

DEFI-LENDING: JURIDISCHE ASPECTEN VAN GEDECENTRALISEERDE KREDIETVERLENING

Wout Vandenbrande

Studentennummer: 01807636

Promotor(en): prof. dr. Michel Tison

Commissaris: Sinan Vanden Eynde

Onderzoek ingediend in het kader van het opleidingsonderdeel masterproef II.

Academiejaar: 2023-2024

Aantal woorden: 28 535

Disclaimer: Deze masterproef is een examendocument waarvan de inhoud niet werd gecorrigeerd.

DeFi-lending: juridische aspecten van gedecentraliseerde kredietverlening

Ondergetekende verklaart dat de inhoud van deze masterproef mag worden geraadpleegd en/of gereproduceerd voor persoonlijk gebruik. Het gebruik van deze masterproef valt onder de bepalingen van het auteursrecht en bronvermelding is steeds noodzakelijk.

Abstract

Deze masterproef onderzoekt de juridische aspecten van gedecentraliseerde kredietverlening (DeFi-lending) en reflecteert op de toekomstige mogelijkheden en juridische implicaties van deze innovatieve financiële subsector. De centrale onderzoeksvraag is: "Hoe kan de regulering van DeFi kredietverlening worden geoptimaliseerd om tegemoet te komen aan de unieke kenmerken van deze leningen en wat zijn de uitdagingen bij het bereiken van een effectieve regulering?"

De analyse start met een grondige verkenning van de onderliggende technologie, de werking, de betrokken actoren en de belangrijkste componenten van gedecentraliseerde financiering. Vervolgens worden de specifieke risico's van deze vorm van financiering belicht, waarbij zowel technische als juridische aspecten aan bod komen, waaronder de kwetsbaarheid van smart contracts, de afhankelijkheid van orakels, de pseudonimiteit van gebruikers en de potentiële systemische risico's. Verder wordt de huidige juridische status van DeFi-kredietverlening in de EU behandeld, met een focus op de Verordening betreffende cryptoactivamarkten (MiCA). De (on)geschiktheid van MiCA voor DeFi-kredietverlening wordt geanalyseerd, waarbij de expliciete uitsluiting van volledig gedecentraliseerde protocollen, de onduidelijke definitie van "volledige decentralisatie" en de beperkte reikwijdte van het begrip "aanbieder van cryptoactivadiensten" worden benadrukt.

De masterproef sluit af met een analyse van de "lex ferenda", waarin concrete aanbevelingen worden geformuleerd voor een toekomstbestendig juridisch kader. De nadruk ligt op het vinden van een evenwicht tussen het stimuleren van innovatie en het waarborgen van financiële stabiliteit, consumenten- en beleggersbescherming. Specifieke aandacht wordt besteed aan de rol van zelfregulatie, juridische sandboxes, Regtech en het belang van financiële geletterdheid. De masterproef beoogt hiermee een constructieve bijdrage te leveren aan de juridisch en maatschappelijk dialoog rondom de veelbelovende, maar ook complexe wereld van gedecentraliseerde financiering.

Voorwoord

Geachte lezer,

De navolgende masterproef is het eindpunt van een ontzettend leerrijke en uitdagende carrière aan de universiteit van Gent. Gedurende de voorbije jaren ben ik als persoon gegroeid in elk opzicht van het leven. De universiteit bood mij talloze kansen, leerrijke ervaringen, interessante inzichten en waardevolle connecties.

Het onderwerp van deze masterproef viel op uit een ellenlange lijst aan onderwerpen. Het sprak mij onmiddellijk aan en daagde mij uit, zowel op juridisch als breder intellectueel vlak. Het onderwerp houdt veel meer in dan enkel een juridisch naslagwerk. Het gaat over een uniek, innovatief en technologisch hoogstaand stukje financiële technologie.

Toen ik van de universiteit van Gent de kans kreeg hierover te schrijven, greep ik dit dan ook met beide handen aan. Hierop volgde een lang proces van opzoekingen, analyses, interpretaties en iteratie. Met de opgedane kennis en inzichten hoop ik ieder lezer te inspireren, zijn/haar curiositeit aan te wakkeren en finaal bij te dragen aan de ontwikkeling van een mature en veilige markt voor gedecentraliseerde financiering (decentralized finance).

Verder dank ik mijn ouders om mij gedurende mijn studie op alle vlakken te ondersteunen en mij de nodige kracht te geven om altijd te blijven doorgaan. Ook dank ik mijn vriendin voor haar steun, luisterend oor en vertrouwen.

Bijkomend dank ik mijn promotor professor Michel Tison, voor zijn uitermate interessante lessen en inzichten in de cursussen kapitaalmarktrecht, Europees bank- en kapitaalmarktrecht en financieel recht. Hij wakkerde mijn interesse in het brede financieel recht en de kapitaalmarkten verder aan.

Tot slot wil ik mijn vrienden bedanken die hebben gezorgd voor een geweldige tijd aan de universiteit en mij ook in alle activiteiten hebben ondersteund. Ook zij hebben mij gevormd tot de persoon die ik vandaag ben.

Wout Vandenbrande

5 mei 2024

“Decentralization is the key to a truly fair and transparent society”

-Vitalik Buterin, mede-oprichter van Ethereum-

Inhoudstafel

ONDERZOEKSOPZET.....	9
AFBAKENING VAN HET ONDERZOEK.....	9
MAATSCHAPPELIJKE EN WETENSCHAPPELIJKE RELEVANTIE.....	10
1.1. DE OPKOMST VAN EEN NIEUW FINANCIËEL ECOSYSTEEM: “DECENTRALIZED FINANCE”	11
1.2. DE EVOLUTIE VAN DE DEFI MARKT.....	13
2.1. DEFI ARCHITECTUUR: DE BOUWSTENEN EN GELAAGDE STRUCTUUR VAN GEDECENTRALISEERDE FINANCIERING	17
2.1.1. DE AFWIKKELINGSLAAG.....	18
2.1.2. DE ACTIVALAAG.....	20
2.1.3. DE PROTOCOLLAAG.....	20
2.1.4. DE APPLICATIELAAG.....	21
2.1.5. DE AGGREGATIELAAG.....	21
2.2. CRUCIALE COMPONENTEN, ACTOREN EN CONCEPTEN BINNEN GEDECENTRALISEERDE FINANCIERING	22
2.2.1. SMART CONTRACTS	22
2.2.2. ORAKELS	24
2.2.3. CRYPTOACTIVA PORTEFEUILLES.....	28
2.2.4. TOKENS IN DeFi-KREDIETPROTOCOLLEN.....	30
2.2.4.1. Native protocol coins	30
2.2.4.2. Smart contract enabled tokens/ applicatie tokens.....	31
2.2.4.2.4. DECENTRALIZED AUTONOMOUS ORGANISATIONS (DAOs).....	33
2.3 DE UNIEKE EIGENSCHAPPEN VAN GEDECENTRALISEERDE FINANCIERING	36
2.3.1. TRANSPARANTIE.....	37
2.3.2. GEEN BEWAARNEMING DOOR EEN CENTRALE PARTIJ.....	38
2.3.3. GEDECENTRALISEERD	38
2.3.4. UNIVERSELE TOEGANKELIJKHEID	39
3.1. SOORTEN DeFi-KREDIETPROTOCOLLEN	43
3.1.1. OVERCOLLATERALIZED LOANS	43
3.1.2. FLASH LOANS.....	47
3.2. INTEREST IN DeFi-KREDIETPROTOCOLLEN	48
3.3. LIQUIDATIE VAN DeFi- LENINGEN	49
4.1. DE RISICO'S VAN GEDECENTRALISEERDE KREDIETVERLENING	50
4.1.1. RISICO'S VAN SMART CONTRACTS	50
4.1.2. RISICO'S VAN ORAKELS.....	51
4.1.3. LIQUIDITEITSRISICO	53
4.1.4. RISICO'S BETREFFENDE DE PSEUDONIMITEIT VAN GEBRUIKERS	53
4.1.5. RISICO'S DOOR HET GROTE GEBRUIK VAN EEN FINANCIËLE HEFBOOM	55
4.1.6. JURIDISCHE RISICO'S.....	56
4.1.7. TUSSENCONCLUSIE.....	56
5.1. DE UITDAGINGEN BIJ DE TOEPASSING VAN WETGEVING OP GEDECENTRALISEERDE KREDIETVERLENING.....	58
5.1.1. Grensoverschrijdende activiteiten	59
5.1.2. Pseudonimiteit.....	60
5.1.3. Decentraal.....	60
5.2. DE TOEPASSELIJKEHEID VAN EUROPESE WETGEVING OP DEFI-KREDIETPROTOCOLLEN.....	62
5.2.1. METHODIEK IN REGELGEVENDE INITIATIEVEN ROND DeFi	63
5.3. VERORDENING (EU) 2023/1114 BETREFFENDE CRYPTOACTIVAMARKTEN (MICA)	64

5.3.1.	TOEPASSINGSGEBIED	65
5.3.2.	CRYPTOACTIVA: DE IMPACT VAN MiCA	65
5.3.2.1.	<i>Tokens in gedecentraliseerde kredietverlening en hun kwalificatie onder MiCA</i>	66
5.3.3.	DE IMPACT VAN MiCA OP GEDECENTRALISEERDE KREDIETVERLENING	69
5.3.4.	OP ZOEK NAAR AANKNOPINGSPUNTEN VAN MiCA OP DeFi-KREDIETPROTOCOLLEN	77
5.3.5.	TUSSENCONCLUSIE.....	81
5.4.	VERORDENING (EU) 2022/2554 BETREFFENDE DIGITALE OPERATIONELE WEERBAARHEID VOOR DE FINANCIËLE SECTOR (DORA).....	82
5.4.1.	DE TOEPASSING VAN DORA OP DeFi-PROTOCOLLEN.....	83
5.4.2.	GEVOLGEN VAN EEN TOEPASSING VAN DORA.....	84
5.5.	HET EU PILOOT REGIME VOOR DLT MARKTINFRASTRUCTUREN	85
5.5.1.	EUROPEAN BLOCKCHAIN REGULATORY SANDBOX	87
6.1.	BEWUSTWORDING VAN DeFi STIMULEERT EUROPESE ACTIES	88
6.2.	NAAR EEN ROBUUST JURIDISCH KADER VOOR DeFi-KREDIETVERLENING	90
6.2.1.	JURIDISCHE SANDBOXES	90
6.2.2.	ZELFREGULATIE	91
6.2.2.1.	<i>Audit van de smart contracts</i>	92
6.2.3.	DE DAO ALS RECHTSPERSOON	93
6.2.4.	REGTECH: INGEBEDDE SUPERVISIE.....	93

Lijst van afkortingen

- DeFi: decentralized finance
- CeFi: centralized finance
- DAO: decentralized autonomous organisation
- TVL: total value locked
- CRD: capital requirements directive
- CRR: capital requirements regulation
- PLF: protocol for loanable funds
- Fintech: financiële technologie
- MiCA: Markets in Crypto-assets regulation
- DORA: Digital Operational Resilience Act
- DLT: Distributed ledger technology
- CDM: collateralized debt market
- CDP: collateralized debt position
- LP token: liquidity provider token
- CASP: Crypto-asset service provider
- VASP: Virtual-asset service provider

Hoofdstuk I: Decentralized finance: Disruptie en innovatie in de financiële sector

Inleiding

Onderzoeksopzet

1. Deze masterproef behandelt de juridische aspecten van gedecentraliseerde kredietverlening (DeFi-lending) en reflecteert hierbij op de toekomstmogelijkheden en juridische implicaties van een innovatieve en snel evoluerende financiële subsector. Deze heeft als doel een helder en gestructureerd antwoord te formuleren op de volgende onderzoeksvraag: “Hoe kan de regulering van DeFi kredietverlening worden geoptimaliseerd om tegemoet te komen aan de unieke kenmerken van deze leningen en wat zijn de uitdagingen bij het bereiken van een effectieve regulering?”

Afbakening van het onderzoek

2. Ondanks het feit dat de DeFi markt uit meerdere financiële applicaties en toepassingen bestaat, zal deze masterproef zich voornamelijk focussen op “decentralized lending” of gedecentraliseerde kredietverlening, met als doel om waardevolle inzichten te bieden in de technologie, de bijzondere risico's en de juridische uitdagingen die met deze vorm van kredietverlening gepaard gaan.

3. In eerste instantie wordt een grondige analyse geboden van de onderliggende technologie, de werking, de betrokken actoren en de belangrijkste componenten van gedecentraliseerde financiering. Vervolgens worden de specifieke risico's die inherent zijn aan deze vorm van financiering uitgebreid belicht, waarbij zowel technische als juridische aspecten aan bod komen. Vervolgens wordt een overzicht geschetst van de relevante wet- en regelgeving, waarin de huidige juridische status van DeFi-kredietverlening wordt geduid. Finaal sluit deze masterproef af met een analyse van de “lex ferenda”, waarin concrete aanbevelingen worden geformuleerd voor de optimalisatie van het bestaande juridische kader en de ontwikkeling van toekomstgerichte wetgeving die de innovatie binnen de DeFi-sector stimuleert en tegelijkertijd de nodige waarborgen biedt voor alle betrokken partijen.

4. De analyse hanteert een Europees financieelrechtelijk perspectief met een focus op de wetgeving die door het “digital finance package” werd geïntroduceerd.¹ Daarbij wordt onderzocht hoe de

¹ EUROPEAN COMMISSION, “Digital finance package: Commission sets out new, ambitious approach to encourage responsible innovation to benefit consumers and businesses”, 2020, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_1684

samenwerking tussen verschillende vormen van regulering en technologie kan bijdragen aan een toekomstgericht, robuust en adequaat juridisch kader. Finaal zal getracht worden tot een antwoord te komen op de centrale onderzoeksvraag.

Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie

5. Een veilig, stabiel en betrouwbaar kredietverleningssysteem is van onmisbaar maatschappelijk belang. Als een van de pijlers van onze economie draagt kredietverlening bij aan economische groei, zorgt het voor liquiditeit en maakt het talloze economische activiteiten mogelijk.²

De opkomst van DeFi kredietverlening brengt zowel potentiële voordelen als complexe uitdagingen met zich mee. Deze masterproef beoogt een brug te slaan tussen de belofte van decentrale financiering en de noodzaak van een verantwoorde en duurzame implementatie hiervan in het rechtssysteem. Door een grondige analyse te bieden van de risico's en kansen van DeFi-kredietverlening, wil dit onderzoek bijdragen aan verhoogde gebruikersbescherming door het bewustzijn en de kennis omtrent de specifieke risico's van DeFi-kredietverlening bij potentiële gebruikers te vergroten. Bovendien wil dit onderzoek het vertrouwen in DeFi versterken door de potentiële voordelen te demonstreren zoals toegang tot alternatieve financieringsbronnen, een betere risicospreiding en een grotere transparantie in de kredietmarkt.³

6. Een ander belangrijk aspect dat in deze masterproef wordt belicht is de bevordering van financiële inclusie dit door te illustreren hoe DeFi-kredietverlening kan bijdragen aan het vergroten van de toegang tot financiële diensten voor bevolkingsgroepen en kleine ondernemingen die door traditionele instellingen worden uitgesloten. Ten slotte beoogt deze masterproef concrete handvatten aan te reiken aan beleidsmakers en toezichthouders voor de ontwikkeling van een adequaat toezichtskader. Dit kader dient toekomstgericht en effectief te zijn zodat innovatie wordt gestimuleerd zonder de financiële stabiliteit in gevaar te brengen.

² XU, J., VADGAMA, N., "From banks to DeFi: the evolution of the lending market." ,in Enabling the internet of value, Future of Business and Finance, 2022, 53-66.

³ DIDENKO, A., "Decentralized Finance – A Policy Perspective", s.l., CPA Australia, 2022, 16.

7. Concluderend streeft deze masterproef ernaar een constructieve bijdrage te leveren aan de juridische en maatschappelijke dialoog rondom de veelbelovende, maar ook complexe wereld van gedecentraliseerde financiering.

1.1. De opkomst van een nieuw financieel ecosysteem: “Decentralized finance”

8. Financiële instellingen zijn al jarenlang een cruciale en centrale actor in de groei van de economie en de financiering van ondernemingen, individuen en overheden.⁴ Met de ontwikkeling van het internet en de toenemende digitalisering onderging dit ondernemingsmodel een ware evolutie. Hun historisch monopolie op financiële dienstverlening werd doorbroken. Financiële dienstverlening werd niet langer een activiteit die uitsluitend door traditionele financiële instellingen werd uitgeoefend maar ook nieuwe actoren zoals crowdfundingplatformen, online betaalplatformen, online beleggingsplatformen etc. bemachtigden hun plaats in deze markt.

9. Concreter werden de voorbije jaren ongetwijfeld gekenmerkt door een snelle groei en innovatie binnen de financiële sector, aangewakkerd door een explosieve groei van cryptoactiva. Binnen deze cryptoactivamarkt ontwikkelden subindustrieën met een aanbod van nieuwe innovatieve financiële producten en diensten die een uitdaging vormen voor traditionele financiële dienstverlening. Deze subindustrieën worden gekenmerkt door een tendens naar desintermediatie, decentralisatie en zelfbeschikking over activa. Hierbij werd de intermediaire rol van centrale actoren in de traditionele financiële dienstverlening grotendeels achterwege gelaten. Het streven naar een autonome en decentrale financiële dienstverlening werd het doel in deze financiële ecosystemen.

10. Met dit financieel ecosysteem wordt verwezen naar “decentralized finance” (DeFi) of in het Nederlands vertaald “gedecentraliseerde financiering”. Er is echter geen unanimititeit in de literatuur over één definitie van dit concept.⁵ Volgens de International Organization of Securities Commissions (IOSCO) is gedecentraliseerde financiering: *“the provision of financial products, services, arrangements and activities that use distributed ledger technology (“DLT”) in an effort to disintermediate and decentralize legacy ecosystems by eliminating the need for some traditional financial intermediaries and centralized institutions”*.⁶

⁴ EUROPESE COMMISSIE, “Financiële sector en toegang tot financiering”, https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/financial-sector-and-access-finance_nl.

⁵ IOSCO, “IOSCO decentralized finance report”, IOSCO, 2022, 1.

⁶ IOSCO, “IOSCO decentralized finance report”, IOSCO, 2022, 1.

GOGEL beschrijft het concept op zijn beurt als *“a general term for decentralized applications (Dapps) providing financial services on a blockchain settlement layer, including payments, lending, trading, investments, insurance, and asset management. DeFi services typically operate without centralized intermediaries or institutions, and use open protocols that allow services to be programmatically combined in flexible ways.”*⁷

11. Het is met andere woorden een nieuw financieel ecosysteem dat tracht om traditionele financiële diensten zoals sparen, kredietverlening, handel in activa, verzekeringen en vermogensbeheer te automatiseren door middel van smart contracts en het te decentraliseren op een publieke blockchain.⁸ Hierbij is een centrale tussenpersoon zoals een kredietinstelling of beursmakelaar niet langer noodzakelijk. Deze tussenpersonen worden vervangen door geautomatiseerde programma's, genaamd smart contracts. DeFi probeert het noodzakelijke vertrouwen dat individuen in elkaar moeten hebben bij een traditionele financiële transactie te vervangen door automatisch executeerbare computercode.⁹

12. Om een zekere mate van uniformiteit te hanteren in het antwoord op de vraag wat nu precies als gedecentraliseerde financiering gedefinieerd kan worden, ontwikkelde de Banque de France in een rapport vier criteria voor de kwalificatie van gedecentraliseerde financiering. Volgens FLICHE et al. moet er sprake zijn van:¹⁰

1. Een architectuur die gebaseerd is op een **publieke blockchain**.
2. Protocolen gebaseerd op **smart contracts**.
3. Een **decentraal bestuur**, dat soms georganiseerd wordt rond een DAO.
4. Het **ontbreken van een bewaarnemer (custodian)**.

Bovenstaande criteria worden verder in deze masterproef toegelicht.

⁷ GOGEL, D., *“DeFi-Beyond-the-Hype”*, Wharton University, 2021, 3.

⁸ RONIS, J., *“DeFi 101: the good, the bad and the regulatory”*, Wilson Center, 2023, <https://www.wilsoncenter.org/article/defi-101-good-bad-and-regulatory>

⁹ FLICHE, O., URI, J., & VILEYN, M., *“Decentralised” or “disintermediated” finance (DeFi): what regulatory response?”*, Summary of responses to the public consultation, ACPR, 2023, 5.

¹⁰ FLICHE, O., URI, J., & VILEYN, M., *““Decentralised” or “disintermediated” finance: what regulatory response?”*, ACPR, 2023, 7.

13. Het ultieme doel van dit nieuw innovatief financieel ecosysteem is *“to create an open-source, permissionless, and transparent financial system that operate without any central authority”* aldus SALAMI.¹¹ In plaats van rechtstreeks met elkaar te handelen, interageren DeFi-gebruikers met smart contracts, waarbij verder ook geen identificatie of KYC van de gebruiker noodzakelijk is. Gebruikers participeren op een pseudonieme manier met de diensten van een DeFi-protocol.¹² Dit houdt in dat hun werkelijke fysieke identiteit niet bekend is, maar ze enkel aan de hand van hun “public key” (wat in essentie een reeks cijfers en letters is) geïdentificeerd kunnen worden.

14. Zoals reeds gesteld valt gedecentraliseerde financiering uiteen in verschillende soorten financiële diensten. Decentrale kredietverleningsprotocollen (DeFi-lending protocollen) maken een specifieke soort applicatie of dienst uit binnen gedecentraliseerde financiering. Dit zijn computerprotocollen die toelaten om cryptoactiva te lenen of uit te lenen op een gedecentraliseerde manier en zonder tussenkomst van intermediairs. Concreet introduceren gedecentraliseerde kredietprotocollen een nieuw paradigma in kredietverlening door de tot op heden noodzakelijke traditionele tussenpersonen (zoals banken) te elimineren. Gebruikers van deze protocollen bundelen hun middelen in een open, transparant en vertrouwenwekkend systeem zonder tussenkomst van een derde partij.¹³ De permissieloze aard van de blockchain staat toe dat elke gebruiker deelneemt als lener of geldverstrekker in een protocol. De afwezigheid van gevestigde vertrouwensmechanismen die inherent zijn aan gecentraliseerde systemen vereist echter innovatieve oplossingen om dit tegenpartijrisico te minimaliseren.¹⁴

1.2. De evolutie van de DeFi markt

15. Technologische evoluties zoals distributed ledger technologie (DLT), smart contracts, gedecentraliseerde financiering (DeFi) en decentralized autonomous organisation (DAOs) hebben in de nabije toekomst de potentie om sterk te concurreren met de traditionele kredietverleners en de

¹¹ SALAMI, I., “Challenges and approaches to regulating decentralized finance”, symposium on the global governance implications of blockchain: Cambridge University press, 2021, 425.

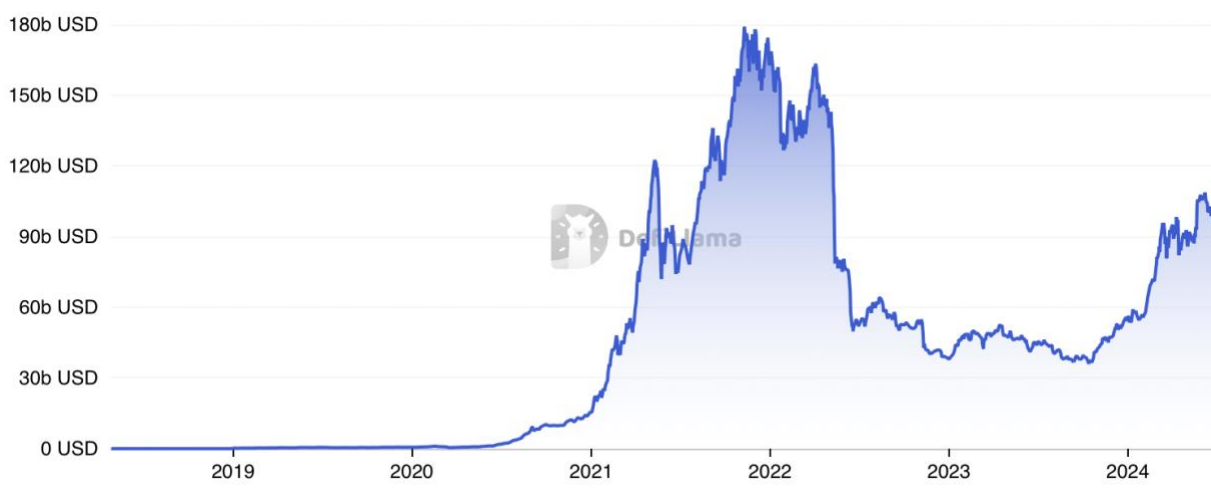
¹² AUER, R., HASLHOFER, B., KITZLER, S., SAGGESE, P., & VICTOR, F. (2024). “The technology of decentralized finance (DeFi)”. *Digital Finance*, 59.

¹³ AUER, R., HASLHOFER, B., KITZLER, S., SAGGESE, P., & VICTOR, F. (2024). “The technology of decentralized finance (DeFi)”, *Digital Finance*, 1.

¹⁴ F. SCHÄR, “Decentralized Finance: On blockchain- and smart contract- based financial markets”, SSRN, 2021, 164.

de algemene financiële dienstverleningssector.¹⁵ Dit blijkt onder andere uit de onderliggende cijfers die een indicatie vormen van de snelle groei van deze markt.

De afgelopen jaren was er een aanzienlijke groei waarneembaar in de totale waarde die werd vastgelegd in DeFi-protocollen, aangeduid als Total Value Locked (TVL). Dit weerspiegelt een toenemende populariteit en adoptie van deze gedecentraliseerde financiële toepassingen. Sinds het begin van 2020 is de totale waarde, uitgedrukt in USD die in de smart contracts van DeFi-protocollen werd vastgezet exponentieel gestegen. Deze snelle groei kan men volgens DEFILLAMA deels verklaren door de massale quantitative easing (QE) en het ondersteunende monetaire beleid van de Federal Reserve in de US gedurende de Covid-19 pandemie en navolgende jaren.¹⁶ Uit de onderstaande grafiek blijkt dat de “total value locked” (TVL) (= totaal aan vastgezette waarde in smart contracts van DeFi-protocollen)¹⁷ een hoogtepunt bereikte tussen januari en juli van het jaar 2022. Vervolgens daalde de TVL, waarna het in 2024 opnieuw een opwaartse trend onderging.



18

grafische weergave van de TVL in DeFi protocollen.

16. Echter hebben de beloftes van dit innoverend financieel ecosysteem, de snelle groei en populariteit van deze applicaties ook een keerzijde. Er is namelijk een gebrek aan aangepaste regulatie en samenwerking op internationaal, Europees en nationaal niveau. Dit zorgt heden voor de

¹⁵ JIANG, E., QIN, B., WANG, Q., WANG, Z., WU, Q., WENG, J., LI, X., WANG, C., DING, Y., ZHANG, Y., Decentralized finance (DeFi): a survey”, arXiv, 1.

¹⁶ DEFILLAMA, “2022 DeFi year in review”, s.l., DeFiLlama, 2022, 8 -13.

¹⁷ Volgens Coinmarketcap vertegenwoordigt de total value locked “the number of assets that are currently being staked in a specific protocol: this value is not meant to represent the number of outstanding loans, but rather the total amount of underlying supply that is being secured by a specific application completely” ¹⁷ COINMARKETCAP, “Total Value Locked (TVL)”, <https://coinmarketcap.com/academy/glossary/total-value-locked-tvl>

¹⁸ DEFILLAMA, “Total Value Locked”, <https://defillama.com/>.

nodige onzekerheid, risico's en gebrek aan vertrouwen bij de gebruikers van deze nieuwe financiële diensten. Wetgeving wordt vaak laattijdig geïmplementeerd waardoor de financiële stabiliteit, consumentenbescherming, investeerdersbescherming, marktintegriteit en anti-witwas wetgeving in het gedrang komen.

17. Gezien de snelheid van ontwikkeling van deze technologie is er een aanzienlijk risico dat toekomstige wet- en regelgeving achterhaald zullen zijn op het ogenblik van hun inwerkingtreding. Om deze reden zal toekomstige wetgeving aanzienlijk flexibel en adaptief moeten zijn om de risico's op te vangen. De nood aan flexibele en toekomstgerichte wetgeving blijkt ook uit een statement van Christine LAGARDE, voorzitter van de Europese Centrale Bank. Daarin laat ze blijken dat ondanks het groen licht van het parlement voor de MiCa-verordening er reeds nood is aan een tweede MiCa-verordening die zich specifiek toespitst op onder andere de regulatie van gedecentraliseerde financiering.¹⁹

18. Volgens de Crypto Council for Innovation maakt de traditionele financiële wetgeving meestal gebruik van een zogenaamde “entities-based approach”. Hierbij wordt voornamelijk gewerkt met licenties, registraties, gedragsregels en prudentiële normen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de kapitaalvereisten voor banken (CRD & CRR), waarbij regulatie opgelegd wordt aan centrale tussenpersonen of entiteiten. In tegenstelling tot traditionele financiële instellingen is dit fundamenteel verschillend bij gedecentraliseerde financiering (DeFi).²⁰ Een uitdagend probleem is de decentrale werking en het ontbreken van een centrale tussenpersoon binnen het DeFi ecosysteem. Het opleggen en handhaven van effectieve regulering en toezicht in situaties waarin er geen centrale entiteit/ intermediair aangeduid kan worden, is een complexe en uitdagende opgave. De huidige juridische aanpak is bij deze nieuwe technologie vaak ontoereikend, gezien bij decentrale structuren de tussenpersonen weggelaten worden en vervangen worden door geautomatiseerde smart contracts en het bestuur van deze protocollen overgelaten wordt aan decentrale bestuursstructuren zoals DAOs.²¹ Specifiek stelt zich ook het probleem en de vraag welke persoon of entiteit er

¹⁹ LEDGER INSIGHTS, “Crypto regulation: Lagarde proposes EU MiCa 2”, Ledger insights, 2022, 1. ; SUY, P., “Europa legt cryptobedrijven voor het eerst spelregels op”, De Tijd, 2023, 1.

²⁰ *Key Elements of an Effective DeFi Framework*, OCTOBER 5, 2023 2 *Key Elements of an Effective DeFi Framework*. (n.d.).

²¹ G. MAIA en J. VIEIRA DOS SANTOS, proposal for regulation on market in crypto-assets en Decentralized Finance, s.l., SSRN, s.d., 15.

aansprakelijk is in geval van schade of wie verantwoordelijk is voor de correcte implementatie en naleving van wet- en regelgeving.²²

19. Verder stelt zich ook een duidelijk probleem omtrent de jurisdictie waarbinnen een protocol zich kan bevinden. Traditionele financiële instellingen worden doorgaans onderworpen aan staatsregulering. Dit in tegenstelling tot DeFi dat opereert met een zekere mate van autonomie. Hierdoor mist het een directe en consistente band met een bepaalde jurisdictie.²³ De vraag stelt zich dus welk recht toepasbaar is en welke jurisdictie eventueel bevoegdheid heeft.²⁴ Het is niet haalbaar voor DeFi-protocollen om conform te zijn in alle mogelijke jurisdicties. Zonder een duidelijke aanduidbare en verantwoordelijke centrale entiteit of geografische vestigingsplaats is dit een complex gegeven.²⁵

²² T. ROUKNY, Decentralized Finance: information frictions and public policies :Approaching the regulation and supervision of decentralized finance, s.l., European commission, 2022, 9.

²³ Katona, T. (2021). Decentralized Finance : The Possibilities of a Blockchain “Money Lego” System. *Financial and Economic Review*, 20(1), 94

²⁴ ZETZSCHE, D., ARNER, R., BUCKLEY, “decentralized finance”, *journal of financial regulation*, 2020, 185.

²⁵ OECD, “Why decentralized finance (DeFi) matters and the policy implications, OECD, 2021, 63.

Hoofdstuk II: Gedecentraliseerde financiering: marktstructuur, technologie en werking

20. Gedecentraliseerde financiering is een complex technologisch concept met verschillende componenten en structuren die elk bijdragen aan de unieke werking van dit financiële ecosysteem. In wat volgt zal de marktstructuur, de technologie en de centrale werkingsprincipes van gedecentraliseerde financiering toegelicht worden.

2.1. DeFi architectuur: De bouwstenen en gelaagde structuur van gedecentraliseerde financiering

21. Om de complexiteit van gedecentraliseerde financiering te ontrafelen en de juridische implicaties ervan te duiden, is een grondige analyse van de onderliggende architectuur of fundering van de technologie van essentieel belang. Gedecentraliseerde financiering kenmerkt zich namelijk door een gelaagde technologische structuur. Elke laag vertegenwoordigt een specifieke functionele component binnen het systeem. Deze componenten werken samen om een open en interoperabel financieel ecosysteem te creëren.²⁶

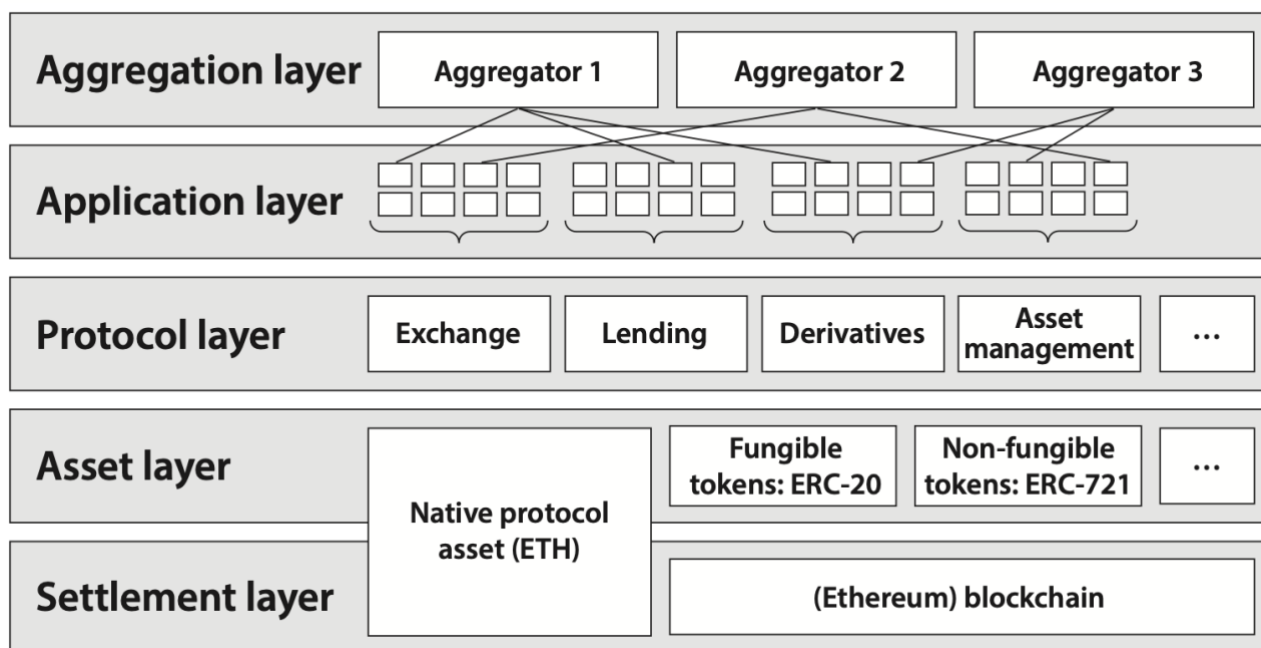
22. De kracht van deze gelaagde architectuur ligt in dit open en interoperabel karakter. Ontwikkelaars kunnen namelijk bestaande componenten van elke laag gebruiken als bouwstenen voor nieuwe financiële toepassingen. Hierdoor wordt innovatie binnen deze systemen sterk gestimuleerd.²⁷ De structuur maakt het mogelijk dat verschillende DeFi-protocollen naadloos kunnen samenwerken en interageren met elkaar. Dit creëert een rijk en dynamisch ecosysteem waar gebruikers kunnen profiteren van een groeiend aanbod van financiële diensten en mogelijkheden.²⁸ SCHÄR maakt een opdeling tussen vijf niveau's of technische lagen waaruit een DeFi-protocol bestaat, ook wel door hem de "*DeFi stack*" genaamd: de afwikkelingslaag, de activa-laag, de protocollaag, de applicatielaag en finaal de aggregatielaag. Deze lagen bouwen telkens op elkaar verder en hebben ieder hun eigen functionaliteiten.

²⁶ SCHÄR, F., "Decentralized finance: on blockchain-and smart contract-based financial markets", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 2021, 155.

²⁷ Ibid.

²⁸ Ibid.

Onderstaande figuur is een overzichtelijk schema, opgesteld door SCHÄR dat een weergave biedt van de architectuur van gedecentraliseerde financiering (DeFi).²⁹



30

2.1.1. De afwikkelingslaag

23. De “settlement layer” of de afwikkelingslaag is de basislaag waarop alle DeFi-protocollen worden gebouwd. Deze laag bestaat uit een gedistribueerd grootboek (“distributed ledger”)(DLT), ook wel een blockchain genaamd.³¹ Volgens AHRAM beschrijft de Financial Times een blockchain als *“a network of computers, all of which must approve a transaction has taken place before it is recorded, in a ‘chain’ of computer code. The details of the transfer are recorded on a public ledger that anyone on the network can see.”*³² De blockchain zorgt voor de afwikkeling en opslag van transacties tussen partijen.³³ In essentie is een blockchain een database waar gegevens opgeslagen kunnen worden op een niet-aanpasbare manier en waarbij deze gegevens door iedereen

²⁹ SCHÄR, F., “Decentralized finance: on blockchain-and smart contract-based financial markets”, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 2021, 155.

³⁰ SCHÄR, F., “Decentralized finance: on blockchain-and smart contract-based financial markets”, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 2021, 155.

³¹ SCHÄR, F., “Decentralized finance: on blockchain-and smart contract-based financial markets”, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 2021, 155.

³² AHRAM, T., SARGOLZAEI, A., SARGOLZAEI, S., DANIELS, J., AMABA, B., “blockchain technologie innovations”, IEEE technology & engineering management conference (TEMSCON), 2017, 1.

³³ Ibid.

goedgekeurd moeten worden.³⁴ Echter wijkt een blockchain aanzienlijk af van een gecentraliseerde database.

24. Traditionele databases werken op een gecentraliseerde manier. Hierbij worden gegevens opgeslagen in één enkele locatie of een cluster van servers. Dit gecentraliseerde model, hoewel het gemakkelijke toegang en controle biedt, maakt het kwetsbaar voor aanvallen door kwaadwillige actoren.³⁵

25. Daarentegen maakt blockchain gebruik van een gedecentraliseerde structuur. Het is een database waarbij gegevens worden verdeeld over- en gevalideerd door een netwerk van zogenaamde “nodes” of computers.³⁶ Elke node houdt een complete kopie van de blockchain aan, wat het risico op gegevensverlies of manipulatie van een enkel punt of server uitsluit.³⁷

Blockchaintechnologie maakt gebruik van cryptografie en een consensusmechanisme om de integriteit en onveranderlijkheid van de gegevens te beveiligen. Hierdoor is deze van nature bestand tegen onbevoegde wijzigingen.³⁸

Blockchaintechnologie maakt het met andere woorden mogelijk om eigendomsgegevens op een veilige en onveranderlijke manier vast te leggen.³⁹ De technologie lost verder het fundamentele probleem van vertrouwen in digitale transacties op door de afhankelijkheid van een gecentraliseerde autoriteit zoals een kredietinstelling voor de controle en opslag van transacties te elimineren.⁴⁰ In plaats van dat een enkele entiteit transacties valideert, verifiëren en registreren een gedistribueerd netwerk van nodes/computers deze collectief op een gedeeld en onveranderlijk grootboek (ledger). Elk gevalideerd blok met transacties wordt vervolgens aan de ketting van voorgaande blokken of transacties toegevoegd en verspreid over het netwerk. Hierdoor wordt transparantie en verantwoording gewaarborgd.⁴¹ Dit openbare en controleerbare register van alle transacties voorkomt dubbele besteding en legt een verifieerbare geschiedenis van eigendom vast waardoor

³⁴ HOOGENDIJK, F., VANZANDE, N., AERTS, P.-J., “Smart contracts”, Larcier-intersentia, 2020, 12.

³⁵ VINGERHOETS, K., “Hoofdstuk 3 – Van gedeeld grootboek tot blockchain”, smart contracts, Brussel, Intersentia, 2020, 18-22.

³⁶ SARMAH, S., “Understanding blockchain technologie”, Computer science and engineering, 2018, 23.

³⁷ VINGERHOETS, K., “Hoofdstuk 1 – Wegwijs in blockchain”, Smart Contracts, Brussel, Intersentia, 2020, 12-13.

³⁸ J. BERGT, “Decentralized finance unmasked”, 2023, 101.

³⁹ KHAN, A., SANDNER, P., “DeFi: an overview of use cases and a status quo analysis of the ecosystem”, *The elgar companion to decentralized finance, digital assets and blockchain*, Edward Elgar, 2024, 9.

⁴⁰ SARMAH, S., “Understanding blockchain technologie”, Computer science and engineering, 2018, 23.

⁴¹ Ibid.

vertrouwen en beveiliging binnen het gedecentraliseerde systeem worden bevorderd.⁴² Vele DeFi-protocollen maken voor hun afwikkelingslaag gebruik van de Ethereum blockchain. Deze blockchain laat namelijk de creatie en het gebruik van smart contracts mogelijk.⁴³

2.1.2. De activa laag

26. De “asset layer” of de activa laag beschrijft SCHÄR als de laag waarop verschillende cryptoactiva kunnen worden gecreëerd. Deze laag omvat volgens hem niet alleen de inherente “native protocol coin”, maar ook alle aanvullende activa die worden gecreëerd op dezelfde blockchain door middel van smart contracts. Vaak worden deze aanvullende activa “tokens” genoemd.⁴⁴ De asset layer staat in nauw verband met de settlement layer.⁴⁵

2.1.3. De protocollaag

27. De “protocol layer” of de protocollaag maakt de derde laag uit van de DeFi-architectuur en bouwt verder op de afwikkelings- en activa laag. Volgens SCHÄR legt de protocollaag een gestandaardiseerd kader vast voor diverse financiële toepassingen.⁴⁶ Deze gespecialiseerde protocollen, meestal bestaande uit een reeks van smart contracts, zijn volgens hem gericht op specifieke gebruikstoepassingen waaronder gedecentraliseerde beurzen, kredietmarkten, derivatenmarkten en het beheer van activa op de blockchain.⁴⁷ De open aard van deze protocollen maakt het voor elke gebruiker of andere DeFi-applicatie mogelijk om naadloos te integreren, interageren en hun functionaliteiten te benutten.⁴⁸ De functies van de bovenstaande protocollen, inclusief krediet- protocollen, is volgens ROSSI om via deze laag enerzijds te komen tot autonome initiatie van transacties en anderzijds tot automatisch afdwingen van voorwaarden en het uitvoeren

⁴² AQUILINA, M., FROST, J., SCHRIMPF, A. (2024). Decentralized Finance (DeFi): A Functional Approach. *Journal of Financial Regulation*, 10(1), 5.

⁴³ KHAN, A., SANDNER, P., “DeFi: an overview of use cases and a status quo analysis of the ecosystem”, *The elgar companion to decentralized finance, digital assets and blockchain*, Edward Elgar, 2024, 6.

⁴⁴ SCHÄR, F., “Decentralized finance: on blockchain)and smart contract-based financial markets”, *Federal Reserve Bank of St. Louis review*, 103(2), 156.

⁴⁵ Ibid.

⁴⁶ SCHÄR, F., “Decentralized finance: on blockchain)and smart contract-based financial markets”, *Federal Reserve Bank of St. Louis review*, 103(2), 156

⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ Ibid.

van programma's.⁴⁹ ROSSI stelt verder dat automatisering via smart contract protocollen de uitvoering van acties op basis van vooraf gedefinieerde voorwaarden garandeert waardoor de noodzaak voor menselijke beoordeling en tussenkomst vervalt.⁵⁰

2.1.4. De applicatielaag

28. Vervolgens is er de “application layer” of applicatielaag. Deze laag bestaat uit “dApps” of “decentralized applications”. De laag richt zich op het leveren van gebruiksvriendelijke interfaces die de kloof tussen complexe DeFi-protocollen en eindgebruikers tracht te overbruggen.⁵¹ Op die manier kunnen gebruikers ongeveer op dezelfde manier interageren met de vaak complexe protocollen zoals bijvoorbeeld de welbekende online bankomgevingen of financiële platformen die men op heden kent. Deze laag maakt daarvoor meestal gebruik van web gebaseerde front-ends waardoor de gebruikerservaring wordt vereenvoudigd en de adoptie van DeFi-diensten wordt bevorderd.⁵² Het is via deze laag dat DeFi gebruikers meestal in contact komen met en participeren in de verschillende DeFi-protocollen.⁵³

2.1.5 De aggregatielaag

29. Het laatste niveau is de “aggregation layer” of aggregatielaag.⁵⁴ Volgens KHAN et al. is deze laag een kritieke component die kan worden geconceptualiseerd als een uitbreiding of voortzetting van de applicatielaag binnen de DeFi-structuur.⁵⁵ In deze laag spelen aggregators⁵⁶ een centrale rol in de creatie en implementatie van platformen die gericht zijn op de gebruiker en die dienen als interfaces die verschillende protocollen en gedecentraliseerde applicaties (dApps) naadloos met

⁴⁹ ROSSI, E. (n.d.). *Modularizing decentralised finance: the defi layered stack revisited*, 12.

⁵⁰ Ibid.

⁵¹ CRONQVIST, H., PELY, D., “the elgar companion to decentralized finance, digital assets, and blockchain technologies, Elgar, 2024, 13.

⁵² Ibid.

⁵³ Ibid.

⁵⁴ SCHÄR, F., “Decentralized finance: on blockchain)and smart contract-based financial markets”, Ferderal Reserve Bank of St. Louis review, 103(2), 156.

⁵⁵ KHAN, S. N., LOUKIL, F., GHEDIRA-GUEGAN, C., BENKHELIFA, E., & BANI-HANI, A. (2021). Blockchain smart contracts: Applications, challenges, and future trends. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, 14(5), 1

⁵⁶ “a person or organization that collects information from the internet pages of other businesses and puts it on a single website.” : aggregator 2024. <https://dictionary.cambridge.org/nl/woordenboek/engels/aggregator> (bezocht: July 18, 2024).

elkaar verbinden. Het is met andere woorden een soort interface die gebruikers in staat stelt te interageren met verschillende DeFi-applicaties via één enkele interface. Zo kan bijvoorbeeld een gedecentraliseerd handelsplatform de toegang naar een gedecentraliseerd kredietprotocol integreren in het platform. Hierdoor kunnen gebruikers naadloos lenen en handelen binnen eenzelfde omgeving.

2.2. Cruciale componenten, actoren en concepten binnen gedecentraliseerde financiering

30. In het voorgaande hoofdstuk werd de architectuur of structuur van gedecentraliseerde financiering uiteengezet, met focus op de kerncomponenten die deze opkomende financiële infrastructuur ondersteunen. Dit hoofdstuk zal verder ingaan op een aantal specifieke technologieën/actoren die cruciaal zijn voor het unieke karakter en de mogelijkheden van gedecentraliseerde financiering. De componenten die we in deze sectie analyseren, fungeren als de hoeksteen van DeFi en faciliteren een breed spectrum aan financiële toepassingen.

2.2.1. Smart contracts

31. Smart contracts vormen een centraal element in de werking van DeFi-protocollen. Ze vormen dé schakel in het automatiseren en vervangen van tussenpersonen in DeFi-protocollen. GOGEL beschrijft smart contracts als *“Blockchain-based software code that carries out, controls, and documents relevant events and actions according to predefined terms and rules”*.⁵⁷ KHAN et al. definiëren smart contracts dan weer als *“executable codes that run on top of the blockchain to facilitate, execute, and enforce an agreement between untrustworthy parties without the involvement of a trusted third-party.”*⁵⁸ De term Smart contract kan volgens AERTS het best omschreven worden als “een code of softwareprogramma” dat volgens hem aan vier criteria moet voldoen.⁵⁹

A. *“Dat gedecentraliseerd of gedistribueerd wordt opgeslagen en uitgevoerd op diverse computers (nodes of computernodes) die onderling in een netwerk met*

⁵⁷ GOGEL, D., *“DeFi-Beyond-the-Hype”*, Wharton University, 2021, 3.

⁵⁸ KHAN, S. N., LOUKIL, F., GHEDIRA-GUEGAN, C., BENKHELIFA, E., & BANI-HANI, A. (2021). Blockchain smart contracts: Applications, challenges, and future trends. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, 14(5), 1.

⁵⁹ AERTS, P.-J., *“Inleiding tot smart contracts”*, Smart contracts, intersentia, 2020, 59.

elkaar verbonden zijn en aan verschillende personen toebehoren (disintermediated peer-to-peer network)."

B. *"Uit zichzelf 'if this then that' commando's uitvoert, waardoor al dan niet contractuele afspraken automatisch worden uitgevoerd (zelf-uitvoerend)."*

C. *"Ten aanzien waarvan als voorwaarde geldt dat verschuiving van waarde (vaak: betaling door afnemer aan leverancier) alleen kan plaatsvinden wanneer deze gevalideerd wordt binnen het computernetwerk."*

D. *"Waarvan de vastlegging in een grootboek (de blockchain) op alle computernodes plaatsvindt en niet kan worden gewijzigd of veranderd."*

32. ZETSCHE stelt dat, ondanks hun naamgeving, smart contracts niet inherent "intelligent" zijn en evenmin voldoen aan de traditionele juridische definitie van een contract.⁶⁰ Het zijn volgens hem in essentie zelf-executerende softwareprogramma's die de traditionele financiële dienstverlening revolutioneren door partijen in staat te stellen hun voorwaarden en bepalingen direct in zelfuitvoerende code te coderen.⁶¹ Deze innovatieve benadering elimineert de noodzaak voor tussenpersonen en gecentraliseerde handhavingsmechanismen.

Door de uitvoering van contractuele verplichtingen te automatiseren op basis van vooraf gedefinieerde voorwaarden, bevorderen slimme contracten vertrouwen en transparantie waardoor wordt verzekerd dat overeenkomsten autonoom en onveranderlijk worden nagekomen.⁶²

Hoewel de terminologie anders doet vermoeden, zoals hierboven reeds door ZETSCHE werd gesteld, vereist de toepassing van smart contracts in de juridische zin niet noodzakelijkerwijs de aanwezigheid van een overeenkomst in de zin van het verbintenissenrecht.⁶³ De term "smart contract" wordt veeleer gehanteerd als een algemene benaming voor zelf-executerende protocollen die "beslissingen" nemen op basis van vooraf gedefinieerde voorwaarden.⁶⁴

Desondanks zijn smart contracts volgens HERBOSCH wel degelijk in concrete gevallen als een overeenkomst te beschouwen naar Belgisch recht. Indien dit het geval is, worden dit "smart legal contracts" genoemd.⁶⁵

⁶⁰ ZETSCHE, D. A., ARNER, D. W., & BUCKLEY, R. P. (2020). Decentralized finance. *Journal of Financial Regulation*, 6(2),

⁶¹ Ibid.

⁶² KHAN, S. N., LOUKIL, F., GHEDIRA-GUEGAN, C., BENKHELIFA, E., & BANI-HANI, A. (2021). Blockchain smart contracts: Applications, challenges, and future trends. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, 14(5), 1.

⁶³ AERTS, P.-J., "Inleiding tot smart contracts", Smart contracts, intersentia, 2020, 62

⁶⁴ AERTS, P.-J., "Inleiding tot smart contracts", Smart contracts, intersentia, 2020, 62

⁶⁵ AERTS, P.-J., "Inleiding tot smart contracts", Smart contracts, intersentia, 2020, 65.

Hij stelt namelijk dat in de meerderheid van de gevallen men wel degelijk juridische gevolgen wil verbinden aan hun afspraken. Verder stelt HERBOSCH ook dat deze smart contracts ook geldig zijn volgens het Belgische recht.⁶⁶

33. De potentie van smart contracts om traditionele contractuele overeenstemming te transformeren, kan het best worden geïllustreerd door het voorbeeld van een escrow-overeenkomst volgens VOSHMIR.⁶⁷ In dit scenario fungeert het smart contract als een neutrale, geautomatiseerde tussenpersoon die de vrijgave van fondsen beheert op basis van vooraf vastgestelde en gecodeerde voorwaarden. Deze functionaliteit krijgt dus een bijzondere relevantie in contexten waar wederzijds vertrouwen tussen partijen beperkt is, aldus VOSHMIR.⁶⁸

34. Naast het feit dat smart contracts efficiënt zijn, onveranderlijk en transacties goedkoper maken zijn er ook kanttekeningen te maken. Zo stelt HERBOSCH dat de flexibiliteit van traditionele contracten verloren gaat in smart contracts.⁶⁹ Waar traditioneel de rechter volgens hem de mogelijkheid heeft om in een contractuele relatie correcties aan te brengen op de afspraken van de partijen, is dit bij smart contracts niet mogelijk. Specifiek in de context van gedecentraliseerde kredietverlening is het door het gebruik van smart contracts bijvoorbeeld niet mogelijk om na de transacties rekening te houden met de persoonlijke omstandigheden van de schuldenaar.⁷⁰

2.2.2. Orakels

35. Orakels zijn verder ook een essentieel onderdeel in de werking van een DeFi-protocol. Volgens LIU zijn orakels *“third parties reporting the price of assets from real-world (off-chain) sources”*.⁷¹ Zoals DEROULEZ het treffend stelt, zijn blockchains en bijgevolg smart contracts blind voor de buitenwereld. Orakels fungeren dus als een informatiebrug tussen de blockchain en de externe

⁶⁶ HERBOSCH, M., “Smart contracts: Het recht te slim af?”, in GLADINEZ, T., “Grenzen voorbij”, intersentia, 2020, 51.

⁶⁷ CRONQVIST, H., PELY, D., “The elgar companion to decentralized finance, digital assets, and blockchain technologies”, Elgar, 2024, 16.

⁶⁸ Ibid.

⁶⁹ HERBOSCH, M., “Smart contracts: Het recht te slim af?”, in GLADINEZ, T., “Grenzen voorbij”, intersentia, 2020, 40-41.

⁷⁰ HERBOSCH, M., “Smart contracts: Het recht te slim af?”, in GLADINEZ, T., “Grenzen voorbij”, intersentia, 2020, 40-41.

⁷¹ LIU, B., SZALACHOWSKI, P., & ZHOU, J. (2021). A first look into DeFi oracles. *Proceedings - 3rd IEEE International Conference on Decentralized Applications and Infrastructures, DAPPS, 2021*, 1.

wereld.⁷² Deze derde partijen verzamelen en verifiëren data met betrekking tot gebeurtenissen buiten de blockchain. Deze informatie wordt vervolgens aan smart contracts geleverd.⁷³

36. Smart contracts, de programma's die de werking van het decentraal protocol mogelijk maken, hebben namelijk continu een stroom van informatie nodig voor hun correcte werking. Deze informatie is echter niet altijd "on-chain"⁷⁴ te raadplegen. Specifiek binnen gedecentraliseerde financiële protocollen, zoals "lending pools" en "flash loans", spelen orakels een cruciale rol bij het vaststellen van de waarde van het onderpand. Ze verschaffen namelijk prijsinformatie die essentieel is voor het waarborgen van de solvabiliteit van het protocol en het mitigeren van risico's.⁷⁵

37. Zoals later in deze masterproef besproken zal worden, dienen leners in DeFi-protocollen namelijk een zekerheid of onderpand te stellen in de vorm van cryptoactiva met een bepaalde waarde. Dit onderpand of zekerheid mitigeert het risico voor kredietverschaffers in geval van wanbetaling. De vereiste dekkingsgraad, evenals de hoeveelheid uitgegeven liquidity pool tokens, worden bepaald aan de hand van prijsinformatie als essentiële inputparameter, verschaft door deze orakels.⁷⁶

38. De orakels spelen ook een belangrijke rol in het liquidatieproces van een DeFi-lening.⁷⁷ Om te bepalen of een lening in een DeFi-kredietprotocol eventueel geliquideerd gaat worden, wat in essentie betekent dat de lening gesloten zal worden, moet het smart contract de actuele waarde van het onderpand kennen. Deze informatie kan niet rechtstreeks uit de blockchain worden gehaald maar

⁷² DEROULEZ, J., "blockchains en verzekeringsrecht: stand van zaken en uitdagingen", verzekeringsnieuws nr 3 jaargang 35, 2019, 5.

⁷³ DULEY, C., GAMBACORTA, L., GARRATT, R., WILKENS, P., "The oracle problem and the future of DeFi", BIS bulletin No 76, BIS, 2023, 3.

⁷⁴ "on-chain is de verkorte term voor on the blockchain, alle verrichtingen die rechtstreeks op een blockchain van een crypto network worden uitgevoerd." ; ENSIE, "wat is de betekenis van on-chain?", geraadpleegd op 3 augustus 2024, <https://www.ensie.nl/betekenis/on-chain>.

⁷⁵ LIU, B., SZALACHOWSKI, P., & ZHOU, J. (2021). A first look into DeFi oracles. *Proceedings - 3rd IEEE International Conference on Decentralized Applications and Infrastructures, DAPPS, 2021*, 1. ; CALDARELLI, G., ELLUL, J., "The blockchain oracle problem in decentralized finance – a multivocal approach, Applied sciences, 2021, 11.

⁷⁶ ZHAO, Y., KANG, X., LI, T., CHU, C-K., WANG, H., "Towards trustworthy DeFi oracles: past, present and future", IEEE, 2022, 2.

⁷⁷ Liquidatie van DeFi-leningen wordt later in deze masterproef verder besproken.

moet worden aangeleverd door een orakel die de prijs van het onderpand zal doorgeven aan het smart contract.⁷⁸

39. Door deze orakels wordt dus de naadloze integratie van off-chain informatie met on-chain operaties vergemakkelijkt. De veiligheid en correcte werking van deze orakels zijn van onschatbaar belang gezien de informatie die het orakel aan het smart contract doorgeeft een enorme invloed kan hebben op de verschillende processen en de correcte werking van het protocol.

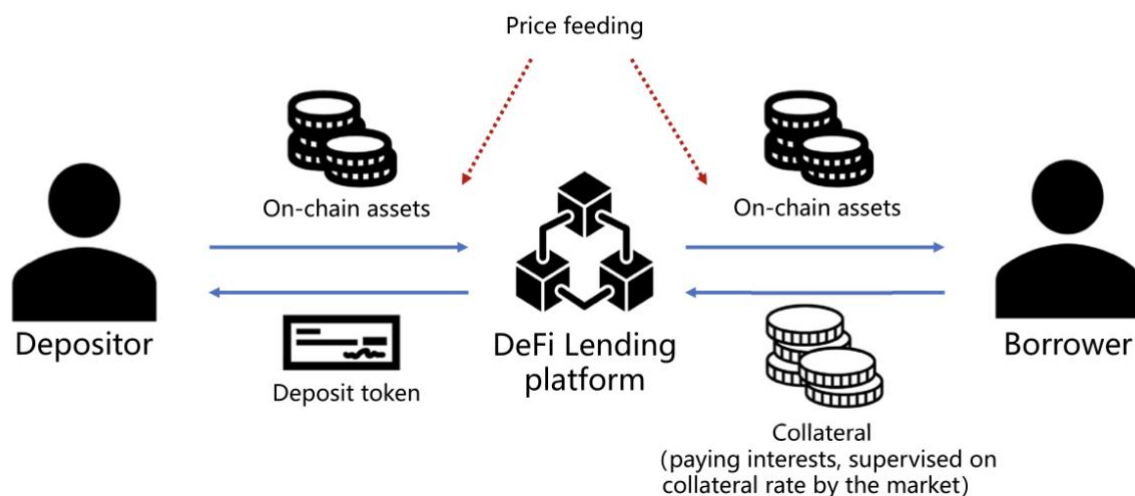
In het verleden waren er reeds significante problemen met orakels. Zo was er een probleem met het orakel dat gebruikt werd door het “Compound” kredietprotocol, wat desastreuze gevolgen met zich meebracht.⁷⁹ Het orakel gaf namelijk een verkeerde prijs aan van het onderpand aan het protocol. Door de weergave van deze verkeerde prijs werd er volgens BARTOLETTI et al. om en bij de 100 miljoen USD incorrect en dus onterecht geliquideerd.⁸⁰

40. Onderstaand schema is een simplistische weergave van de werking van orakels binnen een DeFi-kredietprotocol. Uit het schema blijkt de voornaamste functie van deze orakels. Ze bieden namelijk prijsinformatie van de verschillende cryptoactiva die gebruikt kunnen worden in het onderpand aan de onderliggende smart contracts van het DeFi-kredietprotocol.

⁷⁸ ANKER-SORENSEN, L., ZETSCHKE, D., “from centralized to decentralized finance: the issue of Fake-DeFi”, SSRN, 2021, 13.

⁷⁹ BERNHARD, M., BRACCIALI, A., GUDGEON, L., HAINES, T., KLAGES-MUNDT, A., MATSUO, ICHIRO, PEREZ, D., SALA, M., & WERNER, S., “ *Financial Cryptography and Data Security FC 2021 International Workshops CoDecFin, DeFi, VOTING, and WTSC Virtual Event*”, Springer, 2021, 554 & GOGO, J., \$100 Million Liquidated on Defi Protocol Compound Following Oracle Exploit, Bitcoin.comNews, 2020

⁸⁰ Ibid.



81

41. Er bestaan verschillende soorten orakels. Hierbij wordt vaak een opdeling gemaakt tussen gecentraliseerde- en gedecentraliseerde orakels. Elke soort komt met unieke voor- en nadelen aldus GOGEL.

42. De meest voorkomende orakels zijn gecentraliseerde orakels. Ze berusten op één enkele, vertrouwde entiteit die data levert aan DeFi-protocollen.⁸² Hoewel dit model voordelen biedt op vlak van eenvoud en efficiëntie, ondermijnt het de kernprincipes van decentralisatie en het vertrouwensloos karakter dat aan de basis ligt van gedecentraliseerde financiering.⁸³ Door deze gecentraliseerde orakels voegt men opnieuw een entiteit toe in een DeFi-protocol waarop men opnieuw moet vertrouwen.⁸⁴ De afhankelijkheid van een centrale partij introduceert immers een volgens de literatuur omschreven “single point of failure” en kan als gevolg hiervan aanleiding geven tot manipulatie of censuur van de data.⁸⁵ Een voorbeeld daarvan werd hierboven reeds vermeld.

⁸¹ ZHAO, Y., KANG, X., LI, T., CHU, C-K., WANG, H., “Towards trustworthy DeFi oracles: past, present and future”, IEEE, 2022, 2.

⁸² DULEY, C., GAMBACORTA, L., GARRATT, R., WILKENS, P., “The oracle problem and the future of DeFi, BIS bulletin 76, 2023, 3.

⁸³ Ibid.

⁸⁴ GOOSSENS, J., VERSLYPE, K., “Blockchain en smart contracts. Het einde van de vertrouwde tussenpersoon?”, intersentia, 2018, 39.

⁸⁵ GOGOL, K., KILLER, C., SCHLOSSER, M., BOCEK, T., STILLER, B., & TESSONE, C. (2024). *SoK: Decentralized Finance (DeFi) -- Fundamentals, Taxonomy and Risks*. <http://arxiv.org/abs/2404.11281>

43. Een gedecentraliseerd orakel haalt daarentegen informatie rechtstreeks uit de verschillende DeFi-applicaties zelf. Dit is mogelijk door data te aggregeren uit meerdere DeFi-protocollen. Hoewel complexer in implementatie, sluiten gedecentraliseerde orakels beter aan bij de filosofie van DeFi. Dit doordat het de afhankelijkheid van centrale tussenpersonen minimaliseert.⁸⁶

44. Orakels worden momenteel niet specifiek omschreven of gereguleerd door wet- en regelgeving van de Europese Unie of België.⁸⁷ BARCIA stelt dat een eventuele aanpassing van de “digital operational resilience act” eventueel nodig en adequaat zou zijn om DeFi-protocollen en dus de orakels waarop ze vertrouwen hieronder te laten vallen.⁸⁸ Hier zal verder op ingegaan worden in volgende hoofdstukken.

2.2.3 Cryptoactiva portefeuilles

45. Cryptoactiva portefeuilles fungeren als toegangspoorten tot gedecentraliseerde kredietprotocollen en bieden gebruikers toegang tot een breed scala aan financiële diensten. Ze stellen gebruikers in staat om transacties te verrichten met virtuele valuta en tokens. Deze interacties waaronder het verzenden, ontvangen en beheren van tegoeden, worden mogelijk gemaakt door integratie met blockchaintechnologie.⁸⁹ FLICHE et al. beschrijven een cryptoactiva portefeuille als “*an interface containing a public key to receive crypto assets, and a private key to access them*”.⁹⁰

46. Er zijn echter verschillende soorten cryptoactiva portefeuilles met elk hun eigen unieke kenmerken. Hierbij verschillen de soorten portefeuilles ook in de mate van controle dat de gebruiker behoudt over de eigen activa. De keuze voor een bepaald type portefeuille hangt af van de uiteenlopende behoeften en risicobereidheid van DeFi-gebruikers. In de literatuur wordt een opdeling gemaakt tussen hot- en cold wallets.⁹¹ FLICHE et al. merken daarnaast op dat deze portefeuilles zowel “custodial”(hosted) als “non-custodial” (unhosted) van aard kunnen zijn. Het feit

⁸⁶ Ibid,

⁸⁷ BARCIA, L., “decentralized finance oracles”, Journal of New Finance volume 3, 2023, 10.

⁸⁸ Ibid.

⁸⁹ SURATKAR, S., SHIROLE, M., BHIRUD, S., “Cryptocurrency wallet: a review”, International Conference on Computer, Communication and Signal Processing (ICCCSP), 2020, 1.

⁹⁰ OLIVIER FLICHE, A., URI, J., & VILEYN, M., “Decentralised” or “disintermediated” finance: what regulatory response?”, 2023,

⁹¹ SURATKAR, S., SHIROLE, M., BHIRUD, S., “Cryptocurrency wallet: a review”, International Conference on Computer, Communication and Signal Processing (ICCCSP), 2020, 1.

dat een portefeuille “custodial” is, impliceert dat de activa onder de hoede of feitelijke controle van een derde, veelal institutionele gereguleerde partij vallen.⁹²

A. Cold wallets

47. Cold wallets, ook hardware wallets genaamd, zijn een populaire keuze onder gebruikers van DeFi-protocollen vanwege hun hogere veiligheid. Deze portefeuilles zijn namelijk “offline” en dus niet met het internet verbonden.⁹³ Ze bieden hierdoor een verhoogd niveau van bescherming voor de privésleutels en bijgevolg crypto-activa van de gebruikers. Door de privésleutels offline op te slaan, minimaliseren cold wallets het risico op online bedreigingen, zoals hacking of malware, waardoor ze een voorkeursoptie zijn voor gebruikers die veiligheid belangrijk vinden.⁹⁴ Het nadeel is echter dat cold wallets minder praktisch kunnen zijn voor frequente transacties aangezien gebruikers fysiek contact moeten hebben met het apparaat om een transactie te initiëren.⁹⁵

1. Hot wallets

48. Hot wallets daarentegen die verbonden zijn met het internet en bieden meer gemak voor gebruikers. Deze softwarematige portemonnees die toegankelijk zijn via mobiele apps of webgebaseerde platforms, maken snellere en meer naadloze transacties mogelijk.⁹⁶ Het feit dat de portefeuilles altijd toegankelijk en dus verbonden zijn met het internet, stelt gebruikers in staat om snel toegang te krijgen tot hun fondsen en om leen- of uitleenoperaties uit te voeren wanneer dat nodig is. Deze eigenschappen stellen hot wallets echter ook bloot aan een hoger risico op cyberbedreigingen zoals hackpogingen.⁹⁷ Om deze reden moeten gebruikers van DeFi-leningen een zorgvuldig de afweging maken tussen gemak en veiligheid bij het kiezen tussen warme en koude portemonnees.⁹⁸ Webgebaseerde cryptoactiva portefeuilles worden vaak gekenmerkt door de

⁹² OLIVIER FLICHE, A., URI, J., & VILEYN, M., “Decentralised” or “disintermediated” finance: what regulatory response?”, 2023,

⁹³ HOUY, S., SCHMID, P., BARTEL, A., Security aspects of cryptocurrency wallets – a systematic literature review”, ACM Comput. Surv. 56, 1, Artikel 4, 2023, 4.

⁹⁴ Ibid.

⁹⁵ COINBASE, “Hot vs cold crypto wallet: wat is het verschil?”, te raadplegen op:

<https://www.coinbase.com/nl/learn/wallet/hot-vs-cold-crypto-wallet-what-is-the-difference>.

⁹⁶ INVESTOPEDIA, “Cryptocurrency wallet: what it is, how it works , types and security, investopedia, 2024, 1.

⁹⁷ HOUY, S., SCHMID, P., BARTEL, A., Security aspects of cryptocurrency wallets – a systematic literature review”, ACM Comput. Surv. 56, 1, Artikel 4, 2023, 4.

⁹⁸ Ibid.

controle van derde partijen. Deze partijen zorgen voor veilige bewaring van cryptografische sleutels en bijgevolg de toegang tot de cryptoactiva.⁹⁹ Dit introduceert een juridisch aanknopingspunt dat verder in deze masterproef besproken zal worden.

2.2.4 Tokens in DeFi -kredietprotocollen

49. Tokens worden door CRONQVIST beschreven als *“programmable assets or access rights that are managed (by a smart contract) on an underlying blockchain”*.¹⁰⁰ Ze spelen een cruciale rol in DeFi-protocollen doordat ze dienen als essentiële instrumenten die de creatie en uitwisseling van waarde ondersteunen. Daarnaast maken ze diverse functionaliteiten binnen het ecosysteem mogelijk of kunnen ze bepaalde rechten in deze token incorporeren.¹⁰¹ Dit dynamische gebruik van tokens bevordert niet alleen de financiële creativiteit en vooruitgang, maar draagt ook bij aan de totstandkoming van een allesomvattende en gemakkelijk toegankelijke financiële omgeving.

50. Een begrip van de veelzijdige functies die tokens vervullen, is van groot belang om het verreikende potentieel van gedecentraliseerde financiering voor het revolutioneren van traditionele financiële systemen volledig te kunnen waarderen en eventuele juridische kaders te kunnen onderscheiden.

51. Specifiek in een DeFi-kredietprotocol maakt men gewoonlijk een onderscheid tussen 3 verschillende soorten tokens. Deze hebben in het DeFi-ecosysteem elk hun eigen doeleinden en functionaliteiten.

2.2.4.1. Native protocol coins

52. Volgens de definitie van de Financial Stability Board (FSB) zijn native protocol tokens *“the base token of a blockchain that plays an integral part of the operation of the protocol it is issued on and that is created at its genesis. It is usually used to pay transaction fees”*.¹⁰² Als illustratie van het concept native protocol token kan “Ethereum” aangehaald worden, dat intrinsiek verbonden is met

⁹⁹ Ibid.

¹⁰⁰ CRONQVIST, H., PELY, D., “The elgar companion to decentralized finance, digital assets, and blockchain technologies”, Elgar, 2024, 10.

¹⁰¹ Ibid.

¹⁰² OCAMPO, D-G., BRANZOLI, N., CUSMANO, L., “Crypto, tokens and DeFi: navigating the regulatory landscape”, FSI insights on policy implementation no 49, financial stability institute, 2023, 11.

de gelijknamige blockchain. De Ethereum blockchain faciliteert peer-to-peer transacties en opslag van Ether, de eigen digitale valuta. Bovendien vormt Ether de basis voor de functionaliteit van de smart contracts en gedecentraliseerde applicaties die op het Ethereum-platform opereren. De native protocol token fungeert als betaalmiddel voor de benodigde rekenkracht van de nodes/computer. Met andere woorden fungeert het dus als een incentivierungsmechanisme.¹⁰³ De native protocol tokens spelen dus een essentiële rol in het faciliteren van de functionaliteit van DeFi, terwijl ze gelijktijdig prikkels bieden aan actoren die participeren in het DeFi-ecosysteem.¹⁰⁴

2.2.4.2. Smart contract enabled tokens/ applicatie tokens

53. Deze tokens worden gecreëerd door een smart contract. Binnen een DeFi-kredietprotocol zijn er verder drie concrete categorieën van “smart contract enabled tokens” die relevant zijn:

2.2.4.2.1. DAO tokens/ Governance tokens

54. Een DAO token, ook wel governance token genaamd, is een *“token issued as an incentive, allowing the user the purported opportunity to become a partial owner and decision-maker in a DeFi protocol”* aldus de FSB.¹⁰⁵ Deze tokens vervullen een tweeledige functie binnen DeFi-protocollen. Enerzijds verlenen zij houders bestuursrechten waarmee zij kunnen deelnemen aan de governance- en besluitvormingsprocessen van het protocol. Anderzijds zijn aan deze tokens vaak ook economische rechten verbonden zoals het recht op een deel van de door het protocol gegenereerde opbrengsten.¹⁰⁶ De allocatie van governance tokens kan diverse vormen aannemen. Naast distributie onder gebruikers, kunnen deze tokens ook worden toegekend aan ontwikkelaars als beloning voor hun bijdrage aan het protocol. De mogelijkheid tot vrije verhandelbaarheid op de secundaire markt kan vervolgens leiden tot prijsvolatiliteit en een speculatief karakter van deze tokens, los van hun onderliggende nut binnen het protocol.¹⁰⁷

¹⁰³ CHEN, Y., “Blockchain tokens and the potential democratization of entrepreneurship and innovation”, Elsevier, 2018, 569.

¹⁰⁴ FINANCIAL STABILITY BOARD, “The financial stability risks of decentralized finance”, FSB, 2023, 8.

¹⁰⁵ OCAMPO, D-G., BRANZOLI, N., CUSMANO, L., “Crypto, tokens and DeFi: navigating the regulatory landscape”, FSI insights on policy implementation no 49, financial stability institute, 2023, 11.

¹⁰⁶ AMF, “Decentralized finance, trading protocols and governance issues”, AMF discussion paper, 2023, 21.

¹⁰⁷ Ibid.

2.2.4.2.2. Liquidity provider tokens (LP tokens)/tracking tokens

55. "Liquidity pool tokens", zijn tokens die worden geëmitteerd door de liquidity pool en vertegenwoordigen een aandeel in de onderliggende activa en de verworven interesten van de pool.¹⁰⁸ GOGEL et al. omschrijven deze activa als tokens: *"representing ownership of other on-chain assets, e.g., tokens confirming participation in the liquidity pools of AMM-DEX or interest-rate protocols"*.¹⁰⁹ GUDGEON hanteert voor deze tokens de benaming "interest-bearing derivative tokens", waarmee hij de potentiële opbrengst voor de houders benadrukt.¹¹⁰

56. LP tokens worden gecreëerd bij het deponeren van activa in de liquidity pool. Indien men de investering terug uit het protocol wil halen, kan men deze tokens terug inruilen voor de origineel gedeponeerde activa, inclusief de verworven interesten. Ze dienen met andere woorden als een digitaal bewijs van deelname aan een kredietprotocol. Deze tokens, gecreëerd door het LP-protocol, vertegenwoordigen dus een vordering op de liquidity pool.¹¹¹

2.2.4.2.3. Stablecoins

57. Deze categorie van cryptoactiva streeft ernaar een stabiele waarde te behouden ten opzichte van een referentiepunt zoals een specifiek activum, een gediversifieerde pool van activa of een vooraf gedefinieerde mand van activa.¹¹² Stablecoins onderscheiden zich dus van andere cryptoactiva door de implementatie van prijsstabiliserende mechanismen. Op die manier biedt het een tegengewicht voor de anders inherent volatiele cryptoactiva.¹¹³ Een concreet voorbeeld van het gebruik van stablecoins in DeFi-krediettoepassingen is "DAI". Dit is de stablecoin van het Maker protocol.¹¹⁴

¹⁰⁸ Het concept "liquidity pool" wordt verder in deze masterproef uitgelegd. Het is in essentie een specifieke soort van kredietverleningsprotocol, vaak als "collateralized debt market" benoemd.

¹⁰⁹ GOGEL, K., KILLER, C., SCHLOSSER, M., BOCEK, T., STILLER, B., & TESSONE, C. (2024). *SoK: Decentralized Finance (DeFi) -- Fundamentals, Taxonomy and Risks*.

¹¹⁰ GUDGEON, L., PEREZ, D., WERNER, S., KNOTTENBELT, W., "Defi protocols for loanable funds: interest rates, liquidity and market efficiency", 2nd ACM Conference on Advances in Financial Technologies (AFT '20), 2020, 94.

¹¹¹ BARTOLETTI, M., CHIANG, J., LLUCH-LAFUENTE, A., "SoK: Lending pools in decentralized finance", arxiv.org, 2020, 3. ; GUDGEON, L., PEREZ, D., WERNER, S., KNOTTENBELT, W., "Defi protocols for loanable funds: interest rates, liquidity and market efficiency", 2nd ACM Conference on Advances in Financial Technologies (AFT '20), 2020, 94

¹¹² OCAMPO, D-G., BRANZOLI, N., CUSMANO, L., "Crypto, tokens and DeFi: navigating the regulatory landscape", FSI insights on policy implementation no 49, financial stability institute, 2023, 11.

¹¹³ GUDGEON, L., PEREZ, D., WERNER, S., KNOTTENBELT, W., "Defi protocols for loanable funds: interest rates, liquidity and market efficiency", 2nd ACM Conference on Advances in Financial Technologies (AFT '20), 2020, 93.

¹¹⁴ MAKERDAO, "The maker protocol: MakerDAO's multi-collateral Dai (MCD) system (whitepaper)", makerdao.com.

58. Een adequate juridische duiding van deze tokens, inclusief een zorgvuldige analyse van hun specifieke functionaliteiten en beoogde doeleinden, is essentieel om te bepalen of en zo ja welk regelgevend kader op deze tokens van toepassing is. Binnen de Europese Unie rust de verantwoordelijkheid voor het classificeren van cryptoactiva als financiële instrumenten op de nationale bevoegde autoriteiten (NCA's) van de lidstaten. Deze classificatie is bepalend voor de eventuele toepasbaarheid van MiFID II of andere EU-regelgeving op het gebied van deze instrumenten.¹¹⁵ Zoals in volgende hoofdstukken zal besproken worden, biedt de Autoriteit voor Financiële Diensten en Markten (FSMA) in België een schematisch overzicht voor een correcte tokenkwalificatie.

2.2.4.2.4. Decentralized autonomous organisations (DAOs)

59. DeFi-kredietprotocollen worden veelal bestuurd door een zogenaamde “Decentralized autonomous organization” of kortweg “DAO”.¹¹⁶ Er is geen uniforme definitie voor het concept DAO, maar NAUDTS definieert ze als *“Internet-native businesses powered by blockchain technology and leaderless communities of people with a common goal, for example to make investment decisions”*.¹¹⁷ HOHAN definieert het op zijn beurt als *“an organization represented by rules encoded as a computer program that is transparent, controlled by the organization members and not influenced by a central entity”*.¹¹⁸ EL FAQIR et al. beschrijven een DAO dan weer als *“an internet-native entity with no central management which is regulated by a set of automatically enforceable rules on a public blockchain, and whose goal is to take a life of its own and incentives people to achieve a shared common mission”*.¹¹⁹

60. In de context van gedecentraliseerde financiering zijn DAOs organisatiestructuren die beslissingen maken over het bestuur en de strategie van een DeFi-protocol. Ze kunnen onder andere beslissingen maken over aanpassingen van de code, aanpassingen aan de protocol parameters,

¹¹⁵ PAVLIDIS, G., “Europe in the digital age: regulating digital finance without suffocating innovation”, Law, innovation and technologie vol. 13 no. 2, 469.

¹¹⁶ NAUDTS, E., Occasional paper series: The future of DAOs in finance, ECB, occasional paper series nr. 331, 2023, 11.

¹¹⁷ Ibid, 8.

¹¹⁸ CHOHAN, W., “The decentralized autonomous organisation and governance issues”, J. Cyber Policy, 2017, 1-7.

¹¹⁹ EL FAQIR, Y., ARROYO, J., HASSAN, S., “an overview of decentralized autonomous organizations on the blockchain, Opensym, 2020, 2

etc.¹²⁰ DAOs streven naar een radicaal andere vorm van bestuur, gekenmerkt door decentralisatie, transparantie en directe democratische controle door alle leden. In tegenstelling tot hiërarchische organisatiestructuren waar macht geconcentreerd is aan de top, verspreiden DAOs de besluitvorming horizontaal over alle deelnemers. Deze decentrale benadering wordt mogelijk gemaakt door blockchaintechnologie en smart contracts. De smart contracts fungeren als zelfuitvoerende overeenkomsten die de regels en procedures van de DAO vastleggen.

61. Elke beslissing over het DeFi-protocol wordt genomen door middel van een transparant en verifieerbaar stemproces waarin alle leden kunnen deelnemen.¹²¹ Leden van een DAO worden vertegenwoordigd door unieke adressen op de blockchain, wat zowel pseudonimiteit als verifieerbaarheid mogelijk maakt.¹²² De deelname aan de DAO en de invloed op het besluitvormingsproces zijn vaak gekoppeld aan het bezit van zogenaamde "governance tokens". Deze tokens die aan het unieke publiek blockchainadres van een lid zijn gekoppeld, vertegenwoordigen een vorm van stemrecht of economische participatie binnen de organisatie.¹²³ De manier waarop governance tokens worden toegekend en gebruikt, kan variëren. Vaak geldt een proportionele verhouding tussen het aantal tokens en het aantal stemrechten: hoe meer tokens een lid bezit, hoe groter zijn stemgewicht in het besluitvormingsproces zal zijn. Naast het faciliteren van bestuur, kunnen DAOs ook andere functies hebben. Zo kan een DAO als vehikel dienen voor het gezamenlijk beheren van middelen zoals cryptocurrencies. Leden kunnen via het besluitvormingsproces bepalen hoe deze middelen worden ingezet.¹²⁴

62. Volgens USHIDA et al. is het echter belangrijk op te merken dat de implementatie van echte decentralisatie in de praktijk complex is en voor uitdagingen staat. De manier waarop DAO tokens met stemrechten worden verdeeld, de mogelijkheid van machtsconcentratie bij bepaalde actoren en

¹²⁰ USHIDA, R., ANGEL, J., "Regulatory considerations on centralized aspects of DeFi managed by DAOs", international financial cryptography association, 2021, 23.

¹²¹ KONDOVA, G., BARBA, R., "Governance of decentralized autonomous organisations, 1.

¹²² EL FAQIR, Y., ARROYO, J., HASSAN, S., "An overview of decentralized autonomous organisations on the blockchain, OpenSym, 2020, 2.

¹²³ Ibid, 2. ; NAUDTS, E., Occasional paper series: The future of DAOs in finance, ECB, occasional paper series nr. 331, 2023, 14.

¹²⁴ Ibid, 2.

de kwetsbaarheid voor manipulatie zijn slechts enkele van de aspecten die zorgvuldig moeten worden overwogen.¹²⁵

63. Er zijn echter nog enkele andere problemen en onzekerheden die gelinkt worden aan de DAO als bestuursorgaan. De voornaamste juridische onzekerheid die hier rond heerst, is volgens NAUDTS de atypische structuur van Decentralized Autonomous Organizations (DAOs).¹²⁶ Zonder een formele rechtspersoonlijkheid, duidelijke aansprakelijkheidsregels of een scherpe afbakening van deelnemersrollen, vormen DAOs namelijk een uitdaging voor bestaande juridische kaders, met name op het vlak van toerekening en rechtshandhaving.¹²⁷ Ze bevinden zich volgens YATES in een juridisch vacuum aangezien het traditionele vennootschapsrecht niet van toepassing is op hen.¹²⁸

Ook HOOGMARTENS erkent dit probleem en is de mening toegedaan dat het gebrek aan een juridische status voor DAOs voor aanzienlijke aansprakelijkheidsproblemen kan zorgen. Ze stelt namelijk dat DAOs momenteel eventueel als “joint venture” of “general partnership” aanzien zouden kunnen worden, wat volgens haar aanleiding zou kunnen geven tot eventuele onbeperkte aansprakelijkheid van de individuele leden van de DAO.¹²⁹ Concluderend zorgt het gebrek aan een formele juridische structuur van de DAOs dus voor risico’s op de aansprakelijkheid van hun leden.¹³⁰

64. Ondanks de juridische onzekerheden rond DAOs zijn er ook enkele jurisdicties die bewust zijn van deze lacunes in hun wetgeving en de risico’s die hiermee gepaard gaan. Enkele jurisdicties hebben daarom een gepast juridisch kader rond deze structuren gebouwd. Volgens NAUDT kan men een opdeling maken tussen twee verschillende methodes waarmee jurisdicties een juridisch kader voor DAOs hebben proberen creëren.

Enerzijds zijn er jurisdicties die DAOs proberen te reguleren onder de huidige regelgeving. Anderzijds zijn er jurisdicties die DAOs volgens een nieuw regelgevend kader, specifiek afgestemd op de eigenschappen van deze technologie, proberen reguleren.¹³¹

¹²⁵ USHIDA, R., ANGEL, J., “Regulatory considerations on centralized aspects of DeFi managed by DAO’S, international financial cryptography association , 2021.

¹²⁶ NAUDTS, E., Occasional paper series: The future of DAOs in finance, ECB, occasional paper series nr. 331, 2023, 14.

¹²⁷ Ibid.

¹²⁸ YATES, A., “Decentralized Autonomous Organisations: regulating the company of the future?”, Addisons, 2022.

¹²⁹ HOOGMARTENS, E., “Deregulatory potential of blockchain technologie for peer-to-peer lending”, Jura Falconis, 2018-2019, 313.

¹³⁰ NAUDTS, E., Occasional paper series: The future of DAOs in finance, ECB, occasional paper series nr. 331, 2023, 14.

¹³¹ Ibid, 15.

65. Verder stelt NAUDTS dat er binnen de Europese unie nog niet veel jurisdicties zijn die een passend antwoord bieden op de juridische problemen van DAOs. Malta blijkt echter een bijzondere eend in de bijt, als koploper bij de creatie van een nieuw innovatief juridisch kader.

Op 26 juni 2018 nam het Maltese parlement namelijk de “Innovative Technology Arrangement and Services Act” aan.¹³² Een DAO organisatie kan zich onder deze wetgeving laten registreren bij de nieuw opgerichte autoriteit genaamd “Malta Digital Innovations Authority” als een “Innovative Technology Arrangement” (ITA).¹³³ Deze registratie van een DAO wordt volgens SOFGE et al. mogelijk gemaakt door art. 10, (5) van de Innovative Technology Arrangements and Services Act.¹³⁴ Dit wordt mogelijk gemaakt doordat het artikel niet vereist dat er rechtspersoonlijkheid moet zijn als criterium voor de registratie van een ITA.¹³⁵

66. Malta is hierbij niet de enige jurisdictie die een juridische onderbouwing voor DAOs aanreikt. Ook Wyoming en Vermont in de Verenigde staten geven blijk van omarming van de DAO als erkende bestuursstructuur. In beide staten werd namelijk wetgeving aangenomen die het mogelijk maakt voor DAOs om zich te laten registreren als een “limited liability company” met eigen rechtspersoonlijkheid.¹³⁶

2.3 De unieke eigenschappen van gedecentraliseerde financiering

67. Gedecentraliseerde financiering heeft tal van eigenschappen, voordelen en opportuniteiten die eigen zijn aan de technologie die hieraan onderliggend is. De navolgende eigenschappen verschillen fundamenteel van een traditionele gecentraliseerde financiële instelling. Volgens ROUSE kenmerken traditionele financiële instellingen zich als *“een financieel ecosysteem waar gecentraliseerde autoriteiten de controle hebben over financiële activa en de geldstroom. Zij bepalen de regels en standaarden voor hoe activa worden beheerd en verhandeld”*.¹³⁷ Centrale financiële instellingen staan in schril contrast met gedecentraliseerde financiering. Volgens QIN et al.

¹³² SOFGE, D., CONNORS, J., DEWEY, J., LEON, R., “Malta Technologie Arrangements – The return of the DAO?”, Holland & Knight blockchain blog, 2018, 1.

¹³³ Ibid.

¹³⁴ Ibid. ; art. 10, 5 innovative technology arrangements and services act, 1 november 2018.

¹³⁵ Ibid.

¹³⁶ YATES, A., “Decentralized Autonomous Organisations: regulating the company of the future?”, Addisons, 2022.

¹³⁷ ROUSSE, M., “centralized finance”, techopedia, <https://www.techopedia.com/nl/definitie/centralized-finance-cefi>

onderscheid DeFi zich ten opzichte van CeFi voornamelijk op 3 hoofdzaken, namelijk: transparantie, controle en toegankelijkheid. Deze zaken worden hieronder uitgebreid toegelicht.¹³⁸

68. Volgende specifieke eigenschappen verschillen fundamenteel met de structuur en werking van de huidige financiële instellingen en de daarbij horende financiële dienstverlening.

2.3.1. Transparantie

69. DeFi-protocollen maken gebruik van blockchaintechnologie. Een kenmerkend aspect van blockchaintechnologie is haar inherent transparant karakter. Alle transactiegegevens worden opgeslagen op de blockchain en zijn openbaar toegankelijk. Hierdoor heeft elke gebruiker de mogelijkheid om deze gegevens te raadplegen en te controleren.

Dit staat in schril contrast met traditionele financiële systemen die vaak binnen ondoorzichtige kaders opereren. De open en controleerbare aard van DeFi-transacties bevordert vertrouwen en verantwoording gezien alle acties onderhevig zijn aan openbare verificatie. Deze transparantie van blockchaintechnologie is terug te vinden zowel op het niveau van de softwareontwikkelaars als de gebruikers van de protocollen. Softwareontwikkelaars kunnen namelijk een smart contract alleen activeren op basis van een bestaand adres, zodat de persoon die een protocol activeert, zijn activeringsadres altijd identificeerbaar is. Deze functie laat instanties eventueel toe om gepast te reageren in het geval dat een protocol misleidend blijkt te zijn.¹³⁹

Ook op het niveau van de gebruiker biedt een DeFi protocol aanzienlijke transparantie. Blockchain-gegevens bieden namelijk een unieke mogelijkheid om het gedrag van gebruikers binnen het DeFi-ecosysteem te analyseren. Door transactiegeschiedenissen te onderzoeken die zijn gekoppeld aan specifieke blockchain-adressen, kunnen onderzoekers, analisten en gebruikers inzicht krijgen in de interacties van deelnemers in verschillende DeFi-protocollen.

Deze inherente transparantie vermindert informatie-asymmetrie en nivelleert het speelveld tussen gesofisticeerde actoren en het publiek. Bovendien dient de traceerbaarheid van transacties op blockchains als een krachtig instrument in de strijd tegen financiële misdrijven, zoals witwassen.

¹³⁸ QIN, K., ZHOU, L., AFONIN, Y., LAZZARETTI, L., & GERVAIS, A., “CeFi vs. DeFi : Comparing Centralized to Decentralized Finance”, 2021.

¹³⁹ ADAN, “Regulating DeFi in Europe: issues for consideration The future of finance requires a new paradigm”, Association pour le Développement des Actifs Numériques, www.adan.eu, 15.

Handhavingsinstanties kunnen de transparante en controleerbare aard van blockchain-gegevens benutten om illegale fondsen en frauduleuze wallet adressen te traceren.¹⁴⁰

2.3.2. Geen bewaarneming door een centrale partij

70. Het kernbeginsel van gedecentraliseerde financiering is het principe van soevereiniteit en controle over eigen digitale activa. Gedecentraliseerde financiering biedt een alternatief voor gecentraliseerde tussenpersonen als bewaarnemers. In de literatuur noemt men dit het “non-custodial” karakter van DeFi. Gebruikers van de protocollen moeten niet langer hun activa toevertrouwen en dus in bewaring geven aan een derde partij, maar behouden zelf de controle over hun eigen activa doormiddel van hun eigen “private keys”.

71. Centrale tussenpersonen van traditionele financiële instellingen worden vervangen door zelfuitvoerende smart contracts die taken automatisch kunnen uitvoeren die voorheen voorbehouden waren aan centrale tegenpartijen. Deze taken kunnen onder andere omvatten: een veilige activabewaring, escrow-diensten en de efficiënte uitvoering van clearing- en settlement-operaties.¹⁴¹

Zodra activa zijn gekoppeld aan het publieke blockchainadres van een gebruiker, behoudt de eigenaar volledige controle over deze activa. Hierdoor is er niet langer vertrouwen nodig in een derde bewaarnemer en is er op dit vlak dus niet langer een tegenpartijrisico. Dit in tegenstelling tot traditionele financiële dienstverlening waar tussenpersonen optreden als beheerders, waardoor de individuele controle wordt beperkt. Deze gedecentraliseerde aanpak geeft gebruikers directe controle over hun activa, wat grotere autonomie bevordert en de afhankelijkheid van tussenpersonen vermindert.¹⁴²

2.3.3. Gedecentraliseerd

72. Ten derde revolutioneert gedecentraliseerde financiering de traditionele machtsdynamiek door de controle over een financiële activiteit te verplaatsen van gecentraliseerde tussenpersonen zoals banken, etc. naar open en transparante protocollen. In tegenstelling tot gecentraliseerde

¹⁴⁰ Ibid.

¹⁴¹ KATONA, T. (2021). Decentralized Finance : The Possibilities of a Blockchain “Money Lego” System. *Financial and Economic Review*, 20(1), 86.

¹⁴² ROUKNY, P. T. (2022). *Decentralized Finance: information frictions and public policies Approaching the regulation and supervision of decentralized finance*, 15. En WEF, *Decentralized Finance (DeFi) Policy-Maker Toolkit*. (2021), 7.

systemen waar de macht geconcentreerd is in handen van bijvoorbeeld kredietinstellingen, geeft DeFi een gedecentraliseerde gemeenschap van stakeholders of bepaalde algoritmen de macht om de parameters van een gedecentraliseerde applicatie zoals een kredietprotocol te beheren.¹⁴³

73. Volgens TRUCHET et al. zijn DeFi-ecosystemen gedecentraliseerd op 3 verschillende niveau's, namelijk: decentralisatie op vlak van afwikkeling van transacties, op vlak van controle over eigen activa en op vlak van het bestuur van de protocollen.¹⁴⁴

74. Volgens de CRYPTO COUNCIL FOR INNOVATION moet aan twee testen voldaan zijn om over werkelijke decentrale protocollen te kunnen spreken. Ten eerste moet nagegaan worden of een persoon of een specifieke of gelimiteerde groep van personen:¹⁴⁵

- A. *Controle kan uitoefenen of het doel of de code van een protocol fundamenteel kan wijzigen.*
- B. *Controle kan uitoefenen over de activa of fondsen van een gebruiker.*
- C. *Transacties kan terugdraaien.*
- D. *De toegang tot het protocol kan beperken.*

Indien voldaan werd aan het eerste deel van de test moet ook nog voldaan zijn aan het tweede deel, namelijk de vraag of het protocol gebouwd werd op een publieke en permissieloze blockchain.¹⁴⁶

2.3.4. Universele toegankelijkheid

75. Ten laatste biedt gedecentraliseerde financiering de mogelijkheid om financiële dienstverlening meer inclusief en toegankelijk te maken voor iedereen. Uit een studie van de Wereldbank in 2021 over de wereldwijde financiële inclusie blijkt dat slechts 76% van de wereldbevolking toegang zou hebben tot een bankrekening, wat dus tegenover 24% van de bevolking staat die niet over een bankrekening en de bijhorende financiële dienstverlening beschikken.¹⁴⁷ Gedecentraliseerde financiering heeft het potentieel om de drempel voor financiële participatie te

¹⁴³ CAMPBELL R., HARVEY, ASHWIN, R., JOEY, S., "DeFi and the Future of Finance", 2021, 64.

¹⁴⁴ TRUCHET, M., BRANDMAN, J., "Decentralized finance (DeFi): opportunities, challenges and policy implications, Eurofi regulatory update, 2022, 1.

¹⁴⁵ Key Elements of an Effective DeFi Framework Key Elements of an Effective DeFi Framework OCTOBER 5, 2023 2 Key Elements of an Effective DeFi Framework. (n.d.).

¹⁴⁶ Key Elements of an Effective DeFi Framework Key Elements of an Effective DeFi Framework OCTOBER 5, 2023 2 Key Elements of an Effective DeFi Framework. (n.d.).

¹⁴⁷ The Global Findex Database 2021. (2021, July 9). The Global Findex Database 2021.

<https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex>

verlagen door de noodzaak aan traditionele tussenpersonen te elimineren. Iedereen met een internetverbinding kan toegang krijgen tot een breed scala aan financiële diensten. Dit opent de deur naar financiële inclusie voor groepen die vaak worden uitgesloten van traditionele financiële systemen.¹⁴⁸ Een onderscheidend kenmerk van DeFi dat deze universele toegankelijkheid faciliteert is het gebruik van pseudoniemen. Hierdoor is deelname aan DeFi-kredietprotocollen mogelijk zonder het bekendmaken van werkelijke identiteiten en zonder Know-Your-Customer (KYC) vereisten. Deze eigenschap bevordert financiële inclusie door barrières voor de deelname op basis van persoonlijke kenmerken te verwijderen. Iedereen met een internetverbinding heeft de mogelijkheid om te participeren aan deze gedecentraliseerde protocollen. Hierdoor kunnen individuen die traditioneel met discriminatie werden geconfronteerd in het traditionele systeem toch toegang verkrijgen tot deze diensten.¹⁴⁹ Samenvattend is het protocol dus open voor iedereen, zonder enige restricties wat op de toegankelijkheid.

Hoofdstuk III: DeFi- kredietverlening: soorten kredietprotocollen en hun werkingsprincipes

76. DeFi-kredietprotocollen vormen een belangrijk onderdeel van het gedecentraliseerde financiële landschap. In tegenstelling tot banken verstrekken deze protocollen leningen in cryptoactiva op een gedecentraliseerde en geautomatiseerde manier.¹⁵⁰ Hierbij dicteren smart contracts alle aspecten van de lening, zoals rentetarieven, de maturiteit en de waarde van de tokens. IOSCO, een invloedrijke internationale organisatie van effectentoezichthouders, beschrijft gedecentraliseerde kredietverlening als volgt: *"Persons and entities create lending/borrowing protocols to provide a service that allows holders of crypto-assets, often stablecoins, to earn a fixed or variable return on those assets by depositing them in a smart contract (or lending pool) that simultaneously allows other participants to borrow those assets."*¹⁵¹ De definitie benadrukt de kernfunctionaliteit van DeFi-protocollen: namelijk het faciliteren van kredietverlening en -ontlening tussen deelnemers zonder tussenkomst van traditionele financiële instellingen.

¹⁴⁸ ADAN, "Regulating DeFi in Europe: issues for consideration The future of finance requires a new paradigm", Association pour le Développement des Actifs Numériques, 2024, 16.

¹⁴⁹ ROUKNY, P. T. (2022). *Decentralized Finance: information frictions and public policies Approaching the regulation and supervision of decentralized finance*, 14.

¹⁵⁰ HEIMBACH, L., SCHERTENLEIB, E., & WATTENHOFER, R, "defi lending during the merge", 2023, 5.

¹⁵¹ Ibid, 8.

77. Door middel van DeFi-kredietprotocollen hebben individuen de mogelijkheid om deel te nemen als verstrekkers of leners van cryptoactiva. Door hun digitale activa vast te zetten in het smart contract van het protocol, nemen gebruikers de rol aan van liquiditeitsverschaffers of leners. In ruil voor het aanbieden van hun cryptoactiva ontvangen ze rente op hun activa of moeten ze rente betalen.¹⁵²

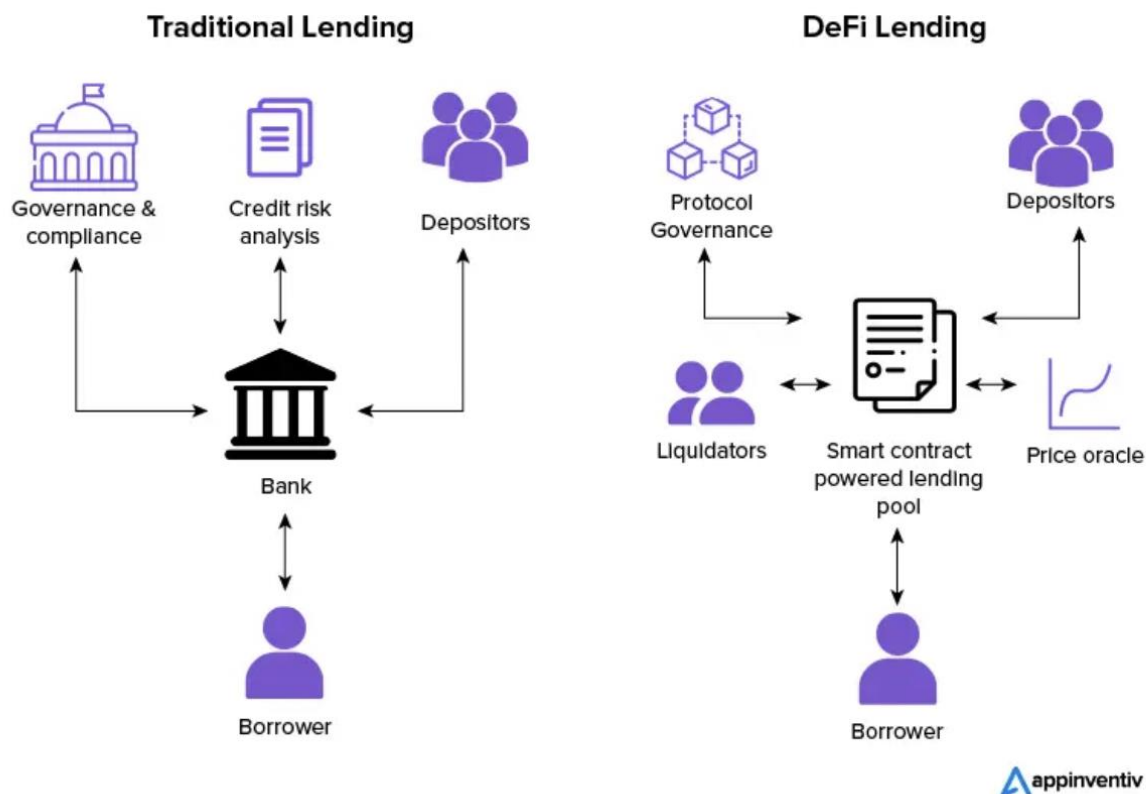
78. Deze protocollen kenmerken zich doordat er geen noodzaak is voor traditionele mechanismen van kredietwaardigheidstoetsing. Hierbij is geen enkele vorm van Know-Your-Customer (KYC) of identiteitsverificatie noodzakelijk.¹⁵³ Iedereen met voldoende onderpand heeft met andere woorden de mogelijkheid om een lening te bekomen. In tegenstelling tot traditionele financiële instellingen, die vertrouwen op identiteitsverificatie en kredietcontroles, opereren DeFi-protocollen voornamelijk op basis van pseudonimiteit. Allerhande mechanismen zijn voorzien om risico met betrekking tot deze pseudonimiteit te mitigeren.¹⁵⁴

79. Onderstaande illustratie biedt een schematische weergave van de actoren binnen een DeFi lending platform, en anderzijds hoe zijn met elkaar interageren. Vervolgens wordt de vergelijking gemaakt met traditionele kredietverlening. Uit deze weergave blijkt duidelijk dat in DeFi-kredietverlening de bank als tussenpersoon wordt vervangen door een smart contract, die het volledige proces automatiseert en decentraliseert.

¹⁵² Ibid, 5.

¹⁵³ KHAN, A., SANDNER, P., "DeFi: an overview of use cases and a status quo analysis of the ecosystem", the elgar companion, 2024, 21.

¹⁵⁴ IOSCO, "final report with policy recommendations for Decentralized finance (DeFi)", www.iosco.org, 2023, 8.



155

80. Hoewel DeFi-kredietverlening een disruptieve innovatie vormt binnen de financiële sector, wordt de huidige implementatie ervan gekenmerkt door een beperkte diversiteit aan toepassingsmogelijkheden. De dominante toepassingen waarvoor voor DeFi leningen op dit moment worden gebruikt zijn voornamelijk speculatieve handelsstrategieën, waaronder de handel met een hefboomwerking¹⁵⁶, het verkopen van activa die men niet bezit (“short selling”) en het genereren van beloningen of opbrengsten.¹⁵⁷ Deze toepassingsgebieden met hun kenmerkende nadruk op korte termijn financiële doelstellingen staan in schril contrast met de potentiële maatschappelijke impact die DeFi-kredietverlening zou kunnen hebben. De technologie heeft namelijk de kracht om traditionele barrières van kredietverlening te doorbreken en nieuwe financieringsmogelijkheden te creëren voor een breder publiek. Denk bijvoorbeeld aan de financiering van kleine en middelgrote ondernemingen, maar ook microkredieten en zelfs hypothecaire leningen zouden op termijn een

¹⁵⁵ CHIRAG, “How does DeFi lending work?”, Appinventiv, 2024, 1.

¹⁵⁶ Betekend handelen in activa met geleend geld, waardoor er grotere posities kunnen ingenomen worden en dus de het rendement op eigen vermogen groter kan zijn.

¹⁵⁷ VADGAMA, N., XU, J., & TASCA, P. (n.d.). *Future of Business and Finance Enabling the Internet of Value How Blockchain Connects Global Businesses*. <https://link.springer.com/bookseries/16360>, 71.

mogelijkheid zijn. De verschuiving van louter speculatieve toepassingen naar meer maatschappelijk relevante “use-cases” zal cruciaal gegeven zijn voor de verdere ontwikkeling en adoptie van deze markt.¹⁵⁸

3.1. Soorten DeFi-kredietprotocollen

81. DeFi-kredietprotocollen bestaan in verschillende soorten, telkens met een eigen unieke werking. In de literatuur wordt voornamelijk verwezen naar zogenaamde “protocols for loanable funds” (PLF’S) wat in essentie een naam is voor DeFi protocollen die het lenen en uitlenen van on-chain cryptoactiva faciliteren.¹⁵⁹ Volgens GUDGEON et al. Creëren PLF’s gedecentraliseerde markten voor het uitlenen en lenen van cryptoactiva.¹⁶⁰ Deze protocollen bundelen meestal gestorte fondsen van gebruikers in een smart contract, waardoor een “pool” van liquiditeit ontstaat voor leners. Leners kunnen rechtstreeks toegang krijgen tot fondsen uit de reserves van het smart contract mits er voldoende liquiditeit is.

82. De rente in deze protocollen wordt bepaald door de verschillende soorten rente mechanismen, afhankelijk van protocol tot protocol.¹⁶¹ DeFi-kredietprotocollen (PLF’s) worden voornamelijk onderverdeeld in “collateralized” en “undercollateralized” leningen, anders genaamd lening met een onderpand en leningen zonder een onderpand.¹⁶² Hieronder wordt een verdere opdeling gemaakt van de verschillende soorten DeFi kredietprotocollen.

3.1.1. Overcollateralized loans

83. Een eerste en meest voorkomende vorm van DeFi kredietprotocollen zijn de zogenaamde “overcollateralized loans”. Dit type kredietprotocollen kan verder opgedeeld worden in twee

¹⁵⁸ Ibid, 72.

¹⁵⁹ GUDGEON, L., WERNER, S., PEREZ, D., KNOTTENBELT, W., “DeFi Protocols for Loanable Funds: Interest Rates, Liquidity and Market Efficiency”, AFT, 2020, 94.

¹⁶⁰ GUDGEON, L., WERNER, S., PEREZ, D., KNOTTENBELT, W., “DeFi Protocols for Loanable Funds: Interest Rates, Liquidity and Market Efficiency”, AFT, 2020, 94.

¹⁶¹ WERNER, S., PEREZ, D., GUDGEON, L., KLAGES-MUNDT, A., HARZ, D., & KNOTTENBELT, W. (2022). *SoK: Decentralized Finance (DeFi)*. 33. . <https://doi.org/10.1145/3558535.3559780>

¹⁶² BANCO DE PORTUGAL, “Occasional paper on decentralized finance”, 02 Occasional papers, banco de portugal, 2024, 9.

protocollen met telkenmale andere werkingsprincipes, namelijk de “collateralized debt markets” en de “collateralized debt positions”.¹⁶³

3.1.1.1 Collateralized debt markets

84. Een eerste vorm van overcollateralized loans zijn de “collateralized debt markets”, ook wel “lending pools” genaamd.¹⁶⁴ CHIU beschrijft het proces en de werking van een “DeFi-lending pool” en stelt dat kredietgevers/investeerders hun cryptoactiva moeten storten in een gedeelde “pool”, wat in essentie een smart contract is. Bij het initiëren van een lening is er geen voorafgaande toestemming door een bepaalde instelling of tussenpersoon nodig wat ze zogenaamd “permissionless” maakt.¹⁶⁵ Gebruikers die een lening wensen aan te gaan, krijgen enkel toegang tot de fondsen van de inversteerders in het smart contract indien ze voldoende onderpand in dit smart contract gestort hebben.¹⁶⁶

85. Zoals de naam zelf al doet vermoeden moet de lening namelijk “overcollateralized” zijn, wat inhoudt dat de waarde van de activa die gestort worden als onderpand meer moet zijn dan de waarde van de lening die men wenst aan te gaan. In de literatuur wordt de verhouding tussen de waarde van het onderpand en de waarde van de lening benoemd als de “collateralisation ratio” of de “Loan-to-Value ratio”.¹⁶⁷ Volgens onderzoek van de Bank for International Settlements (BIS) varieert de gemiddelde waarde aan onderpand die protocollen vereisen tussen de 120% en 150% van de waarde van de lening.¹⁶⁸ Dit onderpand is noodzakelijk gezien het pseudoniem karakter (waardoor bijvoorbeeld geen kredietwaardigheidscontrole wordt gedaan) en de afwezigheid van een tussenpersoon zoals een bank.¹⁶⁹ Verder is de noodzaak voor een groter onderpand dan de waarde

¹⁶³ SCHÄR, F., “Decentralized finance: on blockchain-and smart contract -based financial markets”, Federal Reserve Bank of St. Louis review, 2021, 164-165.

¹⁶⁴ SCHÄR, F., “Decentralized finance: on blockchain-and smart contract -based financial markets”, Federal Reserve Bank of St. Louis review, 2021, 164-165.

¹⁶⁵ HEIMBACH, L., SCHERTENLEIB, E., & WATTENHOFER, R., “DeFi Lending During The Merge”, 2023, 5.

¹⁶⁶ CHIU, J., YUAN, K., ZHANG, S., “On the Inherent Fragility of DeFi Lending”, 2022.

¹⁶⁷ CRONQVIST, H., PELY, D., “The elgar companion to decentralized finance, digital assets, and blockchain technologies”, Elgar, 2024, 21. ; BANCO DE PORTUGAL, “Occasional paper on decentralized finance”, 02 Occasional papers, banco de portugal, 2024, 10.

¹⁶⁸ Ibid.

¹⁶⁹ KHAN, A., SANDNER, P., “DeFi: an overview of use cases and a status quo analysis of the ecosystem”, the elgar companion, 2024, 21.

van de lening ook te verklaren door het feit dat dit onderpand bestaat uit cryptoactiva, die inherent volatiel zijn en dus sterk schommelen in waarde.¹⁷⁰

86. Zodra een lening niet meer voldoende gedekt is door haar onderpand, wordt de kredietnemer door het automatisch liquidatiemechanisme gemotiveerd om zijn/haar positie aan te passen om het risico op een liquidatie van de lening te vermijden aldus HEIMBACH et al.¹⁷¹ In de meeste gevallen worden volgens CHIU et al. leningen als onvoldoende gedekt beschouwd wanneer de waarde van het onderpand ongeveer 20% lager in waarde zou uitvallen dan de waarde van de lening. Dit percentage kan echter van protocol tot protocol verschillen en wordt de liquidatie ratio genoemd.¹⁷² Deze situatie en dit onderliggend mechanisme zet kredietnemers ertoe aan actie te ondernemen. Een kredietgever kan een liquidatie vermijden door het onderpand te verhogen of de schuld te verlagen. Op deze manier kan men het vereiste niveau van overdekking herstellen.¹⁷³

3.1.1.1.2. Het proces van kredietverlening in collateralized debt markets (CDMs)

87. Een concreet proces van lenen en uitlenen in een DeFi-protocol verloopt krachtens BARTOLETTI et al. als volgt. Gebruikers die kapitaal willen verstrekken en dus investeren, storten hun digitale activa in het smart contract van een “liquidity pool”. In ruil voor deze storting ontvangen gebruikers LP tokens (Liquidity provider token) die een eis of vordering vertegenwoordigen op de onderliggende activa en eventuele toekomstige opbrengsten (rente). De door de liquidity pool uitgegeven tokens (Dit proces wordt minting van tokens genoemd)¹⁷⁴ genaamd fungeren dus als een soort ontvangstbewijs.

88. Het stimuleren van gebruikers om deel te nemen aan deze protocollen gebeurt door het aanbieden van financiële prikkels. Gebruikers die liquiditeit verschaffen, verwachten dat de waarde van hun claim - vertegenwoordigd door de LP tokens na verloop van tijd zal stijgen. Dit rendement wordt gegenereerd door de rente die leners betalen voor het gebruik van hun verstrekte activa.¹⁷⁵

¹⁷⁰ ARAMONTE, S., DOERR, S., HUANG, W., & SCHRIMPF, A. “BIS Bulletin No 57 DeFi lending: intermediation without information?”, BIS, 2022, 2.

¹⁷¹ HEIMBACH, L., SCHERTENLEIB, E., & WATTENHOFER, R, “DeFi Lending During The Merge”, 2023, 5.

¹⁷² HEIMBACH, L., SCHERTENLEIB, E., & WATTENHOFER, R, “DeFi Lending During The Merge”, 2023, 5.

¹⁷³ CHIU, J., YUAN, K., ZHANG, S., “On the Inherent Fragility of DeFi Lending”, 2022

¹⁷⁴ Minting betekend “Creation of tokens performed by the LP upon deposits.”

¹⁷⁵ Bartoletti, M., Hsin-yu Chiang, J., Lluch Lafuente, A., “SoK: Lending Pools in Decentralized Finance”, Financial cryptography and Data security, 2021, 555-559.

Wanneer gebruikers namelijk hun initiële investering en opgelopen rente willen realiseren, kunnen ze hun liquidity provider tokens verzilveren. De rentebetaling vindt dus slechts plaats bij het terugbetalen van de LP tokens.¹⁷⁶ De liquidity pool gebruikt vervolgens de onderliggende activa om de tokens terug te kopen, inclusief de geaccumuleerde rente.¹⁷⁷

89. Indien een gebruiker een lening wil verkrijgen van het DeFi protocol gaat dit als volgt. Gebruikers kunnen de tokens lenen die door andere gebruikers in de liquidity pool werden gestort. Vooreerst moet de gebruiker voldoende onderpand (meer dan de waarde van de lening) in het smart contract vastzetten. Dit onderpandmechanisme dient hierbij als borg en motiveert de gebruiker om de lening terug te betalen.¹⁷⁸ Indien de lening niet terugbetaald wordt, kan dit onderpand namelijk geliquideerd worden zoals hieronder verder zal beschreven worden.¹⁷⁹

90. De looptijd van een lening binnen een gedecentraliseerd liquiditeitsprotocol is afhankelijk van de verhouding tussen onderpand en geleend bedrag. De lening loopt door zolang aan deze ratio wordt voldaan. Dit zijn dus leningen van onbepaalde duur en kunnen in theorie dus oneindig lang lopen. Echter behouden de verschaffers van activa in het protocol volgens ALMEIDA et al. de flexibiliteit om hun ingelegde middelen op elk gewenst moment aan de pool te onttrekken. Deze terugtrekking geschiedt door middel van het inwisselen van hun LP tokens, die als bewijs van inleg en verworven interest fungeren.¹⁸⁰

3.1.1.2 Collateralized debt positions (CDPs)

91. Een tweede vorm van overcollateralized loans zijn de “collateralized debt positions” of CDPs. Een cruciaal en enorm innovatief verschil volgens SCHÄR is, dat de collateralized debt markets geen leners of investeerders in het protocol nodig hebben om leningen uit te geven.¹⁸¹ Dit innovatief systeem werkt doordat leners onderpand vastzetten in een smart contract, waarna het smart

¹⁷⁶ SAENGCHOTE, K., “Decentralized lending and its users: insights from compound, journal of international financial markets, institutions & money 87, Elsevier, 2023, 3.

¹⁷⁷ Ibid, 555-559.

¹⁷⁸ BANCO DE PORTUGAL, “Occasional paper on decentralized finance”, 02 Occasional papers, banco de portugal, 2024, 9.

¹⁷⁹ Bartoletti, M., Hsin-yu Chiang, J., Lluch Lafuente, A., “SoK: Lending Pools in Decentralized Finance”, Financial cryptography and Data security, 2021, 555-559.

¹⁸⁰ BANCO DE PORTUGAL, “Occasional paper on decentralized finance”, 02 Occasional papers, banco de portugal, 2024, 9.

¹⁸¹ SCHÄR, F., “Decentralized finance: on blockchain- and smart contract – based financial markets”, Federal reserve bank of St. Louis review, 2021, 164.

contract nieuw gecreëerde tokens ("*minting tokens*") gaat uitgeven die gedekt zijn door het onderpand.¹⁸² Opnieuw vereist dit soort kredietprotocollen een grotere waarde van het vastgezette onderpand ten opzichte van de waarde van de lening.¹⁸³ Om dit principe een stuk duidelijker te maken gebruikt SCHÄR het MakerDao protocol als voorbeeld, waarbij Ethereum¹⁸⁴ vastgezet wordt in een smart contract en waarna "DAI tokens" worden uitgegeven door het smart contract.¹⁸⁵ Dit zijn stablecoins die gelinkt zijn aan de USD.¹⁸⁶ De gebruiker van deze diensten betaalt een zogenaamde "stability fee" wat concreet een vorm van interest is op de schuld.¹⁸⁷

Opnieuw lopen deze leningen voor een onbepaalde tijd. Indien de lener zijn onderpand terug wenst dient deze de gecreëerde tokens en de verlopen stability fees terug te betalen.¹⁸⁸

3.1.2 Flash loans

92. Naast de traditionele vorm van DeFi lending in de vorm van "pool-based lending" en "collateralized debt position" zoals hierboven beschreven, die voornamelijk gebaseerd zijn op een mechanisme van een voldoende grote "Loan-to-Value" ratio introduceren bepaalde DeFi-protocollen uitzonderlijk een innovatief concept van kredietverlening, namelijk de "flash loan" of flitslening.

De essentie van een flitslening is dat het lenen en terugbetalen van een hoeveelheid activa binnen één enkele, ondeelbare transactie (atomic) of block op de blockchain moet plaatsvinden.¹⁸⁹ De activa worden hierbij ter beschikking gesteld aan de lener, zonder de vereiste van voorafgaande controles of garanties en met weinig of geen onderpand mits deze activa binnen eenzelfde transactie volledig worden terugbetaald.¹⁹⁰

93. In tegenstelling tot de "overcollateralised loans" die een onderpand vereisen, is het verstekken van een onderpand bij flitsleningen in principe niet nodig. Dit wordt mogelijk gemaakt

¹⁸² Ibid, 164.

¹⁸³ Ibid, 164.

¹⁸⁴ Dit is de native protocol token/cryptocurrency van de Euthereum blockchain.

¹⁸⁵ Ibid, 164.

¹⁸⁶ The Maker Protocol: MakerDAO's Multi-Collateral Dai (MCD) System, makerDao.com

¹⁸⁷ BANCO DE PORTUGAL, "Occasional paper on decentralized finance", 02 Occasional papers, banco de portugal, 2024, 11-12.

¹⁸⁸ BANCO DE PORTUGAL, "Occasional paper on decentralized finance", 02 Occasional papers, banco de portugal, 2024, 11-12.

¹⁸⁹ WANG, D., WU, S., LIN, Z., WU, L., YUAN, X., ZHOU, Y., WANG, H., REN, K., "Towards a first step to understand flash loan and its applications in DeFi ecosystem", SBC, 2021, 25.

¹⁹⁰ EUROPEAN COMMISSION, "European financial stability and integration review 2022, European commission, 2022, 51.

door het uniek transactiemodel. De uitvoering van de transactie is namelijk onlosmakelijk verbonden aan de volledige en directe terugbetaling van de geleende activa.¹⁹¹ Anders gezegd, het smart contract die de flash loan faciliteert, is geprogrammeerd om de transactie als één ondeelbaar geheel te beschouwen. Indien de lener niet in staat is om, binnen dezelfde transactie, de geleende activa volledig terug te betalen, zal de gehele transactie automatisch worden teruggedraaid naar de oorspronkelijke staat.¹⁹² Volgens ALMEIDA et al. betekent dit dat wanbetalingen bij dit type leningen doormiddel van hun werking niet mogelijk zijn.¹⁹³

94. In de praktijk worden flash loans voornamelijk gebruikt voor het herfinancieren van leningen, het uitvoeren van collateral swaps en voor arbitrage handelsstrategieën.¹⁹⁴

Echter zijn flitsleningen nog steeds controversieel, gezien hun veelvuldig gebruik in het verleden voor aanvallen op DeFi protocollen. Ze worden namelijk gebruikt om de markt te manipuleren en hierdoor een voordeel te behalen voor zichzelf, aldus VERMAAK.¹⁹⁵

3.2 Interest in DeFi-kredietprotocollen

95. De interest die moet betaald worden op de leningen in DeFi kredietprotocollen varieert van protocol tot protocol. Volgens CASTRO-IRAGORRI wordt een bepaald rentemodel gecodeerd in het smart contract van het DeFi kredietprotocol. De parameters van dit rentemodel worden bepaald en gestemd door het bestuur van het protocol, namelijk de DAO. In de toekomst kunnen de parameters eventueel aangepast worden afhankelijk aan een bepaalde nieuwe beslissing van de DAO van het protocol.¹⁹⁶

96. Collateralized debt market protocollen (CDMs), zoals AAVE, maken gebruik variabele rentes. Ze gebruiken hierbij algoritmische rentemechanismen om hun liquiditeitsrisico's te beperken. Deze mechanismen, gecodeerd in de smart contracts van de kredietprotocollen, reguleren de

¹⁹¹ WANG, D., WU, S., LIN, Z., WU, L., YUAN, X., ZHOU, Y., WANG, H., REN, K., "Towards a first step to understand flash loan and its applications in DeFi ecosystem", SBC, 2021, 25.

¹⁹² EUROPEAN COMMISSION, "European financial stability and integration review 2022, European commission, 2022, 51.

¹⁹³ BANCO DE PORTUGAL, "Occasional paper on decentralized finance", 02 Occasional papers, banco de portugal, 2024, 12-13.

¹⁹⁴ EUROPEAN COMMISSION, "European financial stability and integration review 2022, European commission, 2022, 51.

¹⁹⁵ VERMAAK, W., "What are flash loan attacks?", Coinmarketcap, 2022, 1.

¹⁹⁶ CASTRO-IRAGORRI, C., RAMIREZ, J., & VELEZ, S., "Financial intermediation and risk in decentralized lending protocols", 10.

interesttarieven op basis van vraag en aanbod binnen het protocol. Wanneer de liquiditeit in het protocol toereikend is, blijven de interesttarieven laag om gebruikers aan te moedigen te lenen. Echter, naarmate de vraag naar leningen toeneemt en de beschikbare liquiditeit daalt, past het algoritme de interesttarieven automatisch naar boven aan. Deze stijging van de interesten creëert een stimulans voor gebruikers om extra activa te verschaffen, en zo te profiteren van de hogere opbrengsten. Op deze manier draagt het algoritme bij aan een evenwicht tussen vraag en aanbod, waardoor het risico op liquiditeitstekorten aanzienlijk wordt verminderd.¹⁹⁷

3.3 Liquidatie van DeFi- leningen

97. Om de investeerders en het protocol zelf te beschermen tegen de inherente volatiliteit van cryptoactiva en het gebrek aan Know-Your-Customer controles, implementeren DeFi-kredietprotocollen een geautomatiseerd liquidatiemechanisme.¹⁹⁸ Zoals BARTOLETTI et al. beschrijven, treedt dit proces in werking wanneer *“the collateralization of user A falls below a minimum threshold it is undercollateralized.”*¹⁹⁹

98. Op het moment dat er onvoldoende onderpand is ten aanzien van de waarde van de lening (bijvoorbeeld indien de waarde van het cryptoactief dat als onderpand wordt gebruikt sterk daalt) kunnen andere deelnemers van het protocol, "liquidators" genaamd, een deel van de openstaande schuld van de lener vereffenen. In ruil daarvoor ontvangen zij een overeenkomstig deel van het onderpand van de geliquideerde gebruiker, echter tegen een korting ten opzichte van de marktwaarde. Dit mechanisme is cruciaal om de solvabiliteit van het DeFi-kredietprotocol te waarborgen.²⁰⁰

Hoofdstuk IV: Risico's en uitdagingen van gedecentraliseerde kredietverlening

99. Ondanks de veelbelovende voordelen van gedecentraliseerde financiering, zoals de verhoogde toegankelijkheid en transparantie, zijn er significante risico's die onder andere voortvloeien uit de afwezigheid van centrale tussenpersonen en het gebruik nieuwe technologieën zoals een gedistribueerd grootboek (DLT) en geautomatiseerde smart contracts. Dit hoofdstuk

¹⁹⁷ <https://docs.aave.com/risk/liquidity-risk/borrow-interest-rate>.

¹⁹⁸ MCNEAL, D., "what is liquidation in DeFi lending and borrowing?", Medium.com, 2021.

¹⁹⁹ BARTOLETTI, M., HSIN-YU CHIANG, J., LLUCH LAFUENTE, A., "SoK: Lending Pools in Decentralized Finance", Financial cryptography and Data security, 2021, 555.

²⁰⁰ Ibid.

bespreekt op een niet exhaustieve wijze de risico's die inherent zijn aan de complexiteit van de onderliggende technologie. Het begrijpen en in kaart brengen van deze risico's is niet alleen noodzakelijk voor beleidsmakers en regelgevers die de toekomst van financiële wetgeving vormgeven, maar ook voor beleggers en deelnemers aan deze industrie. Dit hoofdstuk beoogt een analyse te maken van de risico's en uitdagingen van gedecentraliseerde kredietverlening. Het vormt daarmee een leidraad voor het bevorderen van verantwoorde innovatie en het waarborgen van een stabiele, veilige en inclusieve toekomst voor gedecentraliseerde kredietverlening.

4.1. De risico's van gedecentraliseerde kredietverlening

4.1.1 Risico's van smart contracts

100. Een eerste belangrijk risico dat zich manifesteert in DeFi-kredietprotocollen zijn de programmeerfouten in smart contracts die kunnen leiden tot zwaktes in de veiligheid van het protocol.²⁰¹ De Financial Stability Board (FSB) erkent dit probleem en stelt dat naarmate de structuur van DeFi-protocollen en hun onderliggende smart contracts ingewikkelder wordt, de kans op onbedoelde programmeerfouten verder groeit.²⁰² Ook SCHÄR beschrijft deze problematiek en het belang van veilige smart contracts.²⁰³ Hij waarschuwt gebruikers en stelt treffend dat: *“Users have to be aware that the protocol is only as secure as the smart contracts underlying it.”*²⁰⁴

Fouten in de code van een smart contract kunnen resulteren in onverwachte en rampzalige gevolgen. In het verleden zijn er talloze hacks geweest op smart contracts, als gevolg van fouten in de code.²⁰⁵ Deze problematiek wordt verder versterkt door de gangbare praktijk van het kopiëren van bestaande code door andere protocollen. Hierdoor lopen schijnbaar onafhankelijke smart contracts het risico om identieke technische zwaktes te bevatten.²⁰⁶

²⁰¹ ZHOU, E., HUA, S., PI, B., SUN, J., NOMARU, Y., YAMASHITA, K., KURIHARA, H., “Security assurance for smart contracts”, IEEE

²⁰² FINANCIAL STABILITY BOARD, “The financial stability risks of decentralized finance”, FSB.org, 2023, 18.

²⁰³ SCHÄR, F., “Decentralized finance: on blockchain- and smart contract- based financial markets”, Federal reserve bank of st. Louis review, 2021, 170.

²⁰⁴ SCHÄR, F., “Decentralized finance: on blockchain- and smart contract- based financial markets”, Federal reserve bank of st. Louis review, 2021, 170.

²⁰⁵ Ibid.

²⁰⁶ FINANCIAL STABILITY BOARD, “The financial stability risks of decentralized finance”, FSB.org, 2023, 18-19.

101. Om de schaal en problematiek die fouten of tekortkomingen in de code kunnen veroorzaken te duiden, kan volgens ZHOU et al. verwezen worden naar een om en bij de 3,24 miljard USD die aan waarde verloren ging in DeFi protocollen tussen 2018 en 2022 als gevolg een hack van de Ethereum- en binance smart chain blockhain.²⁰⁷ Een tastbaar voorbeeld hiervan, aangehaald door MEZQUITA et al. is de aanval in 2017 op de “Parity Wallet”, de op één na grootste aanval op een Ethereum gedecentraliseerde applicatie (dApp) tot op heden, resulteerde in de diefstal van 150.000 Ether²⁰⁸ (ETH).²⁰⁹ De aanval maakte gebruik van kwetsbaarheden in slimme contracten die ten grondslag lagen aan de wallets.²¹⁰

102. Deze aanvallen zijn een sprekend voorbeeld van het feit waarom veilige smart contracts van enorm belang zijn. Net zoals het feit dat de meeste consumenten niet in staat zijn om de financiële gezondheid van de balans van een kredietinstelling zoals een bank op een correcte manier te analyseren en interpreteren, is het voor de meeste consumenten ook onmogelijk om een correcte analyse te maken van de veiligheid van de code van een smart contract. Een duidelijk regulerend kader zal noodzakelijk zijn om dit risico voor de consumenten te mitigeren.

4.1.2. Risico's van orakels

103. Binnen gedecentraliseerde kredietprotocollen speelt de betrouwbaarheid van externe gegevensbronnen een cruciale rol. Orakels faciliteren de interactie tussen de smart contracts en de informatie van buitenwereld. Ze voeden het smart contract namelijk met externe informatie die het smart contract op zijn beurt gebruikt als informatiebron voor de executie van de gecodeerde parameters.²¹¹ Door hun prominente rol in DeFi-protocollen introduceren ze echter potentiële nieuwe kwetsbaarheden.

²⁰⁷ZHOU, L., XIONG, X., ERNSTBERGER, J., CHALIASOS, S., WANG, Z., QIN, K., WATTENHOFER, R., SONG, D., GERVAIS, A., “SOK: Decentralized finance (DeFi) attacks”, The 44th IEEE symposium on security and privacy, IEEE, 2023, 1. ; CAPPONI, A., IYENGAR, G., SETHURAMAN, J., “Decentralized finance: Protocols, risks and governance”, arxiv.org, 2023, 36.

²⁰⁸ Ether is de native protocol token van de Ethereum blockchain. 1 token vertegenwoordigt anno 12 augustus 2024 een waarde van 2359 euro.

²⁰⁹ PALLADINO, S., “The parity wallet hack explained”, Openzeppelin, 2017, 1.

²¹⁰ MEZQUITA, Y., VALDEOLMILLOS, D., GONZALEZ-BRIONES, A., PRIENTO, J., CORCHADO, J-M., “Legal aspects and emerging risks in the use of smart contracts based on blockchain”, knowledge management in organisations, 14th international conference, Springer, 2019, 528.

²¹¹ TURILLAZZI, A., TSAMADOS, A., GENÇ, E., TADDEO, M., FLORIDI, L., “Decentralised finance (DeFi): a critical review of related risks and regulation”, SSRN, 2023, 5-6.

104. De afhankelijkheid van deze externe bronnen en de afhankelijkheid van de nauwkeurigheid van de informatie die deze orakels verschaffen, vormt een tweede risico en brengt een fenomeen met zich mee dat in vakjargon wordt aangeduid als “oracle risk”.²¹² Deze afhankelijkheid van één centraal punt creëert een single point of failure en vergroot hierdoor kwetsbaarheid voor manipulatie, vooral wanneer de integriteit van de gegevensbron niet onomstotelijk vaststaat.²¹³

De implicaties van dergelijke verstoringen kunnen drastisch zijn. Een foutieve input of gemanipuleerde gegevensstroom kan een kettingreactie veroorzaken binnen het DeFi-ecosysteem. Zo kan een onterechte prijsfluctuatie in één protocol leiden tot ongewenste liquidaties of aanpassingen in onderpandvereisten, met potentiële repercussies voor gerelateerde activa en reserves.²¹⁴ In een rapport van de BIS wordt verder aangehaald dat in deze context het gebrek aan regulatie en toezicht op orakel aanbieders voor moeilijkheden zorgt bij het vaststellen van eventuele aansprakelijkheid bij verliezen.²¹⁵

105. Bovendien vormen oracles zelf een potentieel doelwit voor marktmanipulatie. Kwaadwillende actoren kunnen misbruik maken van de centrale positie die orakels innemen om de werking van slimme contracten te beïnvloeden.

106. Dit onderstreept de noodzaak van robuuste beveiligingsmechanismen. De systemische impact die oracle gerelateerde incidenten kunnen veroorzaken wordt verder vergroot wanneer dominante protocollen of meerdere DeFi-toepassingen afhankelijk zijn van dezelfde gegevensbron. Concluderend vereist de fundamentele rol van orakels in DeFi een grondig toezicht op hun robuustheid, risicobeheer en systeemontwerp om de integriteit van deze opkomende financiële infrastructuur te waarborgen.

²¹² FINANCIAL STABILITY BOARD, “The financial stability risks of decentralized finance”, FSB.org, 2023, 18-19.

²¹³ DULEY, C., GAMBACORTA, L., GARRATT, R., WILKENS, P., “The oracle problem and the future of DeFi”, BIS bulletin No 76, BIS, 2023, 3.

²¹⁴ CARTER, N., JENG, L., “DeFi protocol risks: the paradox of DeFi”, SSRN, 2021, 23-24.

²¹⁵ DULEY, C., GAMBACORTA, L., GARRATT, R., WILKENS, P., “The oracle problem and the future of DeFi”, BIS bulletin No 76, BIS, 2023, 3.

4.1.3. Liquiditeitsrisico

107. Een derde prominent risico is het liquiditeitsrisico waarmee DeFi kredietprotocollen geconfronteerd kunnen worden. Dit is een wezenlijke oorzaak van de kwetsbaarheid van deze kredietplatformen aldus NGUYEN.²¹⁶ HAFNER et al. beschrijven het liquiditeitsrisico *a/s*: “the risk that a protocol will not have enough assets available to support basic operations, including the ability of a depositor to exit the protocol”.²¹⁷ Dit risico wordt voornamelijk door twee factoren aangedreven, namelijk de volatiliteit van de activa in het protocol en de concentratie van deze activa aldus HAFNER et al.²¹⁸ Zoals hierboven reeds beschreven werd spelen de rentemechanismen een rol in het mitigeren van dit risico. Om liquiditeitsrisico’s te voorkomen moeten protocollen streven naar een optimale “utilization ratio”. Dit is het verschil tussen de geleende activa en de gestorte activa. Hoe lager deze ratio is, hoe beter beschermd het protocol is tegen liquiditeitsrisico’s.

108. Het bestuur van de protocollen is vrij om een utiliteitsratio te bepalen. Echter zou het wenselijk zijn om in een toekomstig juridisch kader een veilig en gestandaardiseerde ratio verplicht te voorzien.

4.1.4. Risico’s betreffende de pseudonimiteit van gebruikers

109. Het feit dat gebruikers in DeFi-protocollen pseudoniem zijn en de toepassing van anti-money laundering (AML) en know-your-customer (KYC) maar een beperkte toepassing kennen, brengt het risico dat malafide actoren deze diensten gebruiken voor illegale activiteiten.²¹⁹

110. Het feit dat gebruikers van kredietprotocollen onder een pseudoniem gebruik kunnen maken van de financiële diensten wordt mogelijk gemaakt doordat de enige mogelijkheid tot identificatie van gebruikers, hun publiek blockchainadres is. Dit adres bestaat uit een combinatie van cijfers en

²¹⁶ NGUYEN, M., NGUYEN, B., PHAM, T., PHAM, H.,

²¹⁷ HAFNER, M., DE LUZE, R., GREBER, N., BECCUTI, J., BIONDI, B., KATTEN, G., RICCOBENE, M., ARRIGONI, A., “DeFi lending platform liquidity risk: the example of folks finance, peer reviewed research, The JBBA, 2023, 2.

²¹⁸ HAFNER, M., DE LUZE, R., GREBER, N., BECCUTI, J., BIONDI, B., KATTEN, G., RICCOBENE, M., ARRIGONI, A., “DeFi lending platform liquidity risk: the example of folks finance, peer reviewed research, The JBBA, 2023, 1.

²¹⁹ ARAMONTE, S., HUANG, W., SCHRIMPF, A., “DeFi risks and the decentralized illusion”, BIS Quarterly Review, 2021, 32.

letters, zonder dat er een koppeling is tussen de naam van de gebruiker en zijn/haar wallet adres.²²⁰ Toegang tot en gebruik van deze diensten zijn derhalve niet afhankelijk van het verstrekken van persoonsgegevens door gebruikers.²²¹ Binnen DeFi-protocollen zijn het voornamelijk “non-custodial” cryptoactiva portefeuilles die de pseudonimiteit van gebruikers garanderen. Het gebruik van dergelijke portefeuilles is niet onderworpen aan Know-Your-Customer (KYC) of Anti-Money-Laundering (AML) procedures, waardoor pseudonimiteit gedurende de interactie met de blockchain gewaarborgd blijft.²²²

111. Om de problematiek van het gebruik van DeFi onder een pseudoniem aan te kaarten, kan verwezen worden naar de criminele transacties die dit bewerkstelligd. DOMINO stelt namelijk dat analyses van cryptotransacties in 2019 aantoonen dat een niet onbelangrijk deel, namelijk 2,1%, gelinkt kon worden aan illegale activiteiten, met een geschatte waarde van 21,4 miljard dollar.²²³

112. ESMA erkent verder ook de risico's rond de deelname van gebruikers onder een pseudoniem en haalt als voorbeeld de vele oplichtingspraktijken aan.²²⁴ Volgens ESMA heeft gedecentraliseerde financiering een punt bereikt waar de creatie van een token gereduceerd is tot een kwestie van minuten, zonder de noodzaak voor enige programmeerexpertise.²²⁵ Deze toegankelijkheid opent volgens hun de deur voor malafide actoren die de technologie kunnen misbruiken om, onder de sluier van anonimiteit, kwaadaardige gedecentraliseerde toepassingen te creëren.²²⁶

De pseudonimiteit die inherent is aan veel DeFi-protocollen vormt een aanzienlijke uitdaging voor toezichthouders. De moeilijkheid om gebruikers te identificeren bemoeilijkt de handhaving van regelgeving, het opsporen van illegale activiteiten en het effectief toepassen van sancties.²²⁷

²²⁰ IMF, “The crypto ecosystem and financial stability challenges”, global financial stability report: covid-19, crypto, and climate: navigating challenging transitions

²²¹ DOMINO, A-R., “decentralized finance: identity protection and economic opportunity for both good and bad actors”, American criminal law review, volume 59, 2021, 26.

²²² TURILLAZZI, A., TSAMADOS, A., GENÇ, E., TADDEO, M., FLORIDI, L., “Decentralised finance (DeFi): a critical review of related risks and regulation”, SSRN, 2023, 11.

²²³ DOMINO, A-R., “decentralized finance: identity protection and economic opportunity for both good and bad actors”, American criminal law review, volume 59, 2021, 27.

²²⁴ ESMA, “Decentralized finance in the EU: developments and risks”, ESMA TRV risk analysis, 2023, 8.

²²⁵ ESMA, “Decentralized finance in the EU: developments and risks”, ESMA TRV risk analysis, 2023, 8

²²⁶ ESMA, “Decentralized finance in the EU: developments and risks”, ESMA TRV risk analysis, 2023, 8.

²²⁷ UZOUGBO, N., IKEGWU, C., ADEWUSI, A., “regulatory framework for decentralized finance: challenges and opportunities”, GSC advanced research and reviews, 2024, 119.

In reactie op de witwas- en terrorismefinancieringsrisico's verbonden aan digitale activa, heeft de Financial Action Task Force (FATF) een reeks maatregelen ontwikkeld ter bestrijding van deze problematiek. Een belangrijk onderdeel van deze aanpak is de introductie van nieuwe richtlijnen die Know Your Customer (KYC) compliance verplicht stellen voor aanbieders van virtuele activadiensten (VASPs). Echter blijft het afdwingen hiervan in een decentrale context onzeker en problematisch.²²⁸

4.1.5. Risico's door het grote gebruik van een financiële hefboom

113. Een vijfde risico dat geïdentificeerd is in DeFi protocollen is het veelvoudig gebruik van een financiële hefboom ("leverage"). Hoewel de hefboomwerking beperkt zou moeten door het mechanisme dat er meer onderpand aanwezig moet zijn dan de waarde van de lening, blijken er andere componenten bij te dragen aan dit risico. De mogelijkheid om binnen DeFi platformen verkregen leningen opnieuw in te zetten als onderpand voor de initiatie van nieuwe leningen creëert volgens TRUCHET een hefboomwerking die de potentiële blootstelling aan risico aanzienlijk kan verhogen met een relatief beperkte initiële kapitaalinzet.²²⁹ Het aanzienlijk gebruik van leningen zou volgens een rapport van de BIS door ARAMONTE et al. zowaar zorgen voor een procycliciteit van de markt.²³⁰ ARAMONTE et al. beschrijven welke effecten dat dit procyclisch effect kan veroorzaken. Ze stellen namelijk dat in het geval *dat "debt eventually needs to be reduced, eg because of investment losses or depreciating collateral, investors are forced to shed assets, putting further downward pressure on prices"*.²³¹ Met andere woorden kan dit fenomeen de natuurlijke economische cycli versterken. Iets wat het bazel-akkoord bij traditionele financiële instellingen wou vermijden door onder andere de invoering van minimale kapitaalvereisten.²³²

²²⁸ HUMBEL, C., "Decentralized finance: A new frontier of global financial markets regulation", University of Zurich, 2022, 13.

²²⁹ TRUCHET, M., BANDMAN, J., "Decentralized finance (DeFi): opportunities, challenges and policy implications", EUROFI regulatory update, EUROFI, 2022

²³⁰ ARAMONTE, S., HUANG, W., SCHRIMPF, A., "DeFi risks and the decentralized illusion", BIS Quarterly Review, 2021, 29.

²³¹ ARAMONTE, S., HUANG, W., SCHRIMPF, A., "DeFi risk and the decentralized illusion, BIS Quarterly Review, 2021, 29.

²³² FASTERCAPITAL, "procycliciteit de strijd van het Bazelse akkoord tegen de versterking van de economische cycli", Fastercapital, 2024, 1.

4.1.6. Juridische risico's

114. De DeFi sector opereert grotendeels in een juridisch vacuüm door een gebrek aan een specifiek en allesomvattend juridisch kader dat is toegesneden op de unieke risico's en karakteristieken van dit snel evoluerende ecosysteem. Voornamelijk het gebrek aan tussenpersonen die normaal het aanknopingspunt zijn van financiële wetgeving vormt een uitdaging.²³³ De afwezigheid van deze tussenpersonen comliceert de beoordeling en het toezicht op deze activiteiten. Deze beperkte gereguleerde omgeving creëert rechtsonzekerheid en potentiële risico's voor zowel de gebruikers als operatoren.²³⁴ Bovendien introduceert de kans op toekomstige wetswijzigingen een extra dimensie van onzekerheid, aangezien deze wijzigingen onverenigbaar kunnen blijken met de huidige opzet van deze protocollen.²³⁵

4.1.7. Tussenconclusie

115. De analyse van gedecentraliseerde financiering brengt een veelvoud aan complexe risico's aan het licht, die zowel de inherente kenmerken van de technologie als de onvolkomenheden in de praktische implementatie weerspiegelen. Naast de welbekende volatiliteit van cryptoactiva, worden DeFi-gebruikers geconfronteerd met uitdagingen en risico's gerelateerd aan de complexiteit van gedecentraliseerde producten en protocollen, alsook de voortdurende dreiging van cybercriminaliteit en fraude.²³⁶

116. Deze risicofactoren worden verder vergroot door een gebrek aan financiële geletterdheid bij veel beleggers, die zich onvoldoende bewust zijn van de potentiële gevaren. Hoewel de toegankelijkheid en transparantie van DeFi-platformen, gekenmerkt door gebruiksvriendelijke interfaces en openbare code, op het eerste gezicht aantrekkelijk lijken, maskeren deze factoren mogelijk de onderliggende complexiteit. Deze schijnbare eenvoud kan leiden tot een onderschatting van de risico's door gebruikers die niet over de nodige kennis en ervaring beschikken.²³⁷

²³³ CARTER, N., JENG, L., "DeFi protocol risks: the paradox of DeFi", Elsevier, 2021,

²³⁴ WEINGÄRTNER, T., FASSER, F., REIS SA DA COSTA, P., FARKAS, W., "Deciphering DeFi: A comprehensive Analysis and visualualisation of risks in Decentralized finance", Journal of risk and financial management, 2023, 9.

²³⁵ WEINGÄRTNER, T., FASSER, F., REIS SA DA COSTA, P., FARKAS, W., "Deciphering DeFi: A comprehensive Analysis and visualualisation of risks in Decentralized finance", Journal of risk and financial management, 2023, 9.

²³⁶ ESMA, "Decentralized finance in the EU: Developments and risks", ESMA TRV risk analysis, ESMA, 2023, 7-9.

²³⁷ FLICHE, O., URI, J., VILEYN, M., "Decentralized or disintermediated finance: what regulatory response?", Banque De France (ACPR) discussion paper, 2023, 22.

117. De snelle ontwikkeling van geavanceerde financiële instrumenten binnen de DeFi-ruimte, zoals flash loans met een hoog hefboomeffect, versterkt deze zorg omtrent risicobeheersing. Zoals FLICHE et al. stellen, bieden deze innovatieve instrumenten toegang tot beleggingsstrategieën die voorheen waren voorbehouden aan professionele partijen, zonder dat noodzakelijkerwijs aanvullende beschermingsmechanismen of opleidingsvereisten voor particuliere beleggers zijn geïmplementeerd.²³⁸

118. De combinatie van deze factoren onderstreept de behoefte aan een weloverwogen en effectieve aanpak van risico-mitigatie binnen het DeFi-ecosysteem, teneinde zowel de belangen van beleggers te beschermen als de innovatiekracht van deze snelgroeiende sector te bevorderen.

Hoofdstuk V: Gedecentraliseerde kredietverlening: juridische aspecten in de Europese Unie

119. Gedecentraliseerde financiering en meer specifiek gedecentraliseerde kredietverlening, wint snel aan populariteit en daagt de traditionele financiële structuren hierbij uit. De opkomst van deze technologieën gaat echter gepaard met een significante uitdaging: het navigeren door het complexe juridisch kluwen.²³⁹

120. Dit hoofdstuk werpt licht op de juridische realiteit van gedecentraliseerde financiering en de hieronder behorende kredietprotocollen binnen de Europese Unie. De focus zal hierbij voornamelijk liggen op de EU verordening betreffende cryptoactivamarkten (MiCA).²⁴⁰ Hierbij zal de toepasbaarheid van enkele bestaande regelgevende kaders onderzocht en geanalyseerd worden. Hierna zal bepaald worden in welke mate deze van toepassing kunnen zijn en hoe ze omgaan met de unieke kenmerken van gedecentraliseerde financiering. Tevens wordt concluderend een identificatie van de pijnpunten gemaakt.

²³⁸ FLICHE, O., URI, J., VILEYN, M., "Decentralized or disintermediated finance: what regulatory response?", Banque De France (ACPR) discussion paper, 2023, 22. ; CARTER, N., JENG, L., "DeFi protocol risks: the paradox of DeFi", SSRN, 2021, 11-12.

²³⁹ SINDHAYACH, R., "Decentralized finance (DeFi) and regulatory challenges", Medium, 2024, <https://medium.com/@rupasindhayach/decentralized-finance-defi-and-regulatory-challenges-ebd92848fba4>

²⁴⁰ Verord. EP en Raad nr. 2023/1114, 31 mei 2023 betreffende cryptoactivamarkten, Pb. L. 9 juni 2023, afl. 150. ; Zal hieronder telkens als "MiCA" afgekort worden.

5.1. De uitdagingen bij de toepassing van wetgeving op gedecentraliseerde kredietverlening

121. Alvorens de huidige regelgeving en haar toepasbaarheid op DeFi-kredietverlening te analyseren, is het cruciaal om de inherente uitdagingen van deze taak te erkennen.

122. Een centraal uitgangspunt in de regulering van financiële diensten is het principe van "dezelfde risico's, dezelfde regulatie".²⁴¹ Ook de MiCA verordening haalt dit principe aan in overweging 9 MiCA.²⁴² Volgens de FSB is dit het principe van functionele equivalentie in de financiële regelgeving. Dit principe suggereert dat wanneer crypto-activa en hun gerelateerde tussenpersonen een economische functie of activiteit vervullen die analoog is aan die van instrumenten en intermediairs binnen het traditionele financiële systeem, ze onderworpen zouden moeten zijn aan vergelijkbare reguleringskaders.²⁴³ Met andere woorden; financiële activiteiten die vergelijkbare risico's met zich meebrengen voor het financiële systeem, consumenten of investeerders dienen onderworpen te zijn aan vergelijkbare reguleringsregimes. Dit ongeacht de specifieke vorm of structuur van waarmee deze diensten worden aangeboden.²⁴⁴ Zo stelt ook de European Securities and Markets Authority (ESMA) dat: *"The application of financial markets legislation does not depend on the actual use of any technology or on its kind"*.²⁴⁵

123. Hoewel dit principe intuïtief aantrekkelijk lijkt, stijgt de praktische toepassing ervan boven een simpele vergelijking van activiteiten uit. Critici wijzen namelijk op de inherente complexiteit van financiële markten, die wordt versterkt door een constante stroom van innovaties. De snelle opkomst van nieuwe financiële instrumenten, technologieën en bedrijfsmodellen maakt het moeilijk, zo niet onmogelijk, om op basis van oppervlakkige gelijkenissen te beoordelen of activiteiten daadwerkelijk

²⁴¹ BIS, "FSB proposed framework for the international regulation of cryptoasset activities – executive summary", BIS, 2023, 1.

²⁴² Overweging 9 MiCA

²⁴³ BIS, "FSB proposed framework for the international regulation of cryptoasset activities – executive summary", BIS, 2023, 1. ; PACHECO, L., "implementing the principle of "same activity, same risk, same regulation and supervision": activity vs entity-based frameworks", BBVA research, 2021, 1-4.

²⁴⁴ Paech, P. (n.d.). *New regulations or novel regulation for crypto assets and DeFi? - The folly of hybrid laws*. <https://ssrn.com/abstract=4579968>, 3.

²⁴⁵ ESMA, "Consultation paper on the draft guidelines on the conditions and criteria for the qualification of crypto-assets as financial instruments", ESMA, 2024, 8.

vergelijkbare risico's met zich meebrengen.²⁴⁶ De dynamiek van financiële innovatie vereist dan ook een genuanceerde benadering van regelgeving, waarbij rekening wordt gehouden met zowel de onderliggende risico's als de specifieke kenmerken van nieuwe ontwikkelingen.²⁴⁷

124. De unieke kenmerken van gedecentraliseerde financiering, gebaseerd op decentralisatie en automatisering, werpen aanzienlijke hindernissen op voor de implementatie van traditionele regelgevende kaders. Dit onderdeel biedt ten eerste een analyse van de factoren die de regulering van DeFi-kredietverlening complex maken. Alleen door de uitdagingen te erkennen en te identificeren, kan de juridische omkadering van DeFi-kredietverlening gelijke tred houden met de snelle evolutie van deze disruptieve technologie. Verder in dit hoofdstuk zullen de specifieke wettelijke bepalingen en hun (on)geschiktheid voor DeFi-kredietverlening besproken worden.

5.1.1. Grensoverschrijdende activiteiten

125. Traditionele financiële regelgeving stoelt op het principe van het reguleren van identificeerbare entiteiten, zoals financiële instellingen, dienstverleners of markten. Zoals ZETSCHÉ echter treffend stelt, stuit men op de grenzen van deze entiteitsgerichte benadering in de context van gedecentraliseerde financiering.²⁴⁸ Het decentrale karakter van DeFi, inherent aan de onderliggende blockchaintechnologie, doet de traditionele notie van jurisdictie vervagen. De afwezigheid van een centrale actor, fysieke locatie of juridische entiteit creëert aanzienlijke uitdagingen voor de bepaling van toepasselijk recht en bevoegde rechtbanken. Deze juridische ambiguïteit leidt tot rechtsonzekerheid voor zowel toezichthouders als marktdeelnemers en benadrukt de noodzaak aan een paradigmaverschuiving in de juridische aanpak van gedecentraliseerde financiering.²⁴⁹ ZETSCHÉ pleit in dit verband voor een fundamenteel andere aanpak en stelt: *"DeFi may force us to look beyond the entities involved and concentrate supervisory efforts on the underlying technological infrastructure that ties all contributors together"*.²⁵⁰

126. Deze verschuiving van een entiteits- naar een infrastructuurgerichte benadering zou betekenen dat de focus komt te liggen op de regulering van de technologische protocollen en

²⁴⁶ Paech, P. (n.d.). *New regulations or novel regulation for crypto assets and DeFi? - The folly of hybrid laws.*, SSRN, 2023 <https://ssrn.com/abstract=4579968>, 4.

²⁴⁷ Ibid.

²⁴⁸ ZETSCHÉ, D., ARNER, D., BUCKLEY, R., "Decentralized finance", *Journal of financial regulation*, 2020, 185.

²⁴⁹ Ibid.

²⁵⁰ Ibid.

standaarden die aan de basis liggen van DeFi, in plaats van te proberen individuele actoren te identificeren en te controleren.²⁵¹

Echter is hiermee het probleem van de identificatie van een jurisdictie niet opgelost. Om verder juridische arbitrage te vermijden in de toekomst zal op globaal niveau een adequate aanpak gezocht moeten worden. Om dit te bereiken zullen geharmoniseerde standaarden en internationale samenwerking onvermijdelijk zijn.²⁵²

5.1.2. Pseudonimiteit

127. Het feit dat gebruikers onder een pseudoniem kunnen deelnemen aan een DeFi-protocol is een essentieel eigenschap van de technologie. Pseudonimiteit staat echter niet gelijk aan anonimiteit. Deelnemers van een DeFi protocol zijn namelijk niet volledig anoniem. Hun “public key” of hun publieke identificatie die gelinkt is aan de wallet die gebruikt werd om deel te nemen aan een protocol is namelijk bekend en kan men raadplegen en wordt geregistreerd op de blockchain. Deelnemers blijven echter pseudoniem aangezien er geen persoonlijke/fysieke identiteit van een persoon aan een public key wordt gekoppeld.²⁵³ Dit maakt het enorm moeilijk voor toezichthouders om eventuele verantwoordelijk of aansprakelijke individuen, ontwikkelaars of andere leden te identificeren.²⁵⁴

5.1.3. Decentraal

128. Het feit dat er geen centrale en identificeerbare partij of entiteit kan is in een DeFi ecosysteem die eigenaar is, aanzienlijke controle heeft over of door wie het uitgebaat wordt maakt het opnieuw enorm moeilijk om deze activiteiten of partijen op een adequate manier te reguleren.²⁵⁵ De eigenschappen van DeFi en het gebrek aan een centrale entiteit leidt tot het probleem dat er moeilijk een rechtspersoon, natuurlijke persoon of andere entiteit kan aangeduid worden die de

²⁵¹ Ibid.

²⁵² THOMAS, D., “regulatory challenges in the age of DeFi: balancing innovation and consumer protection, medium, 2024, <https://medium.com/the-geopolitical-economist/regulatory-challenges-in-the-age-of-defi-balancing-innovation-and-consumer-protection-19a4cd071ce7#:~:text=Finding%20a%20balance%20between%20fostering,can%20expose%20users%20to%20risks.>

²⁵³ CERTIK, “what is anonymity versus pseudonymity?”, Medium, 2023, <https://certik.medium.com/what-is-anonymity-versus-pseudonymity-3c7e89a01498#:~:text=Within%20De%2DFi%2C%20the%20terms,to%20the%20same%20pseudonymous%20identity.>

²⁵⁴ SCHELLEKENS, M., TJONG TJIN TAI, E., KAUFMANN, W., SCHEMKES, F., LEENES, R., Blockchain en het recht, een verkenning van de reguleringsbehoefte, universiteit van tilburg, 2019.

²⁵⁵ PRANDIN, E., “Decentralized finance: a new challenge for regulators”, 16 Bocconi legal papers 51, 2021, 59

verantwoordelijkheid voor de goede werking van het systeem en de naleving van wet- en regelgeving draagt.²⁵⁶ Ook HUMBEL beschrijft deze hinderpaal en stelt dat *“the entities that perform part of a financial transactions are legion, spread around the globe, and there is no single service provider for a given financial service.”*²⁵⁷

129. Als voorbeeld illustreert PRANDIN het feit dat mocht DeFi expliciet onder de KYC/AML verplichtingen vallen, het nog praktisch onmogelijk zou zijn om deze regels te implementeren en toezicht te houden op hun naleving, gezien het feit dat er geen centrale entiteit aangeduid kan worden die verantwoordelijk is voor het toezicht op de identiteit van gebruikers die toegelaten worden tot het protocol.²⁵⁸

130. Verder werpt de opkomst van gedecentraliseerde autonome organisaties (DAOs) ook fundamentele vragen op over het toepassen en afdwingen van traditionele regelgevingsconcepten in de context van gedecentraliseerde bestuursorganisaties. DAOs onderscheiden zich door hun bestuursstructuur, die volledig is gebaseerd op programmeercode (smart contracts) in plaats van traditionele hiërarchische modellen.²⁵⁹ De afwezigheid van een duidelijk aanspreekpunt of centrale entiteit creëert een aanzienlijke uitdaging voor toezichthouders en regelgevers. De vraag wie verantwoordelijk gehouden kan worden voor de activiteiten van een DAO, die immers autonoom functioneert op basis van vooraf gedefinieerde regels, blijft een complex vraagstuk.²⁶⁰ Ook ZETSCHÉ et al. erkennen dit probleem. Zij stellen dat daar waar in het verleden een enkele financiële instelling of entiteit verantwoordelijk was voor de conformiteit met de regels, maar ook de conformiteit van de derde partijen waarmee ze samenwerken, dit moeilijker is in DeFi, waar alle participanten van een netwerk verspreid zijn over de hele wereld.²⁶¹

²⁵⁶ PRANDIN, E., “Decentralized finance: a new challenge for regulators”, 16 Bocconi legal papers 51, 2021, 60.

²⁵⁷ HUMBEL, C., “Decentralized finance: A new frontier of global financial markets regulation”, University of Zurich, 2022, 19.

²⁵⁸ PRANDIN, E., “Decentralized finance: a new challenge for regulators”, 16 Bocconi legal papers 51, 2021, 60.

²⁵⁹ NAUDTS, E., “The future of DAOs in finance, in need of a legal status”, occasional paper series 331, European central bank, 2023, 8-9.

²⁶⁰ SALAMI, I., “symposium on the global governance implications of blockchain challenges and approaches to regulating decentralized finance”, 2021, 427.

²⁶¹ ZETSCHÉ, D., ARNER, D., BUCKLEY, R., “Decentralized finance”, journal of financial regulation, 2020, 185.

5.2. De toepasselijkheid van Europese wetgeving op DeFi-kredietprotocollen

131. De wereld digitaliseert in een ongekend tempo waardoor traditionele sectoren inclusief de financiële fundamenteel worden uitgedaagd en hervormd. Hoewel een groot deel van de DeFi-applicaties in wezen gedecentraliseerde versies zijn van reeds bestaande financiële diensten, blijkt het DeFi-ecosysteem moeilijk toegankelijk voor toezichthouders en beleidsmakers.

132. De blockchain-ideologie wordt vaak gekenmerkt door een sterk technologisch determinisme, dat tot uiting komt in slagzinnen als "code is law".²⁶² Verslype et al. beschrijven deze visie en stellen dat de computercode, door zijn objectieve en onveranderlijke karakter, een soort "automatische rechtsorde" creëert, waarin menselijke interpretatie en tussenkomst overbodig zou worden. Geschillen zouden immers niet meer kunnen ontstaan aangezien de uitkomst van elke interactie vooraf is vastgelegd in de code.²⁶³

133. De Europese Unie heeft ondanks deze ideologie toch de ambitie om een juridisch kader voor deze technologie te voorzien. Ze wenst een leidende rol te spelen in deze digitale revolutie en tegelijkertijd te zorgen voor een stabiel en veilig financieel ecosysteem.²⁶⁴ Om deze ambitie waar te maken, onthulde de Europese Commissie onder leiding van Ursula Von Der Leyen in september 2020 het ambitieuze "Digital Finance Package".²⁶⁵ Dit pakket aan maatregelen is bedoeld om een toekomstbestendig juridisch kader te creëren voor de gedigitaliseerde financiële sector. Het pakket richt zich op een breed scala aan onderwerpen, variërend van de regulering van crypto-activa tot de beveiliging van financiële data en het bevorderen van innovatie in de fintech sector.²⁶⁶ Met het Digital Finance Package erkent de Europese Unie de ingrijpende impact van digitalisering op de financiële sector en de noodzaak om het juridische kader hierop aan te passen.²⁶⁷

²⁶² VERSLYPE, K., VERHEYE, B., "blockchain en smart contracts, intersentia, 2019, 77.

²⁶³ VERSLYPE, K., VERHEYE, B., "blockchain en smart contracts, intersentia, 2019, 77.

²⁶⁴ VON DER LEYEN, U., "A Union that strives for more: My agenda for Europe", political guidelines for the next European Commission 2019-2024, commission.europa.eu, 1-21.

²⁶⁵ Monasterolo, R., Caruso, M., "The new frontier of the EU digital single market: The MiCAR on the path tot he capital markets union", 16 Bocconi legal papers 175, 2021, 176-177. ; EUROPESE COMMISSIE, "Digital finance strategy for the EU, COM/2020/591, 14 september.

²⁶⁶ Ibid.

²⁶⁷ Ibid.

5.2.1. Methodiek in regelgevende initiatieven rond DeFi

134. De opkomst van technologieën waaronder distributed ledger technologie (DLT), cryptoactiva en gedecentraliseerde financiering hebben geleid tot uiteenlopende reacties van regelgevers wereldwijd. Hoewel deze reacties variëren in aanpak, kunnen volgens ZATTI et al. voornamelijk twee dominante tendensen onderscheiden worden.²⁶⁸

135. Enerzijds is er volgens hen een neiging tot het adapteren van de bestaande regelgeving, waarbij wetten die oorspronkelijk ontworpen waren voor traditionele financiële markten, worden uitgebreid en aangepast. Op die manier kunnen nieuwe technologieën zoals cryptoactiva en DLT binnen hun toepassingsgebied vallen. ZATTI et al. halen als voorbeeld van deze tendens de regulering van Initial Coin Offerings (ICO's) in de Verenigde Staten aan, waarbij de Securities and Exchange Commission (SEC) deze tokens vaak classificeert als effecten onder de bestaande effectenwetgeving.²⁶⁹ Anderzijds experimenteren sommige jurisdicties met meer specifieke regelgevingskaders die rekening houden met de unieke kenmerken van DLT. Deze aanpak focust hierbij vaak op het reguleren van cryptoactiva en gecentraliseerde actoren binnen DLT-systemen. Denk hierbij aan regulatie rond gecentraliseerde handelsplatformen, portefeuille beheerders en de uitgifte door centrale entiteiten van cryptoactiva.²⁷⁰ Hier kan de Europese Unie als goed voorbeeld aangehaald worden met de creatie van de verordening betreffende cryptoactivamarkten (MiCA).²⁷¹ Maar ook jurisdicties zoals Malta, Zwitserland en Singapore kenmerken zich door een proactieve en vooruitstrevende benadering van de regelgeving omtrent cryptoactiva.²⁷²

136. De huidige juridische aanpak wat betreft cryptoactivadiensten, distributed ledger technologie (DLT) en gedecentraliseerde financiering kampt echter nog met significante lacunes. Zo is er onvoldoende aandacht voor de specifieke uitdagingen van gedecentraliseerde structuren en de rol van nieuwe actoren zoals ontwikkelaars, nodes, orakels, DAOs etc. Deze onvolledige omkadering

²⁶⁸ ZATTI, F., BARRESI, R., "Digital assets and the law: Fiat money in the era of digital currency, Routledge, 2024, 234.

²⁶⁹ ZATTI, F., BARRESI, R., "Digital assets and the law: Fiat money in the era of digital currency", Routledge, 2024, 234.

²⁷⁰ SALAMI, I., "symposium on the global governance implications of blockchain challenges and approaches to regulating decentralized finance", 2021, 427.

²⁷¹ Verord. EP en Raad nr. 2023/1114, 31 mei 2023 betreffende cryptoactivamarkten, Pb. L. 9 juni 2023, afl. 150. ; Zal hieronder telkens als "MiCA" afgekort worden.

²⁷² UZOUGBO, N., IKEGWU, C., ADEWUSI, A., "Regulatory frameworks for decentralized finance (DeFi) : Challenges and opportunities, GSC advanced research and reviews, 2024, 117.

creëert rechtsonzekerheid en belemmert potentieel de verdere ontwikkeling van DLT-gebaseerde innovatie. Een toekomstbestendig regelgevingskader voor DLT vereist daarom een meer holistische benadering die rekening houdt met zowel de risico's als de mogelijkheden van deze technologie.

5.3. Verordening (EU) 2023/1114 betreffende cryptoactivamarkten (MiCA)

137. De inwerkingtreding van de “Markets in Crypto-assets Regulation” (MiCA)²⁷³ in juni 2023 en de finale toepassing vanaf 30 december 2024 markeert een belangrijke stap in de regulering rond de uitgifte van cryptoactiva en de dienstverlening hierrond binnen de Europese unie.²⁷⁴ Deze verordening maakt een onderdeel uit van het “Digital Finance Package”, zoals voorgesteld door de Europese Commissie.²⁷⁵ MiCA belichaamt het streven van de Europese Commissie naar een harmonieuze en rechtszekere omgeving voor cryptoactiva, emittenten van cryptoactiva en aanbieders van cryptoactivadiensten die niet onder de huidige Europees financiële regelgeving vallen.²⁷⁶

138. Deze verordening beoogt een duidelijk juridisch kader te creëren dat cryptoactiva integreert in het Europese financieel stelsel.²⁷⁷ Hoewel MiCA niet specifiek gericht is op gedecentraliseerde financiering, maar ontworpen is voornamelijk met gecentraliseerde crypto-dienstverleners in gedachten, roept de verordening vragen op over de potentiële reikwijdte ervan voor DeFi-kredietverlening.²⁷⁸ Zo stelt ook PAVLIDIS et al. dat: *“MiCA’s centralised model for placing liability with a single crypto-asset service provider seems incompatible with the modus operandi of DeFi applications”*.

139. De MiCA verordening heeft een tweeledig doel. Enerzijds het creëren van een juridisch kader voor cryptoactiva die buiten de reikwijdte van de huidige Europese financiële wetgeving vallen. Anderzijds het harmoniseren van de regelgeving voor aanbieders van cryptoactivadiensten en

²⁷³ Verordening (EU) 2023/1114 van het Europees Parlement en de Raad van 31 mei 2023 betreffende cryptoactivamarkten en tot wijziging van Verordeningen (EU) nr. 1093/2010 en (EU) nr. 1095/2010 en Richtlijnen 2013/36/EU en 2019/1937, Pb.L. 9 juni 2023, Afl. 150., Hierna verder als “MiCA” afgekort.

²⁷⁴ Art. 149 MiCA

²⁷⁵ Voorstel voor een VERORDENING VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD betreffende markten in cryptoactiva en tot wijziging van Richtlijn, *Parl.St.* Europees parlement en de Raad 2019-20, nr. 2019/1937, 1.

²⁷⁶ Art. 2 MiCA

²⁷⁷ FERREIRA, A., SANDNER, P., “EU search for regulatory answers to crypto assets and their place in the financial markets’ infrastructure”, *computer law & security review*, volume 43, 2021, 3.

²⁷⁸ Overweging (22) MiCA

emittenten van cryptoactiva binnen de Europese Unie.²⁷⁹ De MiCA verordening streeft ernaar de snelgroeiende crypto-activa sector te voorzien van een solide juridisch kader dat is gericht op het waarborgen van consumenten- en beleggersbescherming, marktintegriteit en financiële stabiliteit.²⁸⁰

5.3.1. Toepassingsgebied

140. De Mica verordening is van toepassing op *“natuurlijke en rechtspersonen en bepaalde andere ondernemingen die zich in de Unie met de uitgifte, de aanbieding aan het publiek of de toelating tot de handel van cryptoactiva bezighouden of cryptotactivagerelateerde diensten aanbieden”*.²⁸¹

Om een mogelijke toepassing van de MiCA verordening op DeFi-protocollen te bepleiten, is het feit dat MiCA ook van toepassing kan zijn op natuurlijk personen en andere ondernemingen van groot belang. De protocollen zelf en de structuren hierachter zijn immers vaak niet als rechtspersoon geïncorporeerd. Dit breed toepassingsgebied opent de deur om MiCA toe te passen op diverse actoren en componenten in een protocol.

5.3.2. Cryptoactiva: de impact van MiCA

141. MiCA introduceert een reeks wettelijke verplichtingen die van toepassing zijn op emittenten van cryptoactiva en aanbieders van cryptoactivadiensten. Onder cryptoactiva wordt volgens MiCA verstaan: *“Een digitale weergave van een waarde of een recht die elektronisch kan worden overgedragen en opgeslagen, met gebruikmaking van distributed-ledger-technologie of vergelijkbare technologie”*.²⁸² De MiCA verordening introduceert hierbij een taxonomie van cryptoactiva. De verordening deelt deze activa namelijk op in drie groepen: activagerelateerde tokens, elektronischgeldtokens en cryptoactiva die niet als activagerelateerde- of elektronischgeldtokens worden beschouwd (utility tokens).²⁸³ Cryptoactiva die reeds gekwalificeerd worden als financiële instrumenten in de zin van Richtlijn 2014/65/EU (MiFID II) vallen buiten het toepassingsgebied van

²⁷⁹ FERREIRA, A., SANDNER, P., “EU search for regulatory answers to crypto assets and their place in the financial markets’ infrastructure”, computer law & security review, volume 43, 2021, 3.

²⁸⁰ FERREIRA, A., SANDNER, P., “EU search for regulatory answers to crypto assets and their place in the financial markets’ infrastructure”, computer law & security review, volume 43, 2021, 3.

²⁸¹ Art. 2, lid 1. MiCA

²⁸² Art. 3, 5 MiCA

²⁸³ VANDEZANDE, N., “markets in crypto-asset regulation”, Crypto-assets: the european legal framework, Brussel, Intersentia, 2023, 332.

de MiCA-verordening. Deze activa worden immers reeds gereguleerd onder het bestaande kader voor financiële instrumenten waardoor een dubbele regulering wordt vermeden.²⁸⁴

142. Een correcte classificatie van de tokens die in DeFi-kredietprotocollen worden gebruikt, is dus van essentieel belang om een inschatting te maken van de wetgeving die van toepassing is op hun (mogelijke) emittenten of de aanbieders van cryptoactivadiensten.

5.3.2.1. Tokens in gedecentraliseerde kredietverlening en hun kwalificatie onder MiCA

143. Zoals gesteld in hoofdstuk één vormen tokens een belangrijk aspect in de dienstverlening van een DeFi-protocol. Zo dienen ze onder andere als onderpand, verdeling van bestuursrechten, vertegenwoordiging van een schuldvordering etc. Daarbij worden vaak verschillende rechten verbonden aan deze tokens. Volgens ESMA moet bij een correcte classificatie van cryptoactiva gekeken worden naar de specifieke karakteristieken en aard van deze activa. Hierbij moet rekening gehouden worden met de specifieke kenmerken, het ontwerp en de rechten die verbonden zijn aan deze activa.²⁸⁵ Het is van belang te benadrukken dat een generieke classificatie van tokens uit het DeFi-ecosysteem binnen de taxonomie van de MiCA-verordening niet mogelijk is. Elke token dient individueel te worden beoordeeld op basis van zijn specifieke kenmerken en functionaliteiten. Hierbij moet steeds een toetsing gedaan worden aan de relevante definitie van de desbetreffende token onder MiCA. De verordening maakt een duidelijk onderscheid tussen:

- A. Gebruikstokens/ utility tokens: dit is volgens MiCA: *“een type cryptoactivum dat alleen bedoeld is om toegang te verlenen tot een goed dat of een dienst die door de uitgever ervan wordt aangeboden”*.²⁸⁶ Gelet op de definiëring onder MiCA en de specifieke karakteristieken van de token, sluiten governance tokens het best aan bij de categorie van utility tokens. Zo stelt ook SCHWIDEROWSKI et al. dat utility tokens, tokens zijn *“that provide a certain utility to users (such as access rights membership rights, or identification and authentication), or that serve as rewards”*.²⁸⁷

²⁸⁴ Overweging (3) MiCA

²⁸⁵ ESMA, “Consultation paper on the draft guidelines on the conditions and criteria for the qualification of crypto-assets as financial instruments”, European Securities and Markets Authority, 2024, 8.

²⁸⁶ Art. 3, lid 1, 9 MiCA

²⁸⁷ SCHWIDEROWSKI, J., PEDERSEN, A., BECK, R., “crypto tokens and token systems”, information system frontiers, Springer, 2023, 324. ; COINBASE, “Wat is een governance token”, www.coinbase.com.

- B. Activagerelateerde tokens zijn volgens MiCA: *“een type cryptoactivum dat geen e-moneytoken is en dat een stabiele waarde tracht te behouden door te verwijzen naar een andere waarde of een ander recht of een combinatie daarvan, met inbegrip van een of meer officiële valuta”*.²⁸⁸ De MiCA verordening maakt hier een duidelijk onderscheid met elektronischgeldtokens. Activagerelateerde tokens kunnen in tegenstelling tot elektronischgeldtokens verwijzen naar een andere waarde dan louter een fiatmunt, verder kunnen ze ook naar een mandje van activa verwijzen om hun stabiele waarde te behouden. Hierbij speelt de wijze van onderwerping aan de gerelateerde waarde of het mechanisme voor het bewaren van prijsstabiliteit geen rol.²⁸⁹ Ook dit type tokens wordt vaak in DeFi protocollen gebruikt. Een illustratief voorbeeld is de DAI-stablecoin binnen het MakerDAO-protocol. Deze stablecoin wordt gecreëerd door het onderliggende smart contract wanneer een gebruiker onderpand in de vorm van andere cryptoactiva stort.²⁹⁰
- C. Elektronischgeldtokens zijn volgens MiCA: *“een type cryptoactivum dat een stabiele waarde tracht te behouden door te verwijzen naar de waarde van een officiële valuta”*.²⁹¹ Dit type token verwijst naar de klassieke stablecoins. Dit type token wordt vaak geleend in DeFi-kredietprotocollen, voornamelijk omwille van hun stabiele karakter.

144. Binnen DeFi-kredietverlening is het dus mogelijk dat de tokens die gebruikt worden in dit ecosysteem als een token onder de classificatie en regulering van MiCA kunnen vallen. Dit kan zorgen voor verschillende implicaties die hierna verder besproken worden.

5.3.2.1.1 *Tokens als financiële instrumenten*

145. Buiten de klassieke opdeling van de MiCA verordening is er ook de mogelijkheid dat tokens worden gekwalificeerd als financiële instrumenten onder MiFID II. Dit kan aanzienlijke consequenties hebben. Deze tokens zullen dan niet meer onder het toepassingsgebied van de MiCA verordening vallen, maar zullen door MiFID II gereguleerd worden. Voornamelijk de governance tokens binnen DeFi-protocollen vormen een risico om als financieel instrument onder MiFID II te worden gekwalificeerd. CARTER et al. stellen namelijk dat deze tokens de houders ervan bestuursrechten en een zekere vorm van economische rechten (zoals recht op een deel van de winst) toekennen. In vele

²⁸⁸ Art. 3, lid 1, 6 MiCA

²⁸⁹ Overweging 41 MiCA.

²⁹⁰ MAKERDAO, “The maker protocol: MakerDAO’s multi-collateral dai (MCD) system

²⁹¹ Art. 3, lid 1, 7 MiCA

gevallen dient de uitgifte van deze governance tokens volgens hen voor de financiering van de ontwikkeling van het DeFi-protocol.²⁹²

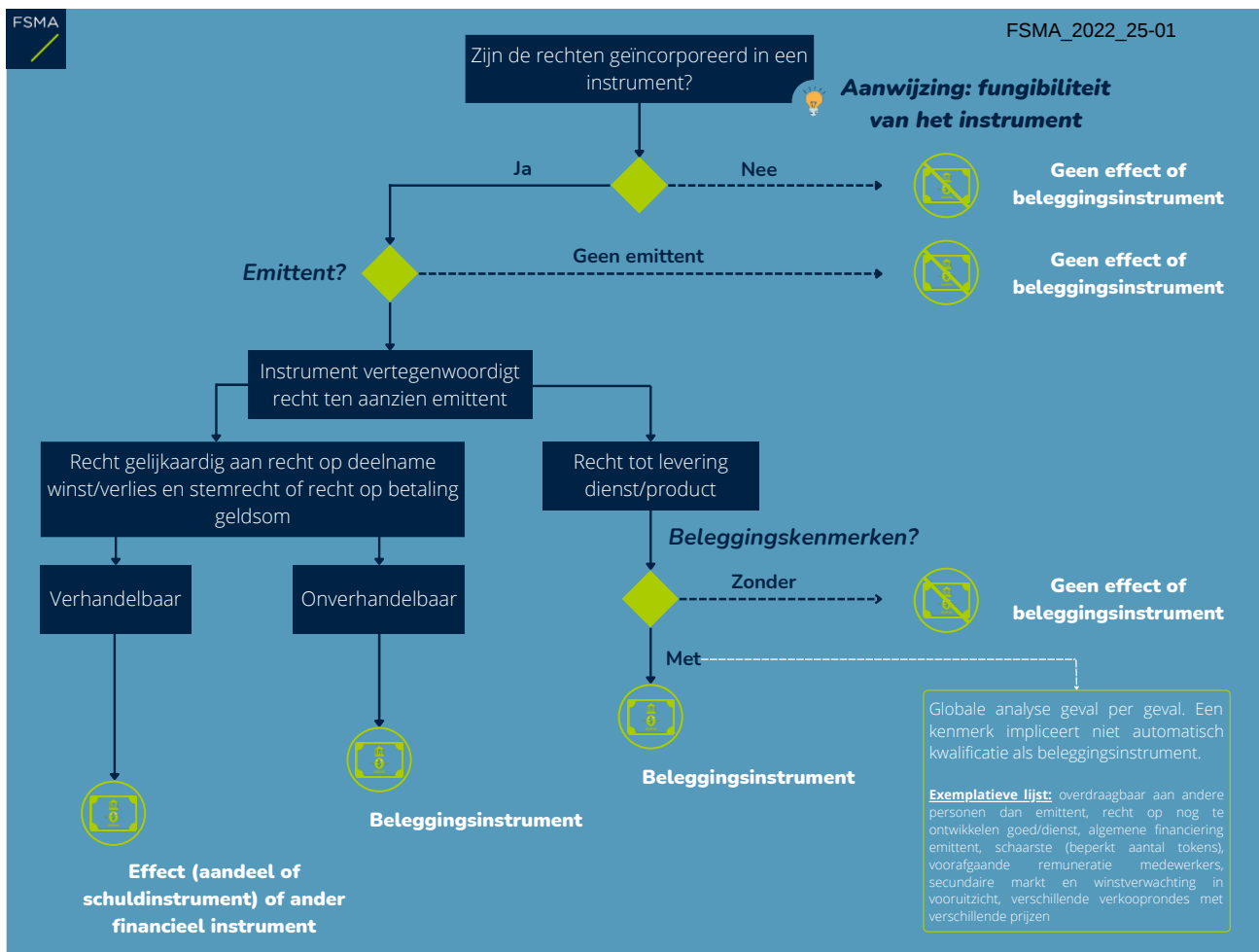
146. De MiFID II richtlijn verwijst bij haar definitie van “financiële instrumenten” naar een lijst instrumenten in Bijlage 1, C. van de richtlijn. Ingevolge deze lijst van financiële instrumenten worden “effecten” gekwalificeerd als een financieel instrument. Volgens de MiFID II richtlijn zijn effecten: *“alle categorieën op de kapitaalmarkt verhandelbare waardepapieren, betaalinstrumenten uitgezonderd, zoals: a) aandelen in vennootschappen en andere met aandelen in vennootschappen, partnerships of andere entiteiten gelijk te stellen waardepapieren, alsmede aandelencertificaten.”*²⁹³ Rekening houdend met de aard en functie van deze governance tokens, kunnen deze tokens naar mijns inziens eventueel als effecten en bijgevolg als financiële instrumenten beschouwd worden.

147. Ook de autoriteit voor financiële diensten en markten (FSMA) in België voorziet in de mogelijkheid dat tokens als financiële instrumenten kunnen worden gekwalificeerd. Uit hun mededeling blijkt namelijk dat ze steeds meer vragen krijgen over de correcte kwalificatie van cryptoactiva/tokens. Meer bepaald of ze eventueel als effect of beleggingsinstrument gekwalificeerd kunnen worden en of deze activa eventueel onder het toepassingsgebied van MiFID II, de prospectusregels of de MiCA verordening kunnen vallen.²⁹⁴ Onderstaand schema biedt een schematische weergave van vragen die bepalend zijn voor de uiteindelijke kwalificatie.

²⁹² CARTER, N., JENG, L., “DeFi protocol risks: the paradox of DeFi”, Elsevierk, 2023, 30-31.

²⁹³ Art. 4, lid 44 MiFID II

²⁹⁴ FSMA, “kwalificatie van cryptoactiva als effecten, beleggingsinstrumenten of financiële instrumenten, Autoriteit voor financiële diensten en markten, 2022, 1.



295

148. De FSMA geeft bij dit schema meer duiding over het concept “emittent” en stelt dat er geen uitgever van financiële instrumenten is wanneer “instrumenten worden gecreëerd door een computercode en dit niet geschiedt in uitvoering van afspraken tussen uitgever en belegger.”²⁹⁶

Hierna zullen de specifieke implicaties van de MiCA verordening voor gedecentraliseerde kredietverlening nader worden geanalyseerd.

5.3.3. De impact van MiCA op gedecentraliseerde kredietverlening

5.3.3.1 Overweging 22 MiCA verordening: uitsluiting van volledig gedecentraliseerde protocollen

149. Hoewel volgens de Association pour le Développement des Actifs Numériques (ADAN) de opname van gedecentraliseerde financiering in het toepassingsgebied van de MiCA verordening

²⁹⁵ FSMA, “kwalificatie van cryptoactiva als effecten, beleggingsinstrumenten of financiële instrumenten, Autoriteit voor financiële diensten en markten, 2022, 1.

²⁹⁶ FSMA, “kwalificatie van cryptoactiva als effecten, beleggingsinstrumenten of financiële instrumenten, Autoriteit voor financiële diensten en markten, 2022, 1.

onderwerp is geweest van terugkerende discussies binnen de Europese instellingen, werd uiteindelijk toch besloten om volledig gedecentraliseerde protocollen uit te sluiten uit het toepassingsgebied.²⁹⁷

150. Overweging 22 van de MiCA verordening schept namelijk meer duidelijkheid over het toepassingsgebied van de verordening op gedecentraliseerde financiering: *“Deze verordening moet van toepassing zijn op natuurlijke en rechtspersonen en bepaalde andere ondernemingen, en op de cryptoactivagerelateerde diensten en activiteiten die zij verrichten, aanbieden of waar zij direct dan wel indirect zeggenschap over hebben, ook wanneer een deel van dergelijke activiteiten of diensten op gedecentraliseerde wijze wordt verricht. Indien cryptoactivadiensten op volledig gedecentraliseerde wijze worden aangeboden zonder enige tussenpersoon, mogen zij niet binnen het toepassingsgebied van deze verordening vallen.”*²⁹⁸

160. Deze overweging suggereert dat de wetgever een opdeling maakt tussen volledige decentralisatie en gedeeltelijke decentralisatie. Volledig gedecentraliseerde DeFi-protocollen, zonder enige geïdentificeerde tussenpersoon, worden volledig buiten het toepassingsgebied van de MiCA verordening geplaatst.²⁹⁹ Volgens LATKA is de invulling van het begrip “volledig gedecentraliseerd” echter onduidelijk en blijft er dus ruimte voor interpretatie.³⁰⁰ De vraag kan gesteld worden wat de wetgever nu als “volledig” gedecentraliseerd aanziet en welke niveau van decentralisatie voldoende is om te ontkomen aan de wetgeving. DeFi-protocollen hebben als gevolg van deze opdeling in essentie de keuze om voor gedeeltelijke decentralisering van het protocol te kiezen en aan de MiCA verordening te voldoen, ofwel volledig gedecentraliseerd worden en dus buiten het toepassingsgebied te vallen aldus RAMIREZ-ESCUADERO.³⁰¹ Hij stelt verder dat: *“DeFi protocols will have to take a hard look at how they do business to ensure their platforms are truly decentralized and don’t fall afoul of the law”*.³⁰²

²⁹⁷ ADAN, “Regulating DeFi in Europe: issues for consideration”, adan.eu, 2023, 38.

²⁹⁸ Overweging 22 Verordening EP en Raad nr. 2023/1114, 31 mei 2023 betreffende cryptoactivamarkten en tot wijziging van Verordeningen (EU) nr. 1093/2010 en (EU) nr. 1095/2010 en Richtlijnen 2013/36/EU en (EU) 2019/1937, *Pb.L.* 9 juni 2023, afl. /, 45.

²⁹⁹ MAIA, G. VIEIRA DOS SANTOS, J., “MiCA an DeFi (proposal for a regulation on markets in Crypto-assets and decentralized finance)”, universidade do Porto, 2022, 72.

³⁰⁰ LATKA, N., Is DeFi truly exempt from MiCA regulations. Merkle science, 2024, 1.

³⁰¹ RAMIREZ-ESCUADERO, D., “DeFi may struggle to stay decentralized after new EU law”, Cointelegraph, 2024, 1.

³⁰² Ibid.

161. Dat volledig gedecentraliseerde DeFi-protocollen voorlopig werden uitgesloten van het toepassingsgebied van MiCA, was wel degelijk een bewuste en overwogen keuze van de Europese instellingen. Gezien de onduidelijkheden en controverses over een mogelijke aanpak van gedecentraliseerde protocollen was verder onderzoek noodzakelijk over een adequate aanpak. De Europese Commissie moet namelijk tegen 30 December 2024 een rapport opstellen over: *“the development of decentralised finance in markets in crypto-assets and of the appropriate regulatory treatment of decentralised crypto-asset systems without an issuer or crypto-asset service providers, including an assessment of the necessity and feasibility of regulating decentralised finance”*.³⁰³

162. Uit de praktijk en de MiCA verordening blijkt dat een simpele opdeling tussen volledig gedecentraliseerde en gecentraliseerde/ deels gedecentraliseerde protocollen geen gemakkelijke opgave is. Volgens de literatuur begeeft DeFi zich voornamelijk in een spectrum van decentralisatie.³⁰⁴ MAIA haalt aan dat ook de Financial Action Task Force dit fenomeen erkent en impliciet stelt dat *“DeFi applications or platforms are often run on a distributed ledger but still usually have a central party with some measure of involvement, such as creating and launching an asset, setting parameters, holding an administrative key or collecting fees.”*³⁰⁵ Vaak zullen er dus bepaalde centrale elementen of aanknopingspunten aanwezig blijven in een DeFi protocol.

163. Om een duidelijk beeld te krijgen van het toepassingsgebied van MiCA op gedecentraliseerde financiering zal een duidelijke omkadering van wat als “volledig gedecentraliseerd” aanzien wordt en wat niet, uiterst noodzakelijk zijn. Hieronder wordt de uitdaging van het concept “decentralisatie” binnen gedecentraliseerde financiering verder uiteengezet.

5.3.3.1.1 *Het spectrum van decentralisatie*

164. Een centrale uitdaging in de zoektocht naar de adequate toepassing van de MiCA verordening op gedecentraliseerde financiering is de complexiteit van het concept “decentralisatie” zelf. De opkomst van gedecentraliseerde financiering plaatst regelgevers wereldwijd voor een fundamentele

³⁰³ LIU, B., “EU MiCA regulation defers decisions on DeFi”, Blockworks, 2023, 1. ; Art. 140 – 142 verordening EP en Raad nr. 2023/1114, 9 juni 2023 betreffende cryptoactivamarkten en tot wijziging van Verordeningen (EU) nr. 1093/2010 en (EU) nr. 1095/2010 en Richtlijnen 2013/36/EU en (EU) 2019/1937, *Pb.L.* 31 mei 2023, afl. 150, 178.

³⁰⁴ MAIA, G. VIEIRA DOS SANTOS, J., “MiCA an DeFi (proposal for a regulation on markets in Crypto-assets and decentralized finance)”, universidade do Porto, 2022, 72.

³⁰⁵ MAIA, G. VIEIRA DOS SANTOS, J., “MiCA an DeFi (proposal for a regulation on markets in Crypto-assets and decentralized finance)”, universidade do Porto, 2022, 72.; FATF, “Updated guidance for a risk-based approach to virtual assets and virtual asset service providers”, FATF, 2020, 27.

uitdaging: het definiëren en reguleren van gedecentraliseerde activiteiten en entiteiten. Terwijl "decentralisatie" centraal staat in het DeFi-discours, blijkt de praktijk vaak genuanceerder waardoor een grijze zone ontstaat die zowel de handhaving bemoeilijkt als een belemmering vormt voor innovatie.³⁰⁶

165. Het probleem is niet alleen het feit dat de huidige wetgeving, inclusief MiCA, geen duidelijke definitie van "volledige decentralisatie" voorziet, maar ook dat het concept zelf inherent complex is.³⁰⁷ De mate van decentralisatie kan sterk variëren afhankelijk van factoren zoals de bestuursstructuur, de mate van controle door specifieke entiteiten, de mogelijkheden voor gebruikersparticipatie, de mate van verdeling van stemrechten, etc.³⁰⁸ Het ontbreken van een eenduidige definitie creëert een lacune waardoor het voor zowel toezichthouders als marktdeelnemers onduidelijk is welke regels van toepassing zijn op hun activiteiten. Dit bemoeilijkt niet alleen de handhaving, maar kan ook een belemmering vormen voor verdere innovatie. Het concept zal in de toekomst uitgewerkt moeten worden in technische standaarden door de EU financiële regulatoren aldus MIENERT.³⁰⁹

166. ZETSCHÉ et al. wijzen verder naar een toenemend probleem die de onduidelijkheid verder versterkt over decentralisatie van DeFi-protocollen en benoemen het als "fake-DeFi".³¹⁰ Dit is volgens hen een gedecentraliseerde applicatie waarbij in belangrijke mate de oprichters of dienstverleners invloed behouden op de fundamentele aspecten van zogenaamd "gedecentraliseerde" toepassingen.³¹¹ In sommige gevallen behouden ontwikkelaars of andere partijen namelijk aanzienlijke bestuursrechten of een technisch equivalent daarvan. Hiermee behouden zij de mogelijkheid om de werking van het protocol aan te passen of hier aanzienlijke controle op uit te oefenen. Dit kan bijvoorbeeld gaan om het wijzigen van de programmeercode, het invoeren van

³⁰⁶ MIENERT, B., "managing cross-border DeFi DAO's in the EU: legal complexities and regulatory perspectives (ensuring sufficient decentralization under MiCA)", Edward Elgar, 2024, 8.

³⁰⁷ MIENERT, B., "Managing Cross-Border DeFi DAOs in the EU: Complexities and Regulatory Perspectives (Ensuring Sufficient Decentralization under MiCA)", Edward Elgar, 2024, 9.

³⁰⁸ IOSCO, "IOSCO decentralized finance report", IOSCO, 2022, 9.

³⁰⁹ MIENERT, B., "Managing Cross-Border DeFi DAOs in the EU: Complexities and Regulatory Perspectives (Ensuring Sufficient Decentralization under MiCA)", Edward Elgar, 2024, 9.

³¹⁰ ANKER-SORENSEN, L., ZETSCHÉ, D., "From centralized to decentralized finance-The issue of fake-DeFi-", SSRN, 2021, 1.

³¹¹ Ibid.

nieuwe functionaliteiten of het aanpassen van parameters die de werking van het systeem beïnvloeden.³¹²

167. Ook SCHÄR erkent dit probleem en stelt dat er vaak misleiding is in DeFi-protocollen. De protocollen doen zich naar de buitenwereld voor als “DeFi” of gedecentraliseerd, maar zijn in werkelijkheid minder gedecentraliseerd dan gedacht.³¹³ Hij haalt aan dat protocollen enerzijds vaak afhankelijk zijn van gecentraliseerde toeleveranciers van data en anderzijds dat individuen of kleine groepen met “admin keys” of een grote hoeveelheid “governance tokens” de werking van het protocol aanzienlijk kunnen beïnvloeden. Hierdoor kan de daadwerkelijke decentralisatie van vele protocollen in twijfel worden getrokken.³¹⁴

168. De problematiek van pseudo-decentralisatie waarbij de schijn van decentralisatie kan verschillen van de daadwerkelijke controle en machtsstructuren binnen DeFi-protocollen, wordt ook door BARBEREAU et al. aangekaart. Ze voeren voornamelijk het idee aan dat gedecentraliseerde protocollen vaak niet zo gedecentraliseerd zijn in hun bestuur dan dat ze naar de buitenwereld laten uitschijnen.³¹⁵ Ze deden namelijk onderzoek naar vijf DeFi-protocollen en de mate van verdeling van de governance tokens. Uit hun bevindingen blijkt dat de mate van decentralisatie van de tokens met stemrechten enorm laag is. Hierdoor wordt door BARBEREAU et al. geconcludeerd dat de stemkracht over een DeFi-protocol enorm geconcentreerd is en dus vaak in handen is van een beperkte kring van individuen of ontwikkelaars.³¹⁶

169. De Deense Financial Supervisory Authority (FSA) heeft evenzeer haar zorgen geuit omtrent de beperkingen van de MiCA verordening, met name de onduidelijkheid die voortvloeit uit het gebrek aan een precieze definitie van “volledige decentralisatie”. Ze stellen namelijk dat *“This may have significant implications for companies when considering how to structure themselves, including*

³¹² Ibid.

³¹³ SCHÄR, F., “DeFi’s promise and pitfalls”, Finance and development, 2022, 35.

³¹⁴ SCHÄR, F., “DeFi’s promise and pitfalls”, Finance and development, 2022, 35.

³¹⁵ BARBEREAU, T., SMETHURST, R., PAPAGEORGIOU, O., RIEGER, A., FRIDGEN, G., “DeFi, not so decentralized: The measured distribution of voting rights”, Proceedings of the 55th Hawaii International Conference on System Sciences, 2022, 6049-6050.

³¹⁶ Ibid.

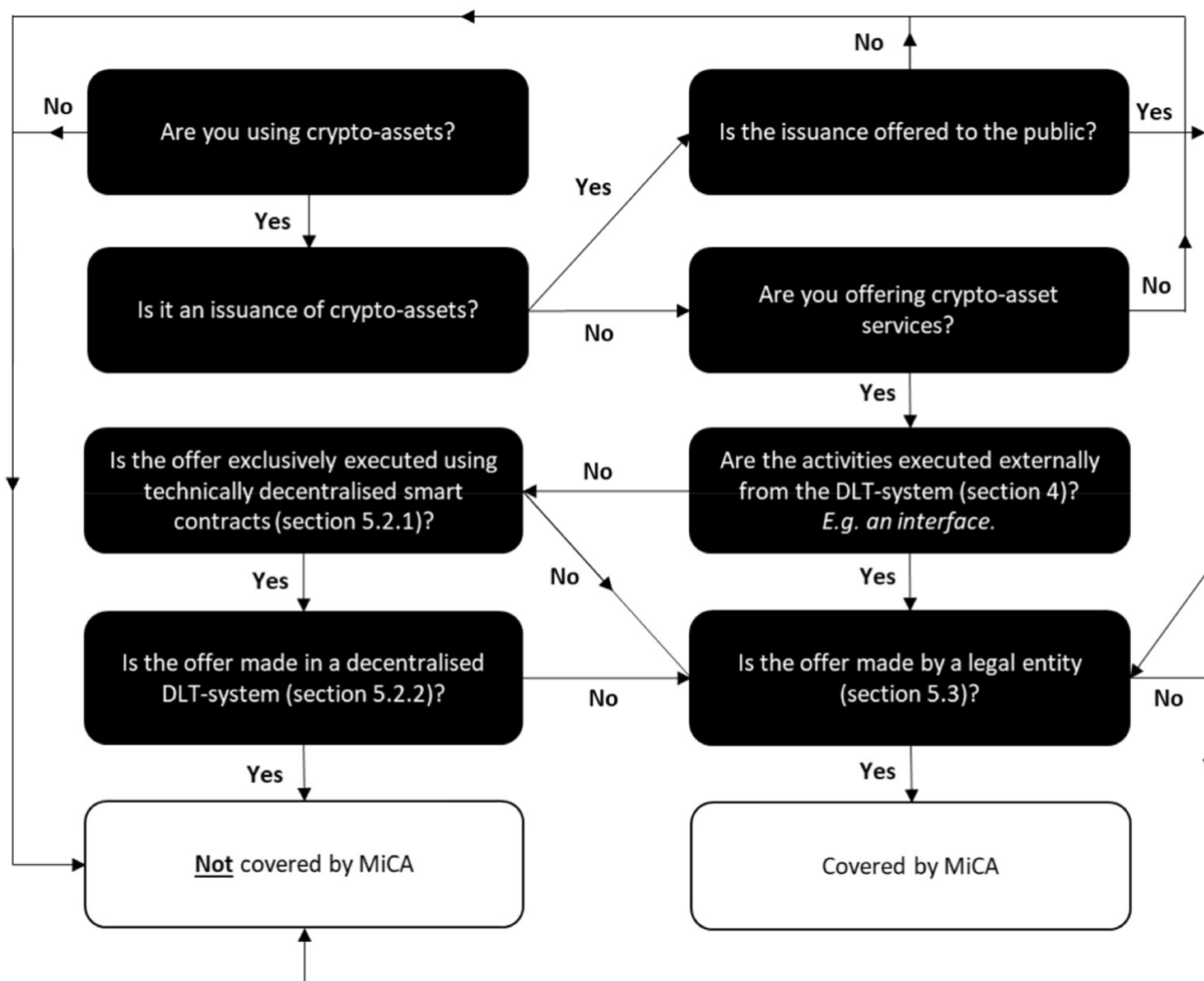
*whether to seek permission to conduct activities under MiCA.*³¹⁷ De Deense FSA ontwikkelde evenwel enkele principes om de mate van decentralisatie van DeFi-protocollen te beoordelen. Bij het bepalen van de mate van decentralisatie en of een bepaald protocol dus onder het toepassingsgebied van MiCA valt, houdt de Deense financiële toezichthouder rekening met enerzijds de technische decentralisatie en anderzijds de mate van decentralisatie van het bestuur.³¹⁸

170. Teneinde te bepalen of de aanbieder van cryptoactivadiensten onder de reikwijdte van de MiCA-verordening valt, in het bijzonder gelet op het criterium van "volledige decentralisatie", heeft de Deense FSA een praktisch beslissingsraamwerk ontwikkeld. Dit raamwerk, gepresenteerd in de vorm van een vragenlijst, beoogt zowel ondernemingen als toezichthouders te begeleiden bij de beoordeling van deze complexe kwestie.³¹⁹ De visie van de Deense FSA wordt verduidelijkt in onderstaand schema:

³¹⁷ FINANSTILSYNET, "principles for the assesment of decentralisation in the markets for crypto-assets, Danish financial supervisory authority, 2024.

³¹⁸ Ibid.

³¹⁹ Ibid.



³²⁰ Linksboven dient gestart te worden met de keten van vragen.

171. Concluderend kan gesteld worden dat het belangrijk is voor wetgevers en toezichthouders om de toepassing van MiCA op gedecentraliseerde protocollen kritisch te benaderen. Men dient hierbij zorgvuldig te analyseren en te bepalen of een protocol niet meer gecentraliseerd is dan eerst gedacht. Hierbij moet ten allen tijde naar het volledige protocol gekeken worden, inclusief alle gelinkte componenten en actoren. Pas daarna kan bepaald worden of iets werkelijk gedecentraliseerd is en dus ontsnapt aan het toepassingsgebied van MiCA.³²¹ Vaak zal echter blijken dat er toch personen of entiteiten geïdentificeerd kunnen worden die betrokken zijn bij het protocol of hier aanzienlijke controle op uitoefenen.

³²⁰ FINANSTILSYNET, "principles for the assesment of decentralisation in the markets for crypto-assets, Danish financial supervisory authority, 2024, 3.

³²¹ ANKER-SORENSEN, L., ZETSCHKE, D., "From centralized to decentralized finance-The issue of fake-DeFi-", SSRN, 2021, 1.

5.3.3.2. Overweging 94 MiCA verordening: uitsluiting van kredietverlening

172. Naast het feit dat volledig gedecentraliseerde DeFi-protocollen uitgesloten zijn van het toepassingsgebied van MiCA, blijkt een toepassing van deze verordening op kredietverleningsactiviteiten ook problematisch. Zo bepaalt overweging 94 van de MiCa verordening, met betrekking tot kredietverleningsactiviteiten dat: *“Deze verordening mag geen betrekking hebben op het verstrekken en aangaan van leningen in cryptoactiva, waaronder e-money tokens, en mag geen afbreuk doen aan het toepasselijke nationale recht. De haalbaarheid en noodzaak van de regulering van dergelijke activiteiten moeten nader worden beoordeeld.”*³²²

173. Uit overweging 94 MiCA blijkt dus dat de specifieke activiteit van kredietverlening niet onder het toepassingsgebied van MiCA valt. Uit de overweging zelf komt naar voren dat de Europese instellingen zelf nog geen duidelijk beeld hebben over hoe ze dergelijke activiteiten op een adequate manier kunnen reguleren. Deze ogenschijnlijke uitzondering neemt echter niet weg dat bepaalde actoren of andere activiteiten binnen een DeFi-kredietprotocol alsnog onder de regelgeving kunnen vallen. Met name tussenpersonen die diensten leveren aan of aanzienlijke controle uitoefenen over DeFi-protocollen kunnen eventueel worden aangemerkt als aanbieders van cryptoactivadiensten (CASPs). In dat geval dienen zij te voldoen aan de vereisten die MiCA aan dergelijke aanbieders oplegt.³²³

174. De Financial Action Task Force (FATF) neemt volgend standpunt in wat betreft het feit dat DeFi-protocollen zelf niet als CASP, VASP of entiteit op zich aanzien kunnen worden:³²⁴ *“A DeFi application (i.e. the software program) is not a VASP under the FATF standards, as the standards do not apply to underlying software or technology. However, creators, owners and operators or some other persons who maintain control or sufficient influence in the DeFi arrangements, even if those arrangements seem decentralized, may fall under the FATF definition of a VASP where they are providing or actively facilitating VASP services. This is the case, even if other parties play a role in the service or portions of the process are automated”*.³²⁵ Op deze manier zouden bepaalde toegangspoorten tot DeFi protocollen of actoren zoals eigenaren of ontwikkelaars binnen het DeFi

³²² Overweging 94 MiCA

³²³ VANDEZANDE, N., “Crypto-assets: the European legal framework”, Intersentia, 2023,

³²⁴ CASP betekent Crypto-asset service provider ; VASP betekent Virtual-asset service provider

³²⁵ FATF, “updated guidance for a risk based approach: Virtual assets and Virtual asset service providers, 2021, 27.

ecosysteem toch onder de het toepassingsgebied van MiCA kunnen vallen en eventueel als aanbieder van cryptoactivadiensten aanzien kunnen worden. Zodanig zou de MiCA verordening eventueel indirect op deze activiteiten van toepassing kunnen zijn.

Hieronder zal een verdere analyse worden gemaakt van de actoren die een relevante rol aannemen in de dienstverlening van DeFi kredietprotocollen.

5.3.4. Op zoek naar aanknopingspunten van MiCA op DeFi-Kredietprotocollen

5.3.4.1. Analyse van “aanbieders van cryptoactivadiensten” relevant voor DeFi-kredietverlening

175. Zoals hierboven reeds gesteld zijn gedeeltelijk gedecentraliseerde DeFi-protocollen onderworpen aan de MiCA verordening. De vraag of en hoe de MiCA verordening van toepassing kan zijn op DeFi-protocollen, hangt in grote mate af van de interpretatie en identificatie van aanbieders van cryptoactivadiensten of in het Engels “Crypto-asset service providers” (CASP). Een analyse van deze entiteiten is daarom onontbeerlijk om te bepalen welke actoren of componenten die bijdragen aan DeFi-kredietprotocollen, binnen het toepassingsgebied van MiCA kunnen vallen.³²⁶

176. Volgens de definiëring van de MiCA verordening is een aanbieder van cryptoactivadiensten: *“een rechtspersoon of andere onderneming waarvan de activiteit of het bedrijf bestaat in het beroepsmatig aanbieden van een of meer cryptoactivadiensten aan cliënten, en die overeenkomstig artikel 59 cryptoactivadiensten mag aanbieden”*.³²⁷

Vervolgens wordt onder cryptoactivadiensten verstaan:³²⁸

- a) Het bewaren en beheren van cryptoactiva namens cliënten;
- b) Het exploiteren van een cryptoactivahandelsplatform;
- c) Het omwisselen van cryptoactiva voor geldmiddelen;
- d) Het omwisselen van cryptoactiva voor andere cryptoactiva;
- e) Het uitvoeren van cryptoactivaorders namens cliënten;
- f) Het plaatsen van cryptoactiva;
- g) Het ontvangen en doorgeven van cryptoactivaorders namens cliënten;
- h) Het verlenen van advies over cryptoactiva;
- i) Het verzorgen van portefeuillebeheer voor cryptoactiva;

³²⁶ GALEA, J., “is DeFi really excluded for MiCA’s scope?”, BCAS, 2023, 1.

³²⁷ Art. 3, lid 1, 15MiCA

³²⁸ Art. 3, lid 1, 16 MiCA

j) *Het verlenen van cryptoactivaoverdrachtdiensten namens cliënten;*

177. Elke bovenstaande entiteit is volgens de definitie en het opzet van de MiCA verordening in principe een gecentraliseerde entiteit of gedeeltelijk gedecentraliseerde entiteit. Ondanks het feit dat DeFi gedecentraliseerd is en er vaak geen centrale dienstverleners als tussenpersonen kunnen geïdentificeerd worden, stellen WOXHOLTH et al. dat ontwikkelaars of exploitanten van een DeFi-protocol eventueel wel als aanbieder van cryptoactivadiensten gekwalificeerd kunnen worden.³²⁹ Dit is mogelijk indien ze gereguleerde diensten aanbieden en gezamenlijk een DeFi-protocol controleren met technische of feitelijke middelen. Ze stellen dat deze vorm van controle zich kan voordoen in de vorm van speciale toegangssleutels of van bijvoorbeeld een aanzienlijke hoeveelheid governance tokens.³³⁰ De eventuele toepassing van MiCA op ontwikkelaars of exploitanten van gedecentraliseerde protocollen wordt mede mogelijk gemaakt doordat de definitie van een aanbieder van cryptoactivadiensten duidelijk stelt dat deze entiteiten zowel rechtspersonen kunnen zijn als “andere ondernemingen”. WOXHOLTH et al. interpreteren dit begrip als “*a somewhat stable group of developers and/or operators that jointly control the DeFi application*”.³³¹ Echter blijft de activiteit van kredietverlening op zich uitgesloten van de definitie van aanbieder van cryptoactivadiensten, waardoor een toepassing van MiCA op de ontwikkelaars of exploitanten van DeFi-kredietprotocollen een moeilijk gegeven zal zijn.

178. Buiten het feit dat ontwikkelaars of exploitanten van een DeFi-protocol mogelijks als aanbieder of emittent onder MiCA kunnen worden gekwalificeerd, zijn er ook mogelijkheden waarop één van bovenstaande gecentraliseerde aanbieders van cryptoactivadiensten een eventuele bijdrage kunnen leveren aan het DeFi-kredietprotocol.³³² Binnen de context van interactie met DeFi-kredietprotocollen kan deze entiteit namelijk een relevante rol spelen voorafgaand aan de daadwerkelijke deelname van de gebruiker aan het protocol.

³²⁹ WOXHOTH, J., ZETSCHKE, D., “Dora on DeFi”, Elsevier, SSRN, 2024, 13-15.

³³⁰ Ibid.

³³¹ Ibid.

³³² Art. 3, lid 1, A6 MiCA

5.3.4.1.1. Het bewaren en beheren van cryptoactiva namens cliënten

179. Volgens de definitie van de MiCA verordening wordt onder het bewaren en beheren van cryptoactiva namens cliënten verstaan: *“het namens cliënten bewaren of beheren van cryptoactiva of van de toegangsmiddelen tot dergelijke cryptoactiva, in voorkomend geval in de vorm van geheime cryptografische sleutels”*³³³ Onder deze definitie kunnen de aanbieders van cryptoactivaportefeuilles worden gekwalificeerd. Om gebruik te kunnen maken van DeFi-protocollen dienen gebruikers namelijk een cryptoactivaportefeuille aan te maken. Deze portefeuille kan vervolgens gekoppeld worden aan een specifiek DeFi protocol. Hierdoor krijgt de gebruiker toegang tot deze gedecentraliseerde financiële diensten. Hoewel de MiCA-verordening een regelgevend kader schept voor deze zogenaamde “toegangspoorten” van DeFi-protocollen, blijven bepaalde elementen van het DeFi-ecosysteem buiten de reikwijdte van deze regulering. Het gaat hier om niet-bewaarde of “unhosted” crypto-wallets waarbij geen centrale tussenpersoon aanwezig is. Deze vallen momenteel niet onder de MiCA-vereisten.³³⁴ Dit onderstreept de uitdaging om een alomvattend toezichtskader te creëren dat recht doet aan zowel de gecentraliseerde als de gedecentraliseerde aspecten.

5.3.4.1.2. Wettelijke verplichtingen voor aanbieders van cryptoactivadiensten

180. Ten eerste moet men als aanbieder van cryptoactivadiensten een rechtspersoon zijn met een geregistreerde plaats van vestiging in een lidstaat van de Europese unie. Om deze diensten te mogen verrichten moet men bovendien een autorisatie bekomen bij de bevoegde autoriteiten uit de lidstaat. Net zoals bij klassieke kredietinstellingen wordt er een paspoortfunctie gekoppeld aan deze autorisatie.³³⁵

182. Indien men een geautoriseerde aanbieder van cryptoactivadiensten is, dient men zich aan een reeks verplichtingen te houden waaronder de verplichting om eerlijk, billijk en professioneel te handelen in het belang van cliënten.³³⁶

³³³ Art. 3, lid 1, 17 MiCA.

³³⁴ SECUX, “Hosted vs. Unhosted crypto wallets: a comprehensive guide to self-custody”, Secux, 2024, te raadplegen op: https://secuxtech.com/blogs/blog/hosted-vs-unhosted-crypto-wallets?srltid=AfmBOoq45S1APuYYpCOC71PpnTTjMj4_TOShPB6rSEpmxM6GYLXYOf9a

³³⁵ MAIA, G. VIEIRA DOS SANTOS, J., “MiCA an DeFi (proposal for a regulation on markets in Crypto-assets and decentralized finance)”, universidade do Porto, 2022, 63.

³³⁶ Art. 66 MiCA

183. Deze aanbieders moeten voorts ook voldoen aan een reeks prudentiële vereisten, waaronder het aanhouden van permanente minimumkapitaalvereisten en het sluiten van een verzekeringspolis.³³⁷ Verder bepaalt MiCA nog een reeks andere bijkomende of specifieke verplichtingen voor de verschillende categorieën van dienstverlening onder MiCA.

5.3.4.2. *Analyse van “emittenten van cryptoactiva” relevant voor DeFi-kredietverlening*

184. De expliciete uitsluiting van DeFi-kredietverleningsactiviteiten uit het toepassingsgebied van MiCA opent de deur voor een alternatieve juridische interpretatie van deze diensten binnen het kader van DeFi-kredietprotocollen. De schijnbare gelijkenis met traditionele kredietverlening kan misleidend zijn, echter kunnen de onderliggende mechanismen en juridische aard van de transacties binnen DeFi-protocollen wezenlijk verschillen. KOLIBA stelt voor om deze kredietverleningsactiviteiten vanuit een andere benadering te bekijken.³³⁸ Hij stelt namelijk voor om het kredietverleningsproces in DeFi-kredietprotocollen te kwalificeren als een uitgifte of emissie van cryptoactiva.³³⁹

185. Door het anders kwalificeren van het werkingsmechanisme van een “lending pool” of “collateralized debt market” zou de activiteit van DeFi kredietverlening op deze manier mogelijks toch onder het toepassingsgebied van MiCA kunnen vallen.³⁴⁰

186. Conform de analyse in hoofdstuk 2 ontvangen investeerders in een collateralized debt market zogenaamde liquidity pool (LP) tokens na het storten van cryptoactiva in het protocol. Deze tokens, gecreëerd door het onderliggende smart contract, vertegenwoordigen het aandeel van de investeerder in de liquidity pool, inclusief de verworven interesten.³⁴¹ Gezien de aard en de functies van deze tokens zouden LP tokens volgens KOLIBA gekwalificeerd kunnen worden als een utility token of als een activagerelateerde token. Deze kwalificatie zou tot een toepassing van de MiCA verordening kunnen leiden, gezien er dan een emissie of aanbidding is van cryptoactiva aan het publiek. Bij een toepassing van deze theorie stoot men echter op het probleem dat deze LP tokens

³³⁷ Art 67 MiCA

³³⁸ KOLIBA, V., “Decentralized finance from the perspective of Czech financial regulation and MiCA proposal”, Charles University, 2022, 68.

³³⁹ Ibid.

³⁴⁰ Ibid.

³⁴¹ COINMARKETCAP, “Liquidity provider tokens (LP tokens)”, Coinmarketcap, <https://coinmarketcap.com/academy/glossary/liquidity-provider-tokens-lp-tokens>

automatisch worden uitgegeven door een smart contract, wat uiteindelijk een stuk technologie is. De vraag kan dan worden gesteld of technologie of een smart contract aanzien kan worden als een “rechtspersoon” of “andere onderneming” zoals vereist bij de aanbieder van cryptoactiva aan het publiek door Art. 58, lid 1 MiCA.

Bovenstaande blijft dus een theoretische aanname, gezien dit in de praktijk nog niet door toezichthouders werd aangekaart of toegepast.

5.3.5. Tussenconclusie

187. Concluderend kan gesteld worden dat de MiCA verordening de activiteit van gedecentraliseerde kredietverlening tot nu toe met onvoldoende duidelijkheid juridisch omkadert en ondersteunt. Dit blijkt ook uit een onderzoek van de International Association for Trusted Blockchain Applications (INATBA) waaruit bleek dat 49% van de ondervraagde belanghebbenden het sterk oneens waren met de volgende stelling: *“MiCA sufficiently facilitates certain emerging crypto sub-industries, such as decentralised finance (DeFi)”*.³⁴² Het grootste probleem van de huidige MiCA verordening is volgens de respondenten van dit onderzoek dat MiCA: *“does not seem to have considered how DeFi services can be compliant with it and/or provide relevant guidance for doing so. This increases uncertainty and risk, which translates into an additional cost to DeFi companies.”*³⁴³

188. Heden is de toepasselijkheid van de MiCA-verordening op gedecentraliseerde kredietverlening voornamelijk gelinkt aan de mate van decentralisatie van het protocol. Hierbij worden volledig gedecentraliseerde protocollen niet gereguleerd door de MiCA-verordening en dus expliciet uitgesloten van het toepassingsgebied. Gedeeltelijk gedecentraliseerde protocollen zullen daarentegen wel aan de MiCA verordening moeten voldoen. Onduidelijk blijkt echter wat als “volledig gedecentraliseerd” wordt gedefinieerd. Dit kan diverse gevolgen met zich meebrengen. De onduidelijkheid over wat nu precies als “volledig gedecentraliseerd” aanzien kan worden en welke actoren in een gedeeltelijk gedecentraliseerd systeem onderworpen zijn aan regulatie. Ook hoe de regulatie zal worden afgedwongen is vaak nog onduidelijk. De toepasbaarheid van de MiCA-verordening op DeFi-kredietprotocollen lijkt momenteel beperkt te blijven tot de gecentraliseerde

³⁴² INATBA, “Blockchain ecosystem’s response to MiCA regulation proposal”, INATBA survey & stakeholders’ engagement sessions, 2021, 32-33.

³⁴³ Ibid.

entiteiten die ondersteunende diensten aanbieden en onder de definitie van aanbieder van cryptoactivadiensten kunnen vallen.

189. Uit verder onderzoek van de Europese Commissie en de wettelijk opgelegde rapportage die ze moeten verrichten over gedecentraliseerde financiering zal hopelijk een heldere strategie en aanvullende wetgeving voortvloeien.³⁴⁴ In afwachting van deze rapporten zullen DeFi projecten hoogstwaarschijnlijk met rechtsonzekerheid geconfronteerd worden. Toekomstige rechtspraak kan eventueel verduidelijking brengen.

5.4. Verordening (EU) 2022/2554 betreffende digitale operationele weerbaarheid voor de financiële sector (DORA)

190. DeFi-kredietprotocollen, gebaseerd op blockchain technologie en smart contracts, beloven zoals hierboven reeds gesteld een transparantere, efficiëntere en inclusievere kredietmarkt vrij van traditionele tussenpersonen.³⁴⁵ Tegelijkertijd groeit de bezorgdheid over de risico's verbonden aan het gebruik van technologie in de financiële sector.³⁴⁶ Hierboven werden de potentiële risico's van gedecentraliseerde financiering reeds uiteengezet. Veel van deze risico's zijn inherent verbonden aan de technologie die onderliggend is aan deze DeFi-protocollen. Denk hierbij aan de risico's met betrekking tot smart contracts en orakels. Om de ICT-risico's in de financiële sector te mitigeren, heeft de Europese Unie de verordening betreffende digitale operationele weerbaarheid voor de financiële sector (DORA) geïntroduceerd. Deze verordening richt zich op het versterken van de cyberweerbaarheid van de gehele financiële sector.³⁴⁷ Deze verordening werd wederom geïmplementeerd als onderdeel van het EU "Digital Finance Package".³⁴⁸

³⁴⁴ Art. 140 - 142 MiCA

³⁴⁵ Schär, F., "Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets"; Federal Reserve Bank of St. Louis Review 103(2), 2021, 153–174. ; Zetzsche, D. A., Arner, D. W., & Buckley, R. P. (2020). Decentralized Finance. Journal of Financial Regulation, 6(2), 172–203.

³⁴⁶ Financial Stability Institute. (2023). Banks' Cyber Security – a Second Generation of Regulatory Approaches. Bank for International Settlements. ; European Banking Authority (EBA). (2021). EBA Report on Outsourcing Arrangements.

³⁴⁷ Regulation (EU) 2022/2554 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on digital operational resilience for the financial sector and amending Regulations (EC) No 1060/2009, (EU) No 648/2012, (EU) No 600/2014, (EU) No 909/2014 and (EU) 2016/2341 (DORA).

³⁴⁸ EUROPESE COMMISSIE, "Mededeling van de Commissie aan het Europees parlement, de raad, het Europees economisch en sociaal comité en het comité van de regio's over een EU-strategie voor het digitale geldwezen", Europese commissie, brussel, 2020, 21 p.

191. Met de inwerkingtreding van deze verordening op 16 januari 2023 en de toepassing hiervan met ingang van 17 januari 2025, is het belangrijk een analyse te maken van de eventuele impact en implicaties van de DORA verordening op DeFi- kredietprotocollen, met een focus op de inherente spanning tussen het gecentraliseerde opzet van DORA en de gedecentraliseerde aard van DeFi.³⁴⁹

5.4.1. De toepassing van DORA op DeFi-protocollen

192. De DORA verordening is van toepassing op financiële entiteiten, waaronder ook aanbieders van cryptoactivadiensten, emittenten van activagerelateerde tokens en externe ICT-dienstverleners.³⁵⁰

193. DORA is in de eerste plaats voornamelijk ontworpen voor de toepassing op gecentraliseerde financiële entiteiten met een gecentraliseerde ICT-infrastructuur en hun externe ICT-dienstverleners. In het eerste opzicht lijkt dit opnieuw in strijd te zijn met de fundamentele karakteristieken van gedecentraliseerde financiering. Echter kunnen enkele nuanceringen betreffende het toepassingsgebied gemaakt worden.

194. Conform het toepassingsgebied van de DORA verordening worden emittenten van activagerelateerde tokens namelijk gekwalificeerd als "financiële entiteiten" en vallen daarmee onder de reikwijdte van de verordening. WOXHOLTH et al. benadrukken dat deze kwalificatie bovendien kan gelden voor activagerelateerde tokens die op een gedecentraliseerde wijze worden geëmitteerd maar waarbij er nog een bepaalde vorm van controle kan uitgeoefend worden door ontwikkelaars of exploitanten. Ze beargumenteren dit door het feit dat art. 16, lid 1 MiCA stelt dat een uitgever van activagerelateerde tokens een "rechtspersoon" of "andere onderneming" moet zijn om een vergunning te kunnen krijgen onder MiCA. Zoals reeds eerder gesteld verstaan WOXHOLTH et al. als "andere onderneming": *"a somewhat stable group of developers and/or operators that jointly control the DeFi application"*. Concluderend kan dus gesteld worden dat de DORA verordening van toepassing zal zijn wanneer een DeFi-protocol gedecentraliseerd is, maar er toch een groep

³⁴⁹ Art. 64 DORA

³⁵⁰ CLAUSMEIER, D., "Regulation of the European parliament and the Council on digital operational resilience for the financial sector (DORA)", international cybersecurity law review, volume 4, 2023,

ontwikkelaars of operatoren aanwezig zijn die een belangrijke invloed kunnen hebben op het protocol. Verder moet dit protocol dan wel aan de emissie van activagerelateerde tokens doen.³⁵¹

195. Naast emittenten van activagerelateerde tokens vallen ook aanbieders van cryptoactivadiensten die over een vergunning onder de MiCA-verordening beschikken, binnen het toepassingsgebied van DORA. Zoals eerder besproken, blijft de kwalificatie van DeFi-protocollen als CASPs echter een complex vraagstuk. De huidige definitie van cryptoactivadiensten in MiCA omvat namelijk geen leenactiviteiten waardoor de toepasbaarheid van DORA op DeFi-kredietprotocollen niet zonder meer duidelijk is.

196. Bovendien stellen WOXHOLTH et al. dat “volledig gedecentraliseerde” DeFi-protocollen opnieuw uitgesloten worden van het toepassingsgebied van DORA. Op basis van de voorgaande beperkingen lijkt een gemakkelijke toepassing van deze regels op DeFi-kredietprotocollen opnieuw een illusie.

5.4.2. Gevolgen van een toepassing van DORA

197. De verordening beoogt een hoog niveau van cyberbeveiliging van de sector te waarborgen door middel van een risicogebaseerde benadering.³⁵² Indien een DeFi-protocol onder de toepassing van DORA zou vallen, voorziet de verordening in een scala aan verplichtingen voor deze financiële entiteiten, met name op het vlak van:

- A. ICT-risicomanagement: DORA vereist van financiële entiteiten onder meer de implementatie van een comprehensief ICT-risicomanagementkader inclusief de identificatie, beoordeling, beheersing en monitoring van ICT-risico's.³⁵³
- B. Incidentmanagement: De verordening introduceert verder ook verplichtingen met betrekking tot de preventie, detectie, reactie op en rapportage van ICT-gerelateerde incidenten en cyberdreigingen.³⁵⁴

³⁵¹ WOXHOTH, J., ZETSCHKE, D., “Dora on DeFi”, Elsevier, SSRN, 2024, 13-16.

³⁵² Art. 28, punt 6 Dora

³⁵³ Art. 5-15 DORA

³⁵⁴ Art. 16-23 DORA

- C. Testen van de digitale operationele veerkracht: De DORA verordening benadrukt het belang van regelmatige en doeltreffende testen, zoals penetratietesten, om de weerbaarheid tegen cyberaanvallen te beoordelen en dit te verbeteren waar nodig.³⁵⁵
- D. Beheer van risico's van derde partijen: De verordening stelt verder ook strikte eisen aan het beheren van ICT-risico's die verbonden zijn aan het gebruik van diensten van derde partijen, met name cloudservicediensten.³⁵⁶

5.5. Het EU piloot regime voor DLT marktinfastructuren

198. De Europese Unie erkent enerzijds de potentie en anderzijds de mogelijke wrijving tussen de snel evoluerende wereld van nieuwe technologieën zoals distributed ledger technologie (DLT) en de bestaande financiële infrastructuur. Om deze complexe interactie te onderzoeken en toekomstige regelgeving uit te werken, heeft de Europese Unie een DLT proefregeling of piloot regime geïntroduceerd als derde onderdeel van het "Digital Finance Package".³⁵⁷

199. De verordening is van toepassing met ingang van 23 maart 2023 en beoogt de invoering van een gereguleerde testomgeving, ook wel bekend als een "regulatory sandbox" om de toepassing en het gebruik van distributed ledger technologie (DLT) binnen financiële marktinfastructuren te faciliteren en actief te monitoren.³⁵⁸ Het regime beoogt hiermee een gecontroleerde omgeving te voorzien waarin innovatieve technologieën en bedrijfsmodellen gebaseerd op distribueerde grootboek technologie kunnen worden getest zonder direct onderworpen te zijn aan alle geldende wetgeving.³⁵⁹

200. Concreet introduceert het DLT Pilot Regime een nieuw juridisch kader voor de georganiseerde handel en afwikkeling van cryptoactiva die onder de definitie van financiële instrumenten volgens

³⁵⁵ Art. 24-27 DORA

³⁵⁶ Art. 28-38 DORA

³⁵⁷ ZATTI, F., BARRESI, R., "Digital assets and the law: fiat money in the era of digital currency", routledge, 2024, 234.; MONASTEROLO, R., CARUSO, M., "The new frontier of the EU digital single market: The MiCAR on the path tot he capital markets union", 16 Bocconi legal papers 175, 2021, 176-177.; DLT pilot regime verordening. ; EUROFI, "Digitalisation trends/digital finance strategy, <https://www.eurofi.net/current-topics/digital-finance-strategy/>., geraadpleeg op 11 juli 2024.

³⁵⁸ ZACCARONI, G., "Decentralized finance and EU law: The regulation on a pilot regime for market infrastructure based on distributed ledger technology", European papers vol. 7 No 2, 2022, 604.

³⁵⁹ AVGOULEAS, E., MARJOSOLA, H., "Digital finance in Europe: law, regulation and governance", De Gruyter, 2022, 29. ; Verord. EU parl. en Raad nr. 2022/858, 30 mei 2022 betreffende een proefregeling voor marktinfastructuren op basis van distributed ledger-technologie, Pb.L. 2 juni 2022.

MiFID II vallen. Het nieuwe regime omvat de mogelijkheid tot het oprichten van drie soorten DLT-gebaseerde marktinfrastucturen: “DLT Multilateral Trading Facilities (MTF's)”, “DLT Settlement Systems” en “DLT Trading and Settlement Systems”.³⁶⁰ De proefregeling biedt actoren die reeds onder MiFID II geautoriseerd zijn de mogelijkheid om te experimenteren met DLT-infrastucturen. Ze verkrijgen hierbij de mogelijkheid om tijdelijke vrijstellingen te bekomen van bepaalde verplichtingen die zijn opgelegd door MiFID II en CSDR. Deze vrijstellingen zijn bedoeld om de belemmeringen voor toetreding te verlagen en de ontwikkeling van nieuwe, innovatieve diensten te bevorderen.³⁶¹ Tegelijkertijd biedt het een platform waarbinnen er dialoog en samenwerking kan plaatsvinden tussen toezichthouders, wetgevers en ontwikkelaars van deze platformen. Ondanks het innovatieve karakter van deze verordening en de erkenning van de opportuniteiten die distributed ledger technologie kan bieden voor financiële markten, blijkt de toepassing hiervan op gedecentraliseerde kredietprotocollen onbestaande.

201. Toch biedt de introductie van dit pilot regime naar mijn inziens ook kansen en vooruitzichten. Het kan namelijk gezien worden als een eerste stap in de richting van een meer gedifferentieerde benadering van distributed ledger technologie en de implementie hiervan in de financiële markten. Het biedt toezichthouders de kans om waardevolle inzichten te krijgen in de technologie en de aanpak van toekomstige regulatie in een decentrale omgeving. Het kan verder ook een eerste stap zijn in de richting in de goede richting voor het testen van nieuwe digitale toezichtmechanismen die beter zijn afgestemd op de specifieke kenmerken van gedecentraliseerde systemen.

202. De Europese Commissie deelt ook deze mening. Ze bepaalt in haar European financial stability and integration review van 2022 m.b.t. het thema van gedecentraliseerde financiering dat: *“The DLT-pilot regime for market infrastructures will offer an opportunity to assess the benefits of using DLT for reporting purposes and test the technology under controlled conditions”*.³⁶² De Commissie erkent dus dat dergelijke projecten informatie kunnen verschaffen over distributed ledger technologie, het systeem waarop DeFi protocollen ook worden gebouwd. Het regime omvat dus niet rechtstreeks

³⁶⁰ ESMA, “DLT pilot regime”, te raadplegen op: <https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/dlt-pilot-regime>.

³⁶¹ Ibid.

³⁶² EUROPEAN COMMISSION, “European financial stability and integration review 2022”, European commission, 2022, 60.

DeFi-kredietprotocollen, maar biedt een kans voor regelgevende instanties om zowel de technologie als de mogelijk rapportering- en controlemechanismen te testen.

203. Verder kondigde de Europese Commissie ook al in 2022 aan dat het een piloot project zou lanceren betreffende de technische fundamenteën van toezicht op DeFi, ingebed in de blockchaintechnologie zelf. (ook wel embedded supervision genaamd). Op deze manier probeert de commissie informatie te verzamelen over een toekomstgerichte aanpak van nieuwe financiële innovaties.³⁶³

5.5.1. European blockchain regulatory sandbox

204. Naast het DLT piloot regime voor het testen van distributed ledger technologie binnen de financiële marktinfrastucturen richtte de Europese commissie in 2023 ook de “European blockchain regulatory sandbox” op. Deze sandbox heeft als doel om de dialoog tussen regelgevers en ondernemingen actief in de digitale sector te stimuleren. Jaarlijks worden er 20 projecten toegelaten tot deze sandbox. Waaronder mogelijk ook DeFi-protocollen. De sandbox creëert een omgeving waarin ondernemingen en regulatoren kunnen samenwerken en leren van elkaar. Binnen deze omgeving kunnen innovatieve ondernemingen juridisch advies en begeleiding krijgen van regulatoren.³⁶⁴ Dit is een uitstekende stap van de Europese Unie om innovatie te stimuleren en tegelijk kennis op te doen over een regelgevend kader voor een digitale toekomst.

³⁶³ EUROPEAN COMMISSION, “European financial stability and integration review 2022”, European commission, 2022, 60-61.

³⁶⁴ EUROPEAN COMMISSION, “Launch of the european blockchain regulatory sandbox”, 2023, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/launch-european-blockchain-regulatory-sandbox>

Hoofdstuk VI: Lex ferenda: regulering van DeFi kredietverlening: een evenwichtige en toekomstgerichte aanpak

205. De onstuitbare opkomst van gedecentraliseerde financiering confronteert regelgevers wereldwijd met een ongekennde uitdaging. De innovatieve kracht van de technologie achter DeFi-kredietverlening gaat gepaard met een reeks complexe juridische vraagstukken. Dit hoofdstuk gaat dieper in op de "*lex ferenda*", de wet zoals die zou moeten zijn met betrekking tot DeFi kredietverlening, een snelgroeende segment binnen het DeFi-ecosysteem.³⁶⁵

206. Een evenwichtig en toekomstgericht regelgevingskader zal essentieel zijn om de voordelen van DeFi te maximaliseren en tegelijkertijd de risico's in te perken. Dit vereist een zorgvuldige afweging tussen het stimuleren van innovatie, het waarborgen van financiële stabiliteit en het beschermen van gebruikers. Een te restrictieve aanpak kan de ontwikkeling van DeFi belemmeren en de vele potentiële voordelen voor consumenten, bedrijven en het financiële systeem als geheel tenietdoen. Tegelijkertijd introduceert DeFi-kredietverlening nieuwe risico's die aandacht vragen zoals de complexiteit en kwetsbaarheid van smart contracts, de juridische onzekerheden, de pseudonimiteit etc. Consumenten en beleggers dienen voldoende te worden beschermd tegen risico's zoals fraude, marktmanipulatie en het verlies van hun activa. In dit hoofdstuk zullen concrete mogelijkheden geanalyseerd worden voor een toekomstbestendig aanvullend juridisch kader voor DeFi-kredietverlening.

6.1. Bewustwording van DeFi stimuleert Europese acties

207. De Europese Unie erkent de potentiële problemen en risico's van decentrale financiering (DeFi) en heeft concrete stappen ondernomen om deze nieuwe technologie te reguleren en nationale autoriteiten te ondersteunen. Een belangrijk initiatief is de oprichting van de "EU supervisory digital finance academy", in samenwerking met een derde partij. Deze academie heeft als doel om toezichthouders in de lidstaten te trainen en te informeren over de risico's en kansen van innovatieve financiële technologieën waaronder DeFi.³⁶⁶ Deze proactieve aanpak onderstreept de toenemende

³⁶⁵ CORNELLI, G., GAMBACORTA, L., GARRAT, R., REGHEZZA, A., "Why DeFi lending?

³⁶⁶ EUROPEAN COMMISSION, "EU supervisory digital finance academy", 2022, https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/financial-sector-and-access-finance/eu-supervisory-digital-finance-academy_en

aandacht voor DeFi binnen het Europese regelgevingslandschap.³⁶⁷ Ook de Europese Commissie benadrukt verder sinds 2020 het belang van een goed regulerend kader voor dit soort technologie in hun “Digital Finance Strategy” en stelt dat *“een competitieve EU financiële sector die consumenten toegang biedt tot innovatieve financiële producten en ondertussen de bescherming van consumenten en de financiële stabiliteit beoogt, van essentieel belang is”*.³⁶⁸

208. Overigens werd ook op initiatief van de Europese Commissie in 2018, het “European Blockchain Observatory and Forum” opgericht. Hierbinnen werden verder twee werkgroepen aangesteld die blockchain technologie en daarbij dus ook beleidsproblemen met betrekking tot gedecentraliseerde financiering aankaarten. Ze gaan actief of zoek naar een passend regulerend kader voor deze financiële activiteiten.³⁶⁹

209. In het toekomstig beleid en de regulering van gedecentraliseerde financiering en andere financiële technologie (Fintech) streeft de Europese Commissie naar een zogenaamde “technology neutral approach”. Ze willen namelijk een “level playing field” creëren voor alle ondernemingen binnen de financiële sector. Dit houdt concreet in dat de Europese Commissie in haar beleid streeft naar een gelijke regulatie voor gelijke activiteiten.³⁷⁰ DESHMUKH et al. omschrijft dit als een *“approach to balance meeting the objectives of regulatory regimes with promoting innovation and market development”*.³⁷¹ Op die manier wil de Europese Commissie de eerlijke competitie met bijvoorbeeld de traditionele kredietverleners vrijwaren. Gezien de specifieke risico’s en karakteristieken van DeFi zal deze doelstelling echter niet gemakkelijk nagestreefd kunnen worden. Gecentraliseerde- en gedecentraliseerde financiering op dezelfde manier reguleren en superviseren is een complexe en misschien utopische doelstelling van de Europese Commissie.

³⁶⁷ EUROPEAN UNIVERSITY INSTITUTE, “A common culture of digital finance supervision”, s.l. EUI, 2022, 1.

³⁶⁸ EUROPEAN COMMISSION, “Digital finance strategy for the EU, COM/2020/591, 24 sept 2020.

³⁶⁹ CHAO, C., TING, I., WANG, B., WANG, S., en WANG, Y., “The study of DeFi in Virtual community an financial supervision”, The 9th multidisciplinary international social networks conference, 2022, 7.

³⁷⁰ HALLAK, I., “Briefing EU legislation in progress: Markets in crypto-assets (MiCa), s.l., EPRS, 2022, 1.

³⁷¹ DESHMUKH, S., WARREN, S., WERBACH, K., “Decentralized Finance (DeFi) Policy-Maker Toolkit, WEF white paper, 2021, 21.

6.2. Naar een robuust juridisch kader voor DeFi-kredietverlening

210. Waar traditionele juridische regimes in de financiële sector gebouwd zijn rond tussenpersonen, vereist dit een compleet andere aanpak in technologische systemen die het toelaten om autonoom en zonder deze tussenpersonen te opereren. Een toekomstgericht kader voor gedecentraliseerde kredietverlening zal moeten afstappen van dit gebruikelijk juridisch paradigma. Toekomstgerichte regelgevende voorstellen focussen zich voornamelijk op de risico's die DeFi-kredietverlening met zich meebrengt en hoe deze risico's door middel van regelgeving adequaat ingedekt kunnen worden.³⁷² Hieronder zal een kort overzicht geboden worden van enkele veelvoorkomende en potentieel veelbelovende voorstellen voor een toekomstgericht juridisch kader voor DeFi-protocollen.

6.2.1. Juridische sandboxes

211. Voorafgaand aan de implementering van nieuwe regelgeving dienen wetgevers en toezichthoudende instanties een grondige risicoanalyse uit te voeren en een alomvattende regelgevingsstrategie te formuleren.³⁷³ Volgens het World Economic Forum (WEF) is een goed mechanisme om in een overgang te voorzien tussen enerzijds het bepalen van de regelgevende strategie en anderzijds de effectieve implementatie van nieuwe wetgeving, het invoeren van een zogenaamde “juridische zandbak” of “regulatory sandbox”.³⁷⁴ Dit is een juridisch kader waarbinnen *“companies may test and operate their technology in a limited scope and therefore with limited regulatory risks”* aldus DESHMUKH et al.³⁷⁵

212. Het opereren binnen een regulatory sandbox biedt ondernemingen de mogelijkheid om te innoveren en te experimenteren zonder direct te worden geconfronteerd met de volledige omvang en complexiteit van de bestaande wet- en regelgeving. Voorts versterken zij, door middel van een nauwe samenwerking met de relevante toezichthouders, de kennis en expertise binnen deze instanties. Binnen deze veilige omgeving wordt dialoog gestimuleerd en heeft de toezichthouder de

³⁷² Didenko, A., “Decentralized finance – a policy perspective”, CPA Australia report, 2022.

³⁷³ HUMBEL, C., “Decentralized finance: A new frontier of global financial market regulation, University of Zurich, 2022, 22.

³⁷⁴ DESHMUKH, S., WARREN, S., WERBACH, K., “Decentralized Finance (DeFi) Policy-Maker Toolkit”, WEF white paper, 2021, 22.

³⁷⁵ DESHMUKH, S., WARREN, S., WERBACH, K., “Decentralized Finance (DeFi) Policy-Maker Toolkit, WEF white paper, 2021, 22.

mogelijkheid om te onderzoeken en te testen hoe een nieuw wetgevend kader passend zou kunnen zijn. Zoals hierboven reeds gesteld, is de Europese Unie een groot voorstander van deze methode en maken ze hier gebruik van voor het onderzoeken en testen van blockchainprojecten binnen de financiële markten.³⁷⁶

213. De implementatie van regulatory sandboxes voor financiële technologie is internationaal gezien geen ongebruikelijk fenomeen. Zo kent Australië zijn eigen regulatory sandbox voor *“Fintech businesses who are looking to provide financial services or engage in credit activities, and are likely to be regulated by the Australian securities and investments commission (ASIC)”*.³⁷⁷ Deze sandboxes komen met enkele juridische uitsluitingen en flexibilisering voor de ondernemingen die hierin opgenomen worden.³⁷⁸

214. Concluderend kan gesteld worden dat regulatory sandboxes kunnen worden beschouwd als een waardevol instrument om een evenwicht te vinden tussen de behoefte aan juridische duidelijkheid en toezicht enerzijds en het stimuleren van innovatie en ondernemerschap in de financiële sector anderzijds. Ze bieden een onderneming de mogelijkheid om snel te groeien, zonder in te boeten op veiligheid en controle.

6.2.2 Zelfregulatie

215. Een van de belangrijkste manieren om een vorm van veiligheid, standaardisatie, consumentenbescherming en financiële stabiliteit te garanderen in DeFi protocollen zal de implementatie van zelfregulatie zijn. Ook ROUKNY stelt dat dit een alternatieve oplossing kan zijn, gezien de moeilijke implementatie van verplichte regelgeving op marktparticipanten door het feit dat men opereert in een permissieloze omgeving.³⁷⁹ Zelfregulering kan een waardevolle rol spelen bij het mitigeren van de specifieke risico's die verbonden zijn aan de DeFi-sector. Net zoals juridische sandboxes kan zelfregulering binnen de DeFi-sector volgens ALMEIDA et al. namelijk een waardevol mechanisme bieden om de kennis en expertise van marktparticipanten te benutten bij het vormgeven van effectieve en proportionele reguleringskaders. Door een platform te creëren voor

³⁷⁶ EUROPEAN BLOCKCHAIN SANDBOX, “European blockchain regulatory sandbox for distributed ledger technologies”, European Commission, <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/sites/display/EBSI/Sandbox+Project>.

³⁷⁷ BAKER MCKENZIE, “International guide to regulatory fintech sandboxes”, Baker Mckenzie, 2018,

³⁷⁸ Ibid.

³⁷⁹ ROUKNY, T., “Decentralized finance: information frictions and public policies – approaching the regulation and supervision of decentralized finance”, European Commission, 2022, 37.

dialoog en co-creatie tussen experts, ontwikkelaars en andere betrokkenen, kan zelfregulering bijdragen aan oplossingen die zowel innovatie stimuleren als de nodige waarborgen bieden.³⁸⁰ Echter kunnen vragen gesteld worden in welke mate DeFi-protocollen deze zelfregulatie zullen implementeren indien er geen afdwinging mogelijk is. ROUKNY stelt dat het daarom van enorm belang zal zijn om de zelfregulerende initiatieven aantrekkelijk te maken en protocollen te motiveren en ondersteunen bij de implementatie hiervan.³⁸¹

6.2.2.1 Audit van de smart contracts

216. Een eerste manifestatie van zelfregulering binnen de DeFi-sector kan de implementatie van onafhankelijke smart contract audits zijn. Zoals eerder gesteld, vormen smart contracts een essentieel onderdeel van een DeFi-kredietprotocol. Ze maken mogelijk dat kredietverlening op automatische en gedesintermedieerde manier kan gebeuren. Bij een smart contract audit wordt de code van een DeFi-protocol nauwgezet onderzocht om kwetsbaarheden op het gebied van beveiliging en inefficiënties in de code te identificeren.³⁸² De bevindingen van deze analyse worden vervolgens vertaald naar concrete aanbevelingen en oplossingen ter verhoging van de betrouwbaarheid en robuustheid van het protocol. Een smart contract audit kan met name een uitstekende manier zijn om de risico's die gelinkt zijn aan de fouten en zwaktes in de code te mitigeren.³⁸³

217. Bovendien geïnspireerd door de gangbare praktijk van onafhankelijke ratingbureaus binnen de traditionele kapitaalmarkten, kan de introductie van een vergelijkbaar ratingsysteem voor DeFi-protocollen naar mijn mening potentieel ook een waardevolle toevoeging zijn aan het huidige toezichtskader.

³⁸⁰ ALMEIDA, J., ALVES, J., BETTENCOURT, C., BETTENCOURT, M., BORGES, M., CASTILHO, F., CORREIA, S., FONSECA, G., JUDICE, M., LEAL, A., MARQUES, A., MARQUES, C., MARTINS, C., NEUGEBAUER, K., OLIVEIRA, A., PEREIRA, C., PRATAS, J., QUEIRO, L., SA, R., SANTOS, J., TEIXEIRA, D., TOME, P., VASCONCELOS, I., "Occasional paper on decentralized finance", 02 Occasional papers, Banco De Portugal, 2024, 22.

³⁸¹ Ibid.

³⁸² CHAINLINK, "How to audit a smart contract", chainlink, 2024, 1.

³⁸³ CHAINLINK, "How to audit a smart contract", chainlink, 2024, 1.

6.2.3. De DAO als rechtspersoon

218. Waar DOAs zich heden verschuilen achter de “illusie van decentralisatie” en de stelling dat regulatie niet op hen van toepassing kan zijn omwille van het feit dat ze geen rechtspersoon of juridische entiteit zijn, moet in de toekomst vermeden worden.³⁸⁴ Zoals hierboven reeds aangehaald is er in de praktijk vaak een centrale entiteit aanwezig, met enige mate van controle over het protocol. Hierdoor zijn protocollen vaak minder gedecentraliseerd dan gedacht. Volgens ZETSCHÉ et al. is decentralisatie geen argument om te ontkomen aan de Europese financiële wetgeving.³⁸⁵ Concreet stellen ze voor om te voorzien in: *“the establishment of EU cross-sectoral legislation that (DAOs) are treated as entities for licensing purposes under EU financial regulation”*.³⁸⁶ Dit is volgens hun de enige manier om te vermijden dat decentrale DAOs die gereguleerde financiële diensten aanbieden kunnen ontkomen aan de wetgeving door het argument dat ze geen emittent van cryptoactiva of aanbieder van cryptoactivadiensten zijn.³⁸⁷ Ook NAUDTS is deze mening toegedaan en stelt: *“when MiCA becomes applicable at the end of 2024, DAOs will have to adopt legal personality if they intend to continue to provide crypto-services to European citizens”*.³⁸⁸

6.2.4. Regtech: ingebedde supervisie

219. De inherente transparantie van blockchaintechnologie en het “code is law” principe dat aan de basis ligt van veel DeFi-protocollen, creëren een unieke mogelijkheid voor regelgevers om innovatieve toezichtsmethoden te ontwikkelen. De zogenaamde “embedded supervision” benadering voorgesteld door AUER, waarbij reguleringsvereisten direct in de onderliggende code van DeFi-protocollen worden geïntegreerd, biedt een veelbelovende toekomstgerichte methode om toezicht te houden op een meer geautomatiseerde en gedistribueerde manier.³⁸⁹ AUER stelt namelijk voor om af te zien van de diverse pogingen van regulators wereldwijd om DeFi-protocollen onder te brengen in- en te reguleren onder het huidige financiële wetgevingskader. Ingebedde supervisie steunt namelijk op de methode waarbij er aan geautomatiseerde monitoring van de onderliggende

³⁸⁴ ZETSCHÉ, D., BUCKLEY, R., ARNER, D., VAN EK, M., “Remaining regulatory challenges in digital finance and crypto-assets after MiCA”, study requested by the ECON Committee, European parliament, 2023, 115.

³⁸⁵ Ibid.

³⁸⁶ Ibid, 16.

³⁸⁷ Ibid, 16.

³⁸⁸ NAUDTS, E., “The future of DAOs in finance, in need of legal status”, Occasional paper series No 331, European Central Bank, 2023.

³⁸⁹ AUER, R., “Embedded supervision: how to build regulation into decentralized finance”, BIS working papers No 811, Bank For International Settlements, 2022, 3-5.

blockchain wordt gedaan.³⁹⁰ Door reguleringsvereisten direct te koppelen aan de gedistribueerde ledger van een DeFi-protocol, worden nalevingscontroles ingebakken in de werking van het systeem zelf. Dit vermindert de behoefte aan actieve dataverzameling en -rapportage door individuele bedrijven en biedt toezichthouders een real-time en transparant overzicht van de nalevingsstatus.

³⁹⁰ AUER, R., "Embedded supervision: how to build regulation into decentralized finance", BIS working papers No 811, Bank For International Settlements, 2022, 3-5.

Hoofdstuk IV: Conclusie

220. Deze masterproef begaf zich op het fascinerende, doch verraderlijke terrein van gedecentraliseerde financiering, met een specifieke focus op de juridische complexiteit van DeFi-kredietverlening. Heden staat de wetgever op een kruispunt waar de koers moet bepaald worden tussen ongebreidelde technologische innovatie, verstikkende regulering of een gulden middenweg. De centrale vraag die deze masterproef onderzocht was: "Hoe kan de regulering van DeFi-kredietverlening worden geoptimaliseerd om tegemoet te komen aan de unieke kenmerken van deze leningen en wat zijn de uitdagingen bij het bereiken van een effectieve regulering?". De analyse die een grondige verkenning bood van de technologische fundamenteën, de inherente risico's en het huidige juridische kader, heeft onthuld dat het vinden van een passend antwoord op deze vraag een complexe evenwichtsoefening vereist.

221. De analyse heeft de disruptieve kracht van DeFi-kredietverlening belicht. Gedreven door decentralisatie, transparantie en de innovatieve architectuur van blockchaintechnologie en smart contracts, biedt DeFi-kredietverlening een verleidelijk alternatief voor de gevestigde orde van traditionele financiële instellingen. Het potentieel voor efficiëntere, toegankelijke en inclusievere kredietmarkten is onmiskenbaar, een belofte die resoneert met de groeiende vraag naar meer democratische en transparante financiële systemen. Deze belofte mag echter niet blind maken voor de inherente complexiteit en de potentiële risico's die gepaard gaan met deze technologische revolutie.

222. Deze masterproef onthulde een reeks uitdagingen die een robuuste en toekomstbestendige regulering van DeFi-kredietverlening bemoeilijken. De kwetsbaarheid van smart contracts voor programmeerfouten, de inherente complexiteit van de code voor niet-technische gebruikers, de afhankelijkheid van externe (en vaak gecentraliseerde) gegevensbronnen via orakels, de pseudonimiteit van gebruikers, de volatiliteit van cryptoactiva en de potentiële systemische risico's die gepaard gaan met het gebruik van financiële hefboomen. Deze factoren tekenen een complex risicolandschap dat om een doordachte en genuanceerde reguleringsaanpak vraagt.

223. Het huidige juridische kader, met name de MiCA verordening staat nog in heel jonge schoenen en blijkt onvoldoende toegesneden te zijn op de unieke kenmerken van gedecentraliseerde kredietverlening. De expliciete uitsluiting van "volledig gedecentraliseerde" protocollen uit het

toepassingsgebied van MiCA, de onduidelijke definitie van "volledige decentralisatie", het gebrek aan concrete richtlijnen voor de behandeling van DeFi-kredietverlening en de beperkte reikwijdte van het begrip "aanbieder van cryptoactovadiensten" creëren een juridisch vacuüm. Deze lacunes in de regelgeving, gecombineerd met de inherente moeilijkheden bij het reguleren van een gedecentraliseerd ecosysteem zonder duidelijke verantwoordelijke entiteiten, vormen een belemmering voor de ontwikkeling van een stabiele en betrouwbare DeFi-kredietmarkten.

224. De optimalisering van de regulering van DeFi-kredietverlening vereist een multidimensionale aanpak die de complexiteit van deze nieuwe technologische realiteit omarmt. Een herziening van de MiCA-verordening, met expliciete richtlijnen voor DeFi-kredietverlening is een noodzakelijke eerste stap. Het kwalificeren van DeFi-kredietverlening als een uitgifte van cryptoactiva, waardoor een indirecte toepassing van MiCA mogelijk wordt, biedt een veelbelovende piste. De rol van zelfregulering, juridische sandboxes en Regtech mag verder niet worden onderschat. DeFi-projecten dienen te worden gestimuleerd om proactief te investeren in onafhankelijke audits van smart contracts en de ontwikkeling van robuuste risicobeheersingssystemen. Juridische sandboxes bieden een waardevolle omgeving voor gecontroleerde experimentatie, terwijl Regtech-oplossingen zoals embedded supervision kunnen bijdragen aan een efficiënter en effectiever toezicht.

225. Tenslotte zal een inspanning gericht op het verhogen van de financiële geletterdheid bij beleggers uiteindelijk cruciaal om de risico's van DeFi-kredietverlening te begrijpen en weloverwogen investeringsbeslissingen te nemen. Zoals blijkt uit het technisch deel van deze masterproef is DeFi-kredietverlening uiteindelijk een complex financieel product die onderliggend vaak moeilijk te begrijpen zal zijn voor kleine beleggers. Ondanks de tekortkomingen in de wetgeving heeft de EU de kans om door een doordachte en toekomstgerichte reguleringsaanpak een voortrekkersrol te vervullen in de ontwikkeling van een stabiele, transparante en inclusieve gedecentraliseerde financiële markt.

Bibliografie

Wetgeving

Verordening (EU) 2023/1114 van het Europees Parlement en de Raad van 31 mei 2023 betreffende cryptoactivamarkten en tot wijziging van Verordeningen (EU) nr. 1093/2010 en (EU) nr. 1095/2010 en Richtlijnen 2013/36/EU en 2019/1937, Pb.L. 9 juni 2023, Afl. 150.

Verordening (EU) 2022/2554 van het Europees Parlement en de Raad van 14 December 2022 betreffende digitale operationele weerbaarheid voor de financiële sector en tot wijziging van Verordeningen (EC) No 1060/2009, (EU) No 648/2012, (EU) No 600/2014, (EU) No 909/2014 and (EU) 2016/1011, Pb. L. 27 december 2022, Afl. 333.

Verordening (EU) 2022/858 van het Europees Parlement en de raad van 30 mei 2022 betreffende een proefregeling voor marktinfrastructuren op basis van distributed ledger-technologie en tot wijziging van Verordeningen (EU) nr. 600/2014 en (EU) nr. 909/2014 en richtlijn 2014/65.EU, Pb.L. 2 juni 2022, Afl. 151.

Innovative Technology Arrangement and Services Act

Literatuur

AQUILINA, M., FROST, J., SCHRIMPF, A., "Decentralized Finance (DeFi): A Functional Approach", Journal of Financial Regulation, 2024, 10(1).

AUER, R., HASLHOFER, B., KITZLER, S., SAGGESE, P., & VICTOR, F., "The technology of decentralized finance (DeFi)". Digital Finance , 2024.

AVGOULEAS, E., MARJOSOLA, H. , "Digital finance in Europe: law, regulation and governance". De Gruyter, 2024.

BERGT, J., " Decentralized finance unmasked."

CAMPBELL, R., HARVEY, ASHWIN, R., JOEY, S., " DeFi and the Future of Finance", 2021

CAPPONI, A., IYENGAR, G., SETHURAMAN, J. (2023). "Decentralized finance: Protocols, risks and governance". arxiv.org.

CARTER, N., JENG, L. (2021). "DeFi protocol risks: the paradox of DeFi". SSRN.

CHEN, Y. (2018). "Blockchain tokens and the potential democratization of entrepreneurship and innovation". Elsevier.

CHIU, J., YUAN, K., ZHANG, S. (2022). *"On the Inherent Fragility of DeFi Lending"*.

CRONQVIST, H., PELY, D. (2024). *The elgar companion to decentralized finance, digital assets, and blockchain technologies*. Elgar.

DIDENKO, A. (2022). *"Decentralized Finance – A Policy Perspective"*. CPA Australia.

DULEY, C., GAMBACORTA, L., GARRATT, R., WILKENS, P. (2023). *"The oracle problem and the future of DeFi"*. BIS bulletin No 76, BIS.

FLICHE, O., URI, J., & VILEYN, M. (2023). *"Decentralised" or "disintermediated" finance (DeFi): what regulatory response?* Summary of responses to the public consultation, ACPR.

GOGEL, D. (2021). *"DeFi-Beyond-the-Hype"*. Wharton University.

GOOSSENS, J., VERSLYPE, K. (2018). *Blockchain en smart contracts. Het einde van de vertrouwde tussenpersoon?*. Intersentia.

GUDGEON, L., PEREZ, D., WERNER, S., KNOTTENBELT, W. (2020). *"Defi protocols for loanable funds: interest rates, liquidity and market efficiency"*. 2nd ACM Conference on Advances in Financial Technologies (AFT '20).

GUDGEON, L., PEREZ, D., WERNER, S., KNOTTENBELT, W. (2024). *SoK: Decentralized Finance (DeFi) - Fundamentals, Taxonomy and Risks*. <http://arxiv.org/abs/2404.11281>

HALLAK, I. (2022). *"Briefing EU legislation in progress: Markets in crypto-assets (MiCa)"*. EPRS.

HEIMBACH, L., SCHERTENLEIB, E., & WATTENHOFER, R. (2023). *"defi lending during the merge"*.

HOOGENDIJK, F., VANZANDE, N., AERTS, P.-J. (2020). *"Smart contracts"*. Larcier-intersentia.

HUMBEL, C. (2022). *"Decentralized finance: A new frontier of global financial markets regulation"*. University of Zurich.

JIANG, E., QIN, B., WANG, Q., WANG, Z., WU, Q., WENG, J., LI, X., WANG, C., DING, Y., ZHANG, Y. *"Decentralized finance (DeFi): a survey"*. arXiv.

Katona, T. (2021). *Decentralized Finance: The Possibilities of a Blockchain "Money Lego" System*. Financial and Economic Review, 20(1).

- KHAN, A., SANDNER, P. (2024). *"DeFi: an overview of use cases and a status quo analysis of the ecosystem"*. *The elgar companion to decentralized finance, digital assets and blockchain*. Edward Elgar.
- KHAN, S. N., LOUKIL, F., GHEDIRA-GUEGAN, C., BENKHELIFA, E., & BANI-HANI, A. (2021). *Blockchain smart contracts: Applications, challenges, and future trends*. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, 14(5).
- KOLIBA, V. (2022). *"Decentralized finance from the perspective of Czech financial regulation and MiCA proposal"*. Charles University.
- MAIA, G. VIEIRA DOS SANTOS, J. (2022). *"MiCA an DeFi (proposal for a regulation on markets in Crypto-assets and decentralized finance)"*. Universidade do Porto.
- MCNEAL, D. (2021). *"What is liquidation in DeFi lending and borrowing?"*. Medium.com.
- MIENERT, B. (2024). *"Managing Cross-Border DeFi DAOs in the EU: Complexities and Regulatory Perspectives (Ensuring Sufficient Decentralization under MiCA)"*. Edward Elgar.
- NAUDTS, E. (2023). *Occasional paper series: The future of DAOs in finance*. ECB, occasional paper series nr. 331.
- PAVLIDIS, G. (2022). *"Europe in the digital age: regulating digital finance without suffocating innovation"*. *Law, innovation and technologie* vol. 13 no. 2.
- ROUKNY, T. (2022). *Decentralized Finance: information frictions and public policies: Approaching the regulation and supervision of decentralized finance*. European commission.
- ROSSI, E. (n.d.). *Modularizing decentralised finance: the defi layered stack revisited*.
- RONIS, J. (2023). *"DeFi 101: the good, the bad and the regulatory"*. Wilson Center.
- SALAMI, I. (2021). *"symposium on the global governance implications of blockchain: challenges and approaches to regulating decentralized finance"*. Cambridge University press.
- SARMAH, S. (2018). *"Understanding blockchain technologie"*. Computer science and engineering.
- SCHÄR, F. (2021). *"Decentralized finance: on blockchain- and smart contract- based financial markets"*. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 103(2).
- SCHÄR, F. (2022). *"DeFi's promise and pitfalls"*. Finance and development.

- SCHWIDEROWSKI, J., PEDERSEN, A., BECK, R. (2023). *"crypto tokens and token systems"*. information system frontiers, Springer.
- SCHELLEKENS, M., TJONG TJIN TAI, E., KAUFMANN, W., SCHEMKES, F., LEENES, R. (2019). *Blockchain en het recht, een verkenning van de reguleringsbehoefte*. Universiteit van Tilburg.
- SOFGE, D., CONNORS, J., DEWEY, J., LEON, R. (2018). *"Malta Technologie Arrangements – The return of the DAO?"*. Holland & Knight blockchain blog.
- SURATKAR, S., SHIROLE, M., BHIRUD, S. (2020). *"Cryptocurrency wallet: a review"*. International Conference on Computer, Communication and Signal Processing (ICCCSP).
- THOMAS, D. (2024). *"regulatory challenges in the age of DeFi: balancing innovation and consumer protection"*. medium.
- TRUCHET, M., BRANDMAN, J. (2022). *"Decentralized finance (DeFi): opportunities, challenges and policy implications"*. Eurofi regulatory update, EUROFI.
- TURILLAZZI, A., TSAMADOS, A., GENÇ, E., TADDEO, M., FLORIDI, L. (2023). *"Decentralised finance (DeFi): a critical review of related risks and regulation"*. SSRN.
- USHIDA, R., ANGEL, J. (2021). *"Regulatory considerations on centralized aspects of DeFi managed by DAOs"*. International financial cryptography association.
- VADGAMA, N., XU, J., & TASCA, P. (n.d.). *Future of Business and Finance Enabling the Internet of Value How Blockchain Connects Global Businesses*. <https://link.springer.com/bookseries/16360>.
- VANDEZANDE, N. (2023). *"markets in crypto-asset regulation"*. *Crypto-assets: the european legal framework*. Brussel, Intersentia.
- VERMAAK, W. (2022). *"What are flash loan attacks?"*. Coinmarketcap.
- VERSLYPE, K., VERHEYE, B. (2019). *blockchain en smart contracts*. Intersentia.
- VINGERHOETS, K. (2020). *smart contracts*. Brussel, Intersentia.
- WANG, D., WU, S., LIN, Z., WU, L., YUAN, X., ZHOU, Y., WANG, H., REN, K. (2021). *"Towards a first step to understand flash loan and its applications in DeFi ecosystem"*. SBC.
- WERNER, S., PEREZ, D., GUDGEON, L., KLAGES-MUNDT, A., HARZ, D., & KNOTTENBELT, W. (2022). *SoK: Decentralized Finance (DeFi)*. <https://doi.org/10.1145/3558535.3559780>.

WOXHOTH, J., ZETSCHE, D. (2024). *"Dora on DeFi"*. Elsevier, SSRN.

XU, J., VADGAMA, N. (2022). "From banks to DeFi: the evolution of the lending market." in *Enabling the internet of value, Future of Business and Finance*.

YATES, A. (2022). *"Decentralized Autonomous Organisations: regulating the company of the future?"*. Addisons.

ZACCARONI, G. (2022). *"Decentralized finance and EU law: The regulation on a pilot regime for market infrastructure based on distributed ledger technology"*. European papers vol. 7 No 2.

ZETZSCHE, D., ARNER, R., BUCKLEY. (2020). *"decentralized finance"*. journal of financial regulation.

ZHAO, Y., KANG, X., LI, T., CHU, C-K., WANG, H. (2022). *"Towards trustworthy DeFi oracles: past, present and future"*. IEEE.

ZHOU, E., HUA, S., PI, B., SUN, J., NOMARU, Y., YAMASHITA, K., KURIHARA, H. *"Security assurance for smart contracts"*. IEEE

ZHOU, L., XIONG, X., ERNSTBERGER, J., CHALIASOS, S., WANG, Z., QIN, K., WATTENHOFER, R., SONG, D., GERVAIS, A. (2023). *"SOK: Decentralized finance (DeFi) attacks"*. The 44th IEEE symposium on security and privacy, IEEE.

Rapporten

AMF. (2023). *"Decentralized finance, trading protocols and governance issues"*. AMF discussion paper.

BANCO DE PORTUGAL. (2024). *"Occasional paper on decentralized finance"*. 02 Occasional papers.

BARBEREAU, T., SMETHURST, R., PAPAGEORGIOU, O., RIEGER, A., FRIDGEN, G. (2022). *"DeFi, not so decentralized: The measured distribution of voting rights"*. Proceedings of the 55th Hawaii International Conference on System Sciences.

BERNHARD, M., BRACCIALI, A., GUDGEON, L., HAINES, T., KLAGES-MUNDT, A., MATSUO, ICHIRO, PEREZ, D., SALA, M., & WERNER, S. (2021). *"Financial Cryptography and Data Security FC 2021 International Workshops CoDecFin, DeFi, VOTING, and WTSC Virtual Event"*. Springer.

BIS. (2023). *"FSB proposed framework for the international regulation of cryptoasset activities – executive summary"*.

EUROPEAN COMMISSION. (2022). *"European financial stability and integration review 2022"*.

EUROPEAN COMMISSION. (2020). *"Digital finance package: Commission sets out new, ambitious approach to encourage responsible innovation to benefit consumers and businesses"*.

EUROPEAN UNIVERSITY INSTITUTE. (2022). *"A common culture of digital finance supervision"*.

ESMA. (2023). *"Decentralized finance in the EU: developments and risks"*. ESMA TRV risk analysis.

ESMA. (2024). *"Consultation paper on the draft guidelines on the conditions and criteria for the qualification of crypto-assets as financial instruments"*.

FATF. (2021). *"updated guidance for a risk based approach: Virtual assets and Virtual asset service providers"*.

FATF. (2020). *"Updated guidance for a risk-based approach to virtual assets and virtual asset service providers"*.

Financial Stability Institute. (2023). *Banks' Cyber Security – a Second Generation of Regulatory Approaches*. Bank for International Settlements.

FINANSTILSYNET. (2024). *"principles for the assesment of decentralisation in the markets for crypto-assets"*. Danish financial supervisory authority.

IOSCO. (2022). *"IOSCO decentralized finance report"*.

LIU, B., SZALACHOWSKI, P., & ZHOU, J. (2021). *A first look into DeFI oracles. Proceedings - 3rd IEEE International Conference on Decentralized Applications and Infrastructures, DAPPS*.

Online bronnen

BAKER MCKENZIE. (2018). *"International guide to regulatory fintech sandboxes."*

CHAINLINK. (2024). How to audit a smart contract. chainlink.

COINBASE. (2024). Wat is een governance token. www.coinbase.com.

COINMARKETCAP. (2024). Liquidity provider tokens (LP tokens). Coinmarketcap, <https://coinmarketcap.com/academy/glossary/liquidity-provider-tokens-lp-tokens>

DEFILLAMA. (2022). Total Value Locked. <https://defillama.com/>.

DEFILLAMA. (2022). 2022 DeFi year in review. DeFiLlama.

ENSIE. wat is de betekenis van on-chain? Geraadpleegd op 3 augustus 2024, <https://www.ensie.nl/betekenis/on-chain>.

EUROPESE COMMISSIE. Financiële sector en toegang tot financiering. https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/financial-sector-and-access-finance_nl.

EUROPEAN BLOCKCHAIN SANDBOX. European blockchain regulatory sandbox for distributed ledger technologies. European Commission, <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/sites/display/EBSI/Sandbox+Project>.

EUROPEAN COMMISSION. (2023). Launch of the european blockchain regulatory sandbox. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/launch-european-blockchain-regulatory-sandbox>

EUROPEAN COMMISSION. EU supervisory digital finance academy. https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/financial-sector-and-access-finance/eu-supervisory-digital-finance-academy_en

EUROFI. Digitalisation trends/digital finance strategy. <https://www.eurofi.net/current-topics/digital-finance-strategy/>. Geraadpleegd op 11 juli 2024.

FASTERCAPITAL. (2024). “procycliciteit de strijd van het Bazelse akkoord tegen de versterking van de economische cycli”. Fastercapital.

MAKERDAO. The Maker Protocol: “MakerDAO's Multi-Collateral Dai (MCD) System”. makerdao.com

MAKERDAO. The maker protocol: “MakerDAO's multi-collateral Dai (MCD) system (whitepaper).” makerdao.com

OPENZEPPELIN. (2017). “The parity wallet hack explained. Openzeppelin”.

TECHOPEDIA. “Centralized Finance” (CeFi). [https://www.techopedia.com/nl/definitie/centralized-finance-cefi#:~:text=Centralized%20Finance%20\(CeFi\)%20wordt%20gedefinieerd,activa%20worden%20beheerd%20en%20verhandeld](https://www.techopedia.com/nl/definitie/centralized-finance-cefi#:~:text=Centralized%20Finance%20(CeFi)%20wordt%20gedefinieerd,activa%20worden%20beheerd%20en%20verhandeld).

