

Occasional Studies
Volume 20 – 5

Cryptoactiva: evolutie en beleidsrespons

DeNederlandscheBank

EUROSYSTEEM

Cryptoactiva: evolutie en beleidsrespons

© 2022 De Nederlandsche Bank N.V.

Auteurs: Vera Lubbersen en Peter Wierdsma, met bijdragen van Luc Blommers, Menno Broos, Annemone Heijn, Menno Martens, Hugo Prince, Milan de Reede en Stan Verweij. Onze dank gaat uit naar collega's bij DNB, de Autoriteit Financiële Markten (AFM) en het Ministerie van Financiën voor het delen van hun waardevolle inzichten. De verantwoordelijkheid voor resterende fouten ligt bij ons.

De reeks Occasional Studies heeft tot doel kennis te verspreiden over beleids- en analytische kwesties op gebieden die relevant zijn voor De Nederlandsche Bank. De opvattingen die worden geuit zijn die van de individuele auteurs en weerspiegelen niet noodzakelijkerwijs de officiële standpunten van De Nederlandsche Bank.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag in enige vorm of op enige manier worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of bekendgemaakt, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van De Nederlandsche Bank.

De Nederlandsche Bank N.V.
Postbus 98, 1000 AB Amsterdam

www.dnb.nl

info@dnb.nl

Inhoud

Samenvatting	v
1 Inleiding	1
2 Ontwikkelingen	2
2.1 Wat zijn cryptoactiva?	2
2.2 Beleggers	4
2.3 Marktonwikkelingen	5
3 Kansen en risico's	11
3.1 De technologie: hype of toekomst?	12
3.2 Ongedekte cryptoactiva: geld of speculatieve belegging?	16
3.3 Stablecoins: stabiel?	19
3.4 Monetaire gevolgen	21
4 Regelgeving	24
4.1 Doelstellingen	24
4.2 Regelgeving voor integriteitstoezicht	26
4.3 Regelgeving voor prudentieel- en gedragstoezicht	27
4.4 Toezicht en handhaving	31
4.5 Uitdagingen	33
5 Bevindingen en conclusie	34
Bijlage	36
1 Distributed ledger-technologie	36
2 De infrastructuur van cryptoactiva	39
3 Decentrale financiering	43
Literatuur	46

Samenvatting

Cryptoactiva hebben de afgelopen twee jaar een opmerkelijke ontwikkeling doorgemaakt die het belang ervan voor de samenleving onderstreept. Er zijn op deze markten grote bedragen in- en uitgestroomd. Er waren gepolariseerde debatten tussen cryptoadepten en cryptosceptici. De autoriteiten hebben waarschuwingen afgegeven dat beleggers hun geld kunnen verliezen. Ondanks deze waarschuwingen hebben cryptoactiva een sterke aantrekkingskracht op een aanzienlijk deel van de bevolking (circa 14% van de Nederlandse bevolking bezit cryptoactiva). Dit roept vragen op als: Wat maakt cryptoactiva zo aantrekkelijk? Welke kansen en risico's zijn er voor de samenleving? En hoe kunnen beleidsmakers ervoor zorgen dat de maatschappelijke risico's worden beperkt en er tegelijkertijd ruimte wordt gegeven voor innovatie?

De markten in cryptoactiva ontwikkelen zich verder en de regelgeving past zich daarop aan. Meer dan tien jaar nadat cryptoactiva voor het eerst in beeld kwamen, staat de ontwikkeling ervan nog steeds in de kinderschoenen. Het is onzeker hoe de cryptomarkt zich in de toekomst zal ontwikkelen. Maar hoe men ook kijkt naar de voor- en nadelen, deze activa en markten zijn waarschijnlijk niet meer weg te denken uit de financiële wereld. Aangezien crypto-ecosystemen bestaande financiële, betalings- en monetaire functies proberen te reconstrueren, is hun relevantie voor financiële regelgeving, betalingssystemen en financiële stabiliteit een gegeven. De afgelopen jaren was het toezicht van DNB op cryptoactiva vooral gebaseerd op de wetgeving inzake anti-witwassen, tegengaan van financiering van terrorisme en sanctiescreening. Voor de andere traditionele doelstellingen van de financiële regelgeving, namelijk financiële stabiliteit, prudentieel toezicht en bescherming van consumenten en beleggers, was er nog geen specifiek op cryptoactiva toegesneden regelgeving. Daar komt de komende jaren verandering in, aangezien dergelijke regelgeving momenteel wel in de maak is. Regelgeving en toezicht zijn echter nog volop in ontwikkeling en zullen niet alle risico's wegnemen. Consumenten en beleggers moeten zich dan ook bewust blijven van de risico's voordat ze op deze markten beleggen.

Het doel van dit rapport is om: i) ons inzicht in de functies van cryptoactiva en de aantrekkingskracht ervan te verdiepen; ii) de belangrijkste kansen en risico's van cryptoactiva in kaart te brengen, en iii) onze visie op regelgeving, toezicht en handhaving samen te vatten. Hieronder worden de belangrijkste inzichten samengevat.

In de eerste plaats is het onzeker hoe innovaties zich op basis van de onderliggende technologie zullen ontwikkelen, zodat voortdurende monitoring noodzakelijk is. Ruim tien jaar na de introductie van Distributed Ledger Technology (DLT) heeft het de opkomst van hele cryptoactiva-ecosystemen mogelijk gemaakt, met eigen emittenten, activa, dienstverleners en gebruikers. DLT is een belangrijke innovatie, omdat deze technologie de opslag en overdracht van getokeniseerde activa mogelijk maakt zonder dat er een centrale intermediair aan te pas komt. De technologie heeft zijn gebreken, zoals blijkt uit gevallen van hoog energieverbruik en vertraging bij de afwikkeling, maar verbeterde technologieën komen beschikbaar. Dit zou kunnen bijdragen aan wat in het algemeen als de belangrijkste kansen worden gezien: (i) het verbeteren van de efficiëntie van het mondiale grensoverschrijdende betalingsverkeer, en (ii) als platform voor innovatie, en het verzorgen van de opslag en overdracht van getokeniseerde activa. Er worden nieuwe toepassingen onderzocht, die bijvoorbeeld gerelateerd zijn aan Web3 en decentrale financiering, wat nieuwe uitdagingen met zich meebrengt. Het toekomstige innovatiepad is, zoals altijd, met onzekerheid omgeven, en het gebeurt zelden dat grote doorbraken van tevoren worden voorspeld. Het blijft daarom belangrijk om de ontwikkelingen, kansen en risico's van (de onderdelen van) crypto-ecosystemen te monitoren.

In de tweede plaats zijn ongedekte cryptoactiva ongeschikt als geld. Ze dienen voornamelijk als speculatieve belegging. Terwijl traditionele analyses over de aantrekkingskracht van cryptoactiva de nadruk leggen op de 'cryptobeloofte' van disintermediatie van betalingen en financiering, duidt recent onderzoek op een aanvullende verklaring: het verlangen om te gokken. Ongedekte cryptoactiva hebben geen onderliggende activa, waardoor het moeilijk is om de waarde ervan in te schatten. Een groot deel van het aanbod wordt door beleggers en ontwikkelaars uit omloop genomen, waardoor de prijsvolatiliteit toeneemt als gevolg van verschuivingen in de vraag. Grote prijsschommelingen en enorme aandacht op de sociale media veroorzaken psychologische effecten zoals de 'angst om iets te missen' (Fear of Missing Out, FOMO) en de moeilijkheid om je aan het fenomeen te onttrekken. Enerzijds vergroot de volatiliteit van ongedekte crypto's hun aantrekkingskracht als speculatieve belegging. Anderzijds impliceert het dat ze niet de stabiliteit hebben die nodig is om te fungeren als geld. In ontwikkelde economieën worden ongedekte crypto's nauwelijks als betaalmiddel gebruikt. Ze zijn te volatiel, en nationale en Europese betaalinfrastucturen ondersteunen nu al instantbetalingen. Er is geen monetaire autoriteit om de waarde van crypto's te stabiliseren, noch is er prudentiële regelgeving of een depositogarantiestelsel. Kopers dienen uitermate voorzichtig te zijn en zich bewust te zijn van de risico's voordat ze op deze markten beleggen, en autoriteiten die toezien op marktgedrag moeten adequate instrumenten krijgen om de bijbehorende risico's te monitoren en te beperken.

In de derde plaats kunnen stablecoins mogelijk als geld functioneren bij specifieke toepassingen, maar alleen als de risico's voldoende worden beperkt. Stablecoins zijn bedoeld om twee van de belangrijkste tekortkomingen van ongedekte crypto's op te lossen. Ze bieden namelijk een stabiele waarde en gebruiken dezelfde rekeneenhedenfunctie als fiatgeld. Beide kenmerken kunnen hun geschiktheid als geld vergroten. Dit zou de efficiëntie van grensoverschrijdende betalingen en de afwikkeling van getokeniseerde activa kunnen verbeteren. Bovendien zouden er in de toekomst nieuwe toepassingen gerelateerd aan Web3 kunnen worden ontwikkeld. Stablecoins brengen echter ook aanzienlijke risico's met zich mee voor het monetaire beleid – aangezien ze buiten het monetaire raamwerk vallen – en voor de financiële stabiliteit vanwege hun link met de reële economie, de kwetsbaarheid voor paniekverkopen en risico's in verband met de afwikkeling van transacties. Een belangrijke kwestie betreft de transparantie, samenstelling en terugbetaalbaarheid van de dekkingsactiva, en de inherente prikkels voor emittenten om deze te verwateren of de terugbetaalbaarheid te beperken. Daarom is regulering nodig om deze risico's te mitigeren.

In de vierde plaats moeten marktdeelnemers zich houden aan de relevante bestaande vereisten en zich voorbereiden op toekomstige vereisten. Vanwege hun complexiteit, anonimiteit en governancestructuren, zijn cryptomarkten vatbaarder voor marktfalen dan traditionele financiële markten. Gebruikers en ontwikkelaars van cryptoactiva zijn overwegend anoniem, wat cryptoactiva kwetsbaar maakt voor witwaspraktijken, zwendel, diefstal, marktmanipulatie en piramideconstructies. Er is geen centrale entiteit die verantwoordelijk kan worden gehouden voor de veiligheid en integriteit van het netwerk, terwijl dienstverleners op afstand kunnen opereren zonder zich aan de regelgeving te houden. Cryptoactiva vervullen verschillende functies, bijvoorbeeld als (speculatieve) effecten, elektronisch geld en/of derivaat. Al deze functies vallen onder bestaande regelgeving op basis van het principe 'zelfde activiteit, zelfde risico, zelfde regelgeving'. Om meer duidelijkheid te scheppen in de regelgeving, en vanwege het grensoverschrijdende karakter van cryptoactiva, is gewerkt aan internationale standaarden, zoals het rapport Regulation, Supervision and Oversight of Crypto-Asset Activities and Markets van de Financial Stability Board (FSB) van oktober 2022. In de Europese Unie (EU) is in de zomer van 2022 een politiek akkoord bereikt over de Verordening betreffende markten in cryptoactiva (MiCAR). Deze Verordening is een welkome eerste stap om de

juridische zekerheid te vergroten. DNB roept marktpartijen op zich op de nieuwe MiCAR-regels voor te bereiden, die naar verwachting in 2024 van kracht zullen worden.

In de vijfde plaats blijven de komende wijzigingen in de regelgeving de doelstellingen en taken van DNB in haar rol als centrale bank en toezichthouder beïnvloeden. Op internationaal niveau zal DNB blijven bijdragen aan de ontwikkeling van internationale standaarden door de FSB en andere standaardbepalende instanties als het Bazels Comité voor Banktoezicht (Basel Committee on Banking Supervision – BCBS) en het Committee on Payments and Market Infrastructures (CPMI). Het mandaat van DNB wordt de komende jaren beïnvloed door wijzigingen in de Europese en nationale regelgeving, waaronder die met betrekking tot de MiCAR (in nauwe samenwerking met de Autoriteit Financiële Markten, de AFM) en de wetgeving die de basis vormt voor het integriteitstoezicht van DNB. Bovendien zullen de internationale standaarden tot veranderingen blijven leiden. Voorbeelden zijn de voorgestelde herzieningen in de kapitaalvereisten van banken voor hun exposures op cryptoactiva, en internationale standaarden voor de overboekingsfunctie van systeemrelevante stablecoin-arrangementen. Kort samengevat, DNB staat klaar om de ecosystemen van cryptoactiva te blijven monitoren, bij te dragen aan de verdere uitwerking van de regelgeving, en het toezicht daarop aan te passen.

1 Inleiding

Cryptoactiva hebben de afgelopen jaren een opmerkelijke marktontwikkeling doorgemaakt: een sterke instroom en prijsstijgingen sinds 2020, een snelle ontwikkeling van marktstructuren, gevolgd door een sterke uitstroom en krimpende markten in het voorjaar van 2022. De markten evolueerden snel door de verdere ontwikkeling van DLT-technologie, stablecoins, beurzen en decentrale financiering, waardoor toezichthouders op mondiaal, Europees en nationaal niveau steeds meer aandacht kregen voor deze markten. Dit gebeurde ruim voor de neergang van de cryptomarkten begin 2022. In de loop der jaren werd het steeds duidelijker dat deze markten niet alleen kansen, maar ook risico's met zich meebrengen: cryptomarkten zijn niet immuun voor marktfalen, en evenmin voor de risico's met betrekking tot financieel- economische criminaliteit die al langer in beeld waren (DNB/AFM, 2018).

De snelle ontwikkeling van de cryptomarkten heeft gevolgen voor de taken en doelstellingen van een geïntegreerde centrale bank en toezichthouder zoals DNB. Cryptoactiva kunnen worden beschouwd als een poging om de monetaire en financiële infrastructuur van de grond af aan opnieuw op te bouwen. Traditionele financiële functies zoals beleggen, betalen, krediet verstrekken, krediet opnemen en risicobeheer zijn over langere periodes geëvolueerd, en hetzelfde geldt voor de regelgevingsaanpak. Crypto-ecosystemen hebben deze functies op een andere manier nagebootst, in iets meer dan een decennium. De opkomende risico's en het marktfalen bevestigen de noodzaak van financiële regulering om de maatschappij als geheel te beschermen. Door hun grote reikwijdte hebben crypto-ecosystemen ook gevolgen voor functies van centrale banken met betrekking tot financiële stabiliteit, de goede werking van betalingsverkeer, en monetair beleid. De belangrijkste uitdaging is om de kansen die innovatie biedt in evenwicht te brengen met de risico's voor de samenleving, in een zich snel ontwikkelende wereld die gekenmerkt wordt door een grote mate van onzekerheid.

Bij het reguleren van cryptomarkten gaat het erom een evenwicht te vinden tussen de kansen en risico's voor de samenleving. De snelle evolutie van cryptomarkten impliceert dat ook de kansen en risico's evolueren. Als onderbouwing voor het beleidsstandpunt van DNB beoogt deze studie: *(i)* ons inzicht in de werking van cryptoactiva en de aantrekkingskracht ervan te verdiepen; *ii)* de belangrijkste kansen en risico's van cryptoactiva in kaart te brengen, en *iii)* onze visie op regelgeving, toezicht en handhaving samen te vatten.

De rest van dit rapport is als volgt opgebouwd: Hoofdstuk 2 beschrijft wat cryptoactiva zijn, wie erin belegt en hoe de markten zich hebben ontwikkeld. Hoofdstuk 3 behandelt de belangrijkste kansen en risico's van de technologie (hype of toekomst?), ongedekte cryptoactiva (geld of speculatieve belegging?) en stablecoins (hoe stabiel?). Dit hoofdstuk sluit af met de monetaire implicaties, waaronder de verschillen tussen cryptoactiva en digitaal centralebankgeld. Hoofdstuk 4 gaat in op de regelgeving. In hoofdstuk 5 worden de belangrijkste bevindingen besproken en conclusies getrokken. De bijlage bevat achtergrondinformatie over de achterliggende technologie, marktinfrastructuren en decentrale financiering.

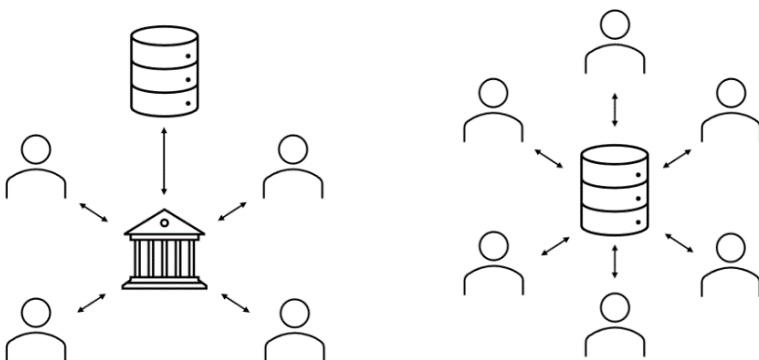
2 Ontwikkelingen

2.1 Wat zijn cryptoactiva?

Cryptoactiva zijn een digitale representatie van waarde of rechten, bedoeld om waarde over te dragen in een gedecentraliseerd netwerk, zonder dat daar intermediairs zoals (centrale) banken aan te pas komen.¹ Ten tijde van de uitvinding van het internet ontwierpen ontwikkelaars de "HTTP 402 payment required error" om aan te geven dat de gevraagde informatie niet beschikbaar werd gesteld totdat de cliënt ervoor betaalde via een digitaal betaalsysteem. Een dergelijk systeem bleek echter niet rendabel. Gezien de gebrekkige interoperabiliteit van nationale betaalinfrastucturen wereldwijd, was het niet mogelijk een digitaal giraal betalingssysteem op te zetten voor zulke wereldwijde betalingen. Deze historische context toont het belang van de uitvinding van cryptoactiva. In principe kunnen cryptoactiva door iedereen over de hele wereld worden gebruikt zonder gebruik te maken van een vertrouwde tussenpersoon. Het wordt door sommigen daarom gezien als de ultieme vervolmaking van het internet.

Een bepalend kenmerk van cryptoactiva is het soort technologie dat wordt toegepast: de distributed ledger-technologie (DLT) of een soortgelijke technologie. Digitaal geld bestaat meestal uit elektronische posten in een digitaal grootboek - een databank van saldi. Aangezien digitale gegevens kunnen worden gekopieerd, moest er van oudsher een betrouwbare derde partij zijn die het saldo van de betaler debiteert en het saldo van de begunstigde crediteert, want anders zou het geld twee keer kunnen worden uitgegeven. Om banken en afwikkelingsinstellingen buiten spel te zetten, kwamen cryptoprogrammeurs met een innovatief idee: elke computer toegang geven tot dezelfde gesynchroniseerde databank - vandaar de naam 'Distributed Ledger Technology' (DLT) (zie Figuur 1). Er zijn verschillende soorten DLT's, maar ze hebben allemaal gemeen dat het grootboek rechtstreeks door verschillende gebruikers wordt beheerd. Het achterliggende softwareprotocol bepaalt hoe en wanneer posten kunnen worden aangemaakt of toegevoegd.

Figuur 1. Traditionele technologie (links) versus Distributed Ledger-technologie (rechts)



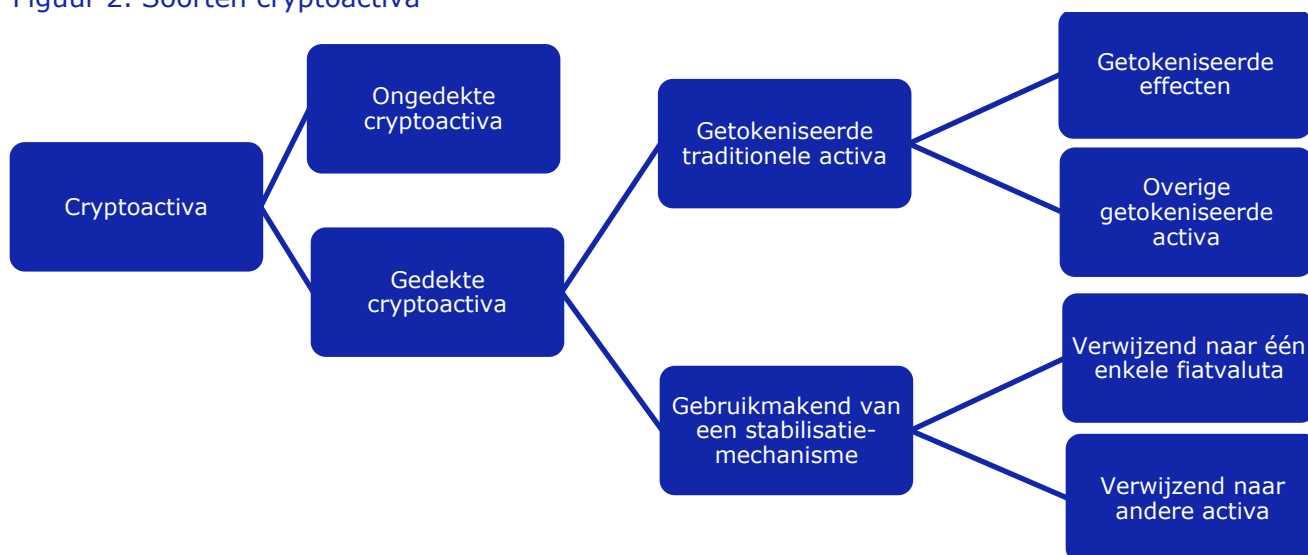
Bron: eigen weergave.

In dit rapport maken wij een onderscheid tussen ongedekte en gedekte cryptoactiva, dat aangeeft of ze een onderliggende waarde buiten de DLT vertegenwoordigen. De definitie van cryptoactiva beschrijft wel de technologie, maar niet het type activa (dat wil zeggen "een digitale weergave van waarde of rechten"). In beginsel zijn alle activa die met behulp van DLT (of een soortgelijke technologie) elektronisch wordt overgedragen

¹ De volledige officiële definitie luidt: Cryptoactiva zijn een digitale representatie van waarde of rechten die elektronisch kunnen worden overgedragen en opgeslagen, met behulp van 'distributed ledger'-technologie (DLT) of een soortgelijke technologie (EC, 2020a).

of opgeslagen een cryptoactiva. Vanuit het oogpunt van de regelgeving moeten gelijksoortige activa op dezelfde manier worden gereguleerd, ongeacht de technologie. Wij maken dan ook een onderscheid tussen wat we ongedekte cryptoactiva en gedekte cryptoactiva noemen (zie Figuur 2). Ongedekte cryptoactiva zijn waarden of rechten die alleen in de DLT bestaan: een post in een gedistribueerd grootboek. Gedekte cryptoactiva vertegenwoordigen daarentegen onderliggende activa die buiten de DLT bestaan. Deze worden uitgegeven en ingekocht door entiteiten die toezeggen de achterliggende dekkingsactiva in de traditionele economische of financiële markten te kopen en te verkopen. Gedekte cryptoactiva kunnen verder worden onderverdeeld in getokeniseerde traditionele activa, zoals getokeniseerde effecten, en cryptoactiva die gebruikmaken van een stabilisatiemechanisme (BCBS, 2022). Deze laatste worden ook wel "stablecoins" genoemd. Zij trachten de waarde van een cryptoactivum via een stabilisatiemechanisme te koppelen aan de waarde van een traditioneel activum of een pool van traditionele activa.

Figuur 2. Soorten cryptoactiva



Toelichting: Gebaseerd op BCBS (2022) en EC (2020a). Ook andere vormen van onderscheid zijn mogelijk; zo hanteert IOSCO (2020a) drie categorieën (security token, payment token en utility token).

Er bestaat geen algemeen aanvaarde taxonomie van cryptoactiva; de cryptogemeenschap maakt soms een onderscheid tussen 'native coins' en 'tokens', maar tokens kunnen ook de gebruikstoepassingen ('use cases') aangeven. Native coins worden doorgaans uitgegeven in een eigen DLT. Zo zijn de bitcoin (met kleine letter b) en de Ether de native coins die worden uitgegeven op respectievelijk de Bitcoin-blockchain (met hoofdletter B) en de Ethereum blockchain. Volgens deze taxonomie vertegenwoordigt een 'token' de eigendom van een digitaal activum of recht en wordt het uitgegeven in een reeds bestaande DLT. Tether geeft bijvoorbeeld stablecoin-tokens uit op verschillende blockchains. Tegelijkertijd worden tokens ook gebruikt om verschillende gebruikstoepassingen van cryptoactiva in het algemeen aan te geven, zoals Tabel 1 laat zien. Deze toepassingen sluiten elkaar niet uit, want cryptoactiva kunnen tegelijkertijd verschillende gebruikstoepassingen hebben.

Tabel 1. Gebruikstoepassingen van cryptomunten

Betaaltokens	Cryptoactiva voor gebruik als betaalmiddel
Governancetokens	Cryptoactiva die bezitters het recht geven om te stemmen over kwesties die verband houden met een cryptoproject
Utility tokens	Cryptoactiva die zijn bedoeld om digitale toegang te bieden tot een specifiek goed of een specifieke dienst
Security tokens	Cryptoactiva die worden uitgegeven om cryptoprojecten te financieren en die rechten vertegenwoordigen, zoals eigendomsrechten en/of rechten die vergelijkbaar zijn met dividend
Non-fungible tokens	Cryptoactiva die een eigendomsrecht geven op unieke activa, zoals een afbeelding, een muzieknnummer, een toegangskaartje of een huis
Liquidity provider tokens	Cryptoactiva die een vordering op een cryptobeleggingsfonds vertegenwoordigen

Bron: eigen weergave op basis van IOSCO (2020a) en EC (202020a).

2.2 Beleggers

Cryptoactiva oefenen een sterke aantrekkingskracht uit op specifieke groepen particuliere beleggers, met name jonge hoogopgeleide mannen. In binnen- en buitenland zijn diverse crypto-enquêtes gehouden. Deze schetsen doorgaans een vergelijkbaar beeld, hoewel de specifieke uitkomsten uiteraard verschillen. Volgens de Cryptovaluta Monitor (2022) hadden bijna twee miljoen Nederlanders boven de achttien (oftewel 14% van de bevolking) in juni 2022 in cryptoactiva belegd, tegen 900.000 in 2018. Volgens IPSOS (2021) belegden Nederlandse mannen meer dan twee keer zo vaak in crypto's als vrouwen. Bovendien belegden jongeren (18-34) vijf keer zo vaak in cryptoactiva als ouderen (55+). Tenslotte belegden hoger opgeleiden meer dan vier keer vaker in cryptoactiva dan lager opgeleiden. Onderzoek met Finse data bevestigt dat jonge mannen het meest in crypto's beleggen (Oksanen et al., 2022).

De belangrijkste reden waarom particuliere beleggers in cryptoactiva beleggen, is om te gokken, meestal met kleine bedragen. Toen beleggers werd gevraagd waarom ze in crypto's belegden, zeiden de meesten dat ze 'een gokje wilde wagen' (54%). Ongeveer 30% van de respondenten werd aangetrokken door de spanning van het beleggen. Mensen gaven ook aan te beleggen in crypto's om wat geld te verdienen omdat het rendement op hun spaarrekening te laag was (42%), terwijl slechts enkelen aangaven dat ze crypto's wilden gebruiken als betaalmiddel (7%). Auer en Tercero-Lucas (2021) rapporteren soortgelijke bevindingen op basis van Amerikaanse gegevens: beleggers in cryptoactiva zijn niet op zoek naar een alternatief voor fiatgeld of gereguleerde financiering, maar naar een speculatieve belegging op een digitale nichemarkt. Tot slot, terwijl bijna de helft (43%) van de Nederlandse beleggers aangaf te beleggen met kleine bedragen (< €500), zei ongeveer een kwart te beleggen met meer dan €2.500. Eén op de acht (12%) respondenten gaf zelfs aan in financiële problemen te zullen komen als de waarde van de belegging sterk zou dalen (IPSOS, 2021).

Jongeren worden aangetrokken door berichten over cryptomiljonairs op sociale media en in computergames. Om die reden heeft het Ministerie van Financiën een campagne gelanceerd: 'Slim in Crypto'.² Uit verschillende onderzoeken blijkt dat de cryptohandel wordt geassocieerd met excessief gokken, gamen en internetgebruik door jongeren (Oksanen et al., 2022; Delfabbro et al., 2021). Deze analyses suggereren

² Zie [Ministerie van Financiën start campagne om jongeren te wijzen op risico's van crypto's | Nieuwsbericht | Rijksoverheid.nl](#)

dat grote prijsschommelingen en berichten over cryptomiljonairs psychologische effecten veroorzaken, zoals het overschatten van de eigen kennis of vaardigheden, de angst om iets te missen (Fear Of Missing Out, of FOMO) en de moeilijkheid om je aan het fenomeen te onttrekken (Delfabbro et al., 2021). Op sociale media wordt veel informatie gedeeld over crypto's, maar influencers zijn vaak niet neutraal en transparant. Daarom biedt de website 'Slim in Crypto' jongeren informatie over crypto's³. Daarnaast richt de campagne zich met korte video's op YouTube, Snapchat en Twitch tot jongeren om hen bewust te maken van valkuilen en onrealistische verwachtingen.

Cryptoactiva worden in ontwikkelde economieën anders gebruikt dan in opkomende economieën. In ontwikkelde economieën worden crypto's het meest gebruikt om te speculeren en te gokken. In opkomende economieën worden cryptoactiva (d.w.z. zowel ongedekte cryptoactiva als stablecoins) vaker gebruikt om internationale overboekingen (remittances) te doen, spaargeld te behouden als de officiële valuta te volatiel is, of vanwege andere, landspecifieke behoeften.⁴ In landen met minder ontwikkelde monetaire institutionele kaders, meer beperkingen op kapitaalstromen, een beperktere financiële ontwikkeling en hogere kosten voor internationale betalingen worden cryptoactiva vaker gebruikt voor grensoverschrijdende betalingen en beleggingen.

Hoewel de verwevenheid met de traditionele financiële sector nog beperkt is, zal deze naar verwachting metertijd toenemen (FSB 2022a). Van de institutionele beleggers beleggen hedgefondsen vaker in cryptoactiva, terwijl banken, pensioenfondsen en verzekeraars een voorzichtigere houding aannemen. Uit een onderzoek onder Europese institutionele beleggers blijkt dat ongeveer 23% van de geïnterviewde hedgefondsbeheerders in cryptoactiva beleggen, terwijl andere institutionele beleggers aangeven een geringe blootstelling aan crypto's te hebben. Zo belegt slechts 3% van de geïnterviewde pensioenfondsbeheerders in de EU in cryptoactiva (Fidelity Digital Assets, 2021). Cryptoactiva hebben een beperkte rol in de portefeuille van institutionele beleggers vanwege het inferieure risico-/rendementsprofiel, de volatiliteit en de correlatie met andere markten (JP Morgan, 2021). Institutionele beleggers die de cryptoportefeuille beheren verwachten wel dat cryptoactiva meer geaccepteerd gaan worden, maar benadrukken ook de risico's en volatiliteit als de belangrijkste barrière om in crypto's te beleggen (Bitstamp Crypto Pulse Report, 2022). In het algemeen belegden grote banken eind 2021 slechts een klein deel van hun kapitaal in cryptoactiva (de meeste banken circa 0,3%, Aramonte et al., 2021). Hoewel de omvang van de markten voor cryptoactiva relatief klein is ten opzichte van het mondiale financiële systeem, en de exposures van banken relatief beperkt zijn, doet het absolute bedrag er wel toe, en blijven de ontwikkelingen snel gaan (BCBS, 2022).

2.3 Markontwikkelingen

De cryptomarkt heeft de afgelopen 13 jaar een volatiele groei gekend, voornamelijk veroorzaakt door enkele grote cryptomunten. De eerste transactie in crypto's vond plaats op 22 mei 2010, toen een pizza van \$35 werd gekocht voor 10.000 bitcoin. Dezelfde pizza zou eind 2022 ongeveer 0,00175 bitcoin hebben gekost (toen de bitcoinkoers schommelde rond de \$20.000). Bitcoin domineert de cryptomarkt, gevolgd door Ether (Figuur 3). Het aandeel van bitcoin daalt echter: tot en met 2017 was bitcoin goed voor ongeveer 85% van de totale marktkapitalisatie van cryptoactiva, terwijl dat nu zo'n 44% is⁵. Na bitcoin en Ether volgt een groep aanzienlijk

³ Zie [Slim in Crypto - SIC - Wijzer in geldzaken](#)

⁴ Zie [2022 Global Cryptocurrency Adoption Index - Chainalysis](#), geraadpleegd op 21 september 2022.

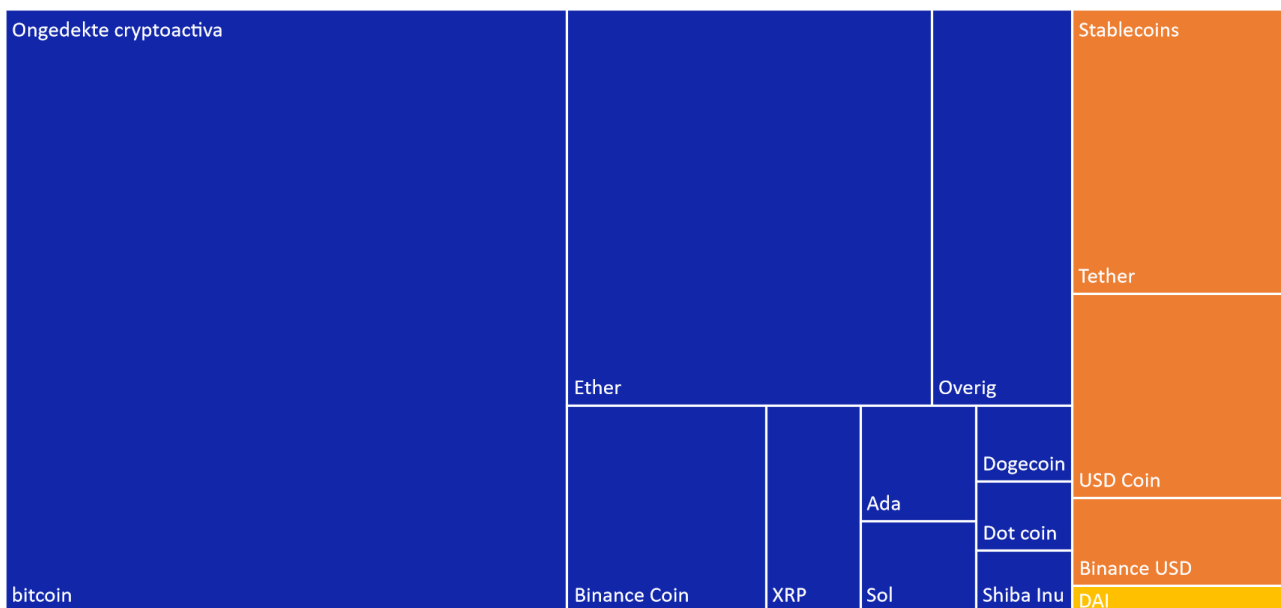
⁵ Zie [Global Cryptocurrency Market Charts | CoinMarketCap](#), geraadpleegd op 20 september 2022.

kleinere cryptomunten waaronder ook stablecoins. Bijna alle stablecoins refereren naar de dollar (~99%)⁶. Van de vier grootste stablecoins is er één een zogenaamde 'algoritmische' stablecoin die niet gedekt is (Dai) (zie Box 1), terwijl de andere drie beweren gedekt te zijn.

Vooraf de afgelopen twee jaar worden gekenmerkt door pieken en dalen. De marktkapitalisatie van cryptoactiva nam in 2021 met een factor 3,5 toe tot €2,6 biljoen (Figuur 4), maar halveerde medio 2021 bijna, waarna het eind 2021 steeg tot een nieuw record van meer dan €3 biljoen, om vervolgens sterk te dalen in het voorjaar van 2022 (tot minder dan €1 biljoen) na de val van Terra USD (Box 1). Vooral bij de bitcoin is er een sterke op-en-neergaande trend te zien. De koers van de bitcoin schommelde tot 2020 rond \$8.000, bereikte vervolgens een hoogtepunt van \$63.000 in april 2021, en een dieptepunt van rond \$30.000 in juli 2021, om daarna weer te pieken op bijna \$70.000 in november 2021, en vervolgens weer te dalen naar rond \$20.000 vanaf de zomer van 2022⁷. Deze periode verschaft waardevolle inzichten in de kansen en risico's van cryptoactiva, en de noodzaak van regulering, die zullen worden besproken in hoofdstuk 3 en 4.

Figuur 3. Top 25 van cryptoactiva op basis van marktkapitalisatie in 2022

■ Algoritmische Stablecoins ■ Stablecoins ■ Ongedekte cryptoactiva



Toelichting: De categorie overig bevat de volgende coins: staked Ethereum (STETH), Polygon (MATIC), Tron (TRX), Avalanche (AVAX), Wrapped Bitcoin (WBTC), Uniswap (UNI), Leo token (LEO), Chainlink tokens (LINK), OKX utility token (OKB), Cosmos (ATOM), Ethereum Classic (ETC) en Litecoin (LTC).

Bron: gegevens van CoinGecko.⁸

⁶ Zie [Top Stablecoins by Market Cap | CoinGecko](#), geraadpleegd op 19 september 2022.

⁷ Zie [Bitcoin price Today, BTC to USD live, marketcap and chart | CoinMarketCap](#), geraadpleegd op 20 september 2022.

⁸ Gebaseerd op de eerste 25 cryptoactiva met de grootste marktkapitalisatie, gegevens zijn verkregen uit: [Cryptocurrency-prijzen, grafieken, en marktkapitalisatie | CoinGecko](#), geraadpleegd op 28 september 2022.

Figuur 4. Totale marktkapitalisatie van cryptoactiva (in EUR)



Bron: eigen berekeningen gebaseerd op gegevens van CoinGecko.⁹

Dit sterk op-en-neergaande patroon lijkt te zijn versterkt door een traditionele hefboomcyclus. De opkomst van zogenaamde decentrale financiering ('Decentralised Finance', DeFi)¹⁰ kent een sterke samenhang met de groei in stablecoins tot mei 2022 (Figuur 5) (IMF, 2022; BoE, 2022; IOSCO, 2022; FSB, 2022d). DeFi faciliteert leningen in cryptoactiva: deelnemers kunnen hun ongedekte cryptoactiva als onderpand storten en stablecoins lenen (Figuur 6). Deze stablecoins worden vervolgens belegd in DeFi-beleggingsfondsen, die een rendement bieden in ongedekte cryptoactiva. Deze kunnen op hun beurt worden ingebracht ('staked') in andere DeFi-protocollen, die nieuwe ongedekte cryptoactiva uitgeven. Dit proces wordt door de cryptogemeenschap 'liquidity mining' genoemd, maar staat in de traditionele financiële wereld bekend als 'herhypothekering'¹¹ of als een hefboomcyclus (ECB, 2022). Naarmate de waarde van ongedekte cryptoactiva toeneemt, worden meer beleggers aangetrokken door de steeds hogere rendementen (Figuur 7).

Het proces gaat door totdat de waarde van de ongedekte cryptoactiva daalt. Zodra de onderpandwaarde onder een bepaalde drempel daalt, liquideert het contract automatisch de achterliggende ongedekte cryptoactiva en worden deze met korting verkocht. Als dit op grote schaal gebeurt, dan dalen de prijzen van ongedekte cryptoactiva, wat weer tot verdere liquidaties leidt (IMF, 2022; Aramonte et al., 2021). Investerders krijgen dus niet hun volledige inleg in stablecoins terug (ECB, 2022) en risicovolle algoritmische stablecoins storten in elkaar (Box 1). Beleggers willen hun ongedekte cryptoactiva inwisselen voor 'betrouwbare' stablecoins (Liao & Caramichael, 2022), wat de waarde van ongedekte cryptoactiva verder doet dalen. Alleen stablecoins die als 'veilig'

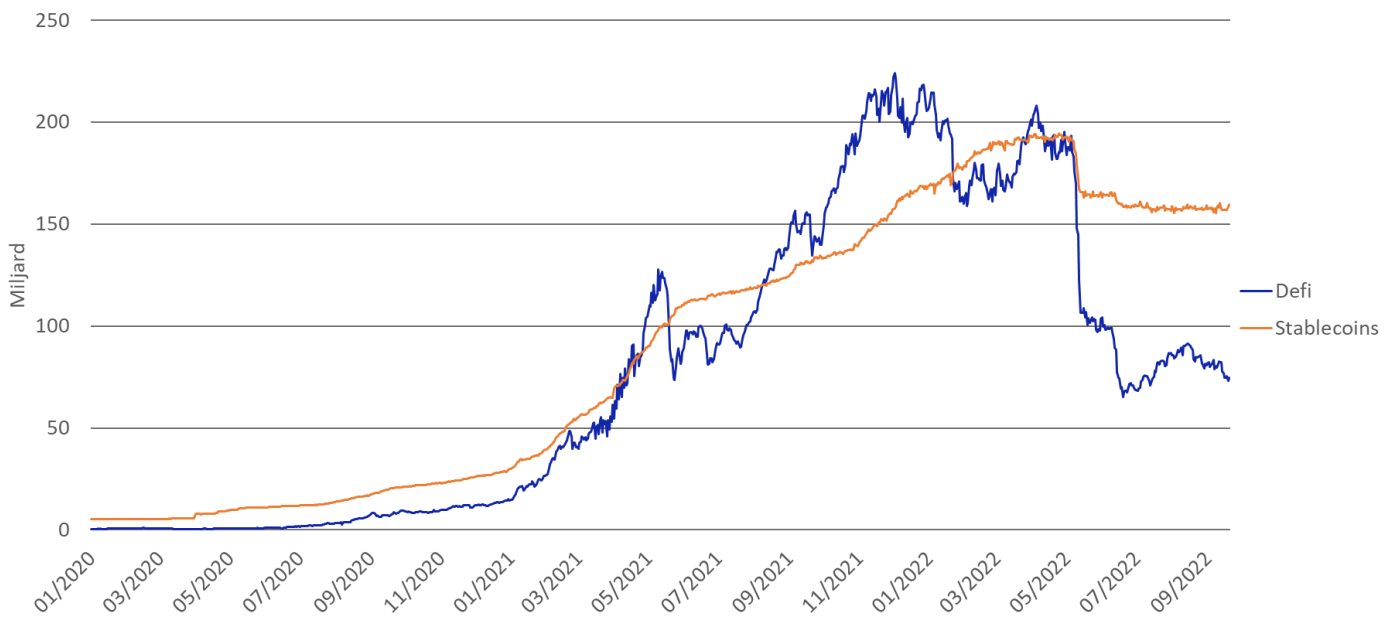
⁹ Zie [De meest uitgebreide cryptocurrency-API | CoinGecko](#), geraadpleegd op 22 september 2022.

¹⁰ Decentrale financiering (DeFi) verwijst gewoonlijk naar het aanbieden van financiële producten, diensten, regelingen en activiteiten op basis van cryptoactiva (IOSCO, 2022) (zie bijlage).

¹¹ Bij herhypothekering kan onderpand voor een lening in andere vorm worden hergebruikt als zekerheid om een andere lening te verkrijgen (ECB, 2022).

worden beschouwd zien nog een instroom. Echter, de opkomst van 'algoritmische stablecoins' en risicovol gedrag van stablecoin-aanbieders werkt faillissementen en paniekverkoop in de hand.

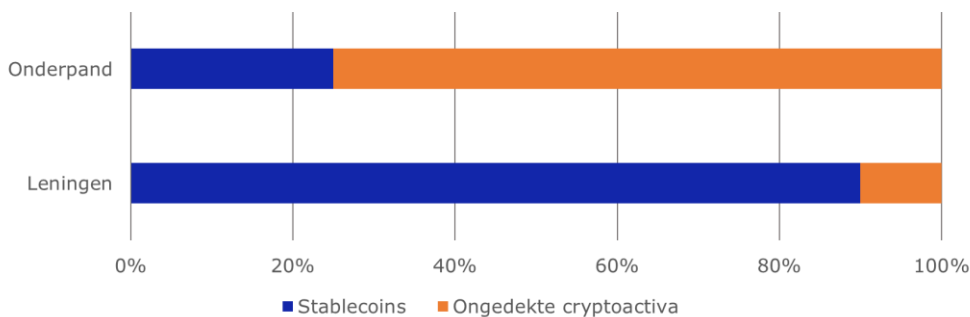
Figuur 5. Groei van DeFi en stablecoins (in EUR)



Opmerking: De totale marktkapitalisatie van stablecoins en de totale vergrendelde waarde (total value locked, of TVL) van cryptoactiva in DeFi-protocollen in de loop der tijd (in USD).

Bron: eigen berekeningen gebaseerd op data van CoinGecko en DeFi Liama¹²

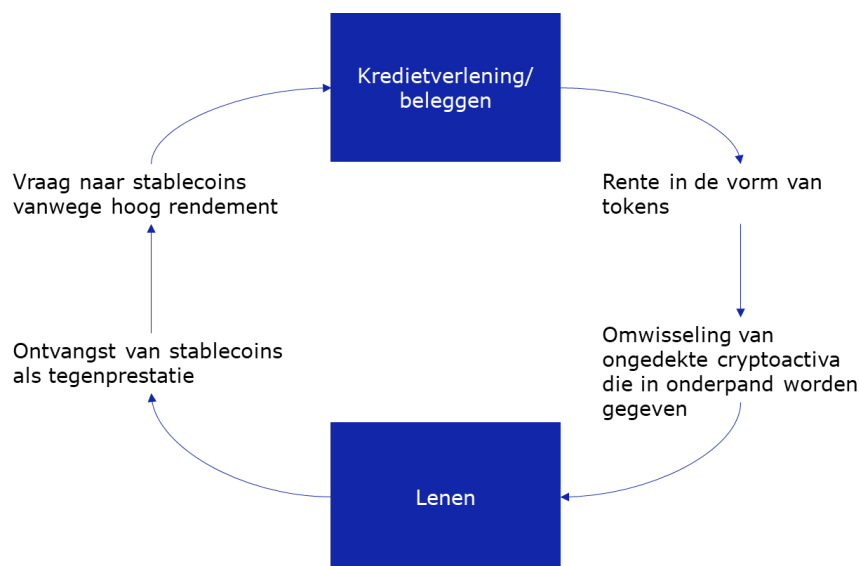
Figuur 6. Samenstelling van leningen en onderpand in DeFi



Bron: IMF (2022)

¹² Zie [Top stablecoins op marktkapitaal | CoinGecko](#) en [DeFiLlama - DeFi Dashboard](#), geraadpleegd op 22 september 2022.

Figuur 7. Hefboomeffect tussen stablecoins en ongedekte cryptoactiva



Bron: eigen weergave.

Dit hefboomeffect heeft geleid tot het faillissement van cryptobedrijven die onrealistische rendementen in het vooruitzicht stelden, en die in sommige gevallen vergelijkbaar waren met piramideconstructies.

Herhypotheekering kan ertoe leiden dat de liquiditeit in geval van een grote schok snel opdroogt (ECB, 2022). Voorbeelden zijn Celsius¹³, Voyager¹⁴, Vault¹⁵ en Three Arrows Capital.¹⁶ 'Cryptobanken' zijn geen gereguleerde kredietinstellingen. Ze vallen niet onder prudentiële regelgeving, en deposito's zijn niet gedekt door een depositogarantiestelsel (DGS). Deze bedrijven belegden cryptodeposito's in DeFi-protocollen en stelden onrealistische rendementen in het vooruitzicht. Ze waren niet in staat om tijdens turbulente marktomstandigheden alle deposito opnames te verwerken, waardoor ze tot 'bevrozing' van deposito's moesten overgaan. Vroege beleggers profiteerden van de inleg van latere beleggers, wat een gelijkenis oproept met piramideconstructies. De oorzaak is een gebrek aan regelgeving en de complexiteit – zowel technisch als financieel – als gevolg van het gebruik van verschillende tokens (ECB, 2022).

Box 1: De val van de stablecoin Terra USD (USTC)

Terra USD (USTC) was een 'algoritmische stablecoin'. In tegenstelling tot eerdere stablecoins die werden uitgegeven door gecentraliseerde instellingen - zoals Tether Ltd (USDT), Paxos (PAX), Binance (BUSD) en Centre (USDC) - worden algoritmische stablecoins gedecentraliseerd uitgegeven. USTC werd uitgegeven door omwisseling tegen een ongedekt cryptoactivum genaamd LUNA.

¹³ Zie [Cryptobank Celsius richting bankroet \(fd.nl\)](#)

¹⁴ Zie [Klanten omgevallen cryptobedrijven zien hun geld mogelijk niet terug \(fd.nl\)](#)

¹⁵ Zie [Ook cryptobank Vault staat op omvallen \(fd.nl\)](#)

¹⁶ Zie [Val van cryptoedgefonds Three Arrows voedt vrees voor domino-effect \(fd.nl\)](#)

De LUNA Foundation Guard – een entiteit zonder winstoogmerk waaraan een grote hoeveelheid LUNA werd toegewezen – kon indirect de uitgifte en terugkoop van USTC sturen door LUNA te verkopen en te kopen, omdat \$1 aan LUNA kon worden ingewisseld voor 1 USTC en vice versa. Toen de vraag naar USTC steeg, verkocht de LUNA Foundation LUNA en gebruikte ze de inkomsten om een cryptobeleggingsfonds te subsidiëren dat de 'Anchor Protocol Reserve' werd genoemd en dat op zijn beurt 20% rente vergoedde over USTC-deposito's. Deze regeling functioneerde in feite als een piramideconstructie. De opbrengsten van de verkoop van LUNA werden gebruikt om exorbitante rentetarieven aan de Anchor Protocol Reserve te betalen. Deze rendementen trokken steeds meer beleggers aan die USTC wilden hebben en daarom LUNA kochten (de enige manier om nieuwe USTC te creëren was om LUNA te "verbranden"). Ruwweg 75% van het uitstaande aanbod aan USTC werd aangehouden in de Anchor Protocol Reserve. Vroege beleggers profiteerden in feite van de inleg van late beleggers, die bijna al hun geld verloren.

Op zijn hoogtepunt op 5 april 2022 had LUNA een marktkapitalisatie van \$41 miljard, terwijl de uitstaande USTC een hoogtepunt bereikte van \$18,7 miljard. Na bredere prijsdalingen in de cryptomarkt is de marktkapitalisatie van LUNA gedaald naar €30 miljard op 5 mei 2022. De wijdverbreide opname van USTC-deposito's in de Anchor Protocol Reserve tijdens het weekend van 7 mei veroorzaakte paniek en USTC verloor zijn koppeling aan de dollar (FSB, 2022d). Bitcoin en andere activa die Luna Foundation Guard in bezit had, werden gebruikt om 'on-chain'-swaps uit te voeren en de koers van USTC op beurzen te stutten.¹⁷ Toen het vertrouwen verloren ging en de cryptoreserves waren leeggetrokken, verloren LUNA en USTC medio mei 2022 meer dan 90% van hun marktkapitalisatie.

¹⁷ Zie de Twitter-berichten van Luna Foundation Guard in mei: https://twitter.com/LFG_org/status/1526126703046582272.

3 Kansen en risico's

In dit hoofdstuk worden de kansen en risico's van cryptoactiva en hun infrastructuur samengevat. Deze dienen vervolgens als basis voor de discussie over de regelgeving in hoofdstuk 4, die de kansen en risico's in evenwicht moet brengen. In deze studie richten we ons op de rol van een geïntegreerde centrale bank en toezichthouder, met taken en doelstellingen op het gebied van financiële stabiliteit, financiële regelgeving en toezicht, het betalingssysteem en monetair beleid. We bespreken de technologie (hype of toekomst?), ongedekte cryptoactiva (geld of speculatieve belegging?), en stablecoins (hoe stabiel?). We sluiten af met de monetaire implicaties, waaronder de verschillen tussen cryptoactiva en digitaal centralebankgeld.

Cryptoactiva leiden vaak tot verhitte discussies tussen cryptoadepten en -sceptici. Tabel 2 vat enkele argumenten samen die door verschillende partijen in deze discussies naar voren zijn gebracht. De kansen hebben grotendeels betrekking op de cryptoactiva-infrastructuur (d.w.z. de opslag en overdracht van activa zonder vertrouwde intermediairs), en op de activa die op deze infrastructuren worden opgeslagen en overgedragen. De risico's die voortkomen uit traditioneel marktfalen vormen de basis voor financiële regelgeving en toezicht. Het betreft externe effecten (voor financiëlestabiliteitsdoelstellingen), asymmetrische informatie en belangenconflicten (voor het beschermen van consumenten en beleggers en het ordentelijke functioneren van de markt) en de noodzaak om de integriteit van het financiële stelsel te beschermen.

Tabel 2. Overzicht van kansen en risico's

Kansen	Risico's
<p>De infrastructures van cryptoactiva (zie 3.1):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wereldwijd elektronisch betaalsysteem voor internet: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Directe wereldwijde toegang. ◦ Geen afhankelijkheid van platformaanbieders of traditionele financiële intermediairs. ◦ Anoniem: hoewel transacties traceerbaar zijn, zijn identiteiten in beginsel niet traceerbaar. ◦ Moeilijk in beslag te nemen of te controleren door overheden. ◦ Operationele robuustheid en betrouwbaarheid, d.w.z. geen 'single point-of-failure' en 24 uur per dag beschikbaar. • Potentieel voor snellere en goedkopere retailbetalingen voor gebruikers, vooral over de grenzen heen (bijv. overboekingen). • Potentieel voor efficiëntere grote betalingen, d.w.z. levering-tegen-betaling (delivery-versus-payment – DvP) en betaling-tegen-betaling (payment-versus-payment – PvP) vanwege disintermediatie en programmeerbaarheid. • Potentieel voor transparantere en toegankelijke kapitaalmarkten doordat activa kunnen worden getokeniseerd en opgesplitst in kleinere activa, waardoor ze toegankelijk zijn voor een grotere groep beleggers. <p>Ongedekte cryptoactiva (zie 3.2): De kansen hangen af van de werking van ongedekte cryptoactiva:</p>	<p>Risico's voor de financiële stabiliteit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risico's van cryptoactiva (impact via transmissiekanalen): <ul style="list-style-type: none"> ◦ Financiële cyclus, d.w.z. hefboomwerking en reacties van de activaprijzen. ◦ Illiquiditeit in de markt, d.w.z. cryptoactiva kunnen niet worden verkocht. ◦ Prijsvolatiliteit, d.w.z. koersrisico's maken de cryptoactiva ongeschikt als geld. ◦ Tegenpartijrisico van emittenten en bewaarnemers van cryptoactiva, handelsplatforms, aanbieders van wallets en andere intermediairs. • Specifieke risico's van stablecoins <ul style="list-style-type: none"> ◦ Risico's ten aanzien van afwikkeling en paniekverkopen als gevolg van ondeugdelijke dekking van activa. <p>Risico's voor het monetaire beleid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risico's ten aanzien van monetaire autonomie, d.w.z. het risico de monetaire controle te verliezen indien cryptoactiva met een andere rekeneenheid dan de fiatmunt worden aangenomen. • De monetaire transmissie zou kunnen worden verzwakt in geval van grootschalige acceptatie van cryptoactiva als geld. <p>Integriteitrisico's:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risico's in verband met het anonieme karakter van cryptoactiva, die het makkelijker maken om

<ul style="list-style-type: none"> • Ongedekte crypto's ontberen de stabiliteit die nodig is om effectief als geld te functioneren, maar bieden wel de prikkels achter de cryptoactiva-infrastructuur, doorgaans gebaseerd op een vergoeding in de native coin van de blockchain aan de validators, om het netwerk te beveiligen en transacties af te wikkelen. • Ongedekte cryptoactiva zouden kunnen functioneren als ongereguleerde effecten en daarmee financiering bieden voor een cryptoproject, maar ze hebben geen onderliggende activa of rechten en zijn daarom lastiger te waarderen. <p>Stablecoins (zie 3.3): Potentiële facilitator van Web3, grensoverschrijdende betalingen, en afwikkeling van getokeniseerde activa, d.w.z. door het aanbieden van betalingstokens op DLT-platforms. De kansen hangen af van de soort stablecoin.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ongedekte stablecoins ontberen de stabiliteit die nodig is om goed als geld te functioneren. • Stablecoins die fluctueren ten opzichte van fiatvaluta's zullen in landen met een goed ontwikkelde betaalinfrastructuur waarschijnlijk niet als geld functioneren. • Geloofwaardig gedekte stablecoins in euro lijken geschikter als geld. 	<p>ze te gebruiken voor witwassen/het financieren van terrorisme en andere criminele doeleinden.</p> <p>Risico's voor de marktinfrastructuur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Governancerisico's: onduidelijke toewijzing van verantwoordelijkheden waardoor niet of onvoldoende kan worden ingegrepen, zodat zich ontwikkelingsrisico's en illegale praktijken voordoen. • Risico's m.b.t. bescherming en privacy van persoonsgegevens, d.w.z. dat hoewel identiteiten verborgen zijn, alle transacties zichtbaar zijn, terwijl consumenten hun geld niet kunnen terughalen in geval van verlies van hun private key. • Operationele risico's, d.w.z. afruil tussen schaalbaarheid, decentralisatie en veiligheid. • Milieuschade van Proof-of-Work-consensusmechanismen. <p>Risico's op het gebied van consumentenbescherming en marktwerking:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geen poortwachter, terwijl complexiteit en anonimiteit de risico's vergroten, bijv. misleidende verkopen en hacks. • Marktmanipulatie en frontrunning op basis van voorkennis van anonieme computers en ontwikkelaars. • Informatie over de risico's ontbreekt of is onnauwkeurig, onvolledig en/of onduidelijk.
--	--

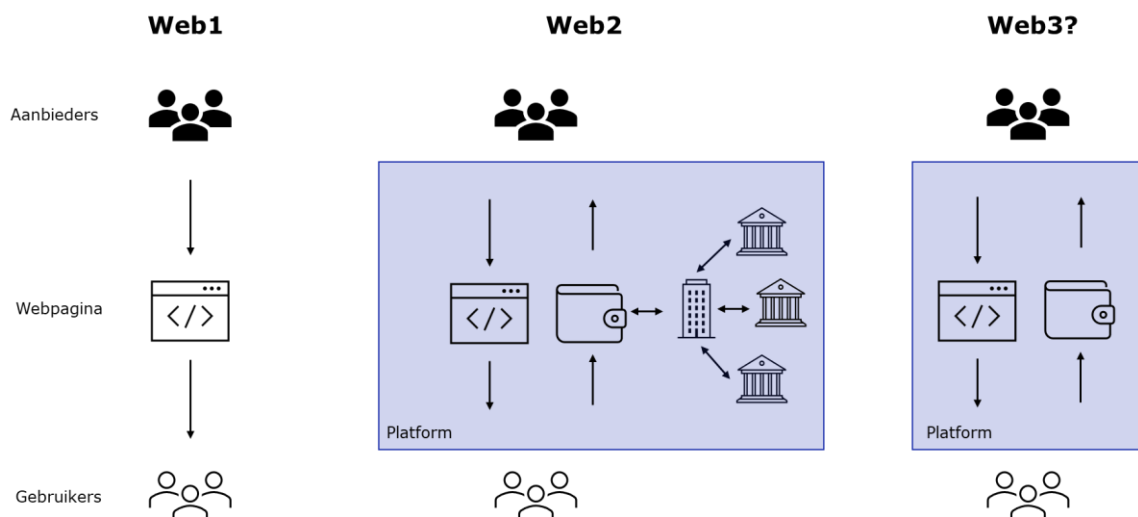
3.1 De technologie: hype of toekomst?

De aanvankelijke cryptobeloofte was dat de kosten van online-betalingen lager zouden worden door het creëren van elektronisch geld waarmee 'online-betalingen rechtstreeks van de ene partij naar de andere zouden kunnen worden gestuurd zonder tussenkomst van een financiële instelling' (Nakamoto, 2008). Gezien het mondiale karakter van het internet omvat dit ook grensoverschrijdende betalingen, die sneller, goedkoper, transparanter en inclusiever moeten worden (FSB, 2021). De technologie die ten grondslag ligt aan sommige cryptoactiva biedt kansen in dit verband, aangezien ze goedkoop mondiale overboekingen binnen enkele seconden ondersteunt, en potentieel met een laag energieverbruik (Kappture, 2019). Zodra een gebruiker over een wallet met cryptoactiva beschikt, kan deze anoniem betalingen verzenden en ontvangen, zonder daarbij afhankelijk te zijn van een intermediair. Bovendien zijn crypto's moeilijk in beslag te nemen door corrupte overheden.¹⁸ Ten slotte zijn cryptoactiva-infrastructuren 24 uur per dag beschikbaar, omdat computers over de hele wereld samen het platform onderhouden. Dit vergroot de robuustheid (geen single point-of-failure) en kan ertoe leiden dat geen enkele gebruiker dominante marktmacht verwerft.

¹⁸ Zo kunnen de Russische activist Navalny en zijn stichting geen donaties ontvangen via het traditionele financiële stelsel, omdat de Russische regering ze als extremistische organisatie heeft bestempeld. Daarom hebben ze hun toevlucht genomen tot de cryptomarkt om donaties te kunnen ontvangen. Zie [Navalny ally urges donors to use cryptocurrency due to crackdown | Reuters](#).

Sommigen zien zelfs kansen om het internet te vervolmaken: Web3 (Figuur 8). Tijdens de eerste generatie van het internet (van 1991 tot en met 2004) was de informatie op webpagina's grotendeels statisch en werd deze geleverd door de ontwikkelaars ervan: Web1. Het idee was om kennis te democratiseren; iedereen kon kennis delen en had de optie zich te laten betalen door degenen die de kennis tot zich wilden nemen. Er ontstonden vervolgens platforms die als intermediair fungeerden en waar gebruikers elkaar konden betalen voor het leveren van specifieke inhoud, goederen en diensten: Web2 (McKinsey, 2022; JPMorgan, 2022). Deze platforms verwierven dominante marktmacht door hun tweezijdige marktstructuur, schaalvoordelen en netwerkeffecten (DNB, 2021a). Aangezien cryptoactiva in beginsel zijn ontwikkeld voor gebruik zonder tussenkomst van een platformaanbieder of intermediair, zouden ze een katalysator kunnen zijn van Web3: Een nieuw tijdperk waarin gebruikers zelf informatie en activa kunnen creëren, monetiseren, gebruiken en uitwisselen (McKinsey, 2022). In plaats van een product via een e-commerce-platform te verkopen, geeft men bijvoorbeeld tokens uit op een blockchain, die kunnen worden gekocht met betaaltokens. Slimme contracten definiëren de voorwaarden waaronder de transactie ongedaan kan worden gemaakt, bijvoorbeeld wanneer de verkoper niet kan aantonen dat hij het product heeft verzonden (Chainalysis, 2022). Het belangrijkste element is dat het de rol van de platformaanbieder overbodig maakt. Het werk wordt overgenomen door computers in een gedecentraliseerd netwerk.

Figuur 8. Digitaal geld voor het internet



Toelichting: Tijdens de eerste generatie van het internet (web1) was de informatie op webpagina's grotendeels statisch en werd deze geleverd door de ontwikkelaars ervan: Web1. De tweede generatie vanaf 2004 (Web2) wordt gekenmerkt door platforms waar gebruikers elkaar betalen voor het leveren van specifieke inhoud, goederen en diensten. Volgens sommigen komt er een derde generatie (Web3), die betaling zonder platformaanbieder mogelijk maakt.

Bron: eigen weergave.

Een belangrijke kans van cryptoactiva-infrastructuren is dat ze niet afhankelijk zijn van bestaande (nationale) financiële infrastructuur, maar overal ter wereld toegankelijk zijn en gebruikt kunnen worden voor overboekingen. Betaalinfrastructuur is vooral ontwikkeld op nationaal niveau, en sinds de invoering van de euro ook op het niveau van het eurogebied als geheel. Hoewel betaalinfrastructuur nationaal en in muntunies zoals het eurogebied over het algemeen goed werken, zijn ze mondiaal niet interoperabel. Zo hebben

remittances een gemiddelde kostprijs van 6,1%.¹⁹ De ontvangst van de betaling wordt door de begunstigde veelal gemeten in uren of dagen, in plaats van seconden of minuten. Een van de voordelen van DLT is dat verschillende deelnemers overboekingen kunnen doen zonder tussenkomst van een centrale intermediair. Voor het instellen van een cryptowallet en verrichten van overboekingen heb je alleen een smartphone en internet nodig. Waar oudere cryptoactiva relatief duur en traag zijn en niet kunnen concurreren met traditionele betaalmethoden, zijn sommige nieuwere cryptoactiva-infrastructuren concurrerender. Sommige cryptomunten rekenen geen kosten en kunnen betalingen binnen 12 seconden afwickelen (Kappture, 2019). Dit is vooral relevant voor mondiale betalingen, aangezien directe betalingen in Nederland binnen maximaal 5 seconden (vaak sneller) en in de EU binnen 10 seconden worden afgewikkeld.²⁰

Kansen ontstaan ook op financiële markten waar financiële activa worden getokeniseerd en uitgewisseld zonder gebruik te maken van traditionele financiële instellingen. Sommigen verwachten dat steeds meer activa op DLT's zullen worden getokeniseerd, te beginnen met effecten. Op den duur kunnen ook meer illiquide en non-fungible activa (mkb of vastgoed²¹) en zelfs eigendoms- of gebruiksrechten worden getokeniseerd (WEF, 2021). Deze tokens kunnen gelijktijdig worden ingewisseld, d.w.z. levering-tegen-betaling (delivery-versus-payment – DvP) en betaling-tegen-betaling (payment-versus-payment – PvP). Bij een DVP-transactie wordt een fiat-valutatoken ingewisseld voor getokeniseerde activa, zoals effecten. Bij een PvP-transactie worden twee verschillende fiat-valutatokens gewisseld, waardoor grensoverschrijdende betalingen mogelijk efficiënter verlopen. Tokenisering kan DvP- en PvP-transacties mogelijk sneller en goedkoper maken door disintermediatie en automatisering. Bovendien zouden de kapitaalmarkten mogelijk transparanter en toegankelijker kunnen worden gemaakt, doordat activa kunnen worden opgesplitst in kleinere activa, waardoor ze bereikbaar zijn voor een bredere groep beleggers (OESO, 2020 en 2022).

Een belangrijk risico van cryptoactiva-infrastructuren betreft de governancemechanismen, bijvoorbeeld als er geen entiteit verantwoordelijk kan worden gehouden in geval van een storing of als de infrastructuur niet voldoet aan de wettelijke vereisten. Een aandachtspunt bij cryptogovernance is het open-source softwareprotocol. Het kan worden gezien als een contract in computercode. Niet alles kan echter in code worden opgeschreven. Contracten moeten in de regel nog steeds door mensen worden geïnterpreteerd, bijvoorbeeld bij onenigheid. Bovendien zal het softwareprotocol soms ook moeten worden gewijzigd, bijvoorbeeld in geval van een storing, crisis of noodsituatie, of als de infrastructuur niet voldoet aan de voorschriften met betrekking tot de veiligheid en/of risicomanagement (CPMI/IOSCO, 2022). Cryptoactiva zijn echter afhankelijk van een netwerk van computers, die vaak worden gestimuleerd door vergoedingen en belangen in het netwerk (zie bijlage). Er is dus geen centrale entiteit die verantwoordelijk kan worden gehouden voor de veiligheid en integriteit van het netwerk. Daarom duurt het doorgaans lang voordat het hele netwerk overeenstemming heeft bereikt over een wijziging. Bovendien bevorderen bepaalde kenmerken de concentratie van het netwerk, wat kan leiden tot samenspanning. Dit beperkt de levensvatbaarheid van een dergelijke blockchain. Immers, wanneer iemand meer dan 50% van het netwerk controleert, is het mogelijk de onderliggende code te wijzigen en eerdere transacties te herschrijven, waardoor een afwikkelingsrisico ontstaat (Aramonte et al., 2021).

Deze governancestructuur nodigt uit tot illegale praktijken, omdat de identiteit van kwaadwillende actoren verborgen blijft. In conventionele betalingssystemen worden gebruikers en intermediairs geïdentificeerd,

¹⁹ Zie [Remittance Prices Worldwide | MAKING MARKETS MORE TRANSPARENT \(worldbank.org\)](#).

²⁰ Zie ook [What are instant payments? \(europa.eu\)](#).

²¹ Zie bijvoorbeeld RealT Real Estate: [RealToken White Paper US v03.pdf](#).

maar hun transacties blijven privé. Dit biedt een mogelijk evenwicht tussen de noodzaak van identificatie en privacy. In een conventioneel DLT-netwerk blijven gebruikers en intermediairs anoniem doordat ze worden vertegenwoordigd door hun public key (het crypto-equivalent van een bankrekeningnummer). Dit waarborgt de privacy van de intermediairs, maar geeft ook gelegenheid tot misbruik omdat de identiteit van actoren niet bekend is. Het is eenvoudig om nieuwe cryptoactiva te ontwikkelen en dit maakt cryptoactiva vatbaar voor fraude en/of misleidende/onvolledige documentatie.²² Nietsvermoedende consumenten worden misleid met valse beloftes, en worden benadeeld door andere beleggers, intermediairs en ontwikkelaars die de marktprijzen kunnen manipuleren (Auer et al., 2022; Eigelshoven et al., 2021). Bovendien zijn de risico's van witwassen van geld en financiering van terrorisme als gevolg van de aanhoudende groei van de cryptomarkten toegenomen (bijv. EBA, 2021).

Tegelijkertijd zijn reguliere gebruikers gevoelig voor privacyrisico's, omdat alle transacties in cryptoactiva voor iedereen zichtbaar zijn, en kunnen gebruikers in geval van verlies van hun private key niet aantonen dat de cryptoactiva hun eigendom zijn. Hoewel identiteiten verborgen zijn, zijn alle transacties in cryptoactiva in de meeste gevallen volledig traceerbaar en kunnen ze door iedereen worden bekeken. Op het moment dat iemand de public key van een persoon verkrijgt als hij/zij crypto's overboekt naar deze persoon, kan deze persoon alle eerdere transacties zien die op de blockchain zijn gedaan. Er zijn crypto's die dergelijke informatie verbergen, maar dit vermindert de controleerbaarheid en daarmee de veiligheid van het netwerk. Per slot van rekening is de centrale gedachte achter crypto's dat je geen derde partij nodig hebt, omdat iedereen elkaars saldi en transacties kan verifiëren. De enige manier om de betalingsgeschiedenis te verbergen is om voor elke betaling een afzonderlijke public key te maken. Dit is de manier waarop criminelen hun identiteit kunnen verbergen als ze geld witwassen of terrorisme financieren (Makarov & Schoar, 2021), maar voor de meeste mensen is dit ondoenlijk. Voor elke public key is bijvoorbeeld een private key (het crypto-equivalent van een pincode) nodig en als een eigenaar zijn private key verliest, gaat al het geld verloren. Bovendien maken deze kenmerken het ook onmogelijk om eigenaarschap te bewijzen wanneer meerdere personen toegang hebben tot dezelfde private key en/of wanneer private keys worden gestolen (CPAB, 2022).

Er bestaat een afruil tussen decentralisatie, schaalbaarheid en veiligheid van cryptoactiva infrastructuur (zie ook de bijlage). Gedecentraliseerde en veilige DLT's zijn niet schaalbaar genoeg, omdat ze het merendeel van het netwerk nodig hebben om elke transactie te valideren. Aangezien binnen gecentraliseerde infrastructuur door één partij kan worden afgewikkeld (d.w.z. zonder dat een netwerk consensus bereikt), zijn deze per definitie schaalbaarder. Sommige DLT's gebruiken een aanzienlijke hoeveelheid energie om consensus te bereiken (DNB, 2021b), maar dit kan in de toekomst veranderen nu grote ecosystemen zoals Ethereum de overstap hebben gemaakt naar milieuvriendelijkere technologie.²³ Sommige nieuwe cryptoactiva-infrastructuren zijn schaalbaarder, maar vaak minder gedecentraliseerd. Mettertijd kunnen netwerken steeds meer gecentraliseerd worden om de schaalbaarheid te vergroten, waarbij nieuwe tussenpersonen een belangrijke rol gaan spelen (Aramonte et al., 2021). Aangezien deze schaalbare cryptoactiva-infrastructuren relatief nieuw zijn, zal hun veiligheid in de zin van operationele robuustheid en betrouwbaarheid pas de komende jaren duidelijk worden.

Tot dusver zijn de traditionele intermediairs grotendeels vervangen door nieuwe, zoals cryptobedrijven en handelsplatforms: er blijft een rol voor tussenpersonen bestaan. Hoewel Web3 belooft om zonder intermediairs financiële diensten aan te bieden, d.w.z. door bij overboekingen gebruik te maken van

²² Zie [Initial Coin Offerings \(ICO's\): serious risks | Topics AFM | AFM Professionals](#)

²³ Zie bijv.: [The Merge: a blockchain revolution or just more hype? | Financial Times \(FT.com\)](#).

geautomatiseerde protocollen en stablecoins, ontstaan er in de praktijk toch nieuwe tussenpersonen. Ontwikkelaars hebben financiële middelen nodig om de technologie te ontwikkelen. Die financiële middelen worden veelal aangetrokken door de verkoop van cryptoactiva op handelsplatforms. Op hun beurt kunnen gebruikers cryptoactiva overdragen zonder afhankelijk te zijn van intermediairs, maar ze moeten deze wel eerst kopen en toegang hebben tot een wallet. De toekomst zal uitwijzen welke mate van decentralisatie in de praktijk mogelijk is. Het is onmogelijk om de reikwijdte te voorspellen van de innovatie die deze technologie gaat brengen, net zoals het potentieel van het internet twee decennia geleden niet te voorspellen viel.

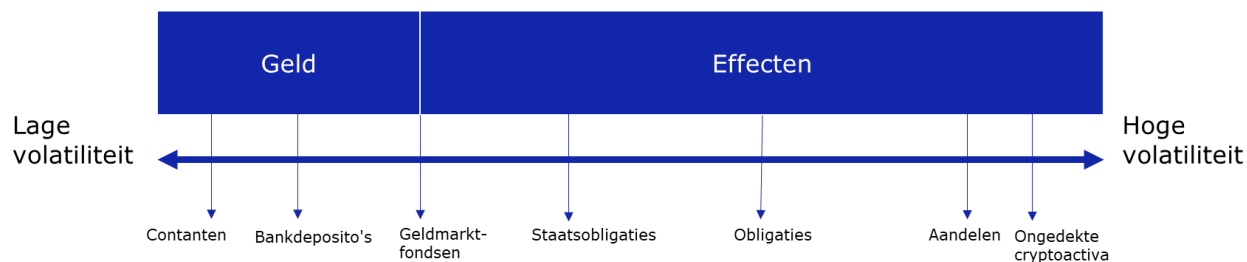
Het potentieel van cryptoactiva kan het best worden benut binnen een regelgevend kader dat de risico's van marktfalen mitigeert. Momenteel zijn cryptoactiva-emittenten, -dienstverleners en -markten nauwelijks gereguleerd. Er vinden activiteiten plaats die op de bestaande gereguleerde financiële markten niet zouden zijn toegestaan. Dit wordt nog verergerd door het complexe, anonieme karakter met ondoorzichtige governancestructuren. Kopers dienen daarom uitermate voorzichtig te zijn en zich bewust te zijn van de risico's voordat ze beleggen op deze markten, en autoriteiten die toezien op marktgedrag moeten adequate instrumenten krijgen om deze risico's te monitoren en te beperken. Toegespitste regelgeving biedt meer juridische zekerheid, en basisvereisten ter bescherming van consumenten en beleggers en de financiële stabiliteit. Dit kan een bijdrage leveren aan het verwezenlijken van het potentieel van de cryptoactiva- infrastructuur. Regelgeving en toezicht zijn echter nog volop in ontwikkeling en zullen niet alle risico's wegnemen. Consumenten en beleggers moeten zich dan ook bewust blijven van de risico's voordat ze op deze markten beleggen.

3.2 Ongedekte cryptoactiva: geld of speculatieve belegging?

De kansen en risico's van de technologie of de cryptoactiva-infrastructuur, verschillen van die van de cryptoactiva die op de infrastructuur worden verhandeld. Zo kan het zijn dat iemand zegt 'Ethereum' te hebben gekocht, terwijl diegene in feite 'Ether' heeft gekocht – de ongedekte cryptomunt (of native coin) van de Ethereum-blockchain. Een vraag die hierbij opkomt, is hoe dergelijke ongedekte crypto's vanuit economisch oogpunt moeten worden gezien. Allereerst bespreken we hun functioneren als geld, gevolgd door een alternatieve verklaring van ongedekte cryptoactiva als risicovolle effecten.

Ongedekte crypto's ontberen de stabiliteit die nodig is om effectief als geld te functioneren. Geld is alles dat mensen besluiten te accepteren als betaling (ruilmiddel), te gebruiken als spaarmiddel (waardeopslag) en om waarde uit te drukken (rekeneenheid). Het accepteren van ongedekte cryptoactiva als geld is riskant en kostbaar, omdat de waarde van cryptoactiva volatiel is en handelsplatformen aanzienlijke kosten in rekening kunnen brengen. Figuur 9 rangschikt daarom de verschillende soorten activa naar volatilititeit. Aan de linkerzijde van Figuur 8 staat centralebankgeld (cash/ contant geld en reserverekeningen van banken bij de centrale bank), dat wordt uitgegeven door centrale banken en dient als anker voor het monetaire systeem. Vervolgens zijn er de bankdeposito's, die inwisselbaar zijn voor centralebankgeld en kunnen worden gezien als privaat geld. Ongedekte cryptoactiva bevinden zich aan het andere uiterste van het spectrum. Hoewel ongedekte crypto's dus aan populariteit hebben gewonnen als speculatieve belegging of als middel om te gokken (zoals hoofdstuk 2 laat zien), is het gebruik ervan voor dagelijkse betalingen beperkt gebleven.

Figuur 9. Het geldkarakter van financiële activa



Bron: eigen weergave.

De aanbodbeperkingen van cryptoactiva zorgen voor prijsvolatiliteit. In principe is het aanbod van ongedekte crypto's, als posten in een digitaal grootboek, onbeperkt. Sommige ongedekte cryptoactiva creëren daarom kunstmatige schaarste. De broncode van bitcoin, bijvoorbeeld, bepaalt een maximale uitgifte van 21 miljoen bitcoins. Voorstanders van crypto's zien dit als een beter alternatief voor fiatgeld, omdat het een te expansief monetair beleid voorkomt (Slagter & Slagter, 2021). Het tegenargument is dat de geldhoeveelheid, en monetair beleid in het algemeen, moet reageren op de economische omstandigheden. Een vaste geldhoeveelheid leidt tot prijsvolatiliteit bij vraagschokken, en zou een deflatorisch effect hebben in een groeiende economie. Die prijsvolatiliteit wordt nog versterkt door de gewoonte van cryptobeleggers om hun speculatieve beleggingen langer vast te houden. Daarmee zorgen ze ervoor dat er munten uit omloop worden genomen, wat de volatiliteit vergroot en het gebruik ervan als een vorm van geld verhindert. Kortom, hoe kleiner het aanbod aan crypto's, hoe meer een verandering in de vraag de prijs beïnvloedt, en dus hoe volatieler de crypto is (Bolt & van Oordt, 2019).

Ongedekte cryptoactiva functioneren als ongereguleerde effecten. Succesvolle nieuwe munten gebaseerd op nieuwe DLT-netwerken worden doorgaans ontwikkeld door traditionele bedrijven (Ripple, BNB Chain, Algorand) of stichtingen (Ethereum, Solana, Avalanche) die vervolgens mogelijk worden omgezet tot Decentralised Autonomous Organisations (DAO's)^{24,25}. Ontwikkelaars worden vervolgens ingehuurd of trekken zelf geld aan door samen te werken met verstrekkers van durfkapitaal en via Initial Coin Offerings – ICO's²⁶ (IOSCO, 2022). Een ICO kan worden vergeleken met een beursintroductie (IPO), zodat de uitgegeven cryptoactiva als eigen vermogen van de onderneming zouden kunnen worden beschouwd. In veel gevallen hebben de houders echter geen eigendoms-, bestuurs- of winstrechten in de entiteit en hebben ze een geringe rechtsbescherming en een gebrek aan zeggenschap (Zetzsche et al., 2019). Slechts aan ongeveer 3% van de ICO's zijn dergelijke rechten verbonden en deze zouden als effecten kunnen worden aangemerkt (Momtaz, 2020). Uiteindelijk vallen dus waarschijnlijk maar weinig ongedekte cryptoactiva onder het effectenrecht (ESMA, 2019).²⁷

²⁴ Een DAO is een entiteitsstructuur die niet centraal wordt beheerd. In plaats daarvan stemmen houders van gedistribueerde governancetokens over besluiten die op een blockchain worden geplaatst (IOSCO, 2022).



²⁵ Cardano positioneert zich bijvoorbeeld als een DAO, maar wordt ondersteund door de Cardano-stichting om standaarden te stellen, door een bedrijfsonderdeel genaamd EMURGO om het platform te promoten, en door een technologie- en ingenieursbedrijf (IOHK) om het Cardano-platform te ontwerpen, te bouwen en te onderhouden. [Cardano | Discover Cardano](#).

²⁶ Bij een ICO geven ontwikkelaars meestal eerst een token uit om financiering aan te trekken, die later kan worden omgezet in een coin of utility gerelateerd aan het project (IOSCO, 2022). ICO's zijn vaak ongereguleerd, ondoorzichtig en vatbaar voor fraude, misleidende/onvolledige documentatie en marktmanipulatie, zie: [Initial Coin Offerings \(ICO's\): serious risks | Topics AFM | AFM Professionals](#).

²⁷ De SEC stelt dat de uitgifte van Ripple-munten als ongereguleerde effectenuitgifte moet worden aangemerkt, maar de uitkomst van de rechtszaak is onzeker; zie [SEC.gov | SEC Charges Ripple and Two Executives with Conducting \\$1.3 Billion Unregistered Securities Offering](#), geraadpleegd op 5 oktober 2022.

Als effecten zijn ongedekte cryptoactiva lastiger te waarderen dan traditionele effecten. De koers van traditionele effecten zoals aandelen hangt af van het potentieel van de achterliggende onderneming, dat wil zeggen haar bedrijfsmodel en bezittingen. Ongedekte cryptoactiva hebben geen onderliggende activa of rechten, zodat hun prijs wordt gedreven door de kans dat via deze technologie een netwerk van gebruikers wordt opgebouwd (zie Figuur 10). De initiële open source-ontwikkelaars creëren een DLT-protocol, dat na de lancering geacht wordt autonoom te functioneren (zie de bijlage voor een toelichting). Het DLT-protocol heeft dus geen eigenaars en de code ervan kan door iedereen worden gekopieerd en gereproduceerd. De waarde ervan ligt in het netwerk van degenen die de infrastructuur gebruiken, ontwikkelen en onderhouden. Houders van ongedekte cryptoactiva hebben dus niet de rechten van aandeelhouders of crediteuren en er zijn geen activa die kunnen worden aangesproken in geval van vertrouwensverlies. Inschattingen van de waarde vinden vaak plaats op basis van arbitraire technische analyses van het prijsverloop en niet op basis van toekomstige kasstromen (Delfabbro et al., 2021).

Figuur 10. Traditionele financiële activa (links) versus ongedekte cryptoactiva (rechts)

Onderneming		?	
Activa	Kapitaal	Activa	Kapitaal
	Traditionele financiële effecten: aandelen en verplichtingen		Ongedekte cryptoactiva

Bron: eigen weergave.

De waarde van ongedekte cryptoactiva als effecten is dan ook onzeker en volatiel. De marktprijzen van effecten, zoals aandelen, obligaties, derivaten en beursgenoteerde fondsen, worden bepaald op basis van vraag en aanbod, die worden gevoed door openbaar beschikbare informatie (en eigen inschattingen) over de waarde van de onderliggende bezittingen, de toekomstige kasstromen en de betrouwbaarheid van de emittenten. Aangezien iedereen nieuwe cryptoactiva kan creëren, kan volgens sommigen tot wel 80% van de ICO's frauduleus zijn, dat wil zeggen dat de cryptoactiva ofwel niet bestaan, ofwel dat de ontwikkelaars na de ICO verdwijnen (ESMA, 2019). Maar zelfs als ICO's niet frauduleus zijn en na de ICO proberen een notering te krijgen op een cryptohandelsplatform, mislukt naar verluidt nog steeds ongeveer 40% en wordt de notering geschrapt, waarna de munt waardeloos wordt (Momtaz, 2020). De achterliggende technologie zou bijvoorbeeld kunnen uitvallen (hacks, coderingsfouten etc.) of de beleggers zouden uit het project kunnen stappen vanwege de beperkte belangstelling. Ten slotte brengen zelfs succesvolle ICO's belangrijke risico's met zich mee, omdat ontwikkelaars en durfinvesteerders beleggers kunnen uitbuiten. Vaak houden emittenten zelf ongeveer 10-50% van het totale aantal munten in bezit (Auer et al., 2022; Aramonte et al., 2021). Daarmee kunnen ze profiteren van toekomstige koersstijgingen en de koers van hun munt beïnvloeden door het aantal munten in omloop te veranderen.

Als speculatieve belegging brengen cryptoactiva aanzienlijke risico's met zich mee voor de bescherming van consumenten en beleggers en het functioneren van markten. Autoriteiten op het gebied van consumentenbescherming en marktgedrag, zoals de AFM in Nederland, waarschuwen regelmatig voor een gedeeltelijk of totaal verlies van het ingelegde bedrag (IOSCO, 2020a). De belangrijkste risico's voor beleggers in cryptomarkten zijn illiquiditeit van de markt (zodat cryptoactiva niet kunnen worden verkocht), prijsvolatiliteit en tegenpartijrisico (ten opzichte van cryptobrokers, handelsplatformen, aanbieders van bewaarportemonnees voor

crypto's en andere intermediairs). Bovendien zijn er risico's voor de marktintegriteit (fraude, diefstal, marktmisbruik), omdat cryptomarkten en -infrastructuren niet eerlijk en veilig functioneren. Er kan sprake zijn van ontbrekende, onnauwkeurige, onvolledige en onduidelijke informatie met betrekking tot de risico's. Bepaalde beleggers kunnen worden benadeeld ten opzichte van andere beleggers. Vooral particuliere beleggers lopen risico, ook omdat cryptohandelsplatformen vaak rechtstreeks cryptoactiva aanbieden aan consumenten. De toelatingsprocedures zijn mogelijk ontoereikend om illegale en frauduleuze verkopers te weren en beleggers met onvoldoende kennis of een ongeschikt beleggersrisicoprofiel te beschermen (zie bijlage).

De cryptomarkten zouden een punt kunnen bereiken waarop zij een bedreiging vormen voor de mondiale financiële stabiliteit als gevolg van schaalgrootte, structurele kwetsbaarheden en toenemende onderlinge verbondenheid met het traditionele financiële stelsel (FSB, 2022a). Ook het IMF (2021) denkt dat de cryptomarkten nog niet voor een systeemrisico zorgen, maar dat zou wel kunnen gebeuren bij verdere groei en toenemende verwevenheid met het traditionele financiële stelsel. De risico's dienen dan ook nauwlettend te worden gemonitord, mede gezien de mondiale implicaties en de ontoereikende operationele en regelgevende kaders in de meeste jurisdicties. Bovendien is de groei van decentrale financiering te vergelijken met de groei van schaduwbankieren die plaatsvond vóór de mondiale financiële crisis (Allen, 2022, zie ook hoofdstuk 2). De FSB (2022a) noemt vier potentiële transmissiekanalen tussen cryptoactiva, het bredere financiële stelsel en de reële economie: (1) exposures van de financiële sector; (2) vermogenseffecten voor cryptobezitters, (3) vertrouwenseffecten en (4) het gebruik van cryptoactiva in betalings- en afwikkelingssystemen.

3.3 Stablecoins: stabiel?

Stablecoins voegen een stabilisatiemechanisme toe aan ongedekte cryptoactiva. Het gebruik van bestaande activa als dekking voor stablecoins impliceert dat er, anders dan bij ongedekte cryptoactiva, sprake is van een balans met bezittingen en schulden en/of vermogen (Tabel 3). Hiermee worden stablecoins qua opzet vergelijkbaar met bestaande vormen van geld of beleggingen, afhankelijk van hun specifieke balansstructuur. Het leidt ook tot financiële risico's en creëert een directe link met het bredere financiële systeem, wat een risico oplevert voor de financiële stabiliteit. Maar als stablecoins erin slagen om op een duurzame en geloofwaardige manier stabiel te zijn, dan kan dit bijdragen aan de innovatie, bijvoorbeeld met betrekking tot Web3, grensoverschrijdende betalingen en de afwikkeling van getokeniseerde activa.

Tabel 3. Gestileerde balans van een stablecoin

Activa	Passiva
'Veilige en liquide' activa [Regelgevingsoptie: liquiditeitsbuffer]	'Stablecoins' [Regelgevingsoptie: kapitaalbuffer]

Bron: Bolt *et al.* (2022).

De stabiliteit van stablecoins hangt grotendeels af van de activa waaraan ze zijn gekoppeld, en van de inwisselbaarheid. De meeste bestaande stablecoins verwijzen naar de dollar, maar ze kunnen ook naar meerdere fiatvaluta's of andere activa verwijzen, zodat ze niet stabiel zijn ten opzichte van één fiatmunt. Tegelijkertijd verschilt de mate waarin activadekking ook echt aanwezig is. Tabel 4 deelt cryptoactiva in op basis van deze twee manieren om naar hun stabiliteit te kijken. De horizontale as toont het verschil tussen gedekte en ongedekte

cryptoactiva. De verticale as toont het verschil tussen de cryptoactiva die volatiel zijn ten opzichte van een fiatmunt en die waarvan de bedoeling is dat ze stabiel zijn ten opzichte van een fiatmunt.

De dekking van stablecoins is niet noodzakelijkerwijs geloofwaardig. De meeste stablecoins verwijzen naar de dollar. Risico's ontstaan bij twijfel over de aanwezigheid van de onderliggende activa, eventuele beperkingen aan de inwisselbaarheid, en of er kosten worden gerekend bij inwisseling (FSB, 2022d; PWG, 2021). De meeste bestaande stablecoins worden uitgegeven door ongeregistreerde entiteiten zonder vergunning, en zonder geloofwaardig stabilisatiemechanisme en/of voldoende dekking (FSB, 2022d). Bovendien worden zogeheten 'algoritmische stablecoins' uitgegeven via een algoritme dat is gemaakt op een blockchain, en worden ze niet gedekt door activa buiten het crypto-ecosysteem. Algoritmische stablecoins zijn daarom in wezen ongedekte cryptoactiva (Tabel 4).

Tabel 4: Indeling van cryptoactiva

	(Vermeende) gedekte cryptoactiva	Ongedekte cryptoactiva
Volatiel ten opzichte van één enkele fiat-valuta	Asset-referenced token (ART's), bijv. Libra, Tether Gold	Ongedekte cryptomunten/-tokens, bijv. Bitcoin, Ethereum
Bedoeld om stabiel blijven ten opzichte van één enkele fiat-valuta	E-Money-tokens (EMT's), bijv. USD Tether, USD Coin	Algoritmische stablecoins, bijv. Dai, Terra USD (inmiddels ingestort, zie Box 1)

Bron: eigen weergave op basis EC (2020a).

Toelichting: de Europese Commissie maakt verder een onderscheid tussen gedekte cryptoactiva met een stabilisatiemechanisme die betrekking hebben op een vertrouwensmunt – 'e-money tokens' (EMT's) – en die welke betrekking hebben op andere activa²⁸ – 'asset-referenced tokens' (ART's) (EC, 2020a).

Bij gebrek aan vertrouwen kan een run op stablecoins ontstaan (Frost et al., 2020). Zodra hun stablecoins worden gebruikt en vertrouwd, zijn de uitgevende partijen mogelijk geneigd om het rendement op hun activa te verhogen, bijvoorbeeld door over te stappen op risicovollere activa (of zelfs leningen), de dekking te verlagen, en de inwisselbaarheid te beperken (bijvoorbeeld het opleggen van kosten of het beperken van de convertibiliteit). De activadekking kan bewust ondoorzichtig zijn, om te verhullen dat er mogelijk ontoereikende dekking is. Er ontstaat echter paniek als informatie-ongevoelige schulden veranderen in informatiegevoelige schulden. Dit gebeurt meestal na een negatieve schok, als beleggers beginnen te twifelen of de netto vermogenswaarde wel genoeg is om alle opnames te dekken en zich realiseren dat ze hun vordering mogelijk niet volledig terugkrijgen (Gorton & Zhang, 2021; Holmström, 2015).

Stablecoins functioneren als geld binnen crypto-ecosystemen. Kopers gebruiken stablecoins vaak om ongedekte cryptoactiva te betalen en verkopers gebruiken ze om ongedekte cryptoactiva te verkopen. (Liao en Caramichael, 2022). Op die manier fungeren stablecoins effectief als geld en faciliteren ze een groot volume aan handel in cryptoactiva. Zo vindt ongeveer 75% van de handel op gecentraliseerde beurzen plaats met stablecoins (BoE, 2022). Hetzelfde geldt voor het opnemen/verstrekken van cryptoleningen, waarbij leners vaak stablecoins lenen tegen volatiel onderpand, op dezelfde manier als geld wordt geleend van banken met activa als onderpand.

Grootschalig gebruik van ongereguleerde stablecoins brengt risico's met zich mee voor het functioneren van financiële-marktinfrastucturen. Stablecoins kunnen een transferfunctie vervullen die

²⁸ Meer specifiek: "de waarde van verschillende fiatvaluta's die wettig betaalmiddel zijn, een of meer grondstoffen of een of meer cryptoactiva, of een combinatie van dergelijke activa".

vergelijkbaar is met die van bestaande financiële-marktinfastructuren. Dezelfde risico's zijn dus van toepassing: systeemrisico, juridisch risico, kredietrisico, liquiditeitsrisico, algemeen bedrijfsrisico, bewaringsrisico, beleggingsrisico en operationeel risico. Bij stablecoins kunnen dergelijke risico's zich op nieuwe manieren materialiseren, bijvoorbeeld door onzekerheid over de dekking ervan (run risk), het ontbreken van identificeerbare verantwoordelijke juridische entiteiten, en onzekerheid over de vraag wanneer afwikkeling op DLT's als definitief kan worden beschouwd (G7, 2021). Een op maat gesneden toepassing van de Principles for Financial Market Infrastructures (PFMI) is dan ook nodig om risico's in systeemrelevante stablecoin-arrangementen te adresseren, aangezien verstoring van kritieke financiële-marktinfastructuren de financiële stabiliteit kan ondermijnen (CPMI/IOSCO, 2022, en hoofdstuk 4).

3.4 Monetaire gevolgen

We richten ons nu op de gevolgen voor het monetaire stelsel als geheel. De voorgaande hoofdstukken gingen over de potentiële toepassing van nieuwe technologieën en de mate waarin cryptoactiva geschikt zijn om als geld te functioneren. De volgende vraag is wat de gevolgen zijn voor het monetaire stelsel. Centraal in onze bespreking staat Figuur 11, dat een overzicht geeft van de huidige en mogelijke toekomstige vormen van geld waarover huishoudens en bedrijven beschikken.

Digitaal centralebankgeld (central bank digital currency – CBDC) kan worden gezien als een technologische update van contant geld. We beginnen aan de linkerzijde van Figuur 11, waar het geld van de centrale bank staat. Centralebankgeld is de meest veilige en liquide vorm van geld. Het wordt ondersteund door het fiat van de overheid, de balans van de centrale bank (Broeders en Wessels, 2022) en centrale bank instituties die gericht zijn op publieke doelstellingen. Contant geld is centralebankgeld in fysieke vorm, maar het gebruik ervan neemt af door de digitalisering van het betalingsverkeer (DNB, 2022a). Om de toegang tot centralebankgeld te behouden, ontwikkelen centrale banken over de hele wereld CBDC. Dit geldt ook voor het Eurosysteem (zie Eurosysteem, 2020 of de website van de ECB²⁹ voor meer informatie over de digitale euro). Net als contant geld zou de digitale euro centralebankgeld zijn, maar dan in elektronische vorm. Een digitale euro wordt niet gedefinieerd door de technologie, maar door de uitgifte ervan door de ECB en de nationale centrale banken. De onderzoeksfase voor een digitale euro startte in 2021 en zal in de loop van 2023 worden afgerond. Eind 2023 zal een besluit worden genomen over de verdere ontwikkeling van een digitale euro.

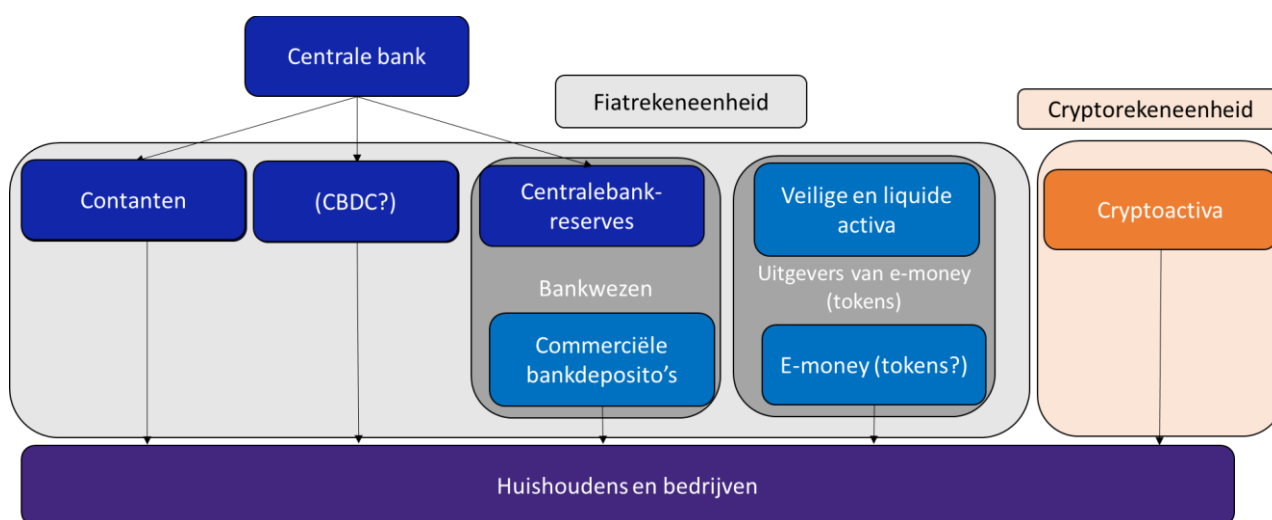
De reserves van de centrale bank en de deposito's van commerciële banken worden gebruikt voor de doorwerking (transmissie) van het monetaire beleid. Wanneer we in Figuur 11 een stap naar rechts zetten, zien we de wisselwerking tussen de reserves van de centrale bank en de deposito's van de commerciële banken. Banken houden reserverekeningen aan bij de centrale bank³⁰, terwijl huishoudens en bedrijven rekeningen aanhouden bij commerciële banken. Dit is het dualistische (two-tier) banksysteem dat de ruggengraat vormt van het betalingsverkeer en het monetaire beleid. Het monetaire beleid bepaalt de voorwaarden waaronder commerciële banken financiering kunnen krijgen bij de centrale bank, en dit werkt door naar de huishoudens en bedrijven. Publieke doelstellingen spelen een belangrijke rol, aangezien banken onderworpen zijn aan regelgeving, toezicht,

²⁹ Zie [Een digitale euro \(europa.eu\)](https://www.europa.eu).

³⁰ Financiële marktinfrastructuren en overheden houden ook rekeningen aan bij de centrale bank.

resolutiebeleid en monetair beleid om het vertrouwen en de stabiliteit van het monetaire en financiële stelsel in stand te houden.

Figuur 11. Gevolgen voor het toekomstige financiële stelsel



Bron: eigen weergave.

De meeste cryptoactiva vallen buiten dit gereguleerde monetaire systeem, en daarom zou de niet-waarschijnlijke acceptatie van deze activa als geld de uniformiteit van het geld in gevaar brengen. Kijken we naar de rechterzijde van Figuur 11, dan zien we dat de meeste cryptoactiva buiten dit gereguleerde monetaire systeem vallen. Zij gebruiken geen fiatrekenenheid, zoals de euro of de Amerikaanse dollar. Brunnermeier en Landau (2022) stellen dat de uniformiteit van geld in gevaar zou komen in het niet-waarschijnlijke scenario dat huishoudens en bedrijven een cryptorekenenheid accepteren. Centrale banken zouden het risico lopen hun monetaire soevereiniteit te verliezen. De effectiviteit van het monetaire beleid zou worden afgezwakt door het toenemende aandeel van de in deze rekenenheid geprijsde producten. Wij betogen dat het onwaarschijnlijk is dat ongedekte cryptoactiva op grote schaal als geld zullen worden gebruikt, maar dat deze eerder functioneren als risicovolle effecten. De kans dat stablecoins een aparte rekenenheid worden, wordt eveneens als laag ingeschat, althans in ontwikkelde landen met een relatief goed ontwikkelde betaalinstructuur en lage inflatieniveaus (ECB, 2020). De acceptatie kan echter hoger liggen in landen met een hoge inflatie, waar stablecoins met de lokale valuta kunnen concurreren.

Stablecoins met een veilige en liquide dekking, die als rekenenheid fiatgeld gebruiken, zijn functioneel gelijkwaardig aan elektronisch geld. We richten onze blik nu naar het midden van Figuur 11, om uit te komen bij het minder bekende en minst gebruikte activum dat momenteel geldfuncties vervult: elektronisch geld (ook wel: e-money). Functioneel beschouwd is e-money gelijkwaardig aan stablecoins die als rekenenheid één enkele fiatvaluta gebruiken. Het verschil zit 'm in de gebruikte technologie. Waar stablecoins gebaseerd zijn op DLT, is e-money gebaseerd op conventionele technologie. E-money wordt gedefinieerd als een elektronische opslag van monetaire waarde die kan worden gebruikt voor betalingen aan andere entiteiten dan de emittent van e-money. E-money kan alleen worden uitgegeven door kredietinstellingen of elektronischgeldinstellingen, die vallen onder de Richtlijn elektronisch geld (EC, 2009). De Richtlijn vereist onder meer dekking door veilige activa en een-op-een

convertibiliteit met een fiatvaluta (doorgaans de euro bij uitgifte in de EU). Daarom worden de stablecoins die functioneren als elektronisch geld e-money tokens genoemd (Tabel 4). In hoofdstuk 4 over de regelgeving wordt dan ook besproken hoe de regelgeving voor elektronisch geld en e-money tokens op elkaar wordt afgestemd.

E-money uitgegeven door elektronischgeldinstellingen valt buiten het monetaire raamwerk. E-money kan worden uitgegeven door kredietinstellingen en door elektronischgeldinstellingen. Elektronischgeldinstellingen hebben geen toegang tot centralebankgeld. Zij houden ook geen leningen aan en verstrekken geen krediet, maar houden veilige en liquide activa aan, zoals kortlopende overheidsobligaties of bankdeposito's. Aangezien elektronisch geld buiten het monetaire beleid valt, rijst de vraag hoe dit de doeltreffendheid ervan beïnvloedt. De ECB heeft aangegeven zich zorgen te maken over de uitgifte van e-money door niet-kredietinstellingen (ECB, 1998, 2008, 2021a). Het belangrijkste argument daarbij is dat de implementatie van het monetaire beleid in het eurogebied moeilijker zou worden en de gewenste beleidsresultaten onzekerder. Tot dusver is dit debat in de praktijk nog niet urgent, aangezien e-money nog bedoeld is voor kleinschalig gebruik en niet systeemrelevant is. Door technologische ontwikkelingen is het nu echter mogelijk dat het gebruik van e-money tokens (een soort stablecoin) in de toekomst toeneemt als gevolg van hun specifieke toepassingen.

Grootschalige adoptie van e-money zou minder verstreckende gevolgen hebben dan de invoering van andere cryptoactiva, maar zou wel degelijk consequenties hebben voor de monetaire en financiële stabiliteit. De in- en uitstroom van bankdeposito's naar en van stablecoins die de fiatrekenenheid gebruiken, heeft ook invloed op de liquiditeits- en kredietbemiddeling van banken. Banken moeten wellicht overschakelen op duurdere financieringsbronnen, waardoor de kredietkosten voor huishoudens en kleinere, van banken afhankelijke bedrijven mogelijk hoger worden. De effecten zijn afhankelijk van het soort dekking, zoals bankdeposito's, staatsobligaties of centralebankreserves (BoE, 2021). Als stablecoins worden gedekt door bankdeposito's, zou dit een systeem kunnen creëren waarin stabiele particuliere deposito's worden vervangen door institutionele stablecoin-deposito's. Een run op stablecoins zou ook leiden tot een plotselinge onttrekking van deposito's van deze banken. Als stablecoins worden gedekt door veilige activa, zoals in euro luidende staatsobligaties, dan zou een run op stablecoins zich vertalen naar prijs- en rentevolatiliteit op deze markten (ECB, 2020).

Er zijn verschillende oplossingen aangedragen om een potentieel verlies aan effectiviteit van het monetaire beleid als gevolg van de mogelijke invoering van stablecoins te voorkomen. In de Verenigde Staten heeft de President's Working Group on Financial Markets (PWG) voorgesteld "*de uitgifte van stablecoins en de daarmee verband houdende activiteiten ten aanzien van aflossing en het aanhouden van reserves te beperken tot entiteiten die verzekerde deposito-instellingen zijn*". Deze oplossing zou stablecoins rechtstreeks onder het monetaire beleid brengen. Dit is wellicht niet de meest geschikte oplossing voor entiteiten die alleen betaaldiensten in verband met e-money willen aanbieden, maar geen leningen willen verstrekken (en dus geen bank zijn) (Bolt et al, 2022). In de EU stelt de EC (2020a) een andere oplossing voor, namelijk de regelgeving inzake e-money en stablecoins op elkaar afstemmen. De Commissie stelt voor beperkingen en strengere vereisten op te nemen voor de systeemrelevante uitgifte van e-money tokens. In het navolgende hoofdstuk over de regelgeving bespreken we dan ook de belangrijkste voorstellen vanuit dit perspectief.

4 Regelgeving

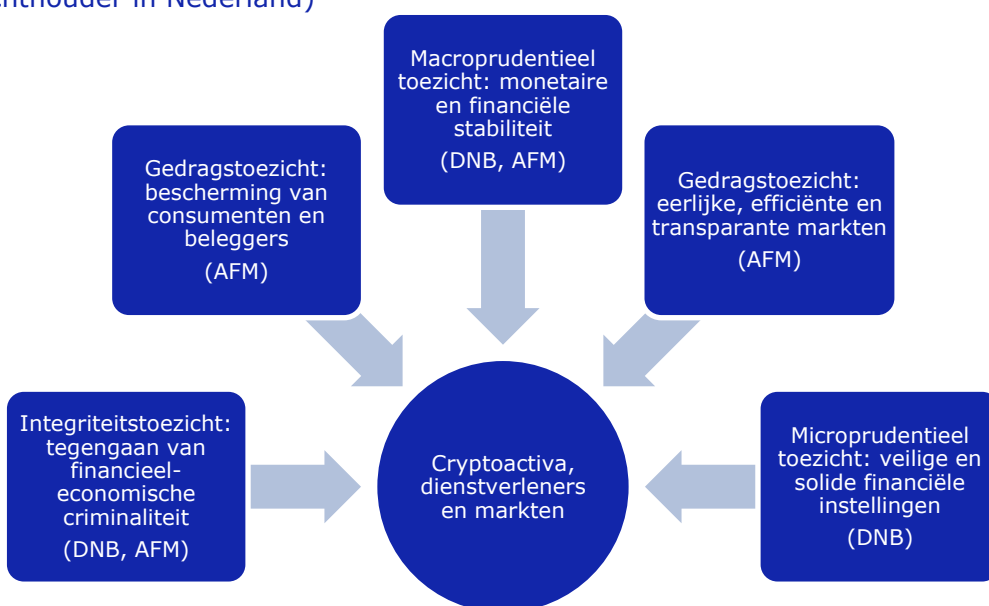
4.1 Doelstellingen

Gezien de omvang en impact van de cryptomarkten is de behoefte aan regulering evident. Net als in traditionele financiële markten doet zich in cryptomarkten marktfalen voor. Publieke doelstellingen ten aanzien van financiële stabiliteit, bescherming van consumenten en beleggers, marktwerking en de integriteit van het financiële stelsel gelden niet alleen voor de traditionele sectoren van het financiële stelsel. De vorm en intensiteit van financiële regulering zullen evenredig moeten zijn aan de onderliggende risico's. De belangrijkste uitdaging is het bereiken van een evenwicht tussen de voordelen die cryptoactiva en achterliggende technologieën kunnen opleveren en de risico's die zij vormen voor de maatschappij.

Voor zover cryptoactiva soortgelijke functies bieden en soortgelijke risico's opleveren als de traditionele financiële sector, zouden zij onderworpen moeten zijn aan soortgelijke regelgeving.

Cryptoactiva functioneren niet in een regelvrije zone en moeten voldoen aan relevante bestaande vereisten om risico's te mitigeren (FSB, 2022b). Er wordt dan ook regelgeving toegepast op de verschillende functies van cryptoactiva. Cryptoactiva zouden bijvoorbeeld kunnen worden ontworpen om te functioneren als elektronisch geld, maar ze zouden ook een digitale representatie van effecten en/of derivaten kunnen zijn. Ze kunnen dan ook vallen onder in bestaande regelgeving (zoals sanctie-, antiwitwas-, effecten- en bankwetgeving), eventueel in aangepaste vorm, of leiden tot nieuwe regelgeving (zoals de Verordening betreffende markten voor cryptoactiva, zie hieronder). Figuur 12 biedt een overzicht van de toepasbare doelstellingen van financiële regelgeving, en de bijbehorende Nederlandse toezichthouder. Voor al deze doelstellingen zijn internationale standaarden vastgesteld of in voorbereiding, hetgeen bijdraagt tot meer duidelijkheid over welke cryptofuncties onder welke wetgeving vallen (He *et al.*, 2022).

Figuur 12. Doelstellingen van financiële regelgeving toegepast op cryptoactiva (en relevante toezichthouder in Nederland)



Bron: eigen weergave.

Internationale standaarden spelen een belangrijke rol bij het harmoniseren van de regelgeving en het toezicht op cryptoactiva tussen sectoren en landen. Internationale samenwerking is cruciaal vanwege de internationale reikwijdte van cryptoactiviteiten. In de afgelopen jaren is de samenwerking geïntensiveerd op het niveau van de internationale standaardbepalende instanties. Dit wordt door de Financial Stability Board (FSB) gecoördineerd, waaraan DNB actief bijdraagt (DNB, 2022a). Tabel 5 geeft een overzicht van de resultaten die tot nu toe zijn behaald door de verschillende instanties met hun eigen mandaten. De internationale standaarden die zij produceren worden beïnvloed door de input van alle deelnemende jurisdicties, en beïnvloeden de desbetreffende wetgeving, inclusief EU-wetgeving.

Tabel 5. Recente rapporten van internationale standaardbepalende instanties

Onderwerp, instelling		Verslag	Belangrijkste resultaten
Macroprudentieel toezicht: monetaire en financiële stabiliteit	FSB	Regulering van en toezicht op cryptoactiva en cryptomarkten (2022c)	Standaarden om ervoor te zorgen dat cryptoactiva en cryptomarkten voldoen aan algemene vereisten, bijv. op het gebied van governance, risicomanagement en transparantie.
		Herziening van de standaarden van de FSB betreffende de regelgeving en het toezicht op 'mondiale stablecoin'-arrangementen (2022d)	Herziening van de standaarden, inclusief hoe geconstateerde hiaten kunnen worden aangepakt, rekening houdend met recente markt- en beleidsontwikkelingen.
		Regulering van en toezicht op "mondiale stablecoin-arrangementen" (2020)	Standaarden om de uitdagingen op het gebied van regelgeving en toezicht in verband met 'mondiale stablecoin-arrangementen' aan te pakken.
	CPMI/IOSCO	Toepassing van de PFMI op systeemrelevante stablecoin-arrangementen (2022)	Definitieve standaarden betreffende de toepassing van de PFMI op systeemrelevante stablecoin-arrangementen.
Microprudentieel toezicht: veilige en solide financiële instellingen	BIB/BCBS	Adviesrapport prudentiële behandeling van posities in cryptoactiva (2022)	Standaarden voor de prudentiële behandeling van cryptoactiva.
Gedragstoezicht: Bescherming van consumenten en beleggers & eerlijke, efficiënte en transparante markten	IOSCO	Rapport over decentrale financiering (2022c)	Overzicht en risico's van de markt voor decentrale financiering.
		Problemen, risico's en reguleringsoverwegingen met betrekking tot de handelsplatformen voor cryptoactiva (2020b)	Samenvatting van de IOSCO-standaarden en de regelgevingsaanpak met betrekking tot handelsplatformen voor cryptoactiva.
		Voorlichting over cryptoactiva voor beleggers (2020a)	Overzicht van risico's voor particuliere beleggers die in cryptoactiva beleggen. Standaarden voor voorlichtingsmateriaal voor beleggers.

Integriteitstoezicht: het tegengaan van financieel- economische criminaliteit	FATF	Doelgerichte update over de implementatie van de FATF-standaarden voor virtuele activa en aanbieders van diensten voor virtuele activa (2022)	Doelgerichte herziening en update van de implementatie van de FATF-standaarden, evenals opkomende risico's en marktontwikkelingen die FATF monitort, zoals decentrale financiering (DeFi), Non-fungible Tokens (NFT's), en niet-gehoste wallets.
		Aanbieders van virtuele activa en van diensten op het gebied van virtuele activa. Bijgewerkte standaarden voor een risicogebaseerde aanpak (2021)	Standaarden voor de toepassing van de FATF-aanbevelingen op aanbieders en dienstverleners van virtuele activa.

Bron: eigen weergave.

4.2 Regelgeving voor integriteitstoezicht

Antiwitwas- en sanctiewetgeving zijn de afgelopen jaren aangepast om gebruik van cryptoactiva voor financieel- economische criminaliteit tegen te gaan. Het anonieme en grensoverschrijdende karakter van cryptoactiva verhoogt het risico op witwassen, het financieren van terrorisme, en het ontduiken van sancties. Daarom is een consistente en internationale aanpak van essentieel belang. De Financial Action Task Force (FATF) zet standaarden en monitort de implementatie van die standaarden (FATF, 2021 en 2022). De meeste jurisdicties hebben nog steeds niet alle standaarden geïmplementeerd, ondanks de vooruitgang die is geboekt. Deze lacunes werken regelgevingsarbitrage in de hand, omdat aanbieders van cryptoactiva-diensten overal ter wereld op afstand kunnen werken. In reactie hierop is de antiwitwasrichtlijn (Anti-Money Laundering Directive, AMLD) de afgelopen jaren aangepast, zodat deze van toepassing is op: i) aanbieders van cryptoactiva wisseldiensten tussen virtuele valuta's en fiat-geld; en ii) aanbieders van bewaarportemonnees (wallets) voor cryptoactiva.

Eind oktober 2022 heeft DNB 34 registraties toegekend, 9 registraties zijn in behandeling en 41 registratieverzoeken zijn ingetrokken. DNB is verantwoordelijk voor het risicogebaseerde toezicht op de naleving van de Wet ter voorkoming van witwassen en financieren van terrorisme (Wwft) door cryptoactiva dienstverleners, in het bijzonder op het gebied van cliëntenonderzoek, transactiemonitoring en het melden van ongebruikelijke transacties aan de Financial Intelligence Unit (FIU-NL). Om de doelstellingen van de Wwft te bevorderen staat DNB in nauw contact met partners als het Openbaar Ministerie, de politie en FIU-NL.

DNB is ook opgetreden tegen het verrichten van diensten zonder registratie. De meeste overtredingen werden beëindigd voordat een formele maatregel werd opgelegd, maar in sommige gevallen is een formeel handhavingproces gestart. Op 18 augustus 2021 publiceerde DNB een waarschuwing tegen Binance³¹, en op 25 april 2022 legde DNB een boete van €3.325.000 aan Binance op voor het aanbieden van cryptodiensten in Nederland zonder registratie.³² Tot slot is DNB verantwoordelijk voor het toezicht op de naleving van de Sanctiewet 1977, op grond waarvan gereguleerde aanbieders van cryptodiensten maatregelen moeten nemen om te

³¹[Waarschuwing van DNB tegen Binance](#)

³²[Boete voor Binance Holdings Ltd. vanwege het zonder de wettelijk vereiste registratie aanbieden van cryptodiensten \(dnb.nl\)](#)

controleren of relaties (klanten, tegenpartijen, bestuurders) op de sanctielijst staan om overtredingen van de sanctiewet te voorkomen.

Het antiwitwaskader wordt momenteel herzien en Europa heeft onlangs overeenstemming bereikt over een herziene verordening inzake geldoverboekingen (Transfer of Funds regulation, TFR-verordening).

Met de voorgestelde wijzigingen komen meer cryptodienstverleners onder integriteitstoezicht te staan (inclusief alle diensten die onder de MiCAR vallen, zie hieronder), wordt een Europese toezichthouder voor risicovolle entiteiten in het leven geroepen, en komt er directe regelgeving om de harmonisatie tussen landen te versterken. Dit bevordert een gelijk speelveld en voorkomt regelgevingsarbitrage tussen landen binnen de Europese Unie. Daarnaast is het overboeken van cryptoactiva binnen het toepassingsgebied van de TFR-verordening gebracht. De TFR-verordening vereist dat cryptodienstverleners informatie over de verzender en ontvanger meesturen met transacties in cryptoactiva. Die verordening geldt nu ook al voor banken en betaalinstanties. Deze verplichting is tot op zekere hoogte ook niet nieuw voor aanbieders van cryptodiensten, want er wordt al informatie over de tegenpartij verzameld om te voldoen aan de Sanctiewet (bestaande regelgeving). De complexiteit zit in de nieuwe eis om de informatie naar de cryptodienstverlener van de begunstigde met een transactie mee te sturen. Bank/betalinstellingen kunnen die informatie invoeren in Swift, maar voor blockchains kan dit een technologische uitdaging opleveren. De nieuwe vereisten hebben daarom gevolgen voor aanbieders van cryptodiensten.

4.3 Regelgeving voor prudentieel- en gedragstoezicht

Bestaande regelgeving inzake effecten, betalingen en banken

Cryptoactiva worden ook opgenomen in de bestaande regelgeving voor banken, betalingen en effecten.

De bestaande financiële regelgeving is gericht op de bescherming van: de monetaire en financiële stabiliteit, de veiligheid en soliditeit van gereuleerde instellingen, consumenten/beleggers en eerlijke, efficiënte en transparante markten. In beginsel is nieuwe regelgeving slechts nodig wanneer emittenten, dienstverleners en cryptoactiva niet elders onder de financiële regelgeving vallen.

Ten eerste vallen emittenten en dienstverleners van cryptoactiva die als effecten kunnen worden aangemerkt in beginsel onder effectenwetgeving, maar voor de meeste cryptoactiva is nieuwe regelgeving nodig.

De Europese Commissie heeft verduidelijkt dat de bestaande definitie van financiële instrumenten, die het toepassingsgebied van effectenwetgeving bepaalt (waaronder de Richtlijn/Verordening betreffende markten voor financiële instrumenten (MiFID/MiFIR)), ook financiële instrumenten op basis van DLT omvat (EC, 2020c). Getokeniseerde financiële instrumenten worden dus ook als een financieel instrument behandeld. Echter sluit bestaande effectenwetgeving niet altijd even goed aan bij de nieuwe technologie. Daarom geeft de nieuwe proefregeling voor DLT-marktinfrastucturen vrijstelling voor bepaalde specifieke vereisten. Dit zorgt voor duidelijkheid omtrent de regelgeving, terwijl de relevante autoriteiten ervaring kunnen opdoen met de kansen en risico's die worden gecreëerd (EC, 2020c). De meeste bestaande cryptoactiva kunnen echter niet als financieel instrument worden aangemerkt, en vereisen nieuwe regelgeving (EC, 2020a).

Ten tweede zullen uitgevers van stablecoins die als elektronisch geld worden aangemerkt, onder de Richtlijn elektronisch geld vallen.

Vanwege de functionele gelijkwaardigheid tussen elektronisch geld en e-

money tokens (EMT's)³³ verduidelijkt de MiCAR dat EMT's onder de definitie van elektronisch geld vallen. De reikwijdte van het toezichtskader van het Eurosysteem voor elektronische betaalinstrumenten, schema's en betaalsystemen (PISA) is dan ook verruimd, en omvat nu ook representaties van euro of aflosbaar in euro (ECB, 2021b). PISA is op zijn beurt gebaseerd op de Principles for Financial market infrastructures (PFMI), die zijn toegepast op systeemrelevante stablecoin-arrangementen (CPMI/IOSCO, 2022, zie ook Tabel 5).

Ten slotte zullen cryptoactiva ook worden opgenomen in de Europese bankwetgeving, aansluitend op de internationale standaarden. Het adviesvoorstel van het BCBS betreft de prudentiële behandeling van twee groepen cryptoactiva: (i) getokeniseerde versies van traditionele activa (inclusief effecten) en stablecoins, en (ii) cryptoactiva die niet voldoen aan de classificatievereisten voor groep 1 (BCBS, 2022). Volgens deze voorgestelde standaarden hebben ongedekte cryptoactiva conservatieve risicowegingen (d.w.z. 1.250% van de risicogewogen activa), terwijl de risicowegingen van gedekte cryptoactiva afhankelijk zijn van het activum dat wordt getokeniseerd. DNB is voorstander van een dergelijke eenvoudige en prudente behandeling van de door banken aangehouden cryptoactiva. Er zou meer risicogevoeligheid kunnen worden toegevoegd aan de voorgestelde standaard, maar zonder afbreuk te doen aan het conservatieve karakter. Een volgende stap is het actualiseren van de internationale standaarden voor banken die zelf stablecoins uitgeven. Na voltooiing van de mondiale standaarden moeten deze nog in de Europese wetgeving worden opgenomen.

Regelgeving op maat voor cryptoactiva

Er is ook nieuwe regelgeving op maat nodig, aangezien veel cryptoactiva niet elders onder de financiële regelgeving vallen. De Europese Commissie heeft drie redenen genoemd waarom maatwerkregelgeving voor cryptoactiva noodzakelijk is (EC, 2020a). Ten eerste valt het merendeel van de ongedekte cryptoactiva buiten het toepassingsgebied van de effectenregelgeving, aangezien er geen rechten of activa aan verbonden zijn. Ten tweede kunnen stablecoins systeemrelevant worden en/of een andere rekeneenheid hebben dan de euro, hetgeen in vergelijking met elektronisch geld extra risico's voor de monetaire en financiële stabiliteit met zich meebrengt (zie ook paragraaf 3.4). Ten derde verschillen cryptodienstverleners, zoals aanbieders van bewaarportemonnees en handelsplatformen, van traditionele financiële dienstverleners, omdat de technologie verschilt.

De Verordening betreffende markten in cryptoactiva (MiCAR) is een welkome stap in de regulering van cryptoactiva (DNB, 2022b³⁴). De verordening biedt uniforme regels voor cryptomarkten, wat belangrijk is voor beleggers in cryptoactiva en voor de stabiliteit en integriteit van het crypto-ecosysteem. DNB roept marktpartijen op zich op de nieuwe MiCAR-regels voor te bereiden, die naar verwachting in 2024 van kracht worden. Volgens MiCAR hebben emittenten van stablecoins en iedereen die cryptodiensten aanbiedt daarvoor een vergunning van de toezichthouder nodig. Met deze vergunning mogen in alle landen van de Europese Economische Ruimte MiCAR-gereguleerde activiteiten worden uitgevoerd. Het is hierbij van belang dat de overgang van de huidige nationale regelingen naar de MiCAR-verordening zorgvuldig wordt vormgegeven.

³³ Met 'electronic money token' or 'e-money token' wordt een soort cryptoactiva bedoeld dat voornamelijk bedoeld is om als ruilmiddel te worden gebruikt en dat een stabiele waarde pretendeert te behouden door te verwijzen naar de waarde van een fiatmunt die wettig betaalmiddel is, zie EC (2020a).

³⁴ Het Voorzitterschap van de Raad en het Europees Parlement hebben in juni 2022 een voorlopig politiek akkoord bereikt, zie [Digital finance: agreement reached on European crypto-assets regulation \(MiCA\) - Consilium \(europa.eu\)](#), geraadpleegd op 30 september 2022. Opgemerkt dient te worden dat de definitieve versie van de MiCAR nog niet beschikbaar is. Deze analyse is gebaseerd op het publieke voorstel (EC, 2020a) dat onderhevig is aan verandering – aan deze analyse kunnen geen rechten worden ontleend.

MiCAR reguleert cryptoactiva die buiten het toepassingsgebied van de effectenregelgeving vallen. De verordening maakt een duidelijk onderscheid tussen getokeniseerde financiële instrumenten zoals effecten, die onder de MiFID/MiFIR vallen, en cryptoactiva die onder het nieuwe regime van de MiCAR vallen. Deze cryptoactiva worden vervolgens onderverdeeld in stablecoins, d.w.z. 'e-money tokens' (EMT's) en 'asset-referenced tokens' (ART's), en andere cryptoactiva.

Ongedekte cryptoactiva moeten onder meer voldoen aan vereisten met betrekking tot transparante informatievoorziening. De MiCAR regelt de aansprakelijkheid van instellingen die cryptoactiva uitgeven, legt een aantal fundamentele informatie-eisen op en verbiedt marktmanipulatie en handel met voorkennis. Er blijven echter risico's bestaan en de MiCAR-vereisten lijken minder streng dan de bestaande effectenregelgeving. Er zijn bijvoorbeeld geen vereisten met betrekking tot de ontwikkeling en distributie van cryptoactiva (AFM, 2022). De MiCAR bevat tevens een verbod op activiteiten die kunnen leiden tot marktmanipulatie en handel met voorkennis en verplicht aanbieders van cryptoactiva om toezicht- en handhavingsmechanismen in te stellen om mogelijk marktmisbruik tegen te gaan. Handhavingskwesaties blijven echter bestaan omdat uitgevers van cryptoactiva slechts beperkt verplicht zijn om gegevens te rapporteren, waardoor marktmanipulatie moeilijk te traceren en te sanctioneren is (AFM, 2022).

Daarbij moeten ongedekte cryptoactiva ook informatie over hun milieu- en klimaat-voetafdruk verstrekken.³⁵ De Europese Autoriteit voor effecten en markten (ESMA) zal technische regulerings-normen opstellen voor de inhoud, methoden en presentatie van informatie over de voornaamste negatieve milieu- en klimaat-effecten. Binnen twee jaar moet de Europese Commissie een verslag indienen over de milieu-effecten van crypto-activa en de invoering van verplichte minimale duurzaamheids-normen voor consensus-mechanismen, ook voor proof-of-work.

Emittenten van stablecoins hebben een vergunning nodig en zijn onderworpen aan strengere eisen dan andere cryptoactiva (EC, 2020a). EMT's worden gedekt door fiat-valuta's en gereguleerd als elektronisch geld (e-money)³⁶, terwijl ART's worden gedekt door (een combinatie van) andere activa. In beide gevallen hebben emittenten van stablecoins algemene verplichtingen, moeten ze een zogenoemd white paper opstellen, ervoor zorgen dat activa gescheiden zijn en niet worden bezwaard (encumbered), een minimum aan eigen vermogen aanhouden, voldoen aan vereisten op het gebied van openbaarmaking, gedrag, governance en communicatie, belangenverstrengeling voorkomen, voldoen aan het verbod op het geven van rente, en beschikken over een procedure voor het afhandelen van klachten. EMT's en ART's verschillen echter als het gaat om vorderingen, vergunningen, beleggen van gelden, terugkooprechten en limieten als ruilmiddel, die verschillen worden samengevat in Tabel 6.

Voor stablecoins die een risico kunnen vormen voor de monetaire en financiële stabiliteit, gelden aanvullende eisen en beperkingen. Dit omvat aanvullende macroprudentiële vereisten voor e-money tokens die significant worden geacht, aangezien zij door een groot aantal houders kunnen worden gebruikt en specifieke problemen kunnen opleveren op het gebied van financiële stabiliteit, transmissie van monetair beleid of monetaire soevereiniteit. Deze staan onder toezicht van de Europese Bankautoriteit (EBA) en moeten voldoen aan strengere

³⁵ Zie [Digitaal geld: akkoord over Europese cryptoactivaverordening \(MiCA\) - Consilium \(europa.eu\)](#)

³⁶ Elektronisch geld wordt gedefinieerd als een elektronische opslag van monetaire waarde die kan worden gebruikt voor het verrichten van betalingen aan andere entiteiten dan de emittent van elektronisch geld. De Richtlijn inzake elektronisch geld vereist onder meer dekking door veilige en liquide activa en een-op-een convertibiliteit met een fiat-valuta (EC, 2009).

vereisten met betrekking tot eigen vermogen, strengere regels inzake bewaarneming en liquiditeitsbeheer, en worden onderworpen aan stresstests. Binnen het eurogebied zal het gebruik van ART's en niet-euro-EMT's als ruilmiddel worden gemonitord en beperkt. Bovendien kan de vergunning worden ingetrokken indien de centrale bank van oordeel is dat een ART een ernstige bedreiging vormt voor de transmissie van het monetaire beleid, de goede werking van het betalingsverkeer of de monetaire soevereiniteit.

Tabel 6. Specifieke vereisten voor ART's en EMT's

Vereisten	ART's	EMT's
Vordering	Houders hebben een vordering tegen marktwaarde.	Houders hebben een vordering tegen nominale waarde.
Vergunning	Vergunning onder MiCAR.	Kredietinstellingen en elektronischgeldinstellingen.
Belegging van gelden	Maandelijks openbaarmaking van het aantal tokens in omloop en de waarde en de samenstelling van reserves met halfjaarlijkse audits. Het beleggen van reserves in andere activa (dan bedoeld) is alleen mogelijk in zeer liquide instrumenten met een minimaal markt- en kredietrisico, waarbij winsten/verliezen worden gedragen door de uitgever.	Veilige en liquide activa luidend in dezelfde valuta als de valuta waarnaar door de EMT wordt verwezen, d.w.z. staatsobligaties, bankdeposito's en centralebankreserves.
Terugkooprechten	Beleid inzake terugkooprechten met minimumrechten.	Bezitters kunnen te allen tijde activa inwisselen tegen de nominale waarde.
Gebruik als betaalmiddel	Gebruik van ARTs als betaalmiddel wordt beperkt binnen het eurogebied. Boven een drempel moeten emittenten het gebruik aan de toezichthouder melden.	Gebruik als betaalmiddel is toegestaan voor EMT's die luiden in een valuta die de officiële valuta van een EU-lidstaat is; het gebruik van EMT's in andere valuta's wordt beperkt.

Bron: eigen weergave.

Aanbieders van cryptoactiva-diensten zullen ook een vergunning moeten aanvragen. De cryptoactiva-diensten die gereguleerd worden door de MiCAR zoals vermeld in het EC-voorstel, zijn opgenomen in Tabel 7 (EC, 2020a). In dit opzicht kan de Verordening betreffende markten in cryptoactiva (MiCAR) worden gezien als een cryptoversie van de beleggingsdiensten en -activiteiten in MiFID/MiFIR. Naast de specifieke verplichtingen die in tabel 7 worden vermeld, zullen aanbieders van cryptoactiva-diensten ook moeten voldoen aan: algemene verplichtingen op het gebied van gedrag, organisatie en kapitaal en regels met betrekking tot de bewaring en scheiding van de cryptoactiva en gelden van cliënten en het voorkomen van belangenverstremming en uitbesteding. Echter, waar MiFID/MiFIR al gedetailleerde niveau 2-regelgeving specificeert, moet de niveau 2-regelgeving voor MiCAR nog worden opgesteld. Bovendien lijkt het, net als bij de meeste financiële regelgeving, waarschijnlijk dat toekomstige herzieningen van de MiCAR nodig zullen zijn om de verordening aan te passen aan nieuwe ontwikkelingen.

Tabel 7. Cryptoactiva-diensten die worden gereguleerd door de Verordening betreffende markten in cryptoactiva (MiCAR) in vergelijking met beleggingsdiensten en -activiteiten

Cryptoactiva-diensten die vallen onder MiCAR	Bestaande regelgeving met betrekking tot beleggingsdiensten en -activiteiten in het kader van MiFID/MiFIR	Verplichtingen in het kader van MiCAR
De bewaring en het beheer van cryptoactiva namens derden	Het bieden van portefeuillebeheer voor financiële instrumenten	Contractuele afspraken met cliënten, register van posities van cliënten, vermogensscheiding, aansprakelijkheid.
Beheren van een handelsplatform voor cryptoactiva	Beheren van een multilaterale handelsfaciliteit of een georganiseerde handelsfaciliteit	Operationele regels, verbod om voor eigen rekening te handelen voor de aanbieder van cryptoactiva-diensten, robuustheid van de handelssystemen, pre- en post-transactie transparantie, verplichting om transacties in de DLT af te wikkelen.
Omwisseling van cryptoactiva voor fiat-valuta die wettig betaalmiddel is; omwisseling van cryptoactiva voor andere cryptoactiva	Handel voor eigen rekening	Niet-discriminerend commercieel beleid, verplichting tot het publiceren van een vaste prijs, uitvoering tegen de prijs die op het moment van ontvangst is aangegeven, transparantie van orders en transacties.
Uitvoeren van orders voor cryptoactiva namens derden	Uitvoeren van orders	Optimale uitvoering, duidelijke informatie aan cliënten over het uitvoeringsbeleid.
Plaatsing van cryptoactiva	Plaatsing van financieringsinstrumenten	Duidelijke overeenstemming met de uitgever vóór de plaatsing, specifieke regels betreffende belangenverstrengeling.
Ontvangst en verzending van orders voor cryptoactiva namens derden	Ontvangst en verzending van orders voor financiële instrumenten namens derden	Snelle verzending van orders, verbod op niet-monetaire voordelen, geen misbruik van informatie met betrekking tot orders van cliënten.
Het geven van advies over cryptoactiva	Het geven van advies over financiële instrumenten	Noodzakelijke vaardigheden en kennis, beoordeling van cryptoactiva in relatie tot de behoeften van cliënten.

Bron: eigen weergave op basis van publieke bronnen zoals de EC (2020/20a).

4.4 Toezicht en handhaving

Emittenten van cryptoactiva en dienstverleners moeten voldoen aan relevante bestaande vereisten om de risico's van cryptoactiva te beheersen (FSB, 2022b). Er is ervaring opgedaan met het AML/CFT-toezicht ten aanzien van cryptoactiva, maar de handhaving van de nieuwe wet- en regelgeving kan uiteraard pas beginnen zodra deze van kracht is. Hieronder volgt een aantal van onze voorlopige overwegingen.

Van belang is dat entiteiten – waar nodig - de benodigde data rapporteren aan regelgevende en toezichthoudende autoriteiten. Op dit moment ontbreken de gegevens om risico's op cryptomarkten goed te kunnen beoordelen. Hoewel blockchains openbare gegevens verschaffen, hebben regelgevende instanties en toezichthouders gegevens nodig over de specifieke partijen in cryptomarkten, zoals ontwikkelaars, aanbieders van cryptoactiva-diensten en uitgevende instellingen, om te controleren of ze aan de regelgeving voldoen. Zolang er geen verplichting is tot het rapporteren van onderliggende gegevens aan autoriteiten, kunnen autoriteiten de naleving van regels niet controleren en wordt het afdwingen ervan lastig (AFM, 2022).

Een mogelijk alternatief (maar geen wondermiddel) dat naleving in de toekomst kan bevorderen is experimenteren met op computercodes gebaseerde regelgeving. Als de code eenmaal is geschreven, kunnen op protocollen gebaseerde transacties autonoom worden uitgevoerd (hoewel de computers nog steeds door mensen worden bediend en intermediairs een belangrijke rol spelen). Voor dergelijke transacties zal de naleving in de broncode moeten worden verankerd. Sommige aanbieders bieden bijvoorbeeld al oplossingen aan die de naleving van de "ken-uw-klant"-regels integreren in gedecentraliseerde toepassingen. Een mogelijke stap vooruit is het bevorderen van standaarden voor de broncode van protocollen, bijvoorbeeld met betrekking tot anonieme transacties (He *et al.*, 2022, van het IMF stellen een soortgelijk punt aan de orde). Het zou ook vereisen dat toezichthouders meer kennis opdoen op het gebied van codering, en zou problemen kunnen opleveren omdat er geen garantie bestaat dat regelgevende standaarden ingebed zullen blijven in codes, gezien de gedecentraliseerde besluitvorming.

Direct toezicht en handhaving met betrekking tot ongedekte cryptoactiva is mogelijk via gereguleerde entiteiten die de interactie met het traditionele financiële systeem verzorgen. Het kan lastig zijn om uitsluitend directe regelgeving inzake cryptoactiva af te dwingen, als de juridische entiteit achter cryptoactiviteiten onbekend is. Handhaving is echter ook mogelijk via gereguleerde entiteiten die een brug vormen tussen het cryptoactiva-ecosysteem en het traditionele financiële stelsel. Het gaat dan bijvoorbeeld om uitgevers van stablecoins, cryptodienstverleners en handelsplatformen. Te denken valt bijvoorbeeld aan een verbod voor het aanbieden van niet-gereguleerde cryptoactiva. Dit is ook de aanpak die wordt gekozen in de MiCAR, d.w.z. er mogen geen cryptoactiva worden aangeboden via gereguleerde cryptodienstverleners, tenzij deze cryptoactiva voldoen aan specifieke vereisten (in het geval van ongedekte cryptoactiva) of de uitgever een vergunning daarvoor heeft (in het geval van gedekte cryptoactiva).

Tegelijkertijd blijft de handhaving van de regelgeving voor grote internationaal actieve entiteiten een uitdaging, omdat zij hun diensten vaak op afstand aanbieden. Grote internationaal georiënteerde spelers kunnen ervoor kiezen om zich te vestigen in jurisdicties met minder strenge regelgeving.³⁷ Zij bieden hun diensten op afstand aan, waardoor het moeilijk kan zijn om te beoordelen of zij zich op de Nederlandse markt richten. Behalve het optreden van de lokale toezichthouder vereist dit ook internationale samenwerking ten aanzien van de naleving. Crypto handelsplatformen die in Nederland actief zijn, hebben reeds de verplichting om zich bij DNB te registreren teneinde te voldoen aan de AML/CFT- en sanctiewetgeving. Bij signalen van handelsplatformen die diensten aanbieden zonder zich te registreren, start DNB een onderzoek. De meeste overtredingen worden vervolgens beëindigd voordat een formele maatregel wordt opgelegd, en indien nodig gaat DNB over tot een formeel

³⁷ Op basis van dagelijkse omzet zijn de 10 grootste beurzen gevestigd op de Caymaneilanden, Bahama's, Belize, Seychellen, Zuid-Korea, Singapore en de VS. Bron CoinMarketCap: [Top Cryptocurrency Exchanges Ranked By Volume | CoinMarketCap](#), geraadpleegd in de zomer van 2022.

handhavingsproces.³⁸ Als de MiCAR in werking treedt, dan zullen aanbieders van cryptoactiva-diensten en stablecoins een vergunning moeten aanvragen en moeten voldoen aan de relevante toezichteisen.

4.5 Uitdagingen

De ontwikkeling van cryptoactiva-regelgeving staat nog in de kinderschoenen. Op basis van de hierboven beschreven observaties, onderscheiden we drie uitdagingen voor de komende jaren.

Een eerste uitdaging is het voortzetten van de internationale samenwerking, vooral in het licht van grote internationaal actieve marktspelers die op afstand opereren. Hoewel er internationale consensus ontstaat over de belangrijkste standaarden voor cryptoactiva, doen zich nog steeds specifieke verschillen tussen jurisdicties voor. Dit is te verwachten, omdat de regelgeving nog volop in ontwikkeling is. Cryptodienstverleners die grensoverschrijdende diensten verlenen, moeten voldoen aan de regelgeving van de jurisdicties waar zij hun diensten aanbieden, ook als zij zelf in jurisdicties met minder strenge regelgeving zijn gevestigd. Ook met betrekking tot de regelgeving zelf blijft coördinatie nodig. Zo stelde de President's Working Group on Financial Markets (PWG, 2021) voor om stablecoins te reguleren als bankdeposito's in plaats van als elektronisch geld. De achterliggende uitdaging is misschien wel dat er geen mondiale standaarden zijn voor e-money (Dobler et al., 2021). Geharmoniseerde regelgeving en internationale coördinatie blijven relevant om toezichtarbitrage te voorkomen.

Een tweede uitdaging is om MiCAR verder in overeenstemming te brengen met bestaande regelgeving, ook in het licht van de monetaire gevolgen. Hoewel er bijvoorbeeld macroprudentiële vereisten zijn opgenomen voor 'significante' stablecoins, kan verdere verduidelijking nodig zijn als het gebruik van e-money tokens als gereguleerde vorm van geld zou toenemen. Dan is het bijvoorbeeld belangrijk om te kijken naar de monetaire gevolgen, het gelijke speelveld met de bancaire regelgeving, en de toepasbaarheid van het depositogarantiestelsel. Daarnaast lijkt de regelgeving betreffende consumentenbescherming en marktregulering onder de MiCAR minder streng dan onder de bestaande Europese effectenwetgeving (AFM, 2022). De bestaande voorschriften zullen derhalve verder moeten worden ontwikkeld, waaronder de niveau 2-voorschriften voor MiCAR. Dezelfde regels voor dezelfde activiteiten zorgen voor een gelijk speelveld voor beleggers in cryptoactiva en traditionele markten. Als dat niet zo is, dan zou MiCAR onbedoeld de indruk kunnen wekken dat de risico's adequaat worden gemitigeerd, terwijl dit in de praktijk niet het geval is (AFM, 2022).

Een derde uitdaging is dat de regelgeving gelijke tred moet houden met de snelle evolutie van crypto-ecosystemen. De ontwikkelingen op de cryptomarkten gaan in hoog tempo door. Sinds de ontwikkeling van MiCAR zijn er nieuwe vormen van cryptoactiva en -diensten ontstaan die buiten het toepassingsgebied van MiCAR vallen, zoals NFT's en decentralised finance (DeFi). Het is lastig om financiële regelgeving en toezicht toe te passen als niet duidelijk is wie verantwoordelijk is voor de naleving en het rapporteren van data. Het reguleren van DeFi zou om aanpassingen in de governance van deze crypto-ecosystemen kunnen vragen. Het belang van internationale en cross-sectorale coördinatie blijft daarbij voorop staan.

³⁸ Zie: [Boete voor Binance Holdings Ltd. vanwege het zonder de wettelijk vereiste registratie aanbieden van cryptodiensten \(dnb.nl\)](#)

5 Bevindingen en conclusie

Deze studie geeft een breed overzicht van de ontwikkeling van cryptoactiva, de belangrijkste kansen en risico's die eraan verbonden zijn, en vat de internationale beleidsrespons samen. In de studie is een onderscheid gemaakt tussen de belangrijkste soorten cryptoactiva, te weten ongedekte cryptoactiva en stablecoins, hun belangrijkste functies (geld of speculatieve belegging) en de achterliggende technologie die voorziet in de opslag en overboeking van deze activa. Hieronder volgen de belangrijkste bevindingen.

De achterliggende technologie kan innovatieve toepassingen hebben, maar brengt ook extra risico's met zich mee. De voortschrijdende technologie die ten grondslag ligt aan sommige cryptoactiva zou in principe snelle en goedkope mondiale overboekingen mogelijk kunnen maken. Iedereen kan anoniem betalingen versturen en ontvangen, zonder te hoeven vertrouwen op een intermediair en zonder afhankelijk te zijn van een nationale overheid. Ten slotte zijn cryptoactiva-infrastructuren 24 uur per dag beschikbaar, omdat computers over de hele wereld samen het platform onderhouden, wat de robuustheid vergroot (geen single point-of-failure) en ervoor zorgt dat geen enkele gebruiker dominante marktmacht verwerft. Tegelijkertijd zijn cryptoactiva-infrastructuren vanwege hun complexiteit, anonimiteit en ondoorzichtige governancestructuren vatbaarder voor marktfalen dan traditionele financiële markten. Er is geen centrale entiteit die verantwoordelijk kan worden gehouden voor de veiligheid en integriteit van het netwerk, terwijl anonieme deelnemers zich bezighouden met allerlei illegale activiteiten en grote dienstverleners zijn gevestigd in jurisdicties met weinig regelgeving.

In ontwikkelde economieën kopen de meeste mensen cryptoactiva als een speculatieve belegging. Er bestaat een verschil tussen de mogelijkheden die de achterliggende technologie van cryptoactiva biedt en de activa zelf. Zelfs als cryptoactiva-infrastructuren hun potentieel waarmaken, zijn ongedekte cryptoactiva niet geschikt als geld. Vooral in ontwikkelde economieën worden ongedekte crypto's nauwelijks gebruikt als betaalmiddel. Ze zijn te volatiel en nationale en Europese betaalinfrastructuren ondersteunen nu al instantbetalingen. Hun volatiliteit verhoogt hun aantrekkingskracht als speculatief object. Ongedekte cryptoactiva vertonen echter, zelfs als speculatieve belegging, aanzienlijke gebreken die de noodzaak van regulering onderstrepen. Zo ontstaan er bijvoorbeeld piramideconstructies, waarbij nietsvermoedende (vaak jonge) beleggers op socialemediawebsites worden misleid door verhalen over cryptomiljonairs.

Stablecoins hebben meer kans om het potentieel van cryptoactiva te verwezenlijken. Stablecoins zijn ontwikkeld om twee van de grote tekortkomingen van ongedekte crypto's op te lossen, namelijk om de volatiliteit ervan te verminderen en om de creatie van een nieuwe rekeneenheid te voorkomen door gebruik te maken van de rekeneenheid van fiatgeld. Beide kenmerken kunnen hun geschiktheid als betaalmiddel vergroten, met name bij grensoverschrijdende betalingen, en op betaalplatforms die getokeniseerde activa wisselen voor stablecoins. Zonder goede regelgeving en toezicht brengen stablecoins echter aanzienlijke risico's met zich mee voor de financiële stabiliteit, vanwege hun kwetsbaarheid voor paniekverkoop en risico's in verband met de afwikkeling.

Op basis van deze bevindingen concluderen wij dat het potentieel van cryptoactiva het best kan worden vervuld binnen een regelgevend kader dat de risico's adresseert. Er is brede internationale consensus ontstaan over de noodzaak van regulering die verder gaat dan doelstellingen op het gebied van het bestrijden van financieel- economische criminaliteit (AML/CFT), en alle traditionele doelstellingen van financiële regelgeving zou moeten omvatten.

Voor DNB betekent deze uitbreiding van de regelgeving een verbreding van haar taken als toezichthouder en centrale bank. Op internationaal niveau zal DNB blijven bijdragen aan de ontwikkeling van

internationale standaarden van de FSB en de BIS. Wijzigingen in de regelgeving zullen ook van invloed zijn op het toezicht van DNB, waaronder de implementatie van MiCAR (in nauwe samenwerking met de AFM). Bovendien zijn er wijzigingen op komst in de Europese wetgeving die de basis vormt voor het integriteitstoezicht en banktoezicht van DNB. We verwachten dat de regulering van cryptoactiva de komende jaren op de internationale beleidsagenda's blijft staan, ook vanwege de verruiming van de financiële functies in crypto-ecosystemen, zoals te zien bij de ontwikkeling van Defi en NFT's.

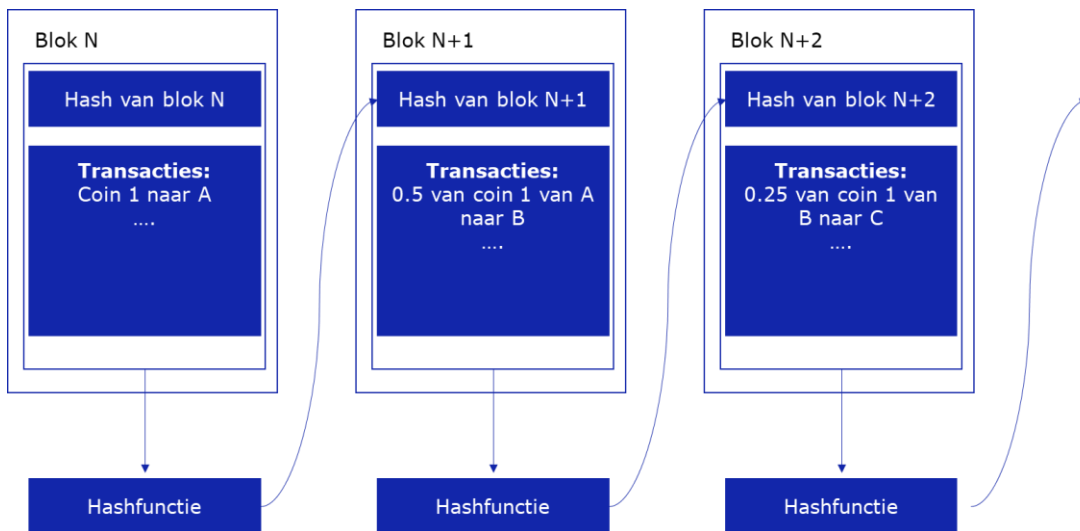
Bijlage

1 Distributed ledger-technologie

DLT's zijn georganiseerd als blockchains, hoewel er ook nieuwere technologieën zijn opgekomen.

Transacties worden aan elkaar 'geketend' (chained) omdat de transactie van een coin terugverwijst naar de vorige transactie (zie Figuur A.1). In een blockchain wordt de eigendom van een munt bewezen door met behulp van de blockchain de geschiedenis te reconstrueren van alle transacties die ooit van en naar een public key zijn gedaan (het crypto-equivalent van een bankrekeningnummer). Gebruikers kunnen alleen de eigendom van een public key bewijzen en transacties initiëren als ze de private key kennen die aan die public key is gekoppeld. Een private key kan dan ook worden gezien als het wachtwoord of de pincode die toegang geeft tot een public key. In de meeste blockchains zijn alle transacties het aantal munten dat overeenkomt met elke public key traceerbaar. Als iemand een cryptomunt naar iemand anders stuurt en dus een public key verkrijgt, kunnen alle andere transacties die door deze persoon (en met deze specifieke public key) zijn gedaan, worden getraceerd. De meeste crypto's, zoals Bitcoin, maken gebruik van één enkele blockchain en alle transacties van alle public keys worden in deze ene keten verwerkt. Sommige crypto's maken echter gebruik van nieuwe technologieën waarbij elke public key zijn eigen keten begint en de verschillende ketens met elkaar interacteren.

Figuur A.1. Illustratie van een blockchain



Toelichting: Dit is een gestileerde afbeelding van een UTXO-model blockchain, die weergeeft hoeveel crypto's naar iemand zijn verstuurd en het bedrag toont dat na elke transactie overblijft. Een 'account'-model blockchain registreert daarentegen rekeningen in plaats van transacties.

Bron: eigen weergave.

Blockchains maken gebruik van 'hashing' om verificatie van de geschiedenis van transacties mogelijk te maken, om blockchains onveranderbaar ('immutable') te maken. Een hash-functie zorgt ervoor dat een lange string gegevens wordt omgevormd tot een string met een eenvoudige code die verificatie vergemakkelijkt, maar die nagenoeg onherleidbaar is. Een eenvoudige hash-functie gebruikt bijvoorbeeld de laatste 4 cijfers van een lang en complex getal. Het is makkelijk te controleren of de laatste vier cijfers juist zijn, maar het is onmogelijk om op basis van enkel de laatste 4 cijfers het gehele getal te herleiden. Blockchains gebruiken veel ingewikkelder hash-functies, waardoor een kleine wijziging van de gegevens in een blok resulteert in een compleet nieuwe hash-

output in het volgende blok. Dit maakt voorgaande transacties onveranderbaar – als iemand wijzigingen aanbrengt in eerdere transacties, resulteert dat in een andere hash-output en zijn alle daaropvolgende blokken van die keten ongeldig.

Door hun interactie, en door een mechanisme om consensus te bereiken, creëren nodes een keten van blokken, die blockchains hun 'decentrale' karakter geven. Een blockchain-netwerk bestaat uit nodes (feitelijk computers) die transacties schrijven en valideren. Er dient tussen deze nodes overeenstemming te worden bereikt over welke keten moet worden geaccepteerd. Een blockchain kan openbaar zijn, wat betekent dat iedereen met een computer een node kan vormen (zogenoeten 'permissionless blockchains'), of privé, wat betekent dat het alleen specifieke entiteiten wordt toegestaan om nodes te mogen zijn (zogenoeten 'permissioned blockchains'). In het sterkste geval van centralisatie is er slechts één node die transacties valideert. Dit kan dan niet meer worden beschouwd als een gedistribueerd grootboek ('distributed ledger'), maar is eerder een traditionele database.

Het oudste consensusmechanisme - dat in 2022 nog steeds wordt gebruikt door Bitcoin, maar niet meer door Ethereum³⁹ - is Proof of Work (PoW). In dit consensusmechanisme proberen nodes zo snel mogelijk een willekeurig getal – 'nonce' genoemd – correct te raden (dit validatieproces wordt in het geval van PoW ook wel 'mining' genoemd). De eerste 'miner' die het getal correct raadt, voegt een nieuw blok toe aan de blockchain waarin het transacties schrijft. De rest van de miners controleert of de transacties en de nonce correct zijn. Als meer dan de helft akkoord is, wordt het blok geaccepteerd en gaat de keten verder. De miner wordt voor het schrijven van transacties beloond met nieuwe munten en een transactievergoeding. Als een of meer transacties ongeldig zijn (dat wil zeggen dat transacties niet uit de historie van de blockchain volgen en/of niet met de private key zijn ondertekend), signaleert de rest van het netwerk dit (verifiëren is makkelijk door hashing) en wordt het blok niet door de meerderheid van het netwerk geaccepteerd. De miner ontvangt dan geen beloning. Dit zorgt voor economische prikkels om het netwerk te beveiligen en tegelijkertijd wangedrag te voorkomen.

Er zijn nieuwere consensusmechanismen ontwikkeld die aanzienlijk minder energie verbruiken en goedkoper en sneller zijn dan PoW (Macias, 2020). Terwijl Bitcoin en het bijbehorende PoW een hoog energieverbruik (Traspalacios en Dijk, 2021; De Vries *et al.*, 2022), hoge transactiekosten en lage transactiesnelheid hebben, kunnen nieuwe consensusmechanismen transacties met een lager energieverbruik (Agur *et al.*, 2022) en binnen een seconde afwickelen, en tegen veel lagere tarieven. Het belangrijkste verschil tussen deze nieuwere consensusmechanismen en PoW is de manier waarop economische prikkels worden gecreëerd. In een PoW-consensusmechanisme besteden miners een aanzienlijke hoeveelheid energie (computerkracht) om de nonce te raden, waardoor ze iets te verliezen hebben en waarmee wangedrag wordt voorkomen. In nieuwere consensusmechanismen worden nodes (in deze consensusmechanismen heten ze 'validators') geprikkeld via andere mechanismen. In een Proof of Stake-consensusmechanisme (PoS) kunnen bezitters van munten bijvoorbeeld munten 'voor bepaalde tijd vergrendelen' ('stake coins') om validator te worden. Het algoritme kiest welke validator het volgende blok zal schrijven. Hoe meer munten een validator heeft 'vergrendeld', hoe groter de kans om transacties te mogen schrijven en beloningen te ontvangen. In het geval dat een validator zich misdraagt, kunnen vergrendelde munten worden afgenomen, wat een directe financiële stimulans biedt om wangedrag te voorkomen zonder veel energie te verbruiken.

³⁹ Op 15 september 2022 stapte Ethereum over op een 'Proof-of-Stake'-consensusmechanisme. Zie [The Merge | ethereum.org](https://ethereum.org), geraadpleegd op 20 september 2022.

Omdat nodes op gedecentraliseerde wijze werken, kunnen ze soms meerdere blokken tegelijk aanmaken. Daarom duurt het enige tijd voordat transacties ver genoeg in de keten zijn om als definitief te worden aangemerkt.

Als verschillende nodes verschillende blokken aan een keten toevoegen, wordt dat een tijdelijke of zachte 'vork' (soft fork) genoemd. Uiteindelijk wordt een van de ketens de geaccepteerde keten nadat een volgend blok is toegevoegd, waarmee het de langste keten wordt. Dit betekent echter ook dat transacties op de andere ketens niet door het netwerk worden geaccepteerd. Nodes gaan door op de langste keten, aangezien de rest van het netwerk verder gaat op deze keten en het de grootste kans op een beloning biedt. Zo wordt het in PoW-consensusmechanismen bijvoorbeeld ontmoedigd om blokken toe te voegen aan kortere ketens, omdat er dan mining-energie wordt verspild aan een keten die niet door de rest van het netwerk zal worden geaccepteerd, terwijl in PoS-consensusmechanismen vergrendelde munten zouden worden afgenomen. Hoe langer een ontvanger wacht, des te meer blokken worden toegevoegd, en des te kleiner de kans dat de transactie wordt teruggedraaid door een langere keten. Voordat Ethereum overging op PoS bedroeg de aanbevolen wachttijd bijvoorbeeld zes blokken of iets meer dan 1 minuut.⁴⁰ Als er geen overeenstemming is binnen het netwerk, kan een deel van het netwerk ook besluiten om permanent door te gaan op een andere keten. Dit wordt een 'harde vork' (hard fork) genoemd. Veel munten zijn gemaakt door dergelijke 'harde vorken' van bijvoorbeeld Bitcoin en Ethereum. De grootste zijn Bitcoin Cash, Bitcoin Gold en Ethereum Classic.

Er zijn nieuwe multi-chain-technologieën ontwikkeld waarbij meerdere blockchains met elkaar interacteren, zodat nieuwe blokken asynchroon en gelijktijdig worden toegevoegd.

Voorbeelden hiervan zijn op ketens gebaseerde Directed Acyclic Graph (DAG)-technologieën. In dit geval worden meerdere blokken door verschillende nodes gelijktijdig op verschillende blockchains geschreven en gevalideerd door de rest van het netwerk. Dit leidt tot een grotere schaalbaarheid, maar gaat ten koste van de veiligheid. Omdat er geen enkele blockchain is waarvan alle nodes een kopie hebben en transacties valideren, is er ook geen consensus binnen het volledige netwerk. Een oplossing zou kunnen zijn om slechts enkele (geloofwaardige) nodes toe te staan transacties te valideren. Dit maakt het netwerk echter minder gedecentraliseerd.⁴¹ De spanning tussen de doelstellingen van decentralisatie, schaalbaarheid en veiligheid wordt ook wel het schaalbaarheidstrilemma genoemd (Figuur A.2).

De veiligheid van het netwerk is afhankelijk van de beloningen voor validatie en de omvang van het netwerk.

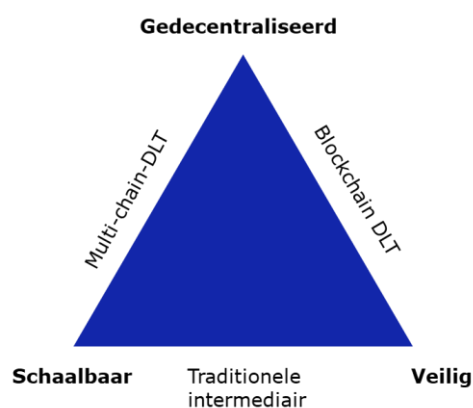
Als een aanvaller meer dan 50% van de nodes controleert, kan deze aanvaller de blockchain herschrijven en transacties terugdraaien. Dergelijke aanvallen worden 51%-aanvallen genoemd. Hoe groter het netwerk van nodes, hoe moeilijker het wordt om de controle over 50% van het netwerk te krijgen. De economische prikkels om tot een 51%-aanval over te gaan, zijn in een model vervat (Auer, 2019). Aanvallers kunnen in het geval van PoW-consensusmechanismen bijvoorbeeld mining-apparatuur kopen of huren. De kans dat een dergelijke aanval succesvol is, hangt af van de beloning voor 'eerlijke' validatie, de kosten voor het kopen of huren van de nodes, het aantal nodes in het netwerk en de hoeveelheid crypto's die kunnen worden gestolen. Deze theorieën duiden

⁴⁰ Zie [Proof-of-Work \(PoW\) | ethereum.org](#), geraadpleegd in de zomer van 2022. Op de website van Ethereum wordt geen nieuwe aanbevolen wachttijd gespecificeerd, omdat het is overgestapt op een 'Proof-of-Stake'-consensusmechanisme. In Proof-of-Stake-consensusmechanismen worden nodes door het algoritme geselecteerd om een blok met transacties te schrijven. Als een netwerk optimaal en eerlijk presteert, is er daarom maar één nieuw blok aan het hoofd van de keten, en alle validators bevestigen dat. Validators kunnen echter verschillende opvattingen hebben over het hoofd van de keten als gevolg van netwerkvertraging of omdat een blok-indiener niet duidelijk is geweest. In dit geval selecteert het algoritme de keten die door de meeste validators is bevestigd.

⁴¹ Zowel Nano als IOTA zijn bijvoorbeeld gebaseerd op zulke technologie. Elke Nano vertegenwoordigt een stem en de Nano-houders kiezen aan welk node zij hun stemrecht delegeren. Wanneer een node 0,1% van het stemgewicht toegewezen heeft gekregen, wordt het een hoofdvertegenwoordiger (Principal Representative). Hoofdvertegenwoordigers mogen als eerste stemmen. Zodra meer dan 50% van het totale stemgewicht van alle nodes heeft gevalideerd, is de transactie onherroepelijk. Decentralisatie van het netwerk is dus afhankelijk van hoe houders hun stemrecht toekennen, zie: [Protocol Design - ORV Consensus - Nano Documentation](#). IOTA-transacties worden dubbel gecontroleerd door een centraal node genaamd "De Coördinator", zie: [The Coordinator | Network | Getting Started | IOTA Documentation](#).

erop dat naarmate de beloning voor 'eerlijke' validatie afneemt, de straf op 'oneerlijke' validatie daalt, en/of het netwerk in omvang afneemt, een dergelijke aanval winstgevender wordt en het netwerk minder veilig is (Auer, 2019). Een onderzoeksproject van het MIT legde meer dan 40 aanvallen op verschillende munten bloot⁴². Aanvallen kunnen onopgemerkt blijven, omdat ze vaak zijn gericht op handelsplatformen met een grote instroom van transacties, die geen prikkel hebben om succesvolle aanvallen bekend te maken vanwege het risico dat ze als insolvent worden aangemerkt.

Figuur A.2. Schaalbaarheidstrilemma van DLT's



Bron: BIS (2022), Buterin (2021).

2 De infrastructuur van cryptoactiva

Uitgifte

Het open source-karakter van DLT-protocollen impliceert dat iedereen nieuwe cryptoactiva kan creëren.

Native coins worden doorgaans uitgegeven in een eigen DLT. DLT's zijn vormgegeven als blockchains (zie hoofdstuk 1 van deze bijlage). Iedereen kan de blockchain kopiëren, de onderliggende code wijzigen, en zo een nieuwe cryptomunt creëren. Op dergelijke blockchains kunnen vervolgens tokens worden uitgegeven. De eerste stablecoins – de Tether-tokens – werden bijvoorbeeld in 2014 op de Omni-layer uitgegeven, een digitaal platform dat is ontwikkeld voor het maken en verhandelen van tokens op de Bitcoin-blockchain. Hierdoor kwam men op het idee om blockchains te ontwikkelen met complexere toepassingen. Voorbeelden zijn de Ethereum-blockchain, de BNB-Chain (voorheen Binance Smart Chain), Tron, Solana en Avalanche. Er zijn technische open-source-standaarden ontwikkeld om ontwikkelaars te helpen bij het maken van specifieke tokens die compatibel zijn met een bepaalde blockchain.

Gedekte cryptoactiva worden uitgegeven en ingekocht door een entiteit die verondersteld wordt de onderliggende dekkingsactiva in het traditionele financiële stelsel te kopen en te verkopen. Als cryptoactiva het eigendom vertegenwoordigen van onderliggende traditionele activa die buiten de blockchain bestaan, moeten de door activa gedekte crypto's te allen tijde overeenkomen met de activa in onderpand. Daarom is er een entiteit nodig die deze activa koopt en verkoopt als gedekte cryptoactiva respectievelijk worden uitgegeven

⁴² Zie [51% Attacks – MIT Digital Currency Initiative](#).

en teruggekocht. Tether geeft bijvoorbeeld verschillende gedekte tokens (USDt, EURt, Tether Gold, etc.) uit op verschillende blockchains, zoals Ethereum, Tron, Solana, Omni (Bitcoin), en Avalanche. Elke keer dat iemand een Tether-token koopt, wordt Tether verondersteld het overeenkomstige activum op de markt te verwerven (en vice versa). Aangezien iedereen nieuwe tokens kan maken, betreft een belangrijke kwestie de aanwezigheid van deze activa en de gevolgen in geval van verlies (bijvoorbeeld door onjuiste voorstelling van zaken, diefstal, faillissement, schade, enz.) (FSB, 2022d).

Toegang

Cryptoactiva kunnen worden overgedragen door de private key (wachtwoord) in te voeren die in een bewaarportemonnee ('wallet') is opgeslagen. Een wallet voor crypto's slaat private keys op en kan vele vormen aannemen, van een stuk papier tot een USB-stick, of apps die door ontwikkelaars zijn ontworpen. Initiële private keys zijn vaak eigendom van ontwikkelaars, beleggers of handelsplatformen, en kunnen vervolgens worden gebruikt om cryptoactiva over te boeken naar andere wallets. Ontwikkelaars van een cryptoactivum ontwikkelen meestal ook apps om de private key op te slaan en crypto's over te maken, maar in principe kan iedereen deze apps maken. Met sommige apps is het mogelijk meerdere private keys op te slaan. Ook kunnen ze worden gebruikt om cryptoactiva op cryptohandelsplatformen te kopen.

Verwerking & afwikkeling

Gebruikers betalen doorgaans een vergoeding – de zogeheten 'gas-fee' – aan de nodes voor de verwerking en afwikkeling van transacties. Deze vergoedingen worden betaald in de eigen cryptomunt van de respectieve blockchains. De vergoedingen verschillen sterk tussen de verschillende blockchains, maar zijn zelfs binnen blockchains afhankelijk van de timing en de moeilijkheid van de transactie. Sommige overboekingen vereisen meer computerkracht dan andere (bijvoorbeeld programmeerbare betalingen), en soms zijn blockchains overbelast en zijn er grote achterstanden bij de verwerking van transacties. In sommige gevallen hoeven gebruikers geen vergoeding te betalen, omdat er nodes zijn die een sterke prikkel hebben om gratis te valideren. Zo willen handelsplatformen mogelijk netwerkeffecten creëren, omdat ze de crypto zelf aanhouden en winsten opstrijken via hun platform.

Aangezien nodes kunnen kiezen welke transacties zij toevoegen aan het grootboek en in welke volgorde, kunnen zij de marktprijzen manipuleren. Het bedrag dat ze bij andere beleggers kunnen verdienen – door de keuze en volgorde van transacties te beïnvloeden – wordt 'miner extractable value' (MEV) genoemd. Ze kunnen bijvoorbeeld hun eigen transacties uitvoeren voordat grote transacties bewegingen in de marktprijzen veroorzaken. De miner maakt dan winst en vertraagt andere transacties. Zulk gedrag wordt op traditionele markten als illegaal beschouwd, omdat brokers geacht worden te handelen in het belang van hun cliënten. Handelen op basis van voorkennis veroorzaakt een 'onzichtbare belasting' en belemmert transparante prijsvorming. Aangezien het grootboek openbaar is, wordt dit gedrag op grote schaal waargenomen, maar de identiteit van de respectieve nodes is over het algemeen onbekend (Auer et al., 2022).

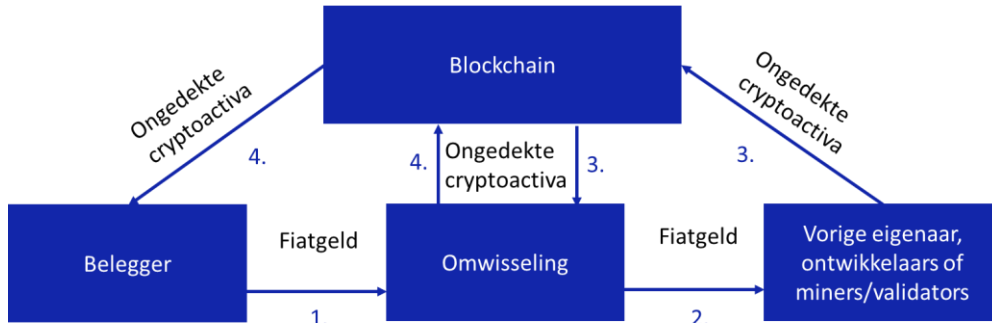
Omwisseling

Cryptohandelsplatformen vormen een brug tussen cryptoactiva en fiatgeld, en daarmee de reële economie. Directe cryptobetalingen voor goederen en diensten komen zelden voor in de reële economie. Gecentraliseerde cryptohandelsplatformen vormen de brug tussen crypto-ecosystemen en de reële economie, doordat ze een markt bieden waar crypto's kunnen worden geruild voor fiduciair geld (IOSCO, 2022). Ontwikkelaars

en miners/validators verkopen hun cryptoactiva via handelsplatformen aan consumenten. Gedecentraliseerde handelsplatformen vormen niet zo'n brug, omdat er alleen cryptoactiva kunnen worden omgewisseld.

Een gestileerde omwisseling van een ongedekt cryptoactivum in fiatgeld verloopt doorgaans in vier stappen (zie Figuur A.3). Stap 1: Een belegger opent een rekening bij een cryptohandelsplatform, stort fiatgeld en stuurt een verzoek om bepaalde cryptoactiva te kopen. Cryptohandelsplatformen zijn gewoonlijk gekoppeld aan een groot aantal verschillende blockchains en actief in veel verschillende cryptoactiva. Stap 2: Het handelsplatform koopt de gevraagde cryptoactiva van de vorige eigenaar of, bij nieuw uitgegeven ongedekte cryptoactiva, van ontwikkelaars via een zogeheten Initial Coin Offering (ICO) of van miners/validators. Stap 3: De verkoper van de cryptoactiva stuurt een transactie naar de blockchain vanaf zijn eigen public key naar de public key van de wallet van het handelsplatform. De cryptoactiva bevinden zich nu in de wallet van het handelsplatform, op naam van de belegger. Stap 4: Nu kan de belegger besluiten of hij de cryptoactiva in de wallet van het handelsplatform (de 'hosted wallet') wil houden of naar een privé-wallet ('unhosted wallet') wil verplaatsen. In het laatste geval stuurt het handelsplatform een verzoek naar de blockchain om de cryptoactiva van de public key van het handelsplatform over te maken naar de public key van de belegger.

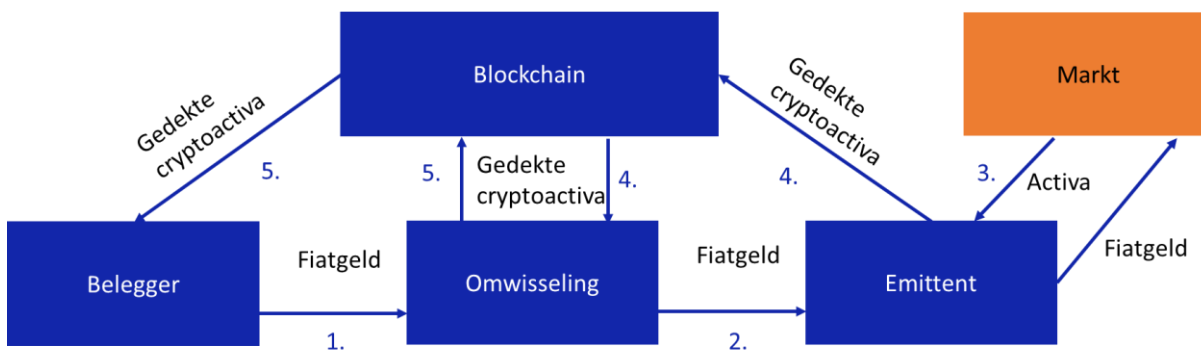
Figuur A.3. Omwisseling van ongedekte cryptoactiva in fiatgeld



Bron: eigen weergave.

De uitgifte en terugkoop van gedekte cryptoactiva verloopt doorgaans in vijf stappen (zie Figuur A.4). Stap 1: Een belegger opent een rekening bij een cryptohandelsplatform, stort fiatgeld en stuurt een verzoek om deze gedekte cryptoactiva te kopen. Nu kan het handelsplatform de gevraagde gedekte cryptoactiva kopen van een vorige eigenaar en te werk gaan zoals hierboven (Figuur A.3), of de gedekte cryptoactiva moeten door de emittent worden uitgegeven. In het laatste geval volgt nu stap 2: het cryptohandelsplatform heeft een rekening bij de emittent, stort fiatgeld en stuurt een verzoek om de gedekte cryptoactiva te kopen. Stap 3: De emittent verwerft de onderliggende activa en geeft de gedekte cryptoactiva uit in de blockchain. Stap 4: De emittent stuurt een transactie naar de blockchain om de gedekte cryptoactiva over te maken naar de public key van de wallet van het handelsplatform. Stap 5: De belegger kan besluiten om de gedekte cryptoactiva van het handelsplatform naar de privé-wallet van de belegger te verplaatsen. Bij terugkoop worden dezelfde stappen in omgekeerde volgorde doorlopen.

Figuur A.4. Uitgifte van gedekte cryptoactiva



Bron: zelf samengesteld.

Handelsplatformen bieden vaak verschillende cryptoactiva-diensten die in andere markten van oudsher gescheiden zijn, wat leidt tot potentiële belangenconflicten en marktmanipulatie.

Handelsplatformen kunnen: 1) zorg dragen voor de bewaring van cryptoactiva, 2) een handelsplatform bieden, 3) de tegenpartij zijn van een transactie, waaronder het uitwisselen van cryptoactiva voor andere cryptoactiva of fiat-valuta's en het 'plaatsen' van cryptoactiva, 4) en de broker zijn, inclusief uitvoering, ontvangst en verzending van orders. Bovendien voorzien sommige handelsplatformen ook in het verstrekken of lenen van cryptoactiva, het runnen van nodes in blockchain-netwerken, en het geven van advies over cryptoactiva. Als al deze functies worden gecombineerd, kunnen er belangenconflicten ontstaan en kan de prijsvorming ondoorzichtig zijn (IOSCO, 2020b). Als validator of beleggingsadviseur weten handelsplatformen mogelijk welke orders er zullen komen voordat andere partijen dat weten, en kunnen zij deze informatie gebruiken in hun rol als marktmaker (dat in traditionele markten als 'frontrunning' op basis van voorkennis zou worden beschouwd). Bovendien kunnen er ook belangenconflicten ontstaan omdat er geen derde partij is die de eigendom verifieert. Het is feitelijk onduidelijk welke regelingen er gelden in geval van een verlies, waaronder een verlies als gevolg van diefstal van, of het failliet gaan van, het handelsplatform. Dergelijke gebeurtenissen zouden zelfs onopgemerkt kunnen blijven, omdat handelsplatformen geen prikkel hebben om succesvolle aanvallen openbaar te maken vanwege het risico dat ze als insolvent worden aangemerkt.

Handelsplatformen bieden vaak rechtstreeks cryptodiensten aan consumenten, wat betekent dat er geen poortwachter is om consumenten/beleggers te beschermen en om illegale praktijken te voorkomen.

In traditionele financiële markten is de toegang tot handelsplatformen doorgaans beperkt tot intermediairs die namens hun cliënten handelen. Hier zijn vier belangrijke redenen voor (IOSCO, 2020b). Ten eerste moet de beperkte toegang beleggers beschermen tegen frauduleuze kopers/verkopers die zich bezighouden met marktmanipulatie, zoals het oppompen en vervolgens dumpen van effecten ('pump-and-dump'), het in korte tijd kopen en verkopen van dezelfde cryptoactiva ('wash trading') en manipulatie van orderboeken (Eigelshoven *et al.*, 2021). Ten tweede is het beperken van de toegang van belang om te voorkomen dat particuliere beleggers aan handelsactiviteiten deelnemen die niet geschikt zijn voor hen. Intermediairs zijn verplicht ervoor te zorgen dat beleggers de risico's van het verhandelen van bepaalde producten kennen. Dit helpt beleggers een keuze te maken voor beleggingscategorieën die overeenkomen met hun individuele financiële situaties/risicotoleranties, en zorgt ervoor dat de risico's op substantiële verliezen worden beperkt. Ten derde moet het beperken van de toegang ertoe bijdragen dat criminele of illegale handelsactiviteiten, zoals het witwassen van geld en de financiering van

terrorisme, worden voorkomen. Tot slot is het beperken van de toegang van belang om arbitrage in regelgeving te voorkomen. Dit kan het geval zijn als beleggers worden toegelaten uit rechtsgebieden waar bepaalde activiteiten verboden zijn.

Gedecentraliseerde handelsplatformen zijn blockchain-protocollen waar alleen cryptoactiva kunnen worden verhandeld. Voorbeelden zijn DyDx, Uniswap en OasisDEX. In vergelijking met het dagelijkse handelsvolume van de grootste gecentraliseerde beurs (Binance) in 2021 van circa €20 miljard had de grootste gedecentraliseerde beurs, DyDx, in dezelfde periode een relatief klein volume van ongeveer €1,5 miljard per dag.⁴³ Gedecentraliseerde beurzen zijn gebaseerd op geautomatiseerd uitgevoerde ('self-executing'), 'slimme' contracten en hebben geen achterliggende identificeerbare entiteit, ook al is er een gemeenschap van programmeurs die deze handelsplatformen opzetten en onderhouden. Het cruciale verschil met gecentraliseerde beurzen is dat gebruikers van gedecentraliseerde beurzen te allen tijde volledige controle over hun eigen middelen hebben. In plaats van intermediairs die kopers en verkopers aan elkaar koppelen, wordt gebruik gemaakt van computer codes die worden uitgevoerd op een blockchain. Dit betekent ook dat alleen cryptoactiva kunnen worden verhandeld die zich op deze blockchain bevinden.

3 Decentrale financiering

Decentrale financiering (DeFi) verwijst gewoonlijk naar het aanbieden van financiële producten, diensten, regelingen en activiteiten op basis van cryptoactiva (IOSCO, 2022). Deze worden aan gebruikers aangeboden via financiële applicaties die worden gerund door slimme contracten⁴⁴ in een blockchain, decentrale applicaties (dapps) genoemd. In het algemeen kunnen vier verschillende lagen worden onderscheiden. Aan de basis, ook wel de afwikkelingslaag genoemd, bevindt zich de onderliggende blockchain. De tweede laag is de activa-laag. Cryptoactiva die in een bepaalde blockchain zijn uitgegeven, kunnen alleen in die blockchain worden uitgewisseld. De derde laag is de protocollaag. Dit zijn de computercodes, ook wel slimme contracten genoemd, die financiële producten en diensten creëren. Deze slimme contracten maken betalingen mogelijk op basis van vooraf in code gedefinieerde voorwaarden. Een voorwaarde zou bijvoorbeeld kunnen zijn dat een betaling alleen wordt uitgevoerd als de tegenpartij eerst een bepaald cryptoactivum heeft gestort. Een dergelijke betaling vindt dan zonder verdere tussenkomst van een derde plaats. De vierde laag zijn de toepassingen voor eindgebruikers, zoals webinterfaces en apps, die deze financiële producten en diensten beschikbaar stellen aan gebruikers.

De DeFi-markt wordt gedomineerd door toepassingen voor het opnemen en verstrekken van leningen, gedecentraliseerde handelsplatformen, en toepassingen voor vermogensbeheer (BoE, 2022). Hoewel verschillende gedecentraliseerde beurzen op uiteenlopende manieren werken, houdt het doorgaans in dat cryptoactiva in een slim contract worden gestort in ruil voor andere cryptoactiva. DeFi-aanvragen voor het verstrekken en opnemen van leningen doen hetzelfde, maar hierbij kan de transactie volgens vooraf vastgestelde voorwaarden worden teruggedraaid. De gebruiker deponeert bijvoorbeeld volatiele cryptoactiva als onderpand binnen een slim contract en ontvangt in ruil daarvoor stablecoins, maar de transactie zal worden teruggedraaid als

⁴³ Zie [dYdX Perpetual Trade Volume, Trade Pairs & Trust Score | CoinGecko](#) en [Binance Trade Volume, Trade Pairs & Trust Score | CoinGecko](#), geraadpleegd op 19 september 2022.

⁴⁴ Een slim contract is een algoritme dat is gecodeerd om gegevens bij te werken wanneer aan een reeks voorwaarden is voldaan, of gewoonweg 'een reeks gecodeerde computerfuncties'. Een dergelijk slim contract is bedoeld om nakoming van een contract af te dwingen, ook al is er geen juridisch contract dat kan worden afdwongen.

de waarde van het onderpand onder een bepaalde drempel daalt. Toepassingen voor vermogensbeheer voegen meerdere protocollen samen om beleggingsmogelijkheden met het hoogste rendement te vinden, ook wel 'yield farming' of 'yield optimisers' genoemd. Ook hierbij geldt weer dat een belegger cryptoactiva stort binnen een protocol en een token ontvangt dat later weer kan worden omgewisseld in de in depot gegeven cryptoactiva, mogelijk met winst.

Liquiditeitspools faciliteren de uitwisseling van verschillende cryptoactiva en spelen daarom een belangrijke rol in DeFi-toepassingen. Om de uitwisseling van een cryptoactivum tegen een ander cryptoactivum mogelijk te maken, moeten beide cryptoactiva door iemand worden verstrekt en moet de wisselkoers tussen deze cryptoactiva automatisch worden bepaald. Dit gebeurt via zogenaamde liquiditeitspools, die kunnen worden gezien als een soort cryptobeleggingsfonds. Gebruikers 'vergrendelen' cryptoactiva in zogeheten liquiditeitspools waarvoor ze 'liquidity provider'-tokens (LP-tokens) ontvangen (zie Aramonte et al. (2021) voor een gedetailleerde uitleg). LP-tokens geven recht op de liquiditeitsvergoedingen die een pool genereert en kunnen ook bepaalde stemrechten verschaffen op het protocol: governancetokens. De wisselkoers tussen de cryptoactiva in de liquiditeitspool wordt automatisch bepaald aan de hand van een formule die is gebaseerd op het aandeel cryptoactiva in de pool. Naarmate het aandeel cryptoactivum A toeneemt in verhouding tot cryptoactivum B, daalt de liquiditeitspoolprijs van cryptoactivum A en stijgt de prijs van cryptoactivum B. De prijs in de liquiditeitspool kan afwijken van de prijs op andere handelsplatformen, wat 'slippage' wordt genoemd. In dat geval kopen arbitragehandelaren de relatief goedkopere cryptoactiva totdat de prijs weer convergeert.

Liquiditeitspools bestaan vaak uit stablecoins om de wisselkoersrisico's te beperken. Beleggers in liquiditeitspools staan bloot aan een hoog wisselkoersrisico. Hoewel het idee is dat arbitrageanten ervoor zullen zorgen dat de prijzen in de liquiditeitspool niet te veel afwijken van de marktprijzen, zijn cryptoactiva in de praktijk zo volatiel dat de prijzen tussen handelsplatformen en liquiditeitspools toch vaak uiteenlopen. In dat geval lijden liquiditeitsverschaffers dus verlies. Dit verlies wordt vaak aangeduid als 'tijdelijk verlies', in de hoop dat het verlies niet blijvend is en de prijzen weer convergeren. In de praktijk gebeurt dat laatste echter niet altijd. Als de prijzen te veel uiteenlopen, kunnen beleggers het vertrouwen verliezen en hun geld uit de liquiditeitspool halen. Hoe groter de volatiliteit van een bepaald cryptoactivum binnen een liquiditeitspool, hoe meer de wisselkoers in de liquiditeitspool kan afwijken van de marktwisselkoersen, vandaar het hogere wisselkoersrisico. Daarom bestaan veel liquiditeitspools voor een groot deel uit stablecoins. De DeFi-protocollen hosten een aanzienlijk deel van de in omloop zijnde stablecoins. USDT en USDC zijn bijvoorbeeld de grootste stablecoins qua marktkapitalisatie, waarvan respectievelijk ongeveer 20% en 40% zijn vergrendeld in DeFi-protocollen (IOSCO, 2022).

Volledige decentralisatie is een illusie, maar de technologie achter DeFi heeft in potentie meerdere toepassingsmogelijkheden – mits deze goed gereguleerd worden, zoals bij andere financiële activiteiten. Het open-source karakter van DeFi betekent dat programmeurs over de hele wereld kunnen samenwerken en algoritmes en protocollen kunnen creëren die traditionele financiële diensten en activiteiten mogelijk sneller, transparanter en inclusiever zouden kunnen maken (IMF, 2022). Dat doen zij echter niet gratis. Succesvolle dapps hebben een vorm van organisatie nodig om financiering te ontvangen en organisatorische en strategische doelen te stellen (Aramonte et al., 2021). Handelsplatformen en uitgevers van stablecoins spelen ook een belangrijke rol. Gebruikers geven in het algemeen de voorkeur aan een betrouwbare organisatievorm, omdat de DeFi-protocollen niet altijd zo robuust en fraudebestendig zijn als wordt verondersteld. Omdat iedereen nieuwe slimme contracten kan creëren en weinig beleggers de juiste vaardigheden bezitten om ze goed te lezen, zijn fraude, bugs en hacks aan de orde van de dag (IOSCO, 2022). DeFi beleggers zijn grotendeels onbeschermd en

vatbaar voor marktmanipulatie en uitbuiting. Discussies over de regelgeving zouden zich daarom moeten toespitsen op passende regelgeving voor DeFi-toepassingen, waaronder de noodzaak van identificeerbare marktentiteiten die de verantwoordelijkheid op zich nemen om de veiligheid, soliditeit en efficiëntie van het protocol te waarborgen.

Literatuur

- AFM (Autoriteit Financiële Markten). (2022). *Rapport Financiële Stabiliteit: Ronde tafel Tweede Kamer*. [Link](#)
- Agur, I., Lavayssière, X., & BAUER, G. V. (2022). *How Crypto And CBDCs Can Use Less Energy Than Existing Payment Systems*. IMF-blog. [Link](#)
- Allen, H.J. (2022). *DeFi: Shadow banking 2.0?* Binnenkort in de William & Mary Law Review. [Link](#)
- Aramonte, S., Huang, W., & Schrimpf, A. (2021). *DeFi risks and the decentralisation illusion*. BIS Quarterly Review, december 2021. [Link](#)
- Auer, R. (2019). *Beyond the doomsday economics of "proof-of-work" in cryptocurrencies*. BIS Working Papers 765. [Link](#)
- Auer, R., Monnet, C. & Shin, H. S. (2021). *Distributed ledgers and the governance of money*. BIS Working Papers 924. [Link](#)
- Auer, R., & Tercero-Lucas, D. (2021). *Distrust or speculation? The socioeconomic drivers of US cryptocurrency investments*. BIS Working Papers 924. [Link](#)
- Auer, R., Frost, J., & Vidal Pastor, J. M. (2022). *Miners as intermediaries: extractable value and market manipulation in crypto and DeFi*. BIS Bulletin 58. [Link](#)
- BoE (Bank of England). (2021). *New forms of digital money: Discussion Paper*. [Link](#)
- BoE (Bank of England). (2022). *Financial stability in focus: Cryptoassets and decentralised finance*. Financial Policy Committee. [Link](#)
- BCBS Basel Committee on Banking Supervision (Bazels Comité voor Banktoezicht) (2021). *Consultative document: Prudential treatment of crypto-asset exposures*. BIB. [Link](#)
- BCBS Basel Committee on Banking Supervision (Bazels Comité voor Banktoezicht) (2022). *Consultative document: Second consultation on the prudential treatment of crypto-asset exposures*. BIB. [Link](#)
- Bitstamp. (2022). *Crypto Pulse*. Rapport KW1 2022: [Link](#)
- Bolt, W., & Van Oordt, M. R. C. (2019). *On the value of virtual currencies*. Journal of Money, Credit and Banking, 52(4), 835-862. [Link](#)
- Bolt, W., Lubbersen V., & Wierts, P. (2022). *Getting the balance right: Crypto, stablecoin and CBDC*. Journal of Payment Strategy & Systems. 16(1), 39-50. [Link](#)
- Broeders, D. & Wessels, P. (2022). *On the capitalisation of central banks*. DNB Occasional Study Volume 20-4. [Link](#)
- Brunnermeier, M. & Landau, J.P. (2022), *The digital euro: policy implications and perspectives*, Studie uitgevoerd op verzoek van ECON Committee. [Link](#)
- CPMI/IOSCO (Committee on Payments and Market Infrastructures, International Organization of Securities Commissions). (2022). *Application of the principles for financial market infrastructures to stablecoin arrangements*. BIB. [Link](#)
- Chainalysis. (2022). *The Chainalysis State of Web3 Report*. Juni 2022. [Link](#)
- Cryptovaluta Monitor. (2022). *Betalen, beleggen en sparen in een nieuwe economie*. Juli 2022: [Link](#)
- Davidson, S. (2021). *From corporate governance to crypto-governance*. SSRN. [Link](#)
- Delfabbro, P., King, D.L., & Williams, J. (2021). *The psychology of crypto trading: Risk and protective factors*. Journal of behavioural addictions, 10(2), 201-207. [Link](#)
- De Vries, A., Gallersdörfer, U., Klaaßen, L., & Stoll, C. (2022). *Revisiting Bitcoin's carbon footprint*. Joule, 6(3), 498-502. [Link](#)
- DNB (De Nederlandsche Bank). (2020). *Digitaal centralebankgeld - Doelstellingen, randvoorwaarden en ontwerpkeuzes* Occasional Studies 18-1, [Link](#)
- DNB (De Nederlandsche Bank). (2021a). *Veranderend landschap, veranderend toezicht. Ontwikkelingen in de relatie tussen BigTechs en financiële instellingen* [[link](#)]

- DNB (De Nederlandsche Bank). (2021b). *The carbon footprint of bitcoin*. DNB-analyse door Trespalacios, J.P. & Dijk, J. [Link](#)
- DNB/AFM (De Nederlandsche Bank, Autoriteit Financiële Markten). (2018). *Crypto's: aanbevelingen voor een regelgevend kader*. [Link](#).
- DNB (De Nederlandsche Bank). (2022a). *DNB visie op betalen, 2022-2025*. [Link](#)
- DNB (De Nederlandsche Bank). (2022b). *MiCAR belangrijke stap in regulering van cryptomarkten*. DNBulletin. [Link](#)
- Dobler, M., Garrido, J., Grolleman, D., Khiaonarong, T., & Nolte, J. (2021). *Elektronisch geld: Prudential Supervision, Oversight, and User Protection*. Internationaal Monetair Fonds, Departmental Paper. [Link](#)
- EBA (Europese Bankautoriteit). (2021). *Advies van de Europese Bankautoriteit over de risico's van witwassen en financiering van terrorisme voor de financiële sector van de Europese Unie*. [Link](#)
- ECB (Europese Centrale Bank). (1998). *Report on electronic money*. [Link](#)
- ECB (Europese Centrale Bank). (2008). *Advies van de Europese Centrale Bank van 5 december 2008 betreffende een voorstel voor een richtlijn voor de toegang tot, de uitoefening van en het bedrijfseconomisch toezicht op de werkzaamheden van instellingen voor elektronisch geld (CON/2008/84)*. Publicatieblad van de Europese Unie, 6 februari 2009, blz. 1-9. [Link](#)
- ECB (Europese Centrale Bank). (2020). *Stablecoins: implications for monetary policy, financial stability, market infrastructure and payments, and banking supervision in the euro area*. ECB Crypto-Assets Task Force, Occasional Paper 247. [Link](#)
- ECB (Europese Centrale Bank). (2021a). *Advies van de Europese Centrale Bank van 19 februari 2021 inzake een voorstel voor een verordening betreffende markten in cryptoactiva en tot wijziging van Richtlijn (EU) 2019/1937 (CON/2021/4)* Publicatieblad van de Europese Unie, 29 april 2021, blz. 1-9. [Link](#)
- ECB (Europese Centrale Bank). (2021b). *Nieuw toezichtskader voor elektronische betaalinstrumenten, regelingen en systemen (PISA), november 2021*. [Link](#)
- ECB (Europese Centrale Bank). (2022). *Decrypting financial stability risks in crypto-asset markets*. Financial Stability Review, mei 2022 [Link](#)
- Eigelshoven, F., Ullrich, A., & Parry, D. A. (2021). *Cryptocurrency Market Manipulation—A Systematic Literature Review*. In ICIS 2021 Proceedings on Building Sustainability and Resilience with IS: A Call for Action (Austin, Texas: Internationale Conferentie over Informatiesystemen, 12-15 december). [Link](#)
- EC (Europese Commissie) (2009). *Richtlijn betreffende de toegang tot, de uitoefening van en het bedrijfseconomisch toezicht op de werkzaamheden van instellingen voor elektronisch geld*. Publicatieblad van de Europese Unie, 2009/110/EC. [Link](#)
- EC (Europese Commissie) (2020a). *Voorstel voor een verordening betreffende markten in cryptoactiva en tot wijziging van Richtlijn (EU) 2019/1937*. COM(2020) 593 definitief van 29.9.2020. [Link](#)
- EC (Europese Commissie) (2020c). *Voorstel voor een Verordening betreffende een proefregeling voor marktinfrastructuren op basis van "distributed-ledger"-technologie*. COM02020/594. [Link](#)
- ESMA (Europese Autoriteit voor Effecten en Markten) (2019). *Advice Initial Coin Offerings and Crypto-Assets*. ESMA50-157-1391. [Link](#)
- Eurostelsysteem. (2020). *Report on a digital euro*. [Link](#)
- FATF (The Financial Action Task Force). (2021). *Virtual assets and virtual asset service providers, updated guidance for a risk-based approach*. FATF/OESO. [Link](#)
- FATF (The Financial Action Task Force). (2022). *Targeted update on implementation of the FATF standards on virtual assets and virtual asset service providers*. [Link](#)
- FCA (Financial Conduct Authority). (2022). *Strengthening our financial promotion rules for high risk investments, including crypto-assets*. Consultation Paper 22/2. [Link](#)

- Fidelity Digital Assets. (2021). *The Institutional Investor Digital Assets Study*. [Link](#)
- FSB (Financial Stability Board). (2020). *Regulation, supervision and oversight of "global stablecoin" arrangements: Final report and high-level recommendations*. [Link](#)
- FSB (Financial Stability Board). (2021). *G20 Roadmap for enhancing cross-border payments. First consolidated progress report*. [Link](#)
- FSB (Financial Stability Board). (2022a). *Assessment of risks to financial stability from crypto-assets*. [Link](#)
- FSB (Financial Stability Board). (2022b). *Statement on international regulation and supervision of crypto-asset activities*. [Link](#)
- FSB (Financial Stability Board). (2022c). *Regulation, supervision and oversight of crypto-assets and markets. Report by the Crypto-Assets Working Group*. [Link](#)
- FSB (Financial Stability Board). (2022d). *Review of the FSB high-level recommendations of the regulation, supervision and oversight of "global stablecoin" arrangements*. Verslag van de Working Group on Regulatory Issues on Stablecoins. [Link](#)
- Frost, J., Shin, H.S. & Wierts, P. (2020). *An early stablecoin? The bank of Amsterdam and the governance of money*. BIS Working Papers 902. [Link](#)
- G7 Werkgroep voor Stablecoins (2019). *Investigating the impact of global stablecoins*. [Link](#)
- Gorton, G.B. & Zhang, J. (2021). *Taming wild cat stablecoins*. SSRN. Verschijnt binnenkort in de University of Chicago Law Review. [Link](#)
- He, D., Kokenyne Ivanics, A., Lavayssière, X., Lukonga, I., Schwarz, N., Sugimoto, N., & Verrier, J. (2022). *Capital flow management measures in the digital age: challenges of crypto-assets*. IMF Fintech Notes 2022/05. [Link](#)
- Holmstrong, B. (2015). *Understanding the role of debt in the financial system*. BIS Working Papers 479. [Link](#)
- IMF (Internationaal Monetair Fonds) (2021). *The crypto ecosystem and financial stability challenges*. Global Financial Stability Report, hoofdstuk 2. [Link](#)
- IMF (Internationaal Monetair Fonds) (2022). *The rapid growth of FinTech: vulnerabilities and challenges for financial stability*. Global Financial Stability Report, hoofdstuk 3. [Link](#)
- IOSCO (Internationale Organisatie van Effectentoezichthouders). (2020a). *Investor education on crypto assets: Final report*. [Link](#)
- IOSCO (Internationale Organisatie van Effectentoezichthouders). (2020b). *Issues, risks and regulatory considerations relating to crypto-asset trading platforms: Final report*. [Link](#)
- IOSCO (Internationale Organisatie van Effectentoezichthouders). (2022). *Decentralized finance report: Public report*. [Link](#)
- Ipsos. (2021). *Attitudes van cryptobezitters: Ad hoc study for AFM*. [Link](#)
- JP Morgan. (2021). *Cryptocurrencies: bubble, boom or blockchain revolution*. [Link](#)
- JP Morgan. (2022). *Opportunities in the metaverse: How businesses can explore the metaverse and navigate the hype vs. reality*. [Link](#)
- Slagter, B. & Slagter, P. (2021). *Ons geld is stuk: En waarom bitcoin de oplossing is*. Hollands diep. Amsterdam, 2021. [Link](#)
- Kapture. (2019). *Accepting Cryptocurrency at the Point-Of-Sale*. Versie 1, 29 juni 2019. [Link](#)
- Lannoo, K. (2021). *Regulating crypto and cyberware in the EU*. Beleidsbrief, European Capital Markets Institute. [Link](#)
- Liao, G.Y. & Caramicael, J. (2022). *Stablecoins: Growth Potential and Impact on Banking*. International Finance Discussion Papers, 1334. Washington: Board of Governors van de Fed. [Link](#)
- Macias, I. R. (2020). *Verity Ledger: a protocol for improving data quality and ensuring data authenticity in publicly-built open datasets* [proefschrift]. Massachusetts Institute of Technology. [Link](#)

- Makarov, I. & Schoar, A. (2021). *Blockchain analysis of the bitcoin market*. NBER Working Paper 29396. [Link](#)
- McKinsey. (2022). *Value creation in the metaverse: The real business of the virtual world*. [Link](#)
- Momtaz, P.P. (2020). Initial Coin Offerings. PLoS ONE 15(5): e0233018. [Link](#)
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. [Link](#)
- OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling) (2020). *The tokenization of assets and potential implications for financial markets*. OECD Blockchain policy series. [Link](#)
- OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling). (2022). *Regulatory approaches to the tokenization of assets*. OECD Blockchain policy series. [Link](#)
- Oksanen, A., Mantere, E., Vuorinen I., & Savolainen I. (2022). *Gambling and online trading: emerging risks of real-time stock and cryptocurrency trading platforms*. Public Health 205, 72-78. [Link](#)
- PWG (President's Working Group). (2021). *Report on stablecoins: President's Working Group on Financial Markets, the FDIC and the OCC*. [Link](#)
- Van Oordt, M.R.C. (2022). *The emerging autonomy-stability choice for stablecoins*, Tinbergen Institute Discussion Paper. [Link](#)
- WEF (World Economic Outlook). (2021). *Digital assets, distributed ledger technology and the future of capital markets*. Verslag in samenwerking met de Boston Consulting Group. [Link](#)
- Zetzsche, D. Buckley, R.P. Arner, D.W. & Föhr. L. (2019). The ICO Gold Rush: It's a scam, it's a bubble, it's a super challenge for regulators. Harvard International Law Journal, 60(2), 267-315. [Link](#)

DeNederlandscheBank

EUROSYSTEEM

De Nederlandsche Bank N.V.
P.O. Box 98, 1000 AB Amsterdam
+31 20 524 91 11
dnb.nl