

Fredricsson, Jannik Semb  
Lind, Carl Axel Dønnum Jensen

# Chain-on, Chain-off: A Comparative Analysis of Crypto-Asset Exchange Models

Master's thesis in Communication Technology and Digital Security  
Supervisor: Windekilde, Iwona Maria  
July 2023



Fredricsson, Jannik Semb  
Lind, Carl Axel Dønnum Jensen

# **Chain-on, Chain-off: A Comparative Analysis of Crypto-Asset Exchange Models**

Master's thesis in Communication Technology and Digital Security  
Supervisor: Windekilde, Iwona Maria  
July 2023

Norwegian University of Science and Technology  
Faculty of Information Technology and Electrical Engineering  
Dept. of Information Security and Communication Technology









Norwegian University of  
Science and Technology

# Chain-on, Chain-off: A Comparative Analysis of Crypto-Asset Exchange Models

**Fredricsson, Jannik Semb and  
Lind, Carl Axel Dønnum Jensen**

Submission date: July 2023

Main supervisor: Windekilde, Iwona Maria, NTNU

Co-supervisor:

Norwegian University of Science and Technology  
Department of Information Security and Communication Technology



**Title:** Chain-on, Chain-off: A Comparative Analysis of Crypto-Asset Exchange Models

**Students:** Fredricsson, Jannik Semb and Lind, Carl Axel Dønnum Jensen

### **Problem description:**

The rise of decentralised (DEXs) and centralised cryptocurrency exchanges (CEXs) has led to a significant shift in the cryptocurrency trading landscape. The former operates on a decentralised platform, while the latter operates on a centralised platform controlled by a single entity. The contrasting models of DEXs and CEXs have created a divide in the trading community, with some favouring the security and autonomy of DEX. In contrast, others prefer the speed and user experience of CEX.

Since the rapid growth of cryptocurrencies and their exchanges, the amount of research conducted on various aspects of cryptocurrency exchanges has increased significantly. However, there is a lack of research that provides a comprehensive comparative analysis of CEX using Limit Order Book (LOB) and DEX using AMM on the topics such as security, network effects and regulations.

A centralised exchange with a Limit Order Book (LOB) uses a traditional order book to match buyers and sellers. In other words, traders can place limit orders, specifying the price they are willing to buy or sell a digital asset. The exchange then matches these orders based on price and timestamps, executing trades as soon as two orders match. Centralised exchanges also typically hold their users' assets in custodial wallets, which the exchanges control.

On the other hand, decentralised exchanges (DEXs) are built on top of blockchain networks and can use different trading models. Automated market makers (AMMs) are the most used trading model as of 21/02/2023 to match buyers and sellers. On platforms using AMM, traders do not place limit orders. Instead, they trade directly with a liquidity pool, which has been made possible through smart contracts. This means traders are not buying and selling digital assets from other traders but rather from the liquidity pool.

Regarding security, Centralised exchanges are vulnerable to security breaches due to the centralisation of assets and control over the trading platform. Hackers can target these exchanges by exploiting vulnerabilities in the platform infrastructure, stealing sensitive information, and compromising user funds. Additionally, centralised exchanges are vulnerable to insider threats, where employees or insiders with privileged access to the platform can misuse their access for personal gain.

On the other hand, decentralised exchanges offer higher security due to the absence of a central authority and their focus on open-source codes. However, DEXs are not immune to security threats, and users must be cautious when using these platforms. Moreover, the absence of a central authority to regulate the platform makes it easier for scammers to create fake tokens or launch phishing attacks to steal user funds.

Network effects play a significant role when it comes to digital companies. It refers to the phenomenon where a product or service's value perceived by individual users either increases or decreases as more people use it. The effect can be any combination of positive/negative, direct/indirect, and same-side/cross-side. The latter can only happen if the service or product is a multi-sided platform. Because of the different structures and technology used by CEXs and DEXs, they may experience the network effects differently.

Centralised exchanges are subject to traditional financial regulation, such as KYC/AML requirements, licensing and reporting obligations. Decentralised exchanges, by contrast, operate in a legal grey area, with few clear regulations governing their operations. However, recent regulatory developments, such as MiCA and the FATF's guidance on virtual asset service providers, suggest that decentralised exchanges may also be subject to greater regulatory scrutiny.

In this master thesis, we aim to conduct a comprehensive comparative analysis of cryptocurrency exchange models, focusing on the market dynamics, trading mechanisms, security, and network effects of decentralized exchanges (DEXs) and centralized exchanges (CEXs). Additionally, we will explore the regulatory frameworks governing both DEXs and CEXs to provide insights into the impact of regulation on their operations. We aim to provide valuable insights for stakeholders in the cryptocurrency exchange ecosystem, including exchange operators, investors, and regulators, contributing to the ongoing discourse on the future of digital asset trading.

**Approved on:** 2023-03-21  
**Main supervisor:** Windekilde, Iwona Maria, NTNU  
**Co-supervisor:**

## Abstract

This master's thesis offers a comprehensive and in-depth comparative analysis of centralised exchanges (CEXs) and decentralised exchanges (DEXs) within the crypto-assets exchange landscape. The research conducted in this study addresses several key research questions, explicitly examining security measures, network effects, regulatory policies, and the future developments of these exchange models.

To answer these research questions, a qualitative research approach was employed, specifically combining a Systematic Literature Review (SLR) and interviews with various participants, including academic professionals, individuals from crypto-asset-related businesses, and representatives from the banking sector.

This thesis aims to provide valuable insights for users, investors, policymakers, academia, and other stakeholders, enabling them to make well-informed decisions within the evolving crypto-asset exchange ecosystem. One significant aspect explored in this study is the analysis of security measures employed by DEXs utilising automated market makers and CEXs utilising limit order books. The study highlights each model's different security mechanisms and associated risks. This emphasises the importance of user confidence and the necessity for developers and entities involved in establishing or improving exchanges to make informed decisions regarding security measures.

Moreover, this research delves into the manifestation of network effects in decentralised and centralised exchanges, examining their impact on the competitive dynamics within the crypto-assets exchange landscape. By exploring factors such as user engagement, liquidity, trust, and service quality, the study reveals the interplay of these elements in creating network effects. It also sheds light on the varying prominence and implications of network effects in decentralised and centralised exchange models.

Furthermore, the study investigates prevailing trends and trajectories in the European Union's regulatory policies governing crypto-asset exchanges. Notably, the adoption of the Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA) serves as a significant milestone in shaping the regulatory landscape and necessitates adaptation by entities involved in crypto-asset exchanges.

Finally, we delve into the anticipated developments and prospects for the crypto-assets exchange market, specifically focusing on the evolving roles and trajectories of DEXs and CEXs in the coming years. The study suggests that both exchange models will coexist, serving different market segments. It highlights the importance of fiat integration, diversification, and ongoing innovation for market adoption and evolution.

## Sammendrag

Denne masteroppgaven presenterer en omfattende og grundig sammenlignende analyse av sentraliserte børser (CEXer) og desentraliserte børser (DEXer) innenfor kryptovaluta-børslandskapet. Forskingen som er gjennomført i denne studien tar for seg flere sentrale forskningsspørsmål, og undersøker spesifikt sikkerhetstiltak, nettverkseffekter, regulatoriske retningslinjer og fremtidige utviklinger av disse børsmoellene.

For å besvare disse forskningsspørsmålene ble det benyttet en kvalitativ forskningsmetode, spesifikt ved å kombinere en systematisk litteraturstudie og intervjuer med ulike deltakere, inkludert akademiske fagpersoner, personer fra virksomheter relatert til kryptovaluta og representanter fra banksektoren. Denne oppgaven har som mål å gi verdifull innsikt for brukere, investorer, beslutningstakere, academia og andre interessenter, slik at de kan gjøre velinformerte beslutninger innenfor det stadig utviklende økosystemet for kryptovaluta-børser.

Et viktig aspekt som blir utforsket i denne studien, er analysen av sikkerhetstiltakene som benyttes av DEXer ved bruk av automatiserte markedsskapere og CEXs ved bruk av begrensede ordrebøker. Studien fremhever de ulike sikkerhetsmekanismene og tilknyttede risikoer i hver modell. Dette understreker viktigheten av brukernes tillit og nødvendigheten av at utviklere og aktører som etablerer eller forbedrer børser gjør velinformerte beslutninger angående sikkerhetstiltak.

Videre utforsker vi manifestasjonen av nettverkseffekter i desentraliserte og sentraliserte børser, og undersøker deres innvirkning på konkurranseforholdene innenfor kryptovaluta-børslandskapet. Ved å utforske faktorer som brukerengasjement, likviditet, tillit og tjenestekvalitet, avdekker studien samspillet mellom disse elementene i skapelsen av nettverkseffekter. Den belyser også de forskjellige fremtredende egenskapene og implikasjonene av nettverkseffekter i desentraliserte og sentraliserte børsmoeller.

Videre undersøker studien gjeldende trender og utviklinger i regulatoriske retningslinjer for kryptovaluta-børser innenfor EU. Særlig er innføringen av Markets in Crypto-Assets (MiCA) et betydningsfull milepæl som former det regulatoriske landskapet og krever tilpasning fra aktører som er involvert i kryptovaluta-børser.

Til slutt utforsker vi forventede utviklinger og fremtidsperspektiver for markedet for kryptovaluta-utvekslinger, med spesiell fokus på utviklingen

og rollene til DEXer og CEXer i årene som kommer. Studien antyder at begge utvekslingsmodeller vil eksistere side om side og betjene ulike markedssegmenter. Den fremhever betydningen av integrasjon av tradisjonell valuta, diversifisering og kontinuerlig innovasjon for markedsadopsjon og utvikling.



## Preface

This thesis is submitted to the Norwegian University of Science and Technology (NTNU) and concludes our Master of Science (MSc) in Communication Technology and Digital Security at the Department of Information Security and Communication Technology (IIK).

We extend our sincere gratitude to the individuals who participated in the interviews and generously shared their invaluable insights into the realm of crypto-assets. Their knowledge, experiences, and opinions have provided us with a robust foundation to build our work.

We want to express our deep appreciation to our supervisor, Iwona Maria Windekilde, who has been a constant source of guidance and support throughout this study. From navigating the uncharted waters of academic writing to assisting us in identifying relevant and engaging interview candidates, her contributions have been immeasurable. She has consistently shown enthusiasm in discussing our progress and brainstorming ideas, and her invaluable feedback has played a pivotal role in shaping this thesis.

Lastly, we extend our heartfelt thanks to all those who have supported us during our academic journey. To our families, friends, and loved ones, your encouragement, motivation, and unwavering support have been instrumental in our pursuit of knowledge and growth.

*Jannik Semb Fredricsson, Carl Axel Dønnum Jensen  
Trondheim, June 2023*



# Contents

<b>List of Figures</b>	<b>xi</b>
<b>List of Tables</b>	<b>xiii</b>
<b>List of Acronyms</b>	<b>xv</b>
<b>1 Introduction</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation . . . . .	2
1.2 Scope and Objectives . . . . .	2
1.3 Thesis structure . . . . .	4
<b>2 Background</b>	<b>5</b>
2.1 Crypto-assets . . . . .	5
2.2 Centralised Crypto-Asset Exchanges . . . . .	6
2.2.1 Limited Order Book . . . . .	7
2.2.2 Fiat-to-Crypto and Crypto-to-Crypto Exchanges . . . . .	8
2.2.3 Market makers . . . . .	9
2.3 Decentralised Crypto-Assets Exchanges . . . . .	9
2.3.1 Smart Contract . . . . .	10
2.3.2 Automated market makers . . . . .	10
2.3.3 Liquidity Pool . . . . .	11
2.3.4 Trading fees . . . . .	13
2.3.5 Concentrated liquidity . . . . .	13
2.3.6 Impermanent loss . . . . .	13
2.4 Vulnerabilities and Risks of Exchange Platforms . . . . .	14
2.4.1 Security of CEX . . . . .	14
2.4.2 Security of DEX . . . . .	16
2.5 Network Effects . . . . .	18
2.5.1 Positive and Negative Network Effects . . . . .	19
2.5.2 Feedback . . . . .	19
2.5.3 Direct and Indirect Network Effects . . . . .	20
2.5.4 Multi-Sided Platforms . . . . .	20

2.5.5	Same-side and Cross-Side Network Effect . . . . .	20
2.5.6	How Stock and Derivatives Exchanges Experience Network Effects . . . . .	21
2.5.7	Network Effects in the Crypto-Assets Exchange Market . . .	21
2.6	Regulations . . . . .	21
2.6.1	The United States . . . . .	22
2.6.2	The United Kingdom . . . . .	22
2.6.3	Australia . . . . .	22
2.6.4	Japan . . . . .	23
2.6.5	Singapore . . . . .	23
2.6.6	South Africa . . . . .	24
2.6.7	The United Arab Emirates . . . . .	24
2.6.8	The European Union . . . . .	24
<b>3</b>	<b>Methodology</b> . . . . .	<b>27</b>
3.1	Research Design . . . . .	27
3.2	Systematic Literature Review . . . . .	28
3.3	Interviews . . . . .	30
3.3.1	Interview type . . . . .	31
3.3.2	Participants . . . . .	31
3.3.3	Data management and privacy . . . . .	33
3.3.4	Assessing the Interview Process: Triumphs and Challenges .	34
3.4	Data Analysis . . . . .	35
3.4.1	Data preparation . . . . .	35
3.4.2	Data interpretation . . . . .	35
3.4.3	Data validation . . . . .	36
3.5	Limitations . . . . .	36
<b>4</b>	<b>Results</b> . . . . .	<b>39</b>
4.1	Interview Process . . . . .	39
4.2	Research Question 1 . . . . .	42
4.2.1	Private Key Custody in Centralised and Decentralised Exchanges . . . . .	42
4.2.2	Authentication in Crypto Exchanges . . . . .	45
4.2.3	Deposit Address Issues in Centralised and Decentralised Exchanges . . . . .	47
4.2.4	Transparency of On-Chain and Off-Chain Transactions . . . .	49
4.3	Research Question 2 . . . . .	52
4.3.1	Manifestation of network effects in CEXs and DEXs . . . . .	52
4.3.2	Network Effects and Their Role in Shaping Competitive Dynamics . . . . .	57
4.4	Research Question 3 . . . . .	63

4.4.1	Overview of Current Regulatory Policies . . . . .	63
4.4.2	Trends and Trajectories in Regulatory Policies . . . . .	70
4.5	Research Question 4 . . . . .	74
<b>5</b>	<b>Discussion</b>	<b>77</b>
5.1	Research Question 1 . . . . .	77
5.1.1	A Matured Field . . . . .	77
5.1.2	Third-Party threats . . . . .	78
5.1.3	Custody . . . . .	78
5.1.4	Authentication . . . . .	79
5.1.5	Deposit Addresses . . . . .	80
5.1.6	Transparency . . . . .	81
5.1.7	Conclusion . . . . .	82
5.2	Research Question 2 . . . . .	83
5.2.1	DEX . . . . .	83
5.2.2	CEX . . . . .	84
5.2.3	Saturation Point . . . . .	85
5.2.4	Indirect Network Effects . . . . .	86
5.2.5	Network Effects and Exchange Competition . . . . .	86
5.2.6	Institutional Investors . . . . .	87
5.2.7	Contrasting Dynamics Between CEXs and DEXs . . . . .	87
5.2.8	Conclusion . . . . .	87
5.3	Research Question 3 . . . . .	88
5.3.1	Status of Regulation . . . . .	88
5.3.2	Regulation of Stablecoins . . . . .	89
5.3.3	Capital Constraints . . . . .	89
5.3.4	MiCA’s Effect on DEXs . . . . .	90
5.3.5	Illicit Activities . . . . .	91
5.3.6	Lacking Technical Understanding . . . . .	91
5.3.7	Regulation and Case Law . . . . .	91
5.3.8	Conclusion . . . . .	92
5.4	Research Question 4 . . . . .	93
5.4.1	Market Concentration and Diversification . . . . .	93
5.4.2	Centralised vs. Decentralised Exchanges . . . . .	94
5.4.3	Integration of Fiat and Crypto-Assets . . . . .	94
5.4.4	Conclusion . . . . .	94
5.5	Limitations . . . . .	94
<b>6</b>	<b>Conclusion</b>	<b>97</b>
6.1	Future work . . . . .	98
	<b>References</b>	<b>101</b>

## Appendix

<b>A Sikt Application</b>	<b>109</b>
<b>B Sikt Approval</b>	<b>115</b>
<b>C Interview Volven</b>	<b>117</b>
<b>D Interview Fireblocks</b>	<b>133</b>
<b>E Interview Security Professor</b>	<b>161</b>
<b>F Interview Digital Economics Professor</b>	<b>165</b>
<b>G Interview Central Bank of Norway</b>	<b>185</b>
<b>H Interview Central Bank of Norway 2</b>	<b>201</b>
<b>I Interview Cryptography Professor</b>	<b>217</b>
<b>J Interview Postdoctoral Fellow with Expertise in Blockchain</b>	<b>229</b>
<b>K Interview Product Specialist - Digital Assets at DNB</b>	<b>235</b>
<b>L Interview Guide</b>	<b>257</b>

# List of Figures

2.1	Crypto-assets categorisation. . . . .	6
2.2	Graph explaining a limited order book with the price on the x-axis and the volume on the y-axis. The gap between the two coloured graph shows the spread. . . . .	8
2.3	$X*Y=K$ Curve, with price impact. . . . .	12
2.4	Liquidity Provider (LP) Injection of more liquidity [UniswapPools]. . . . .	12
2.5	Markets in Crypto-Assets scope [Hue+23]. . . . .	26
3.1	The research design and process. . . . .	28
4.1	Chart from Bloomberg that shows the VC investments in crypto around the world [investmentCrypto]. . . . .	66





# List of Tables

4.1	Interviewees who represent academia. . . . .	40
4.2	Interviewees who represent crypto-asset-related businesses. . . . .	41
4.3	Interviewees who represent the traditional banking sector. . . . .	42
4.4	Comments on custody differences between Crypto-Asset Exchanges. . .	43
4.5	Comments on wallet differences between Crypto-Asset Exchanges. . . .	44
4.6	Comment on the Lindy effect. . . . .	44
4.7	Comment from Fireblocks about main attack vectors. . . . .	45
4.8	Comments on authentication. . . . .	47
4.9	Comments on deposit addresses. . . . .	49
4.10	Comments on transparency. . . . .	51
4.11	Comments on manifestation of network effects in Decentralized crypto-asset exchangess (DEXs). . . . .	54
4.12	Comments on manifestation of network effects in Centralized crypto-asset exchangess (CEXs). . . . .	55
4.13	Comments regarding user base of exchanges. . . . .	56
4.14	Comments regarding manifestation of indirect network effects. . . . .	57
4.15	Comments on network effects and exchange competition. . . . .	59
4.16	Comments on institutional investors. . . . .	60
4.17	Comments on contrasting dynamics between CEXs and DEXs. . . . .	62
4.18	Comments on why we need regulations. . . . .	64
4.19	Comment on institutional involvement. . . . .	65
4.20	Comments on how DEXs are affected by Markets in Crypto-Assets (MiCA). . . . .	68
4.21	Comments on the history of DEXs. . . . .	69
4.22	Comment on how regulators are consistently lagging behind. . . . .	70
4.23	Comment on data collection. . . . .	71
4.24	Comments on Future of regulation. . . . .	73
4.25	Comments on custody. . . . .	74
4.26	Comments on retail users. . . . .	76



# List of Acronyms

**ADGM** Abu Dhabi Global Market.

**AML** Anti Money Laundering.

**AMM** Automated Market Makers.

**APRA** Australian Prudential Regulation Authority.

**ART** Asset-Referenced Token.

**AUSTRAC** Australian Transaction Reports and Analysis Centre.

**BDoS** blockchain denial-of-service.

**BI** BI Norwegian Business School.

**CASP** Crypto-Asset Service Provider.

**CBDC** Central Bank Digital Currency.

**CEX** Centralized crypto-asset exchanges.

**CPMM** Constant Product Market Maker.

**DAO** Decentralized Autonomous Organization.

**DApp** Decentralised Applications.

**DDoS** distributed denial-of-service.

**DeFi** Decentralised Finance.

**DEX** Decentralized crypto-asset exchanges.

**DIFC** Dubai International Financial Centre.

**DNS** Domain Name System.

**DPTSP** Digital Payment Token Service Providers.

**EMT** E-Money Token.

**EU** European Union.

**FATF** Financial Action Task Force.

**FIEA** Financial Instruments and Exchange Act.

**FinCEN** Financial Crimes Enforcement Network.

**FIS** Fidelity National Information Services, Inc..

**FSA** Financial Services Agency.

**FSB** Financial Stability Board.

**FSCA** Financial Services Conduct Authority.

**FSM** Financial Services and Markets.

**FSMR** Financial Services and Markets Regulations.

**FSOC** Financial Stability Oversight Council.

**FSRA** Financial Services Regulatory Authority.

**GDPR** General Data Protection Regulation.

**HMT** HM Treasury.

**JVCEA** Japan Virtual Currency Exchange Association.

**KYC** Know Your Customer.

**LOB** Limited Order Book.

**LP** Liquidity Provider.

**MAS** The Monetary Authority of Singapore.

**MEV** miner extractable value.

**MiCA** Markets in Crypto-Assets.

**NFT** Non-Fungible Token.

**NTNU** Norwegian University of Science and Technology.

**OFAC** Office of Foreign Assets Control.

**PA** Prudential Authority.

**PoR** Proof of Reserves.

**PSA** Payment Services Act.

**RFIA** Responsible Financial Innovation Act.

**SFA** Securities and Futures Act.

**SLR** systematic literature review.

**TTP** tactics, techniques, and procedures.

**UAE** United Arab Emirates.

**UK** United Kingdom.

**US** United States.

**VARA** Virtual Assets Regulatory Authority.

**VASP** Virtual Asset Service Providers.



# Chapter 1

## Introduction

The rapid and exponential growth of technology continues to revolutionise and disrupt various aspects of society, including economics. With each passing day, innovative and disruptive technological solutions are discovered. This technological transformation is reshaping the entire economic landscape. Crypto-assets are one of the most prevalent of these technologies. As cryptocurrencies are adopted into society, we must understand the crypto-asset landscape.

Cryptocurrencies have become incredibly popular since 2008, when the whitepaper on Bitcoin was first published [Nak08]. Emassing a total market cap of \$1.24 Trillion according to CoinGecko, who calculates the market capitalisation by tracking 10,740 cryptocurrencies across 723 exchanges [CoinGecko]. These exchanges are the focus of this thesis as they are essential in order for owners of cryptocurrency (and other crypto-assets) to buy and trade these assets.

There are two primary forms of crypto exchanges: centralised (CEX) and decentralised (DEX). Throughout this thesis, unless specifically specified, CEX will reference CEXs utilising a Limited Order Book (LOB) and DEX will reference DEXs utilising a Automated Market Makers (AMM).

Due to their distinct architectural structures, CEX and DEX platforms encounter different security threats, network effects, and regulatory scrutiny challenges. Based on CoinGecko's exchange overview, it is apparent that most crypto-asset traders use CEXs. This is evident in the trading volume data, which shows no DEX among the top ten exchanges with the highest trading volumes. Moreover, when evaluating exchanges on trust scores, the highest-ranked DEX, Uniswap, scores only 6 out of 10, placing it in the 68th position as of Wednesday, June 14th, 2023 [CoinGecko].

The goal of this thesis is to study the crypto-asset exchange market through a comparative analysis of security measures in decentralised and centralised exchanges, analyse network effects and competitive dynamics, and research regulatory policies

to understand the reasons for the market distribution and forecast the evolution and trends concerning the roles of decentralised and centralised exchanges.

## 1.1 Motivation

Crypto-assets, propelled by the advent of Bitcoin in 2008, has garnered significant attention and recognition in recent years. As the popularity of crypto-assets continues to soar, traders and investors frequently rely on crypto-asset exchanges to engage in trading activities.

Given the growing prominence of crypto-asset exchanges among ordinary users and regulatory entities, there is an increasing need to explore and understand the nuances of these exchange types. Consequently, a surge in research endeavours concerning CEX and DEX has emerged, accompanied by the development of regulatory frameworks to govern their operations. Therefore, a comprehensive comparative study investigating the characteristics, advantages, and limitations of CEXs and DEX can contribute valuable insights to inform stakeholders, traders, policymakers, and researchers in the crypto-asset space.

## 1.2 Scope and Objectives

To carry out a comprehensive comparison, we deliberated on the factors that we believe have the most significant impact on users' decisions when choosing which exchange model to utilise. These factors are presented through the research questions.

### Research Question 1

The first research question revolves around the security of CEXs and DEXs, where we explore the differences.

**RQ1:** *To what extent do security issues differ between DEX employing automated market makers and CEX utilising limit order books, and which factors underlie these variations?*

Here we aim to understand the inherent security mechanisms in this model to discuss their efficacy and reliability. This is important as it affects the user's confidence and willingness to adopt the model. This understanding is essential for predicting trends in adoption and user confidence. Furthermore, our findings can also guide developers and entities looking to establish or improve exchanges. By highlighting the factors contributing to security variations, they can make informed decisions on implementing features that enhance security.



### Research Question 2

The second research question revolves around network effects, how they manifest in the different exchange models and also understanding how these network effects create and affect the competitive dynamics between them.

**RQ2:** *How do network effects manifest in decentralised and centralised exchanges, and what competitive dynamics do they create within the crypto-asset exchange landscape?*

Here we aim to understand network effects. What type of network effects are there, and what network effects do we see in the different models? Are the same network effects prominent in both models, or do they vary? Furthermore, if the network effects vary, we want to understand how this affects the competitive dynamics and if these variations can be a driving factor in the difference in the volume between the models.

### Research Question 3

The third research question revolves around regulations. We want to see what trends are prevalent within the European Union and understand how this shapes the current and future landscape of crypto asset trading.

**RQ3:** *What are the prevailing trends and trajectories in regulatory policies governing cryptocurrency exchanges within the European Union, and how do they shape the current and future landscape of digital asset trading?*

Here we aim to understand what regulators do to adapt to the rapidly growing crypto market. This can influence which countries become attractive destinations for professionals skilled in crypto-assets. Additionally, we seek to comprehend how regulations will impact various exchange models and the adjustments they need to make to comply with the regulated market. We are also interested in understanding the adaptations that crypto-asset service providers must undertake. We hope that answering these questions provides an understanding of the future landscape of digital asset trading.

### Research Question 4

Finally, the fourth research question revolves around the future of the crypto-asset exchange market.

**RQ4:** *What are the anticipated developments and prospects for the crypto-asset exchange market, with a particular focus on the evolving roles and trajectories of decentralised and centralised exchanges in the coming years?*

Here we aim to understand the evolving landscape of the crypto-asset exchange market, known for its rapid changes. By examining both CEXs and DEXs, we aim to gain insights into their emerging roles and potential impact on the market. This analysis is relevant for investors, policymakers, and other stakeholders to make informed decisions and anticipate trends, challenges, and opportunities.

### **1.3 Thesis structure**

This thesis is structured as follows. Chapter 1 gives an introduction to the central parts of the thesis. Chapter 2 provides background information and describes this thesis's central concepts and theory. For example, how the different crypto-asset exchanges work and what regulations are in place for crypto-assets in different parts of the world. Chapter 3 describes our methodology. It outlines the process of conducting our research, including the methods of data collection, validation and the approach to drawing conclusions to achieve satisfactory outcomes. Chapter 4 showcases the gathered data pertinent to each research question, presenting the findings systematically. In Chapter 5, we will engage in a comprehensive analysis of the results derived from Chapter 4, aiming to highlight the advantages and disadvantages of the different exchange models. This analysis will enable us to offer an informed projection of adoption trends in the forthcoming years, grounded in our thorough discussion. Lastly, Chapter 6 will present the conclusion of the thesis, along with recommendations for future research and potential areas of exploration.

# Chapter 2

## Background

All types of assets, including cryptocurrencies, require a platform for trading. While equities are traded on established stock exchanges such as the New York Stock Exchange or the London Stock Exchange, the crypto-asset market has its providers that can be broadly categorised into two types: centralised exchanges and decentralised exchanges, which come in various shapes and sizes. In this chapter, we lay the groundwork for our thesis by presenting essential background information, explaining key concepts and reviewing relevant literature. This foundation will equip readers with the necessary knowledge and context to effectively navigate and comprehend the subsequent sections of our thesis.

### 2.1 Crypto-assets

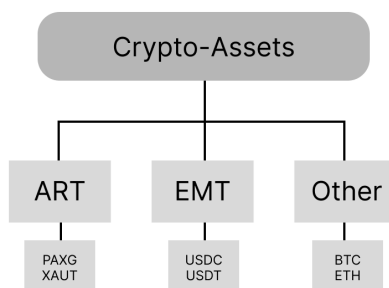
In this thesis, the topic of crypto-assets will be extensively discussed. To ensure clarity and a solid understanding as we delve into subsequent sections, it is important that we first establish a clear definition of what a crypto-asset entails. The Financial Stability Board (FSB) defines crypto-assets as "a type of private sector digital asset that depends primarily on cryptography and distributed ledger or similar technology" [FSB22]. Furthermore, FSB defines a digital asset as "A digital instrument that is issued or represented through the use of distributed ledger or similar technology" [FSB22]. These definitions are inclusive so that they encompass many types of assets. For this thesis, we will divide crypto-assets into the following categories:

- Asset-Referenced Token (ART)
- E-Money Token (EMT)
- Other crypto-assets not covered by existing EU law

This is to have consistency when we delve into the MiCA later in this chapter [micaEUP].

Both ARTs and EMTs are often described as stablecoins. Stablecoins can be defined as "A crypto-asset that aims to maintain a stable value relative to a specified asset, or a pool or basket of assets" [FSB22], but the difference between ARTs and EMTs is that ART "aims at stabilising its value by referencing/pegging to a basket of currencies, commodities, crypto-assets or other single non-fiat currency assets" while EMT is a token that "aims at stabilising its value by referencing the value of one single fiat currency" [hansen23].

Finally, "Other crypto-assets not covered by existing EU law" is a general category that encompasses most traditional cryptocurrencies. Figure 2.1 provides an overview of the categories and some technologies that fall under these categories.



**Figure 2.1:** Crypto-assets categorisation.

We will quickly mention that there are other crypto-assets as well; among these, there are security tokens, Central Bank Digital Currencies (CBDCs) and Non-Fungible Tokens (NFTs). However, these topics fall beyond the scope of this thesis.

## 2.2 Centralised Crypto-Asset Exchanges

The operation of a centralised crypto-asset exchange resembles that of a conventional stock exchange. Essentially, there is a third-party platform that brings together buyers and sellers of crypto-assets. Both parties repose faith in the third party to execute the trade. The intermediary is responsible for managing the assets, including both crypto and fiat currency, and has knowledge of the traders' identities. As a result, all traders remain unknown to each other. This model is referred to as LOB [Ars+22].

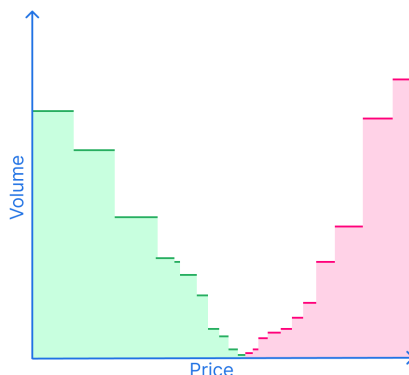
### 2.2.1 Limited Order Book

A LOB is a financial market structure in which buy and sell orders for a particular asset are collected and organised by a central intermediary, typically an exchange. Under the LOB system, traders submit their orders to the exchange, which then arranges them by price and time priority. The exchange then publishes the best bid and ask prices, representing the highest price buyers are willing to pay and the lowest price sellers are willing to accept, respectively. These prices are continuously updated as new orders are submitted and executed [LOB].

This can be described with an example. Imagine a meeting place where people can come to sell or buy potatoes. There is a board on which people who wish to sell potatoes write down how many potatoes they want to sell and for what price on one side of the board. Then on the other side, buyers can write how many potatoes they want to buy and to which price for each potato. Then a third person comes and wants to buy, but what he wants does not match an order entirely. Thus he looks at the selling point of the board and chooses to buy at the lowest price per potato. Thus the buying order is changed, and the bought potatoes are removed from the sell order. This is, in essence, how a limited order book works. The match between the selling and buying price is the spread. An example of how this would look can be seen in figure 2.2

One of the main features of the LOB system is that it ensures transparency and fairness in the trading process. All traders have access to the same order book, and each order is processed according to a set of pre-determined rules. Additionally, the intermediary responsible for managing the order book is trusted to act in the best interest of all traders and to maintain the market's integrity [LOB].

In crypto-asset exchanges, LOBs are particularly useful for facilitating the trading of cryptocurrencies, which are often highly volatile and subject to frequent price fluctuations. By collecting and organising buy and sell orders in a transparent and orderly manner, LOBs can reduce market volatility and increase liquidity, ultimately benefiting all traders involved in the market.



**Figure 2.2:** Graph explaining a limited order book with the price on the x-axis and the volume on the y-axis. The gap between the two coloured graph shows the spread.

### 2.2.2 Fiat-to-Crypto and Crypto-to-Crypto Exchanges

Furthermore, when looking at CEXs, there are two main types: "Fiat-to-crypto" and "crypto-to-crypto", which regard how the assets are traded.

#### Fiat-to-Crypto Exchanges

A fiat-to-crypto exchange allows a user to deposit fiat funds such as the U.S. dollar and Norwegian kroner and then convert that into the desired crypto-asset. Some examples of this type of CEXes are the U.S.-based exchange Coinbase and the Norwegian-based Firi. Fiat-to-crypto exchanges are typically the place traders start when they get into crypto-trading, as it is straightforward [Ars+22].

#### Crypto-to-Crypto Exchanges

A crypto-to-crypto exchange is a digital asset trading platform that facilitates the exchange of one crypto-assets for another without the need to involve fiat currencies in the transaction. These exchanges focus on providing a marketplace where users can trade various crypto-assets with one another, typically using an order book system or through automated market-making. These exchanges have grown in popularity as the number of different crypto-assets has increased, offering traders and investors access to a wide range of digital assets [Ars+22].

Some popular crypto-to-crypto exchanges include Binance, KuCoin, and Poloniex. These platforms offer a diverse range of trading pairs, allowing users to exchange between popular crypto-assets such as Bitcoin, Ethereum, and various altcoins [CoinGecko].

### 2.2.3 Market makers

Market makers are essential players in the world of CEXs [Firib]. Individuals or firms provide liquidity to the exchange by creating buy and sell orders for various crypto-assets. In doing so, they make it easier for buyers and sellers to trade by narrowing the spread between bid and ask prices.

The role of a market maker is to act as an intermediary between buyers and sellers, providing a two-way market for a particular crypto-asset. They do this by placing bids to buy and offers to sell at different price levels. The difference between the bid and ask price is known as the spread. Market makers profit from the spread and are incentivised to keep it as tight as possible, as this increases trading activity and liquidity [Investopedia].

CEXs rely heavily on market makers to provide liquidity and keep trading volumes high. The trading activity could be deficient without market makers, leading to wider spreads and less efficient price discovery. This, in turn, could deter investors and traders from using the exchange, leading to a decline in overall trading activity [Firib].

In addition to providing liquidity, market makers also play an important role in market stabilisation. They can buy when there is excess supply and sell when there is excess demand, which helps to smooth out market fluctuations and prevent extreme price movements [Firib].

## 2.3 Decentralised Crypto-Assets Exchanges

DEXs let traders exchange digital assets peer-to-peer through smart contracts and non-custodial wallets [Ars+22]. DEXs can use a few different liquidity models, such as an off-chain order book, an on-chain order book, a hybrid of both on- and off-chain order book, and AMM. Off-chain order books mean that the order book is stored off the blockchain, and the opposite for on-chain order book.

While the order book model works quite well for CEXs, it has been challenging for DEXs to efficiently host and maintain an order book and match buyers and sellers [Moh22]. Also, small or retail traders cannot become market makers due to the high costs and advanced trading infrastructure, which restricts participation only to large and well-funded entities [Ars+22].

Although traditional structures are adequate for widely available and established assets, they are less practical for new assets entering the market. That is because new assets must persuade market makers to create markets for their tokens, and these market makers are only willing to do so if they anticipate high trading volumes.

As a result, the traditional structure does not encourage the growth of new tokens in the ecosystem. It is these problems and barriers of entry that AMM wants to solve by making finance more inclusive, accessible, and open. Therefore, instead of using an order book or traditional market makers, AMMs utilise liquidity pools [Ars+22]. Additionally, the DEXs with the most significant market capitalisation, such as Uniswap, Curve and PancakeSwap, use AMM [CoinGecko, decentralised].

### 2.3.1 Smart Contract

Smart contracts are self-executing digital programs that run on a blockchain. They allow two parties to agree on the terms of a contract and automatically enforce those terms without the need for intermediaries like lawyers or banks. As a result, smart contracts revolutionise how agreements are made and enforced, making them more efficient and transparent [AV17].

Computer scientist Nick Szabo first proposed the idea of smart contracts in 1994. He envisioned a system where contracts could be written in code and executed automatically without human intervention [SmartContracts]. However, it was only with the emergence of blockchain technology that smart contracts became a practical reality. Smart contracts are typically written in a programming language specific to the blockchain on which they will be deployed. They are then stored on the blockchain, where nodes in the network can execute them. When certain conditions are met, the smart contract automatically executes the terms of the agreement, transferring funds or assets as specified [AV17].

One of the key advantages of smart contracts is their ability to automate complex processes. For example, they can be used to create Decentralised Applications (DApps) that run on a blockchain. These DApps can be used to facilitate a wide range of transactions, from simple payments to more complex financial instruments like derivatives [KLG+21]. Smart contracts also offer a high degree of transparency and immutability. Because they are stored on a blockchain, they are visible to anyone on the network and cannot be altered once deployed. This makes them ideal for applications that require a high degree of trust, such as peer-to-peer trade in an AMM [Sch21].

### 2.3.2 Automated market makers

AMM is a DEX mechanism used in blockchain networks that enable users to trade crypto-assets without needing an order book or central party. Instead, AMMs use mathematical formulas and smart contracts to determine the price of a crypto-asset pair based on the ratio of their liquidity pools.

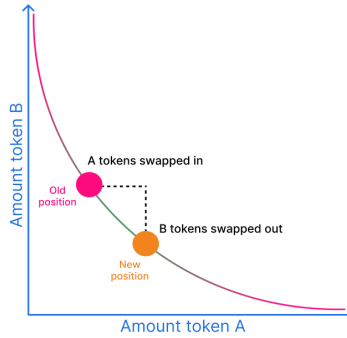


### 2.3.3 Liquidity Pool

Liquidity pools are trading venues for a pair of tokens of the same standard, such as ERC20, TRC20 or BEP20 tokens. At e.g. Uniswap, anyone can create a liquidity pool for a new pair of ERC20 tokens [UniswapPools]. At the creation of a pool contract, the balance of each token is zero. However, any individual can become a LP by depositing an equal value of both tokens at the current market rate into the pool. If the LP does not deposits an equal value at the current market rate of both tokens, an arbitrage opportunity is immediately created for a third party. Other LPs can also add to an existing pool. They create an arbitrage opportunity if they do not deposit the pair of tokens to the current market price [UniswapPools]. The amount of each token in the pool constantly changes as users trade against the pool. For example, when users buy one token, they pay for it with the other token in the pool. As a result, the ratio between the two tokens in the pool changes. The impact a trade has on the ratio is called price impact [IvsS]. As can be seen in figure 2.3.

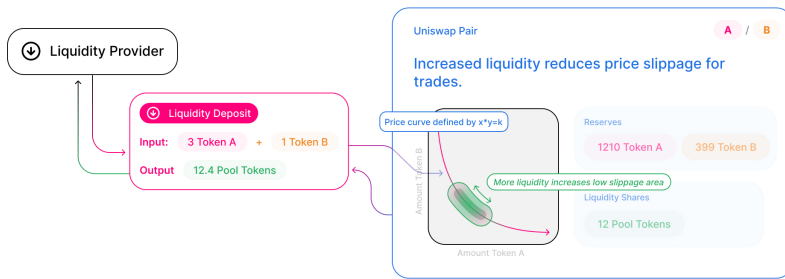
The ratio between the two tokens is used in a constant function to determine the prices of the tokens. The most prominent formula is Constant Product Market Maker (CPMM),  $X*Y=K$ . The  $x$  and  $y$  in the formula represent the quantity of each token in the pool, and  $k$  represents the "constant product" of these tokens [AMM]. The formula represents a hyperbola that depicts all possible exchange rate values [DeETHex]. Figure 2.3 represents the  $X*Y=K$  curve.

An amount of liquidity tokens are minted to the LP's address whenever they deposit liquidity into a specific pool based on their liquidity contribution. In addition, each pool has its own liquidity token that represents a provider's contribution to that pool. The liquidity tokens are the LP's claim to how much they own of a liquidity pool's reserves [AZR20]. This is explained in figure 2.4.



**Figure 2.3:**  $X*Y=K$  Curve, with price impact.

A weakness with the liquidity pool is the price slippage. Price slippage refers to the change in token price that occurs due to the collective movement of the current market. It is characterised by the disparity between the expected price a trader anticipates receiving after a trade and the actual price it receives after the trade is finalised [IvsS].



**Figure 2.4:** LP Injection of more liquidity [UniswapPools].

A liquidity pool can be described with an example. Imagine that a potato farmer, John, has a surplus of potatoes and wants to trade them for apples. He locates a marketplace (represents the DEX), where he finds the trader Lucas Paul (represents

the liquidity pool). Lucas Paul only accepts the trade between potatoes and apples. He bases the price of a potato/apple on the  $X*Y=K$  formula. He initially has 50 000 potatoes and 50 000 apples, which gives him a constant product of 2.5 billion. John trades in 7000 potatoes. The amount of potatoes Lucas Paul possesses now is 57 000. With a constant product of 2.5 billion, he must have 43859 apples left. This means that John gets 6140 apples for the trade.

#### 2.3.4 Trading fees

Trading/swap fees are added to the pools so that there is an incentive for LPs to provide liquidity. Currently (27. Apr. 2023), Uniswap has three fee levels; 0.05%, 0.3% and 1%. Whenever a trade/swap occurs, the trading/swap fee is charged and distributed proportionally to all the LPs of the pool [UniswapFees]. When looking at the formula  $X*Y=K$ , every trade/swap increases  $K$  since the trading/swapping fee is added to the reserves [UniswapWorks]. When the LPs want to receive back their underlying liquidity, plus fees they may have acquired, they have to "burn" their liquidity tokens. In other words, they swap their liquidity tokens for their share of the liquidity pool and fees [UniswapPools].

#### 2.3.5 Concentrated liquidity

The concentrated liquidity mechanism allows LPs to create "concentrated positions" in a liquidity pool. In contrast to traditional liquidity provision models, where LPs contribute equal amounts of liquidity across the entire price spectrum  $(0, \infty)$ , concentrated liquidity empowers LPs to concentrate their liquidity in specific price ranges, as defined by a price range curve[AZS+21].

When an LP creates a concentrated position, they specify the price range where they want to allocate their liquidity and the amount of liquidity they want to provide. The LP's liquidity is then concentrated within that price range, creating a "peak" on the price range curve. Other LPs can then create concentrated positions in different price ranges, creating additional peaks on the price range curve. The resulting price range curve is a sum of all the individual concentrated positions, forming a single curve for the entire liquidity pool [AZS+21].

#### 2.3.6 Impermanent loss

Impermanent loss, or divergence loss, occurs when an LP deposits assets into a liquidity pool and the price of those assets changes compared to when they were deposited. Liquidity pools with assets in a narrow price range are less exposed to impermanent loss, such as stablecoins or wrapped coin versions. Despite the risks of impermanent loss, traders are still willing to provide liquidity to AMMs and become LPs as they receive a percentage of the fees (e.g., 0.3%) [IL].

An example given by Binance on how impermanent loss works [IL]. Suppose Alice deposits 1 ETH and 100 DAI in a liquidity pool, where the price of ETH is equivalent to 100 DAI, making the total value of her deposit US\$200. The pool, funded by other LPs, contains 10 ETH and 1,000 DAI, and Alice has a 10% share. The total liquidity of the pool is \$10,000, but because AMMs are not linked to external markets, the prices do not automatically adjust. As a result, arbitrageurs come in to balance the AMM by buying the underpriced asset or selling the overpriced asset until the prices offered by the AMM match external markets.

In this case, the price of ETH in the market increases to 400 DAI, and arbitrage traders sell DAI for ETH to balance the AMM. This results in a change in the ratio of assets in the pool, with 5 ETH and 2,000 DAI in the pool, while the total value of the pool remains constant at \$10,000. When Alice withdraws her funds, she is entitled to a 10% share of the pool, allowing her to withdraw 0.5 ETH and 200 DAI, which totals US\$400. However, she would have made more money by holding both assets outside the AMM, as her 1 ETH and 100 DAI would be worth \$500 due to the ETH price increase. This situation is known as impermanent loss [IL].

The impermanent loss would vanish if the price of ETH returned to its original value when Alice added liquidity (1 ETH equals 100 DAI). It is only after the LP has withdrawn its funds that the impermanent loss is realised [IL].

## 2.4 Vulnerabilities and Risks of Exchange Platforms

Over the last few years, crypto-assets have gained traction as an alternative store of value. However, its high monetary value has also made it an attractive target to cybercriminal actors. Hacking campaigns usually target the weakest points in an ecosystem. Most mainstream crypto-assets, such as Bitcoin and Ethereum, are safe and reliable digital currencies at their core. Thus it is borderline impossible to hack the blockchains themselves. It is worth mentioning that these attacks have happened in the past but are becoming increasingly harder. Therefore the weakest links are currently the exchange platforms [OD20].

### 2.4.1 Security of CEX

Centralised exchanges currently represent a vulnerability within the crypto-asset ecosystem due to the large amounts of fiat and digital currencies stored in hot wallets on their platforms [OD20]. These exchanges operate as brokers, facilitating transactions between fiat currencies and crypto-assets, as well as between different crypto-assets, while earning a commission. As a result, they serve as custodians for both fiat and digital assets.

While this approach enables quicker access to funds, it contradicts the original vision of crypto-assets as decentralised assets, with ownership based on the knowledge of public-private key pairs. In an ideal scenario, these keys, which represent the ownership of the assets, should be stored in cold storage, such as on a hard drive. In the custody of the owner, cold storage ensures better security against hacking but at the cost of making the assets more challenging to trade and exchange.

As a compromise, many users store their assets in hot wallets on centralised exchanges. However, this exposes the assets to the risk of hacking, as hot wallets can be vulnerable to cyber-attacks.

In recent years, centralised crypto exchanges have experienced numerous attacks. A significant factor contributing to this vulnerability is that many startups in the relatively new crypto landscape do not prioritise security [OD20]. As these exchanges are often still in their early stages, they are more susceptible to security breaches and attacks.

While our research is not exclusively focused on Bitcoin, it is crucial to consider it as the most prominent crypto-asset, boasting an average market capitalisation of \$587 billion [MarketCap]. In a 2020 study, Oosthoek et al. conducted a comprehensive analysis of 36 documented security breaches in centralised Bitcoin exchanges. In their study, they found that the most occurring varieties of breaches were: Unknown(12), Use of stolen credentials(6) and Abuse of functionality(5). They found that they could find the attack vector for most attacks in the first half of the time frame of their dataset. However, in recent years the communication of the tactics, techniques, and procedures (TTPs) used to breach exchanges has gotten more unclear. Of all the unknown cases, nine were in the last three years of their time frame [OD20]. Therefore, it is evident that trading platforms withhold information because they are worried about their reputation, a recognised problem highlighted in Tim Ring's 2013 article titled "A Breach Too Far?" [Rin13]. Other financial service providers frequently disclose breaches in greater detail. The fact that traditional financial institutions must abide by stringent breach reporting laws like the Federal Information Security Management Act of 2002 and the European General Data Protection Regulation helps to explain this in part. [Rin13].

In recent years, trading platforms have been successful in recovering and resuming standard functions after temporarily halting trading due to security breaches. This marks a significant advancement from previous eras when such breaches frequently resulted in insolvency and the eventual shutdown of the impacted exchange. A key factor contributing to this progress is the proactive approach taken by exchange platforms, as demonstrated by their collaborative efforts to freeze and return funds to compromised exchanges. Establishing mutual assistance agreements, standard in

other sectors, could further solidify these cooperative measures [Rin13].

### 2.4.2 Security of DEX

Decentralised exchanges provide several significant benefits, including lower counterparty risk, the potential for lower transaction fees, and a wider variety of trading pairs that can provide access to higher-risk or less liquid crypto-assets [LBC+19], but DEXs also come with some risks. DEXs use automated trading algorithms. These algorithms hold secret keys, which must be secure as these fully control user funds. Such trading algorithms present social and technological security problems since they frequently run on shared accounts within trading organisations and operate on cloud infrastructure. For specialised users like market makers, this is a severe constraint. The adverse risk for these customers is considerably increased if their software or systems are compromised since they cannot block access to their account's capabilities. Their trading programme can only trade and not withdraw money [AF21].

As mentioned earlier, DEXs using AMM models are the most common, with Uniswap being the largest, accounting for an average of 61.3% of the weekly DEX trading volume between April and May 2023 [Weekly DEX volume]. Although AMM-based DEXs address some problems faced by earlier DEXs, they remain vulnerable to security and privacy concerns.

AMM-based DEXs are complex, distributed systems with various software and hardware components interacting; thus, they are prone to exhibit attack interfaces [XPCF23]. Furthermore, AMM-based DEXs are subject to market manipulation through "atomic, risk-free exploits on the protocol's technical structure, such as its algorithmic pricing scheme" [XPCF23]. Since AMM-based DEXs are constructed on top of open blockchain infrastructures that support transparency and traceability, its users are also subject to privacy threats [XPCF23].

In 2023 Xu et al. identified three classes of attacks on various layers of the architecture. These were infrastructure-layer attacks, middleware-layer attacks, and application-layer attacks. Some attacks target multiple layers simultaneously [XPCF23].

Infrastructure-layer attacks are attacks on the actual blockchain of the crypto-asset. Some examples of attacks are "block timestamp manipulation", "transaction sequence manipulation", and blockchain denial-of-service (BDoS). Block timestamp manipulation is done when a miner manipulates the block timestamp within constraints to win a reward for specific smart contracts [Block timestamp manipulation attack] or to tamper with the execution order of DEX transactions packed in different blocks [XPCF23]. Transaction sequence manipulation attacks happen when a miner manipulates a block to include or exclude specific transactions. Miners can prioritise

transactions in their favour, profiting from the miner extractable value (MEV), which is the value that miners extract directly from smart contracts during the validation or mining process [QZG22]. Finally, an attacker can do distributed denial-of-service (DDoS) attacks on the blockchain. The goal is to increase latency or restrict access to DEX services [XPCF23]. Furthermore, a more specific attack on blockchains is BDoS attacks, where the attacker exploits the reward mechanism to discourage miner participation, leading to the stalling of a blockchain with considerably fewer resources [MJP+20].

Middleware-layer attacks are attacks on the smart contracts AMM-based DEXs use. They use the fact that smart contracts and their intricate interconnections can also contribute to potential weaknesses in the system. [TDD+18]. Some examples of attacks are "Reentrancy attacks", "replay attacks [167]", "exception mishandling [161]", and "integer underflow/overflow attacks [189]". However, the last four are not specifically targeted at DEXs but can potentially be harmful [XPCF23]. Reentrancy attacks target smart contracts, wherein untrusted external code is executed within the contract. This may occur when a smart contract invokes an external contract, which subsequently calls back into the initiating contract, potentially creating an endless loop. "A reentrancy attack occurs when the attacker drains funds from the target by recursively calling the target's withdraw function. When the contract fails to update its state, a victim's balance, prior to sending funds, the attacker can continuously call the withdraw function to drain the contract's funds" [SA20]. Since July 2016, reentrancy attacks have been a known issue within the crypto-asset environment. After the Decentralized Autonomous Organization (DAO), an Ethereum crowdfunding project, succumbed to a malicious reentrancy attack that resulted in a \$50 million loss in tokens [DAO Hack].

Application-layer attacks target the application layer that carries blockchain technology. Such attacks expose many vulnerabilities in various trading platforms and user accounts, endangering the asset security of blockchain wallet users [DSZD22]. Examples of these application-layer attacks include rug pulls, front- and backrunning attacks, and vampire attacks.

Rug pull is a scam where crypto-asset developers abandon a project and take their investors' money [XWG+21]. Rug pulls are a serious flaw in DEXs since they let users deploy markets for free (apart from gas costs) and without audit. Making a new coin with the same name as an existing one is one strategy. [XPCF23].

Front- and backrunning attacks can be performed together (Sandwich attacks) or on their own. A frontrunning attack demands an attacker to have access to privileged marked information about future transactions and trades [XWG+21]. It is conducted by placing a trade immediately before another trade. This is possible as

all transactions are available for a short period before being committed to the block [XWG+21]. The frontrunner’s goal is to buy the crypto-asset at the best price and immediately sell it on the market as the price increases due to the two trades. This also causes the buyer who made the initial trade to lose money as the price increases when the frontrunner buys right ahead.

On the other hand, backrunning occurs when a trader enters their order right after another trader. To make sure they track the target’s transaction, the attacker must load the block with plenty of inexpensive gas transactions. Backrunning is detrimental to the entire network since it slows down throughput by executing unnecessary operations [XWG+21].

When executing the sandwich attack, by blending the strategies of frontrunning and backrunning, an adversary positions their orders directly before and after the victim’s trade transaction. The attacker leverages frontrunning to induce losses for the victim while exploiting backrunning to reap gains [XWG+21].

Finally, a vampire attack aims at an AMM by introducing a more enticing incentive program for LPs), subsequently draining liquidity from the targeted AMM, which negatively affects the protocol foundation [XWG+21]. This happened in September 2020 when Sushiswap managed to attract \$830 million in liquidity via a vampire attack by incentivising users of Uniswap to contribute their Uniswap LP tokens to the Sushiswap protocol in exchange for rewards in the form of SUSHI tokens [Sushiswap vampire].

## 2.5 Network Effects

The network effect refers to how the value of a product or service can be influenced by the number of users or level of usage it receives. This impact on perceived value is unique to each user [ØA21].

At times, a differentiation is drawn between network effects and network externalities. The latter is the general term used to describe all types of market feedback, whether positive or negative. Meanwhile, network effects are specifically used when this feedback increases the network’s value. Therefore, even though the nature of positive and negative network effects is similar, we will differentiate them as positive or negative when needed to specify [ØA21].

In theory, eight possible network effects can exist, categorized as a combination of positive or negative, direct or indirect, and same-side or cross-side network effects [ØA21].



### 2.5.1 Positive and Negative Network Effects

A positive network effect occurs when market feedback leads to a perceived increase in value, which stimulates further increases in value [ØA21].

According to [SSHC21], the research indicates a significant association between the value of Bitcoin and its user base. This observation serves as an illustrative instance of the positive network effect experienced within the Bitcoin network. A more simplified interpretation of this phenomenon suggests that the introduction of a new user increases the value for all prior users through an elevation in the bitcoin price.

While negative network effect, on the opposite, occurs when the market feedback leads to a perceived decrease in value, which stimulates further decreases in value [ØA21].

One interesting characteristic of Ethereum is its prominent negative network effect. In Ethereum, node operators require an incentive to mine blocks and maintain the network's operation. This incentive is known as "gas," and users who want to perform transfers on the network need to pay gas fees at the prevailing market rate. However, Ethereum faces limitations regarding the number of available miners and the maximum transaction throughput it can handle. Consequently, as the number of active users increases, the cost of gas also increases. When transaction fees become excessively high, users are discouraged from initiating transactions, leading to a decline in the overall number of active users on the Ethereum network [GaF].

### 2.5.2 Feedback

Feedback refers to taking a portion of a system's output and routing it back to its input, which affects the system's output. Feedback is fundamental in various fields, including science, engineering, and social sciences. It can have positive and negative effects on a system, depending on the nature of the feedback loop. Positive feedback occurs when the output of a system amplifies its input, leading to a self-reinforcing loop. In contrast, negative feedback occurs when the output of a system dampens its input, leading to a self-correcting loop. It is worth noting that positive and negative network effects result from positive feedback from the market. As well as positive feedback is also caused by both negative and positive network effects [ØA21].

It is important to distinguish between "positive (negative) network effect" and "positive (negative) feedback." Positive feedback from the market drives both positive and negative network effects. Market equilibrium is the consequence of negative market feedback, while non-equilibrium is the result of positive market feedback. Positive network effects can drive a market into saturation. Negative network effects,

on the other hand, can create a vicious cycle in which customers leave the market, and the firm that serves them faces the risk of bankruptcy [ØA21].

### 2.5.3 Direct and Indirect Network Effects

Network effects can be classified as either direct or indirect. Direct network effects occur when users directly influence the value of the network for other users through direct interaction. Indirect network effects, on the other hand, occur when users' collective behaviour affects the network's value for others. Positive direct network effects are observed when users derive value from the network because they have more opportunities for direct interaction with other users. Positive indirect network effects occur when users benefit from the collective behaviour of other users, which adds value to the network without requiring direct interaction [ØA21].

### 2.5.4 Multi-Sided Platforms

A multi-sided platform is a business model facilitating direct interactions between two or more distinct groups or sides. Each side of the platform is affiliated with and derives value from the platform. These platforms create value by connecting two or more sides that otherwise might not be able to find each other. For example, an exchange platform is a multi-sided platform connecting buyers with sellers. The platform brings together buyers and sellers, facilitates transactions and collects a fee for doing so. Multi-sided platforms can create significant network effects, and the value of the platform increases as more users join each side of the platform [HW15].

### 2.5.5 Same-side and Cross-Side Network Effect

Same-side network effect refers to the phenomenon where the network effect is created between users of the same user group [YM21]. An example that Øverby has given to the same-side network effect is social networks, where the value of the network increases as more users join and contribute to the content or interact on the platform [ØA21].

Cross-side network effect (mentioned as cross-group network effect by [HW15]), on the other hand, refers to when a network effect is created between two different user groups of a platform [HW15]. A simple example of this is an online marketplace, where you have sellers on one side and buyers on the other. An increase in sellers will give a positive cross-side network effect to the buyers and the other way around as well.

It is worth noting that cross-side network effect only can occur in multi-sided markets [ØA21].

### 2.5.6 How Stock and Derivatives Exchanges Experience Network Effects

Stock exchanges and derivatives exchanges exhibit a network effect whereby the level of market liquidity plays a pivotal role in influencing transaction costs when buying or selling securities. The bid-ask spread, representing the disparity between a given security's buying and selling prices, significantly affects the expenses associated with transactions. Consequently, as the exchange accommodates a more significant number of participants possessing equivalent information, liquidity expands, reducing transaction costs. This positive outcome, in turn, attracts more buyers and sellers to engage in trading activities within the exchange [NSB18].

### 2.5.7 Network Effects in the Crypto-Assets Exchange Market

Based on the findings presented by [Wak22], it is observed that crypto-assets exchanges share similar characteristics of network effects with traditional stock and derivatives exchanges. These exchanges witness a concentration of trading activities among a select few platforms, thereby endowing these exchanges with considerable market influence. Consequently, this concentration poses obstacles for aspiring competitors to enter or expand, particularly once an established exchange has solidified its position. Furthermore, the research emphasises the potential of a notable advantage for the initial entrant, often referred to as the "first mover" advantage, within the exchange market.

## 2.6 Regulations

The rapid growth and adoption of crypto-assets worldwide have caught many governments and regulatory authorities off-guard. As a result, they are now scrambling to develop appropriate frameworks and regulations to adapt to the evolving crypto-asset landscape. A suggested framework and suggestions for international regulation of crypto assets and global stablecoin arrangements were published by the Financial Stability Board (FSB) in October 2022 [Hue+23].

In this section, we will examine the prevailing state of affairs in various countries across the globe with respect to their regulatory approaches towards crypto-assets. Our focus will be on the United States (US), the United Kingdom (UK), Australia, Japan, Singapore, South Africa, and the United Arab Emirates (UAE), as these nations aspire to become prominent virtual asset hubs [Hue+23]. The reason for the examination of countries outside of the EU is to see the effect of the EU's approach in comparison to the rest of the world. Finally, we will examine the European Union's stance and endeavours on the crypto-asset sector, with particular emphasis on the MiCA Regulation. As the inaugural cross-jurisdictional regulatory and supervisory

framework for crypto-assets, MiCA represents a significant milestone in developing a cohesive approach to addressing the unique challenges posed by this emerging financial landscape [Hue+23].

### **2.6.1 The United States**

The US has a unique "dual banking system" that enables state or federal regulation of digital asset services [usduelbankingsystem]. State and federal agencies have surpassed Congress and the White House in regulating digital assets through existing legal authorities, payment schemes, and banking systems. Policymakers draft legislation such as the bipartisan Responsible Financial Innovation Act (RFIA), classifying most digital assets as commodities and establishing stablecoin requirements [Hue+23].

Despite registration requirements and jurisdictional claims, there is no comprehensive US regulatory framework for digital assets. The Financial Stability Oversight Council (FSOC) released a report highlighting this issue. Digital asset firms must register with FinCEN and comply with AML and sanctions requirements. Both Financial Crimes Enforcement Network (FinCEN) and Office of Foreign Assets Control (OFAC) have issued guidance and enforce violations. Regulators stress using blockchain analytics for KYC, transaction monitoring, and sanctions screening. New York requires covered entities to certify compliance annually [Hue+23].

### **2.6.2 The United Kingdom**

UK regulators express concerns about financial stability and consumer protection risks from crypto-assets. In October 2022, the House of Commons empowered HM Treasury (HMT) to regulate crypto assets in the "Financial Services and Markets Bill 2022" (FSMB), including stablecoin oversight. Crypto assets will be handled similarly to other types of financial assets if brought within scope, enabling HMT and the regulators to react promptly to new developments [Hue+23].

Furthermore, HMT confirmed it would extend the information-sharing requirements for wire transfers (known as the Travel Rule) to include crypto assets from June 2022, and crypto-related firms have had to comply with "the Money Laundering, Terrorist Financing and Transfer of Funds (Information on the Payer) Regulations (MLRs)" since 2020 [Hue+23].

### **2.6.3 Australia**

In December 2021, Australia agreed to establish digital asset regulations, including licensing, custody, DAO structures, tax policy review, token mapping, and CBDC research. No specific framework exists unless existing financial product rules and consumer laws apply. Digital currency exchanges must register with Australian

Transaction Reports and Analysis Centre (AUSTRAC), implement KYC policies, and comply with AML laws [Hue+23].

In September 2022, the Digital Assets (Market Regulation) Bill was drafted, proposing stablecoin issuers hold reserves in Australian banks and report to Australian Prudential Regulation Authority (APRA). The Reserve Bank of Australia's December 2022 report confirmed developing a stablecoin regulatory framework is a priority for the Council of Financial Regulators [Hue+23].

#### **2.6.4 Japan**

Japan regulates digital assets depending on their structure, including crypto assets and stablecoins under the Payment Services Act (PSA) and security tokens under the Financial Instruments and Exchange Act (FIEA), with guidance related to Financial crime issued by the Financial Services Agency (FSA) and the Japan Virtual Currency Exchange Association (JVCEA). JVCEA mandates member firms to provide additional transaction details, such as recipient address and purpose (travel rule) [Hue+23].

In 2021, Japan created the Digital Agency to study digital asset use cases. Furthermore, the Ministry of Economy, Trade and Industry has established a web3.0 advancement initiative to progress the digital asset economy. Additionally, a June 2022 bill defined legal currency-based stablecoins and distinguished them from other digital assets [Hue+23].

#### **2.6.5 Singapore**

The Monetary Authority of Singapore (MAS) aims to anchor high-quality firms, mitigate consumer harm, educate on crypto-asset risks, and discourage speculation. MAS examines digital assets' features and characteristics to determine regulatory requirements. In October 2022, MAS proposed regulatory measures for Digital Payment Token Service Providers (DPTSPs) in consumer access, business conduct, and technology [Hue+23].

Digital assets are regulated under the Securities and Futures Act (SFA) or the PSA, with proposed separate regulation for stablecoins under the PSA. An April 2022 Financial Services and Markets (FSM) Bill aligned digital token services with FATF standards. Furthermore, MAS targets AML/CTF risks, and the FSM Bill extends regulations to Virtual Asset Service Providers (VASPs) incorporated in Singapore [Hue+23].

MAS also initiated Project Guardian in May 2022 to test asset tokenisation and DeFi feasibility while managing risks. Stablecoins, regulated under the PSA, could

serve as a credible digital medium of exchange if well-regulated and backed by value stability assurances [Hue+23].

### **2.6.6 South Africa**

South Africa has proactively addressed crypto regulation in recent years. In 2019, a working group was established to develop a cohesive government response, recommending AML and KYC frameworks, cross-border financial flow monitoring, and applying financial sector laws to crypto assets [Hue+23].

In 2022, the Prudential Authority (PA) issued AML/CFT guidance for banks regarding Crypto-Asset Service Providers (CASPs), while the Financial Services Conduct Authority (FSCA) declared crypto assets a "financial product," requiring licenses for advisory or intermediary services. The definition of an 'Accountable Institution' was also amended to include various crypto-related activities [Hue+23].

### **2.6.7 The United Arab Emirates**

The UAE follows a federal civil law system, with each of its seven member states instituting regulations in areas without federal law, including virtual assets. Dubai established the world's first authority focused solely on virtual assets, the Virtual Assets Regulatory Authority (VARA), while Abu Dhabi Global Market (ADGM) introduced virtual asset regulation in 2018 [Hue+23].

Dubai's Virtual Assets Law, enforced in March 2022, regulates virtual asset services, excluding the Dubai International Financial Centre (DIFC). VARA is also developing a comprehensive framework, including regulation, rulebooks, licensing, and supervision [Hue+23].

ADGM's Financial Services Regulatory Authority (FSRA) regulates virtual asset trading platforms and issued a crypto asset business framework within the Financial Services and Markets Regulations (FSMR). Additionally, the UAE has AML regulations aligned with Financial Action Task Force (FATF) standards. [Hue+23].

### **2.6.8 The European Union**

The European Union have decided to have a cross-jurisdictional approach to regulating crypto-assets. The regulatory and supervisory framework is named MiCA [Hue+23]. The EU Commission published the first proposal for the regulation on the 24th of September 2020. This was the world's first cross-jurisdictional crypto framework and was initially introduced as a response to a global stablecoin initiative but was first approved in April 2023 and is expected to enter force in 2024 [cnbcmica]. MiCA is part of the EU's Digital finance package [digfin2022mica]. "The package includes a

digital finance strategy and legislative proposals focusing on crypto-assets and digital resilience" [2020strategy]. This initiative aims to create a competitive financial sector in the EU, which allows consumers to access innovative financial products while ensuring their protection and financial stability. The package aligns with the EU's goals of embracing the digital transition as a part of its recovery strategy, with digital financial services playing a pivotal role in modernising the European economy. The Commission seeks to create consumer-friendly, digital-centric regulations that foster collaboration between innovative start-ups and established financial institutions while also managing the risks associated with such advancements [2020strategy].

### Markets in Crypto-Assets

MiCA seeks to provide legal clarity, protect consumers and investors, and maintain market integrity and financial stability while fostering innovation and addressing issues arising from inconsistent national frameworks. Any crypto-asset-related business activity in the EU will likely be subject to MiCA. Non-EU crypto-asset firms serving EU customers must also adhere to these requirements [Hue+23].

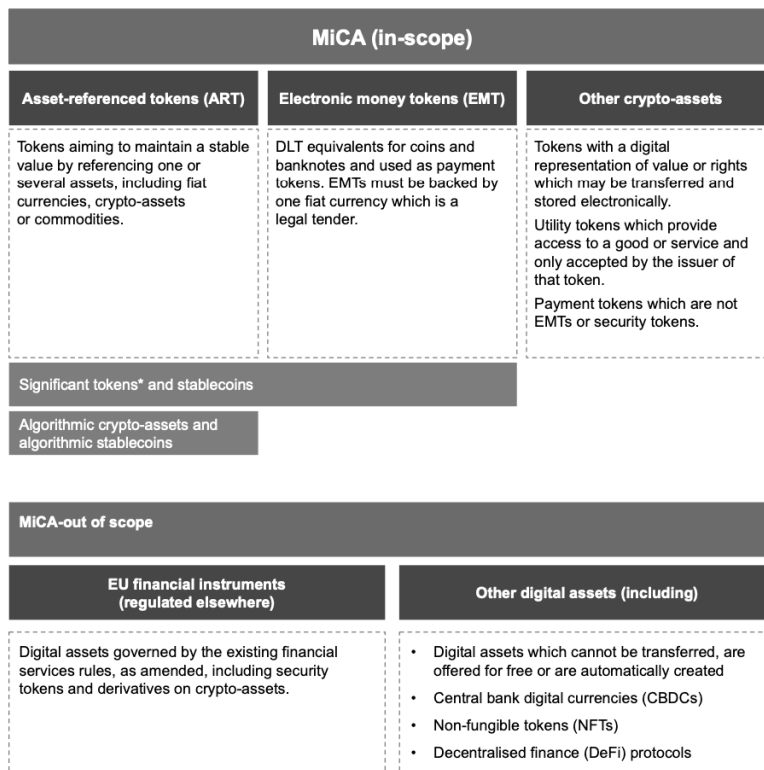
MiCA intend to include all types of crypto-assets currently not covered by EU financial law [2023micastanford]. As mentioned above, MiCA defines three categories for crypto-assets; ART, EMT and "other crypto-assets", and depending on the different categories, there are different rules. Firstly, issuers of crypto-assets within these categories within the EU will be mandated to publish a white paper. Moreover, this white paper must be submitted to the relevant national financial supervisory authority for notification at least 20 days before the crypto-asset issuance. Additionally, for ART, the issuer must obtain authorisation to offer ART along with explicit pre-approval of the white paper. In the case of "significant" ART and EMT crypto-assets, the European Banking Authority (EBA) assumes the responsibility for supervision and approval. Once all the obligations are met, the crypto-asset can be issued and made available across the entire EU market [2023micastanford].

CASPs will likewise be governed by MiCA. The starting capital reserves, the security of the IT infrastructure, the corporate governance structure, and the suitability of the management board are a few of the regulatory requirements [2023micastanford].

Besides the abovementioned regulations, MiCA also establishes rules to hinder market manipulation and insider trading on crypto-asset trading platforms [2023micastanford].

In summary, MiCA aims to standardise crypto-asset regulations across the EU by providing legal clarity, consumer protection, and market integrity while promoting innovation. It categorises crypto-assets into ART, EMT, and others, with distinct regulations for each. The framework applies to all crypto-asset activities in the EU,

including those by non-EU firms serving EU customers. A figure summarising the scope of MiCA can be found in figure 2.5.



**Figure 2.5:** Markets in Crypto-Assets scope [Hue+23].



# Chapter 3

## Methodology

This chapter outlines the methodology used in this thesis and discusses the various assumptions and factors considered. First, in Section 3.1, the research design concept is explained and applied in the context of this thesis. Further, in section 3.2, the literature survey methodology is introduced. In section 3.3, we go through the interview data gathering before section 3.4 outlines the data analysis process, enabling the evaluation of data collected from literature studies and interviews. This allows for a structured comparison of findings and the derivation of results. Finally, in section 3.5, limitations are disclosed.

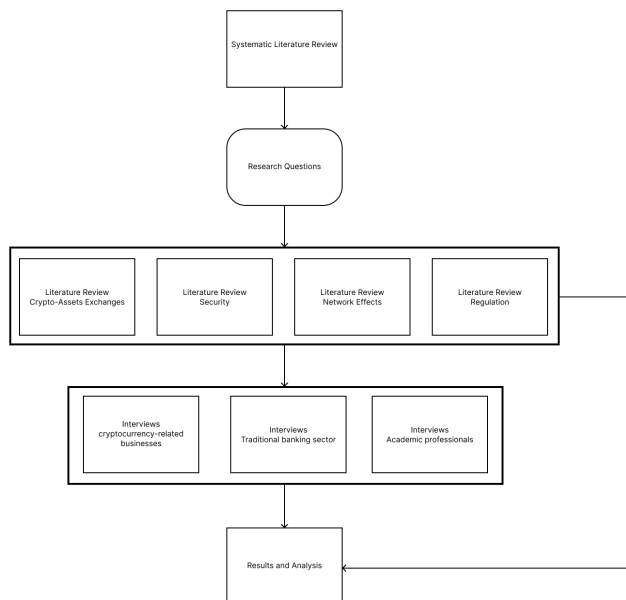
### 3.1 Research Design

This thesis aims to synthesise existing knowledge and perspectives within the crypto-asset exchange field to derive new insights or provide a fresh understanding of the subject matter. By bringing together diverse sources of information and cohesively examining them, we seek to contribute to the existing body of knowledge by offering novel perspectives, identifying connections between different research areas, or exploring familiar concepts in a new context. Through this process, we aim to generate valuable insights that can enhance our understanding of crypto-asset exchanges and uncover new avenues for exploration within this dynamic and evolving field.

A structured research approach is essential to manage that. The approaches to choose between could be qualitative, quantitative, or mixed methods. As outlined by [Cre14], qualitative methods employ open-ended inquiries to discern themes and patterns emanating from various sources, including documents, observations, interviews, and audiovisual data. The objective of this approach is to uncover and articulate knowledge by thoroughly exploring the extensive and profound dataset at hand. Conversely, quantitative methods adhere to a predetermined framework and employ instruments comprising closed-ended questions, numeric descriptions, and observations. This method primarily involves establishing relationships between

variables, utilising numerical data to facilitate comparisons and statistical analyses [Cre14]. Researchers sometimes employ mixed methods involving qualitative and quantitative research techniques. This approach encompasses using both open-ended and closed-ended questions, enabling numerical data and descriptive information analysis. By incorporating various research methods, researchers can obtain a comprehensive and nuanced understanding of the research topic, leveraging the strengths of qualitative and quantitative approaches [Cre14].

Crypto-assets exchanges operate in a rapidly evolving and innovative environment. Qualitative research can help identify emerging trends, novel practices, and shifts in user behaviours that may not be captured by quantitative data alone. Furthermore, it allows us to adapt and respond to changes within the field, uncovering nuances that quantitative methods may overlook. Therefore, we choose to employ a qualitative research approach for this thesis.



**Figure 3.1:** The research design and process.

## 3.2 Systematic Literature Review

Given the vast and complex nature of the research field surrounding crypto-asset exchanges, we have employed a systematic literature review (SLR) to gather data.

Furthermore, we utilised this method to obtain background information, presented in Chapter 2. A comprehensive understanding of all aspects of the field was also necessary to ensure the success of our other data-gathering activity, namely, the semi-structured interviews.

Our SLR has three phases, where the literature survey is planned, researched and documented, which is loosely based upon Koford-Petersen's guide of SLR [Kof12]. During the first phase, the planning, our goals for the SLR were determined. The research questions outlined in chapter 1 serve as a clear roadmap of the goals for this master's thesis. In the next phase, research, the literature suitable to the stated goals is systematically surveyed by utilising appropriate keywords in online libraries and other tools. More specifically, Oria.no, Google Scholar and Bing Chat were used. Oria is the online university library of NTNU and offers academically rigorous books, articles, reports, master's theses and doctoral dissertations. It also offers an easy way to determine that the literature is peer-reviewed. Google Scholar and Bing Chat were used due to their capability to retrieve research materials from various academic and non-academic sources. The sources retrieved from Google Scholar and Bing Chat were cross-checked with Oria to check if they were peer-reviewed. During the final phase, after selecting literature based on the objectives and criteria, the findings are documented and rephrased to align with the scope of this thesis.

The survey encompassed four distinct categories: "crypto-assets exchanges," "security," "network effects," and "regulations." The latter three categories were particularly aligned with the research questions as referenced in the study. In the "Crypto-assets exchanges" section, we identified relevant articles using keywords such as "Centralized exchanges," "CEX," "Decentralized Exchanges," "DEX," "CEX vs DEX," "CEX LOB," and "DEX AMM."

In the "Security" section, our article selection process involved the utilisation of keywords such as "CEX security," "DEX security," "crypto-asset exchange security," "DEX smart contract security," "User funds security in CEXs and DEXs," "CEX hacking incidents," "DEX hacking incidents," "Centralized exchange vulnerabilities," and "Decentralized exchange vulnerabilities."

For the "Network effects" section, we employed keywords including "crypto-asset exchange network effects," "crypto-asset network effects," "Liquidity network effects in exchanges," and "Exchange platform network effects" to identify relevant articles.

Regarding the "Regulations" section, we utilised keywords such as "crypto-asset exchange regulations," "Markets in crypto assets," "AML/KYC regulations for exchanges," and "Regulatory challenges for exchanges" to identify pertinent articles.

After obtaining a collection of articles, we conducted a thorough review process

which involved assessing the titles, abstracts, and full texts to determine their suitability for inclusion in the study. Articles that did not meet the inclusion criteria were subsequently removed from consideration.

The systematic literature review process involved a comprehensive search for relevant literature. However, as the field has limited peer-reviewed research, our study did not only consider peer-reviewed papers. That is because much of the relevant information is only in whitepapers, blog-post and books. Therefore, when dealing with non-peer-reviewed sources, it is essential to thoroughly evaluate them to ensure they are credible and reliable. A meticulous validation process was undertaken when encountering literature that appeared to be relevant and engaging but lacked peer review. This required carefully analyzing any possible author biases, thoroughly examining the stated references, and cross-referencing ideas with other peer-reviewed studies. Moreover, take into account the author and the publication date of the material. When it comes to the technologies for crypto-asset exchanges, much information can be obtained from commercial actors as they provide relevant insights. Such actors as Uniswap and Binance are exchanges that implement the technologies and discuss them. However, it is crucial to approach their findings critically, as their biases can significantly influence their findings. Given the dynamic nature of technological advancements in this field, It's crucial that the literature addressing the technologies in this thesis is as current as possible in order to offer the most precise portrayal of the contemporary state of the art.

### 3.3 Interviews

Having completed our literature review, we have acquired substantial insights pertinent to our thesis. However, more is needed to sufficiently address our research questions, as the existing research primarily covers individual aspects of our topics of inquiry. Therefore, the upcoming phase of our research is crucial.

We conducted interviews with various stakeholders within the crypto landscape, enabling us to comprehend the ripple effects across different industries better. Our research involved engaging in conversations with individuals from the banking and finance sector, academia, and representatives from crypto-asset exchanges. This approach helped us to form a more comprehensive and nuanced understanding of our subject matter.

The technique of interviews is the most common tool utilised in qualitative research for data collection [Tjo17], playing a pivotal role in our study. However, it is essential to note that there are numerous interview methods.

### 3.3.1 Interview type

Our research approach involved the implementation of semi-structured, in-depth interviews. We believe this interviewing style is most beneficial as it allows for flexible discussions centred around pre-determined key themes [Tjo17]. In addition, due to our pre-existing theoretical understanding from our literature study, fully structured interviews would be unnecessary as our aim is not to refine theoretical comprehension. Instead, we aim to obtain expert insights and perspectives on how crypto-asset exchanges interact with and influence their respective fields. Consequently, entirely unstructured interviews are sub-optimal since our discussions must revolve around themes that directly contribute to answering our research questions.

An in-depth interview consists of three parts. The first part is the warm-up questions, which are simple concrete questions that require little reflection to make the participant more comfortable [Tjo17]. This part usually only lasts for a couple of minutes.

The subsequent segment involves posing reflective questions, which form the core of our discussion. Here we wish to ask questions related to our research question. Our interviews are planned for an hour, perfect for 3 to 6 main questions or topics with associated follow-up questions [Tjo17].

The concluding phase aims to transition the dialogue from the previous inquiries smoothly, establishing a casual atmosphere between the interviewer and interviewee [Tjo17]. Additionally, this phase presents an opportunity to clarify any uncertainties or misinterpretations. Typical subjects discussed during this phase include the project's forthcoming steps, the methodology for data processing, and the potential for future communications from the interviewer.

### 3.3.2 Participants

In terms of participant recruitment for our study, we adhered to the principal guideline of selection for qualitative interview research. The aim was to engage participants who, for varied reasons, can thoughtfully articulate their views on the themes relevant to our research topic [Tjo17]. Contrary to the approach in quantitative survey research, the participants are not expected to represent the entire population. Instead, they are meant to voice their views and experiences. However, they also represent their specific domain, which will be emphasised in the study's results section.

When determining potential interviewees, our main objective was to assemble a varied selection of participants. As we conduct a qualitative study, the interviews will significantly influence our results section, necessitating that we mitigate any possible bias. Should we exclusively interview individuals with similar perspectives

on our research topic, it would skew the outcome of our study, undermining its integrity and credibility. Consequently, we chose to categorise participants into three distinct groups. The first group consisted of academic professionals with expertise in various fields. The second group included individuals from crypto-asset-related businesses. Lastly, we interviewed participants from the traditional banking sector. These groups each bring unique insights and expertise about crypto-asset from a diverse perspective.

The process of participant recruitment may present several challenges. Among these is identifying individuals who can contribute valuable contributions to our research. We have mainly leveraged our existing connections to recruit participants from crypto-asset-related businesses and the traditional banking sector. Our approach involved researching pertinent businesses, identifying potential participants within those organisations, and then contacting them via email, inviting them to contribute to our research. Furthermore, for the last group, the academic professionals, we discussed with our supervisor to create a list of professors who could have relevant insights. Another challenge is coordinating schedules. Our potential participants lead busy lives, and it may not be feasible for them to allocate time for an interview within our designated interviewing timeframe. We aim to conduct approximately ten interviews to ensure a comprehensive depth in our study. Beyond our direct recruitment efforts, we are also open to extending the interview pool through the networks of our interviewees if they suggest valuable contacts. Lastly, we face the potential challenge that our participants may not possess the specific knowledge we require for our research. Therefore, we must be explicit and detailed in our invitation to ensure we invest our time wisely in relevant interviews.

When arranging interviews with academic professionals, our supervisor assisted us in identifying experts who could provide deep insights into the themes outlined in our research questions. The primary benefit of engaging with academic professionals is their position at the forefront of the field, offering up-to-date insights on recent advancements in the study area. Moreover, given their non-affiliation with companies directly impacted by the field's progression, they do not have any motive to overly embellish the topics at hand.

The second group included individuals from crypto-asset-related businesses. Here we interviewed professionals working in different companies, including Firi, the largest service for trading crypto-assets in the Nordic region [Firia]. We also spoke with representatives from Volven, an algorithmic trading platform explicitly tailored for the crypto market, facilitating connections to multiple exchanges. Additionally, we interacted with team members from Fireblocks, a company valued at \$8 billion, primarily functioning as a crypto custodian for institutional clients. In collaboration with Fidelity National Information Services, Inc. (FIS), Fireblocks extends its services

to more than 6,000 capital market clients, allowing them to trade in crypto-assets and avail of lending services [About Fireblocks]. These interviews provide valuable perspectives on how advancements influence various entities in the field. It is also enlightening to discern the advantages and disadvantages of different exchanges directly from those who incorporate them into their business operations.

The final group comes from conventional banking sectors. We aim to delve into how traditional banks are transforming to keep pace with the increasing ubiquity of crypto-asset. We have had the privilege to interview a representative from one of Norway's largest banks and individuals affiliated with the Central Bank of Norway. We are particularly interested in understanding their future perspectives, especially considering that regulations like MiCA will simplify operations within the crypto-asset realm.

### 3.3.3 Data management and privacy

In this thesis, while we will not be dealing extensively with personal data, there will be some instances where it is involved. Primarily, we will be retaining the names and emails of the participants. Moreover, we will record the interviews to facilitate their transcription. To ensure this data is appropriately managed, we applied Sikt, as detailed in Appendix A, and received approval for our data handling practices, as evidenced in Appendix B.

When managing personal data, we must adhere strictly to the regulations laid out by the General Data Protection Regulation (GDPR). As mentioned above, we will store names, emails, job descriptions and recordings. We will retain all of this data until our thesis is successfully submitted, at which point we will delete it. The recordings are done through teams, and all the recordings and transcription are stored in Sharepoint, which is encrypted with one or more AES 256-bit keys, thus ensuring security.

Upon publication of the thesis, all transcriptions will undergo anonymisation and be included in the appendix. However, before this, the interviewee will be provided with a draft version, allowing them to review and either accept it or request any necessary corrections.

Furthermore, to maintain the anonymity of the interviewees during the discussion of their comments, their pronouns are selected randomly for consistent text coherence. As a result, regardless of an informant's gender, both "her" and "him" pronouns will be used when presenting their inputs. Finally, when our thesis is submitted, we will delete all the user data.

### 3.3.4 Assessing the Interview Process: Triumphs and Challenges

The process of conducting qualitative research through interviews proved to be quite time-consuming; despite our proactive preparations and timely invitations, there were multiple instances when we fell behind schedule. One primary factor was our underestimation of the response time from potential participants. This is mainly attributable to us not dispatching invitations at an earlier stage, resulting in the execution of interviews well beyond our original timeline. While far from ideal, we still managed to complete all necessary interviews.

Our initial intention was to conduct all interviews in person to facilitate in-depth discussion. However, due to the demanding schedules of some participants, we had to adjust our approach. As a result, some interviews were conducted via email, where we sent a series of questions for the participant to answer at their convenience. While this strategy proved effective in yielding valuable feedback for our primary questions, it did limit our ability to pose any follow-up questions. Nevertheless, we found that a mixed approach of face-to-face and email interviews produced a robust data set for our research.

The interview process itself was educational. Our initial attempt at conducting a research interview was unsteady, as we relied too heavily on our prepared questions, which sometimes disrupted the interview's natural flow. However, as we conducted more interviews, we improved in managing the conversation's pace and direction. We got better at guiding discussions within the boundaries of our research topic, using follow-up questions to refocus the conversation when it started to veer off-topic.

One lesson learned was that not all participants were well-versed in every aspect of our research. Despite tailoring questions to each participant's expertise in our interview guide, we found that our catch-all questions only sometimes resonated with their particular domain of knowledge. This issue was mitigated in later interviews when we began deviating from our interview guide, allowing the conversation's natural progression and using the script as a backup to rekindle the discussion when needed.

Another insight was that as we gathered more information, our discussions became richer, albeit with a potential bias due to our interpretation of certain concepts. We remained alert for such biases while reviewing our interviews to ensure the integrity of our research.

One particularly encouraging experience was the enthusiastic response from our interviewees. They consistently expressed that our research was intriguing and relevant. This sentiment was reinforced by all invited interviewees agreeing to participate in our research, although some interactions had to be conducted via email. Unfortunately, one interview was cancelled due to the participant's availability.



While we managed a brief call to discuss the future of a specific CEX, that he worked for, we did not carry out a fully transcribed, semi-structured interview. Hence, we are considering that call less impactful compared to other interviews.

### 3.4 Data Analysis

Qualitative analysis poses significant challenges due to its demanding nature, which necessitates profound intellectual engagement, a keen awareness of empirical knowledge, and the capacity for systematic work [Tjo17]. Furthermore, this analysis integrates background research, pertinent articles, and individual viewpoints and experiences. According to [Tjo17], the potential of qualitative research lies within the analysis stage, yet many projects fail at this stage, resulting in a mere compilation of anecdotes. This is a crucial reminder when deciding how to analyse gathered data, emphasising the importance of generating novel value and knowledge rather than merely aggregating existing works. Furthermore, this project utilises the "stepwise deductive inductive method" for qualitative analysis, which relies on empirical processes, avoids premature conclusions, and maintains systematic rigour for methodical integrity [Tjo17].

#### 3.4.1 Data preparation

To achieve optimal outcomes from the conducted interviews, meticulous design and iterative refinement of the interview guide are crucial [Tjo17]. The interview guide itself can be found in Appendix L. Firstly, the questions within the guide must possess clarity and fall within the project's scope. Constructing an interview guide directly aligned with the research questions increases the likelihood of obtaining pertinent data from the interviewees. Furthermore, the questions must be comprehensible for the interviewees, ensuring their responses remain relevant to the project and do not deviate off-topic. Additionally, avoiding redundant questions is important [Tjo17]. Finally, the interviews are recorded with the informant's consent, allowing subsequent transcription and evaluation. After transcription and endorsement, audio recordings are deleted to comply with SIKT guidelines.

#### 3.4.2 Data interpretation

Analysing qualitative data in the form of interviews is a laborious undertaking. For example, the longest interview yielded approximately 55 pages of transcription. This creates a heightened risk of important data being lost. In addition, it is important to efficiently organise the large amount of data when comparing topic-specific quotes from different interviewees. This is necessary for accurate comparisons. Our procedure adheres to the guidelines outlined by [Tjo17] for systematically analysing interviews through data encoding. It involves three distinct steps. In the first step, the essential

elements are extracted from the empirical material, while the second step aims to reduce the volume of the material. Finally, the data is examined in the third step to stimulate idea generation based on specific details [Tjo17].

During the practical implementation, the codes are developed closely with the quotes, often highlighting specific words or phrases. Each code is generated by meticulously reviewing the transcriptions one by one, promptly establishing a new code whenever necessary. When an informant references previously assigned codes elsewhere in the document or another transcription, their quote is encoded using the relevant pre-existing code.

[Tjo17] highlights the positive aspect of having numerous codes, citing an example of 241 codes derived from 29 interviews in previous projects. Encoding quotes and organising them into groups enhances the clarity of data validation.

In addition, as described by [Tjo17], empiric-analytic reference points are a way to record ideas or concepts that come up while analysing data. While they may not be immediately relevant to the project's current stage, they could become relevant in subsequent phases. Capturing these concise ideas and thoughts in a central location facilitates easier retrieval and reevaluation in case the project undergoes a directional shift due to the empirical process.

### **3.4.3 Data validation**

Relying on interviews as one of the primary data sources exposes the project to potential influences of personal opinions, biases, or misunderstandings. Furthermore, some informants might possess a stronger grasp of the practical aspects while having a limited understanding of the theoretical aspects, potentially leading to inaccurate statements. Consequently, it is essential to approach the obtained data critically and ensure its accuracy and validity before employing it to address research questions. In this project, the quotes employed from the interviews are cross-checked with the SLR and other reputable references. Nevertheless, it is essential to acknowledge that literature cannot always verify personal experiences and opinions. Therefore, the credibility of such data will be evaluated equally to factual information but recognised as subjective viewpoints.

## **3.5 Limitations**

Despite their valuable contributions to understanding complex phenomena, qualitative studies based on interviews and literature reviews are associated with various limitations that warrant careful consideration. First and foremost, a critical concern is the subjectivity and bias inherent in qualitative research. The interpretation of

data can be influenced by the preconceptions, perspectives, and biases of both the researcher and participants, potentially compromising the objectivity of the findings. For instance, informants with close affiliations with centralised entities may exhibit a bias against the decentralised model. In contrast, those aligned with decentralised entities might demonstrate a bias favouring decentralisation.

Additionally, the small sample sizes commonly employed in qualitative studies restrict the representativeness of the findings. As a result, capturing the full diversity and range of perspectives within a larger population with limited participants becomes challenging. This study has tried to mitigate away from this limitation by employing a diverse group of participants. With informants from crypto-asset-related businesses, the traditional banking sector and academic professionals. It is worth noting that none of the participants worked directly for a decentralised exchange, but some delivered services to them.

Self-reporting bias represents another limitation of qualitative studies. Participants' responses during interviews may be influenced by factors such as social desirability bias or limitations in memory recall, leading to incomplete or inaccurate information.

Moreover, conducting qualitative research can be a resource-intensive endeavour. The extensive time and resources required for tasks like data collection, transcription, analysis, and interpretation impose constraints on the scale and scope of such studies.

As for us, the researchers, we can impose a limitation on the qualitative research. Our influence, interactions, and personal beliefs can shape the dynamics of the interviews and affect the interpretation of data, potentially introducing bias or influencing participants' responses. This study mitigates away from this by employing open-ended questions in the interviews, so we avoid leading questions and minimise personal biases. Additionally, the study has two researchers involved in the data analysis to ensure that individual perspectives do not influence interpretations.

Lastly, the utilisation of non-peer-reviewed literature in qualitative studies requires scrutiny. The lack of rigorous academic evaluation and quality control necessitates critically assessing the credibility and reliability of non-peer-reviewed sources. Therefore, a meticulous validation process was undertaken when encountering literature that appeared to be relevant and engaging but lacked peer review. This involved carefully evaluating any potential author biases, carefully considering the listed references, and cross-referencing ideas with other peer-reviewed studies. Moreover, take into account the author and the publication date of the material.



# Chapter 4

## Results

This chapter presents the results obtained through our research. As previously discussed in Chapter Three, our approach consists of a combination of a systematic literature review alongside multiple interviews with key stakeholders. The raw data from the interviews are provided in the appendix section to maintain a high level of transparency. Meanwhile, to address the various research questions, we present summarised data, from the interviews, arranged coherently in the order of the research questions to facilitate clarity and ease of reference.

The data has been analysed by reviewing the transcription of the interviews. To ensure that the findings are presented in an accessible and coherent manner, they are divided into sections based on the specific research questions. Each section will present the results, followed by a summary of the key findings.

Please note that the results are presented objectively and without interpretation at this stage. The interpretation of these results and their implications will be discussed in detail in Chapter 5.

### 4.1 Interview Process

We conducted eleven interviews, primarily through direct interactions via Teams, with a few conducted over the phone and some through email correspondence. Of our interviews, nine were transcribed. These are added to the appendix section C-J. The rest of the interviews were not transcribed, due to lack of signed approval from the interviewees. Consequently, these will not be directly cited. However, their contributions will be incorporated where it is appropriate and applicable.

Our interviewees had different areas of expertise, as mentioned above. Thus the different interviews had different weightings on the different parts of the interviews, but we tried to visit all areas of the thesis with every participant. As discussed in Chapter Three, most of the interviews were transcribed and subsequently coded.

Leveraging NVivo, a qualitative data analysis tool, we extracted relevant segments from these interviews. We then categorised these extracts into ten distinct themes, each corresponding to the four research questions we previously defined. While the coding process was labour-intensive and time-consuming, it was essential for ensuring a rigorous and comprehensive approach. Despite its intensity, this method yields a more structured and precise outcome than any less systematic methodology.

In order to present our findings as clearly as possible, we will present relevant comments from the different interviews, in the respective sections, in tables, each cross-referenced with the exact appendix. These insights will then be compared with the outcomes of our systematic literature review.

### **Academia**

As previously stated, we classified our interview participants into three distinct categories. The first group consisted of people from academia. Our interactions were primarily with professors with affiliations with Norwegian University of Science and Technology (NTNU) and BI Norwegian Business School (BI). These professors offered expertise in various fields relevant to our thesis. The interviews can be seen in the appendix, and an overview can be seen in table 4.1.

<b>Academia</b>	<b>Number of interviews</b>	<b>Appendix</b>
Crypto-assets	1	<b>J</b>
Security	1	<b>E</b>
Cryptography	1	<b>I</b>
Network effects	1	<b>F</b>

**Table 4.1:** Interviewees who represent academia.

### **Crypto-Assets-related businesses**

The next group consisted of people who work in crypto-assets-related businesses. These people have first-hand experience working with different types of exchanges. This gave us an insight into what developments the industry expect. The first interview was conducted with the Norwegian CEX Firi. During our discussions, we explored their perspectives as the leading CEX in the Nordic region on how the future may unfold, both for their organisation and the broader market. We mainly focused on anticipated trends in the adoption of both CEXs and DEXs. We subsequently

had a conversation with Volven. Given Volven’s engagement with various exchanges and their involvement with both CEXs and DEXs, our dialogue encompassed all aspects of our thesis. Following that, we had the opportunity to interview Fireblocks. Volven arranged this meeting. We once more explored every aspect of our thesis, focusing on security and regulations. The last interview within this domain was with the founder of Kaupang Krypto, an entity now incorporated into Arcane AB. He currently works with digital assets in DNB. As the interviewee possessed a wide range of experience in the crypto landscape, we were once again able to discuss every aspect of our thesis. An overview of the interviews can be seen in table 4.2.

<b>Crypto-asset-related businesses</b>	<b>Number of interviews</b>	<b>Appendix</b>
Fireblocks	1	<b>D</b>
Firi	1	<b>Not transcribed</b>
Kaupang Krypto	1	<b>K</b>
Volven	1	<b>C</b>

**Table 4.2:** Interviewees who represent crypto-asset-related businesses.

### **Traditional banking sector**

Lastly, our third group consisted of representatives from the traditional banking sector. Both participants from this domain are involved in crypto asset management at the Central Bank of Norway. The initial participant has a diverse background, including experiences in various big corporations as well as in entrepreneurial ventures. Currently, he oversees the Central Bank of Norway’s research into crypto-asset and CBDC. Given his broad experience, our conversation touched upon all areas of the thesis. Finally, the last interview we conducted was with an expert in regulation, with a background as a legal practitioner, who is presently employed in a division of the Central Bank of Norway known as the Payment Analysis and Innovation department. The key focus of our discussion was on MiCA, but we also explored potential future directions in crypto-asset regulation. It should be noted that the interview with the founder of Kaupang Krypto, who currently works at DNB, also holds relevance in this context. As such, it has been included in overview table 4.3 for reference.

Traditional banking sector	Number of interviews	Appendix
DNB	2	Not transcribed, K G, H
Norges Bank	2	

**Table 4.3:** Interviewees who represent the traditional banking sector.

## 4.2 Research Question 1

In this section, we will present our findings related to the differences in security between CEXs and DEXs. Our conclusions are derived from the insights obtained from our interviews.

### 4.2.1 Private Key Custody in Centralised and Decentralised Exchanges

The wording, centralised and decentralised, gives the main difference between CEXs and DEXs. This points to the way the different exchanges handle private keys. Comments regarding this have been added to table 4.4. As pointed out in [J-2], centralised exchanges typically own the users' private keys, which allows them to apply surveillance measures according to their regulations.

On the other hand, DEXs give users full ownership over their private keys, and there is no trusted party that guarantees integrity and authenticity. This can be connected to the main principle of crypto, which was first commented on in the Bitcoin whitepaper in 2008. This paper proposed a decentralised digital currency called Bitcoin, which aimed to facilitate peer-to-peer transactions without relying on a central authority like a bank or government [Nak08]. The principle of "not your key, not your coins" is a significant factor contributing to the popularity of crypto-assets for many individuals. However, this concept is not entirely realised with the advent of CEXs. As pointed out in [D-36], a majority of CEXs operate as custodial entities, thereby deviating from the principle above.

Reference	Comment
J-2	The first and arguably the most important difference between these two forms of crypto exchanges is in the ownership of the private keys. Centralized exchanges typically own the users' private keys, which allows them to apply surveillance measures according to their regulations.



J-2	On the other hand, DEXs give users full ownership over their private keys, and there is no trusted party that guarantees integrity and authenticity.
D-36	At the moment most of the centralized exchanges are custodial and there was this debate around not your keys, not your coins.
I-30	I would think that, uh, the whole point of of cryptocurrencies is they are able to make to control things completely yourself and generate your own keys and. You don't need to trust someone else to do that.
D-49	Who takes responsibility of the assets and the private key? Now, as we mentioned before, a lot of the. The exchanges [CEXs] operate custodial because it has operational benefits and it also easier for a lot of users that are do not have experience with handling crypto assets or hardware wallets or anything. [...] OK, we take the convenience, we trust this counterparty to keep our money safe, just as a bank is doing. [...] Now, there are obviously the Web 3 enthusiastic say not my keys, not my coins.
D-33	most of the time, decentralised exchanges are also noncustodial. There's not that you send it there and someone is taking custody of it. Often it's OTC swaps. Whatever you're doing, or you just interact with the smart contract itself, where sometimes you know the smart contracts holds the assets for certain amount of time and then transfers them further. But that's the counterparty is actually the smart contract and not physical personal company.

**Table 4.4:** Comments on custody differences between Crypto-Asset Exchanges.

Additionally, this handling of keys or funds opens another big difference regarding wallets. With centralised exchanges, the funds have to be transferred to the exchange in order to be able to start trading. These funds, both fiat and crypto, are usually stored in hot wallets [OD20]. As discussed in [J-4] one can argue that attacking a centralised exchange is easier than attacking a decentralised one due to these hot wallets. To steal assets or disrupt the service, hackers only need to target the server on which the wallet is. Many incidents, particularly in the early days of crypto-assets, demonstrated the risk associated with wallets. However, as the interviewee from Volven noted in [C-46], this risk is progressively decreasing. This reduction is largely

thanks to the evolution of technology and the introduction of advanced solutions from third parties like Fireblocks, specifically designed to mitigate such risks. This is an important reason for the Lindy effect which says that the longer something exists, the more likely it is to keep existing, as pointed out in [K-38].

Reference	Comment
J-4	One last aspect I would like to mention is the security of the ledger. At least in principle, some people say that attacking a centralized exchange is easier than attacking a decentralized one. To steal assets or disrupt the service, hackers or insider attackers only need to target the server(s) on which the service is run. On the other hand, taking control over a distributed ledger requires mounting a 51% attack, in which the malicious user takes control over the majority of the nodes in the blockchain network.
C-46	I believe that the risk associated with wallets is gradually diminishing as technology evolves. The innovative and secure solutions that have been developed recently greatly contribute to this reduction in risk.

**Table 4.5:** Comments on wallet differences between Crypto-Asset Exchanges.

Reference	Comment
K-38	[...] You do have other qualities, and the Lindy effect is something that is often discussed. Namely, the longer something has existed, the greater the likelihood it will continue to exist. So, that is another way to look at the crypto exchanges and crypto services that have a good reputation and have been in the industry for a long time. If they have been in the industry since 2013, there's probably a greater chance they will survive a few more years than someone who started last year.

**Table 4.6:** Comment on the Lindy effect.

In addition to managing private keys, Fireblocks, an expert in securing crypto exchanges, identifies other main attack vectors. As underlined in [D-57/59], these primarily involve deposit addresses and issues related to credentials and authentication.

Reference	Comment
D-57/59	We at fireblocks we define three main attack vectors that we see right #1 private keys. [...] #2 deposit addresses, [...] that also includes smart contracts. [...] then obviously we have credentials and authentication.

**Table 4.7:** Comment from Fireblocks about main attack vectors.

## 4.2.2 Authentication in Crypto Exchanges

Authentication is the method of showing something, such as an identity, to be accurate [auth]. In regards to crypto exchanges, this is a hot topic. Another critical point in the initial whitepaper for Bitcoin was that in opposition to the traditional banking model, where they achieve "a level of privacy by limiting access to information to the parties involved and the trusted third party. The necessity to announce all transactions publicly precludes this method, but privacy can still be maintained by breaking the flow of information in another place: by keeping public keys anonymous. The public can see that someone is sending an amount to someone else, but without information linking the transaction to anyone" [Nak08]. This is becoming hard to follow as lots of regulations are being put in place, which require Know Your Customer (KYC). We will revisit this in chapter 4.4.

So when it comes to the authentication of these exchanges, as of now, there is no way to do authentication on DEXs as you are handling the private keys and trading them directly in the pool, but as discussed in table 4.8, [C-18/20] there are some exciting solutions developed called Nuggets. Nuggets create an identity linked to the wallet address, and the exchanges approve this identity. It is a decentralised identity that is encrypted. The exchanges can still verify this identity, and all of this happens through a third-party vendor. These types of solutions can solve the KYC issue as well as work as a security layer for DEXs. This is needed, since as pointed out in [J-2] DEXs give users full ownership over their private keys, and there is no trusted party that guarantees integrity and authenticity.

On the other hand, CEXs have already adapted to comply with KYC regulations to prevent illicit activities such as money laundering and unauthorised financing, thereby enhancing the security aspects related to authentication, as highlighted in [J-4]. As mentioned in [D-69/71/73], this is typically achieved through creating a verified user, so you have to log in using an email address and password. For instance, Binance, the largest CEX globally, verifies users' identities by requiring them to upload a picture of their identification documents [Bverify]. This approach addresses the authentication issue; however, like any other password-based security system,

it remains susceptible to identity theft through password guessing, as discussed in [D-69/71/73].

Reference	Comment
D-69/71/73	<p>Now when it comes to credentials authentication, you know? They obviously, on the centralised exchange, the idea is that you log in with your email and your password rather than connecting your wallet and authenticate failure, authenticate yourself in a different way. Now obviously the centralised exchange as in responsibility to make sure I'd do you make your customers aware 2FA, they have to endpoint securities, IP whitelisting and so forth. But in the end of the day, you know, if your account gets hacked because you chose the password from 1234, that's not, you know, the exchanges responsibility to be honest, UM, same rules obviously from a decentralised exchange. It's fully your responsibility.</p>
J-2	<p>DEXs give users full ownership over their private keys, and there is no trusted party that guarantees integrity and authenticity.</p>
J-4	<p>Another factor is the need and will to authenticate users in the exchange. CEXs usually require users to undergo a Know Your Customer process, verifying user identities and trying to prevent illegal activities from taking place on the exchange (e.g. money laundering, illicit financing). DEXs make a strong point in the anonymity of their users, a fact that has always lit up debates on the use of blockchains and cryptocurrencies for criminal purposes.</p>

C-18/20	<p>Yes, there are some very interesting developments in what is known as KYC (Know Your Customer). Ultimately, that's what it all boils down to – ensuring that whether it's an institutional or private customer, you know there's an identity linked to the funds. In the decentralized space, there are already quite interesting solutions for this. For example, there's one solution we have been in direct contact with and are trying to integrate, called Nuggets. Nuggets create an identity that is linked to your wallet address, and this identity is approved by the exchanges. It's a decentralized identity that is 100% encrypted. The exchanges can still verify this identity, and all of this happens through a third-party. I don't remember their name exactly, as I haven't been directly involved with this particular integration. But essentially, you link an identity to a wallet address, and then the exchanges can verify this through a verified third-party that holds part of the key. This third party can confirm that this is indeed the correct identity, and then it gets approved on the exchange. So, you can do KYC on the exchange without submitting documents to the exchange, and we are paving the way to do the same on decentralized exchanges. You can have KYC with your wallet without the need to constantly provide documents. It is just linked to a digital identity. There are also a few other projects doing something similar. One such solution is called SWARM. I find these solutions incredibly interesting. They open up international trade, particularly among ordinary people, which is fascinating.</p>
J-4	<p>The whole idea of blockchain was born in the first place to move away from any surveillance by a superior being and give all users equal possibilities and duties.</p>

**Table 4.8:** Comments on authentication.

### 4.2.3 Deposit Address Issues in Centralised and Decentralised Exchanges

Table 4.9 summarise the relevant comments on deposit addresses. Once again, the decentralised nature of crypto comes in. Due to wallets not being connected to a specific customer, it is hard to perform verification that the transferred funds are sent to the correct address. This issue manifests differently in CEXs and DEXs.

As pointed out in [D-65], when it comes to addressing in a CEX, it is the CEX's responsibility to make sure that trades go through as they are supposed to. In other words, if a user places a selling order and a matching buying order is found in the order book, then it is the responsibility of the CEX to ensure that the trade goes through as intended.

On the other hand, as discussed in [D-67], once you want to withdraw your money from the centralised exchange, e.g. to a private wallet, it is the user's responsibility to make sure they enter the correct deposit address. If the wrong address is entered, the funds transferred become burned assets. "Burning" crypto means permanently removing tokens from circulation. This is typically done by transferring the tokens to a burn address, i.e., a wallet from which they can never be retrieved [burn]. Binance, for instance, says explicitly that they generally do not offer a token/coin recovery service [CoinRecovery].

While for DEXs, all the responsibility is on the user, in all trades. Here we have to revisit smart contracts, which we explained in Chapter 2. Smart contracts are self-executing digital programs that run on a blockchain. They allow two parties to agree on the terms of a contract and automatically enforce those terms without the need for intermediaries like lawyers or banks [SmartContracts]. Thus, this is where the deposit address is specified. The issue is, as mentioned in [J-58], the security of these smart contracts. This is also touched on in [D-57], where they point out a specific hack from 2022 where the huge DEX Curve got hacked and \$570 000 was stolen [CurveHack]. Curve is a DEX that employs AMM [EF21]. In the hack, the attackers were able to change "the Domain Name System (DNS) entry for the protocol, forwarding users to a fake clone and approving a malicious contract" [CurveHack]. Thus, the money was sent to the wrong deposit address, and as pointed out in [D-57], the money is gone. These attacks are among the most common attacks [hackStatistics], and as this happens on a DEX, there is no one to hold accountable; thus, the funds are gone.

Reference	Comment
D-65	Obviously when it comes to deposit addresses, smart contracts, uh, addresses again, you know, it's up to the centralized exchange to obviously make sure that when you're trading or whatever you date take care of that.
D-67	And however, once you want to withdraw your money from the centralized exchange, maybe to your private wallet or whatever, it's your responsibility to make sure you copy paste the right deposit address right and paste something wrong, because otherwise it burned assets.

D-57	Deposit addresses, right fishing man in the middle manager browser. Fat fingerprint error, whatever it is, you know that also includes smart contract, right? We've seen quite a couple of hacks recently where, for example, curve, as you know, the decentralised exchange or platform users can redirected to a different smart contract without knowing they got redirected to a different smart contract. It it looks like feels like right? So someone and they just pressed and connect wallet, press exchange the tokens and then it's too late, right? Money is gone. You will not realise that it's actually active. It's you do some double checking and the money is gone after a while, so deposit addresses, smart contract addresses in general.
D-65/67/69	When it comes to deposit addresses, smart contracts, uh, addresses again, you know, it's up to the centralised exchange to obviously make sure that when you're trading or whatever they would take care of that. However, once you want to withdraw your money from the centralised exchange, maybe to your private wallet or whatever, it's your responsibility to make sure you copy paste the right deposit address right and paste something wrong, because otherwise it burned assets. Same goals, obviously from a decentralised perspective it's more automatised. But you again, have To make sure you operate on this right network, it's end users responsibility.
J-58	It is my perception that traders consider AMMs less secure than traditional order books managed by a CEX, and this all boils down to the security of the smart contract. Vulnerabilities in the design of smart contracts are constantly exploited to steal assets and cryptocurrencies.

**Table 4.9:** Comments on deposit addresses.

#### 4.2.4 Transparency of On-Chain and Off-Chain Transactions

Table 4.10 shows the most relevant comments on transparency. As seen from [J-4], this is not an issue for DEX. DEXs distribute their ledger all over the network, "on-chain", which ensures public availability and complete transparency as anyone can check the blockchain. CEXs, on the other hand, does the transactions "off-chain". The transactions are stored in a database[J-4]. This has historically been the main problem with CEXs as pointed out in [J-2]. The lack of transparency

was one of the critical reasons for the FTX collapse in November of 2022. On the 2nd of November, the crypto publication CoinDesk reported on a leaked document claiming that Alameda Research, the hedge fund run by Bankman-Fried who was the CEO of FTX, held a vast amount of FTT tokens [coindeskFTXreport]. This caused Binance to sell its FTT tokens "due to recent revelations" on the 6th of November 2022. FTT's price fell as a result, causing traders to rush to exit FTX over concerns of another crypto-asset firm failure [FTXcollapse]. The problem was, as Bankman-Fried explained, in a series of tweets, on the 10th of November, that FTX did not possess sufficient liquidity to fulfil the withdrawal requests of its users, who sought to withdraw \$6 billion within 72 hours [FTXwithdrawals]. This chain of events ultimately led to FTX's bankruptcy. In response to this, as mentioned in [C-52], Binance and other CEXs implemented Proof of Reserves (PoR) [PoR]. A PoR statement lists the assets a custodial financial institution holds, such as CEX. A PoR shows that an exchange can always respect withdrawal requests from its platform. It primarily comprises of two components: a pool of tokens maintained inside a set of exchange addresses (also known as assets) and a current list of clients' token deposits (known as liabilities). [PoR]. This marks a significant stride toward ensuring transparency within CEXs, a development also highlighted in [D-171].

Reference	Comment
J-2	Although committed to follow certain rules and policies, a main problem with CEXs is a certain lack of transparency and liability.
J-4	If CEXs store transactions in a database, that needs access control, server protection and maintenance, DEXs distribute their ledger all over the network, exploiting one of the most interesting features of blockchains: public availability and full transparency.
D-171	I think that you will have more transparency and also things around collateral like the basic financial stuff will actually happen.
C-52	I had a conversation with Binance, and it's quite fascinating that the most prominent crypto exchanges - they don't necessarily demand it, but they have something like a proof of reserves, and they do it through these Merkle tree solutions where you can verify the funds. So, it's very interesting that you can go in and check it live and see that, which is something you don't find in traditional financial exchanges. [...] I think it's incredibly positive, creating more transparency.



K-22	I believe it's[proof of reserves] a positive thing. It's a positive movement, and I think traditional finance has a lot to learn from it. There's no transparency into the reserves of traditional financial actors. Although you could potentially gain insight through quarterly reports and such if they are listed on the stock exchange, the level of visibility is limited compared to proof of reserves. Still, you should take it with a grain of salt and understand it for what it is. There's no 100% guarantee and there are challenges with it. They don't always want to show all their addresses. It could be trade secrets, and there could be security issues in doing so. And you don't know how updated it is. Again, can you trust the auditor for it? So, it's not 100% safe. But it's a very good step in the right direction to create more transparency and more trust, I think.
------	--

**Table 4.10:** Comments on transparency.

To summarise this section, CEXs control users' private keys and require transferring funds to the exchange's wallets for trading, making them more vulnerable to attacks but compliant with KYC regulations through identity verification. On the other hand, DEXs allow users to retain control of private keys and trade directly through smart contracts, adhering to the decentralised principles of crypto-assets but with concerns about smart contract security. Transparency is inherent in DEXs as transactions are on-chain and publicly available. In contrast, CEXs, which operate off-chain, have faced transparency issues but are adopting measures like Proof of Reserves (PoR) to address them.

### 4.3 Research Question 2

The purpose of this section is to disclose our findings concerning the second research question. We will detail all relevant discoveries related to network effects. Initially, we will describe the kinds of network effects observed in CEXs and DEXs. Subsequently, we will share our insights on how these network effects influence the competitive dynamics between CEXs and DEXs.

#### 4.3.1 Manifestation of network effects in CEXs and DEXs

This section presents how network effects take shape in both CEXs and DEXs and how these effects impact each type of exchange. As discussed in Chapter 2, network effects refer to how the value of a product or service can be influenced by the number of users or level of usage it receives. This impact on perceived value is unique to each user [ØA21].

#### DEXs

The comments provided in table 4.11 offer valuable insights into the impact of network effects on DEXs, with a particular focus on liquidity.

[J-8] highlights the value proposition of DEXs, using Uniswap as an example. The comment emphasises that as more users participate in DEXs, the value of these platforms increases. This is attributed to the increased liquidity provided by users, which reduces spreads, leads to more transactions, lowers fees, and ultimately attracts more users in a self-reinforcing cycle. The comment also emphasises that the strength of a permissionless blockchain grows in tandem with the number of participating nodes and usage. Additionally, it highlights the significance of a good reputation and the powerful network effects observed in blockchain technologies.

[C-32] discusses the acquisition of new customers, specifically within DEXs, and their impact on liquidity. The comment acknowledges that the network effects may be insignificant when new users trade low market-cap currencies. However, it highlights the positive network effect when new users contribute liquidity as LPs. Liquidity is identified as a crucial factor for DEXs, emphasising its importance for positive network effects.

[F-56] raises the question of the value other users bring to cryptocurrency exchanges. In the context of centralised exchanges, other users who want to exchange currency create value by providing counterparties for buying or selling cryptocurrencies. The comment parallels DEXs, noting that their value relies on sufficient liquidity providers to facilitate trading. It suggests that in both CEXs and DEXs, other users who serve as counterparties are essential.

[H-24] emphasises the importance of trust in accelerating network effects within DEXs. The comment highlights that while there may be thousands or hundreds of thousands of users, it is essential to establish a trust to foster personal connections and capture individual users' participation. The reference to the significance of individual users, such as Olga, implies that network effects are intimately tied to personal engagement, and the trust users place in the platform.

These comments collectively emphasise the significance of network effects and liquidity in DEXs. They highlight the positive network effects of increased trader participation and liquidity provision, contributing to reduced spreads, lower fees, and improved prices. The comments also underscore the importance of reputation, LPs' role, and counterparties' need to facilitate transactions.

Reference	Comment
J-8	DEXs such as Uniswap increase their value as more traders use them: more traders provide more liquidity to smart contracts (nodes are rewarded if they provide assets to an AMM), which in turn reduces spreads, which increases the number of transactions, which lowers the fees, which leads to better prices and attracts more traders, in yet another self-reinforcing cycle. The fundamental point is that a (permissionless, let me add) blockchain's strength grows together with the number of nodes participating in it and with its usage. A good reputation goes a long way, and the network effects are extremely powerful on blockchain technologies.
C-32	It is indeed great to acquire new customers, especially within decentralised exchanges when it comes to liquidity. I believe it's a bit of a dual question. If a new user is looking to trade low market cap currencies, there may not be a significant network effect. However, if a new user is adding liquidity [LP's], it has an extremely positive network effect because liquidity is crucial, especially for decentralised exchanges. [positive network effect from LP's]

F-56	What value do the other users have for me by being there? Hmm. In a centralized exchange, it's the fact that there are others who want to exchange, meaning they want to buy the cryptocurrencies I'm selling or selling the ones I want to buy. It's about having a counterpart, one way or another. Hmm, and in a DEX, it relies on having enough liquidity providers to facilitate trading. They essentially serve the same function.
H-24	Yes, exactly, as I mentioned before, there are always thousands or hundreds of thousands or other such numbers involved, but it doesn't become personal, and it doesn't... It doesn't capture the individual users like Olga who use these types of services, and that's where the majority of the money lies. So, I believe that trust is crucial in order to truly accelerate it, and we do have a challenge in that regard. [Talking about DEX]

**Table 4.11:** Comments on manifestation of network effects in DEXs.

## CEXs

The comments provided in table 4.12 offer valuable insights into the impact of network effects on CEXs.

[J-10] builds upon the previous comment [J-8], suggesting that network effects have similar consequences on CEXs, though in the short term. This statement implies a parallel between the effects of network participation on both DEXs and CEXs, indicating that increased user engagement can yield positive outcomes regarding liquidity and transaction volume.

[F-56] explores the value proposition of other users within a centralised exchange. The comment emphasises the importance of counterparties in facilitating exchanges. Having other users willing to buy the cryptocurrencies one is selling or sell the cryptocurrencies one wants to buy is seen as valuable. This reinforces the notion that counterparties are essential in CEXs and contribute to the network effects by enabling the execution of transactions.

[F-60] highlights the diminishing value of network effects when there is a distance between users. The comment refers explicitly to CEXs using market makers to fulfil orders, suggesting that when users are distanced from direct interaction with one another, the network effects become less significant. This insight implies that network

effects may be less crucial to CEXs.

The comments reveal that network effects may have similar consequences for CEXs as they do for DEXs, particularly in the short term, indicating that increased user engagement can lead to improved liquidity and transaction volume. The presence of counterparties within CEXs is crucial for facilitating exchanges and contributing to network effects, highlighting the value of user interaction. However, the impact of network effects may diminish when users are distanced from direct interaction, suggesting that direct user engagement may be less critical for network effects in CEXs than DEXs.

Reference	Comment
J-10	The network effects have similar consequences on CEXs, at least on the short-term. [Link with 8]
F-56	What value do the other users have for me by being there? Hmm. In a centralized exchange, it's the fact that there are others who want to exchange, meaning they want to buy the cryptocurrencies I'm selling or selling the ones I want to buy. It's about having a counterpart, one way or another.
F-60	Then you distance you self from the users, network effects become significantly less valueable. [talking about CEXs using market makers to fulfill orders]

**Table 4.12:** Comments on manifestation of network effects in CEXs.

### Size of users and saturation point

F-114 suggests that while network effects can be strong initially, there may be a point where the number of users becomes less significant. The comment implies that beyond a certain threshold, the specific number of users, whether one million or ten million, may not significantly impact the strength of network effects. This perspective raises the question of whether there is a saturation point where the benefits of network effects plateau.

F-112 draws attention to the presence of multiple cryptocurrency exchanges, which may indicate a lack of importance for network effects in the cryptocurrency exchange ecosystem. The comment implies that if network effects were powerful, it would lead to the dominance of a single exchange that everyone would use. The fact that multiple exchanges coexist suggests that the strength of network effects in the cryptocurrency exchange ecosystem may not be as powerful as in other contexts.

F-120 raises the question of the significance of different scales of network effects. The comment asks whether a meaningful distinction exists between having one million, ten million, or one hundred million users. It suggests that while strong network effects may be necessary to reach a certain level of adoption, the effects become increasingly indirect beyond that point. This viewpoint suggests that the magnitude of network effects may vary depending on the stage of adoption and the indirect benefits they bring.

These comments, in table 4.13, shed light on various aspects of network effects in cryptocurrency exchanges. They raise questions about the saturation point of network effects, the coexistence of multiple exchanges, and the significance of different scales of network effects.

Reference	Comment
F-112	It is typical that if there were strong network effects, we would see a situation where there might only exist one cryptocurrency exchange in the whole world that everyone would be using. However, if after so many years there are multiple cryptocurrency exchanges, it is a clear sign that the network effects are not as strong.
F-114	The network effects may be strong up to a certain level, but then it may not matter whether there are a million or ten million users, as I mentioned earlier.
F-120	10, it may seem small, but is there any difference between one million, 10 million, or 100 million? I believe it's the kind of network effects where strong network effects are required to reach a certain level, but then the network effects become more and more indirect in a way.

**Table 4.13:** Comments regarding user base of exchanges.

### Indirect network effects

[F-120] emphasises the significance of indirect network effects rather than direct ones in the context of exchanging funds. The comment suggests that the specific individual involved in the exchange is not crucial. What matters is that someone is facilitating the exchange process. This viewpoint indicates that the focus is on the overall network and the facilitation of transactions rather than the personal connection between individuals. It implies that the strength of network effects in this context lies in the broader ecosystem rather than the individual interactions.

[F-128] further elaborates on indirect network effects, comparing them to platforms like Facebook, where direct interaction between people is prominent. The comment suggests that while the network effects in exchanges may not be as strong as those in platforms with direct interaction, they are still present. Engaging in transactions with other users is important, and the absence of such interactions resembles a more traditional banking concept. This perspective highlights the role of user engagement and transactional interactions in contributing to the network effects within the exchange ecosystem.

In summary, these comments, in table 4.14, emphasise the importance of indirect network effects in exchanges, focusing on the overall network and transaction facilitation rather than the direct interaction between individuals. While the network effects may not be as strong as in platforms with direct interactions, user engagement and interactions still play a significant role.

Reference	Comment
F-120	Hmm. It's more about the magnitude of the indirect network effects rather than the direct ones, because I'm not particularly interested in the person I'm directly exchanging with. I exchange directly, but it actually doesn't matter to me who receives those funds I'm exchanging. What matters to me is that someone out there is facilitating it.
F-128	It's like a service that has network effects, but they are not direct, they are indirect. And because of that, they are not as strong as, for example, Facebook or other platforms where there is direct interaction between people. But it's also not completely absent. It is important that there are users I can engage in transactions with. If it were completely absent, it would resemble more of a banking concept.

**Table 4.14:** Comments regarding manifestation of indirect network effects.

### 4.3.2 Network Effects and Their Role in Shaping Competitive Dynamics

In this section we are going to examining how network effects not only influence the value of a service for users but also how they shape the competition between different service providers. In this context, we explore how network effects impact competition between DEXs and CEXs in the crypto-asset market.

### Network Effects and Exchange Competition

This group of comments, table 4.15, focuses on network effects and the competition among cryptocurrency exchanges. These comments provide insights into the dynamics of network effects and how they affect the market landscape. They also touch on the importance of reaching significant volume and the role of competition between different actors in the exchange market.

[F-112] suggests that multiple crypto-asset exchanges indicate network effects may not be as strong as initially assumed. If network effects were highly influential, there would likely be only one dominant exchange that everyone would use, similar to the monopoly of Facebook in the social media realm. However, the fact that there are multiple exchanges suggests that network effects are less potent in the crypto-assets exchanges market.

Expanding on this idea, [F-140] emphasises the significance of reaching a substantial volume to diminish indirect network effects. According to this comment, an exchange may need around 10 million or more customers to reach a point where the benefits of network effects start to plateau. Beyond this threshold, the market may become divided among a certain number of major players, reflecting the diminishing influence of indirect network effects.

Continuing the discussion, [F-86] (first comment) highlights the importance of achieving a certain level of stability and user base. Once this stability is established, the competition between different actors becomes more significant than the sheer number of users. This suggests that reaching a critical mass of users is essential to achieve stability. However, beyond that point, other factors such as service quality, innovative features, and competitive advantages take centre stage.

Building upon this idea, [F-86] (second comment) suggests that as standardisation increases, the importance of network effects diminishes. When exchanges become more standardised and interoperable, the choice of which exchange to use becomes less reliant on network effects and more influenced by other competitive advantages. At this stage, exchanges become more interchangeable, and the competition shifts towards factors beyond network effects.

These comments provide valuable insights into the complex relationship between network effects and exchange competition. They highlight the need for significant volume to diminish the influence of indirect network effects, the role of stability and competition between actors, and the potential impact of standardisation on the significance of network effects.

Reference	Comment
-----------	---------



F-86	That might be correct up to a certain level [network effect by users], and then it becomes the same whether you have one million users, ten million users, or a hundred million users, right? It's just important to establish a certain level to achieve stability, and then the competition between different actors becomes more significant.
F-86	As standardization increases, network effects are diminished. They no longer hold as much significance. At that point, it becomes almost irrelevant who you use because they become interchangeable. The competition shifts towards other factors, not network effects. Other elements provide competitive advantages.
F-112	It is typical that if there were strong network effects, we would see a situation where there might only exist one cryptocurrency exchange in the whole world that everyone would be using. However, if after so many years there are multiple cryptocurrency exchanges, it is a clear sign that the network effects are not as strong.
F-140	When you mention that there are a few major cryptocurrency exchanges out there, it is indeed a sign that one needs to reach a certain significant volume. And that volume can be quite substantial. It is possible that I would need to have around 10 million or more customers to achieve the point where the indirect network effects no longer have any further benefits. In that case, the market may be divided among a certain number of major players. However, if the network effects were direct and strong, you would have a monopolist like Facebook.

**Table 4.15:** Comments on network effects and exchange competition.

### Institutional Investors

This group of comments, table 4.16, focuses on the role of institutional investors and their preferences for centralised exchanges in the crypto-asset market. These comments shed light on the participation of institutional investors, their impact on trading volume, and their inclination towards centralised exchange platforms.

[D-137] highlights the dominance of institutional investors in traditional stock markets, driving a substantial portion of the trading volume. With over 80% of the

volume being driven by institutional investors, it implies that institutional investors possess significant financial resources and play a crucial role in the overall market dynamics. This observation suggests that the entry of institutional investors into the crypto-asset space could lead to increased capital inflows and growth opportunities.

Expanding on this, [D-199] suggests that institutional investors are more likely to trade on CEXs than DEXs. The comment argues that institutions may prefer centralised platforms due to factors such as regulatory compliance, security measures, and familiarity with established financial systems. This preference for CEXs highlights the potential influence of institutional investors on the development and adoption of centralised platforms in the crypto-asset ecosystem.

Collectively, these comments underline institutional investors' significance and impact on the crypto-asset market. Institutional participation can bring greater liquidity, increased trading volume, and potentially further legitimisation of the crypto-asset. Their preference for centralised exchanges showcases the importance of providing a regulatory-compliant and secure environment to attract institutional investors, potentially shaping the future landscape of crypto-asset trading platforms.

Reference	Comment
D-137	And if you just compare. The volume of retail investors in comparison to institutional investors in stock markets in general, right of financial markets, it's more than 80% is driven by institutional investors, right, only 15% or less by retail investors. So obviously, there's much more money on the institutional side to be, to be put in the system. [Talking about institutional investors]
D-199	And they would only try and [trade] centralised. There's no way they're gonna trade decentralised. [Talking about institutional investors]

**Table 4.16:** Comments on institutional investors.

### Contrasting Dynamics Between CEXs and DEXs

This group of comments, table 4.17, explores the contrasting dynamics between CEXs and DEXs. The comments highlight the varying approaches, functionalities, and benefits of these two platform types.

[F-56] delves into the value other users bring to the trading experience on centralised exchanges. In a centralised exchange, other users who want to exchange crypto-assets are crucial. The commenter emphasises the importance of counterparties in facilitating transactions and creating a vibrant trading environment. On the

other hand, [F-56] mentions that DEXs rely on having enough liquidity providers to ensure sufficient trading opportunities. While the functions may differ, centralised and decentralised exchanges facilitate trade, albeit in different ways.

Expanding on the topic, [J-10] highlights the potential risks associated with an excessively dominant centralised exchange. The commenter suggests that it can negatively affect users if a CEX becomes overwhelmingly popular and other competitive exchanges cease to exist or lose their market value. This includes higher fees, reduced service quality, and heightened security risks. The presence of competition is seen as a means to regulate fees, encourage better service, and promote investments in cybersecurity.

However, [J-10] (second comment) contrasts this perspective by noting that some of these points do not apply to decentralised exchanges. In a strong DEX, users directly benefit from its profits as they have shares in the DEX. This implies that DEXs offer a different value proposition where users are vested in the platform's success and can potentially earn from its profitability.

These comments shed light on the contrasting dynamics between CEXs and DEXs. CEXs rely on counterparties and emphasise the importance of competition to ensure fair fees and quality service. On the other hand, DEXs offer users the opportunity to participate in the platform's profits, aligning their interests with the exchange's success. The discussion highlights the multifaceted nature of user value in exchanges and the diverse approaches that centralised and decentralised platforms bring to the table.

Reference	Comment
F-56	<p>What value do the other users have for me by being there? Hmmm. In a centralized exchange, it's the fact that there are others who want to exchange, meaning they want to buy the cryptocurrencies I'm selling or selling the ones I want to buy. It's about having a counterpart, one way or another. Hmmm, and in a decentralized exchange (DEX), it relies on having enough liquidity providers to facilitate trading. They essentially serve the same function. [Competing for traders to either be LPs or traders on CEX]</p>

J-10	I personally envision a further risk from an excessively strong centralized exchange. In fact, if a CEX attracts the vast majority of the users, to the point that other competitive exchanges shut down or risk to lose any market value, then there are would foreseeable consequences for each user. Fees and quality strongly relies on the active presence of competitors, which have to attract customers by offering a better service and/or lowering the user's costs. Even security can profit from a competitive market, lowering the possibility of a single successful attack resulting in the loss of all assets for all users, and pushing exchanges to invest in cybersecurity.
J-10	Some of these points to not apply to DEXs: for example, users take direct advantage from a strong DEX, since they all have shares in its profits. [Comparing with the above]

**Table 4.17:** Comments on contrasting dynamics between CEXs and DEXs.

## 4.4 Research Question 3

This section will delve into our discoveries on regulations. While Chapter 2 gave an overview of the regulatory environment in various countries globally, this chapter will narrow its focus mainly on the European Union, where the most substantial advancements in cross-jurisdictional regulations are taking place. We will examine the responses related to MiCA and other regulations and explore our interviewees' perspectives on how these regulations will likely influence the present and future landscape of digital asset trading within the European Union.

### 4.4.1 Overview of Current Regulatory Policies

In this section, we will provide an overview of the regulatory landscape, explaining what they entail for cryptocurrency exchanges operating within the EU. This sets the context for the following analysis of these regulations' trends, impacts, and future trajectories.

Firstly, let us discuss the goal of these regulations. The relevant comments on this can be found in table 4.18. As pointed out by Fireblocks in [D-76], all regulations that have come out regarding crypto thus far are built on the backbone of the principles of KYC and Anti Money Laundering (AML), and the main reason to follow these types of principles is to protect public interests[G-14]. These regulations are in place to clarify and streamline the applicable rules. Moreover, as highlighted in [G-42], specialised regulations might not encompass every aspect, but there is a framework of general laws that serve as a fallback. Criminal law, tort law, contract law, among others, are broad-based legal domains that remain applicable irrespective of the specific field to which the regulation pertains. Regulations, particularly cross-jurisdictional ones like MiCA, also pave the way for a more predictable market, encouraging institutional players to participate in the market [D-134].

Reference	Comment
D-76	All the regulations that are about to come or have already been put in to motions, like, yeah, make. And so one builds on the point from the KYC and AML and so on and then tried to build out limit and have a series of rules as well as.
G-14	KYC and AML and those kinds of things, you do them for a reason. It's to protect certain societal interests.

G-78/80	When it comes to regulations, there are overarching principles in place, such as preventing money laundering, protecting consumers, safeguarding property, and defending society against crime and similar issues. All these overarching interests are essentially the same, regardless of whether they are driven by different factors. The specific regulations implemented to uphold these interests or the particular laws and rules that defend them may vary because different entities are involved in their enforcement.
G-42/44	The role of specialised regulations may not necessarily be to capture everything. They capture what is known at the time, and then they evolve. As previously mentioned, it is important to have general rules to rely on. You have criminal law, tort law, contract law, and all those general principles that apply regardless of the type of activities being pursued.
D-134	You need stability, you need to harmonize regulation [...] If if they bring regulations always like little steps, it's very harmonized across Europe. And I think that's what what's needed and a lot of banks and players, institutional players, they were holding back because they wanted to wait for MiCA. So we definitely we will definitely see a push there and it's good for the industry.
D-135	I think you know most of the institutions are obviously regulated in some shape form and no institution will be able to put money into something that is unregulated.
C-52	The aim is to create a secure ecosystem so that we can attract more institutional investors.

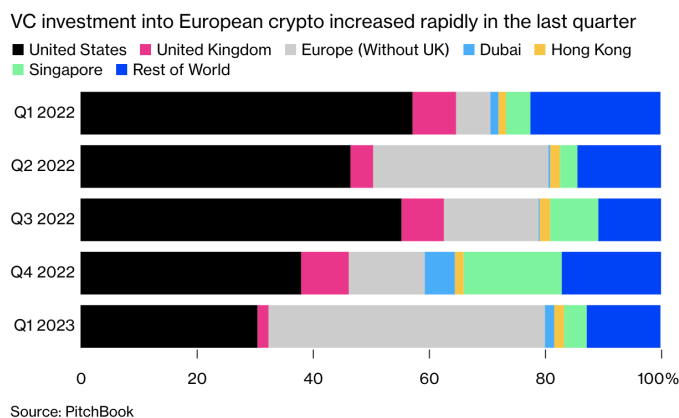
**Table 4.18:** Comments on why we need regulations.

The involvement of institutional players is highly beneficial, as evidenced in table 4.19. They contribute several positive elements to the market. First and foremost, they introduce a substantial volume of trading to stabilise the market [D-137]. In addition, their presence spurs innovation since these institutional entities typically have larger capital reserves, enabling them to invest in research and development. These investments contribute to the market's evolution and integrate it more closely with global trade. This, in turn, leads to further increases in trading volumes and market stability, fostering a more mature and robust financial environment.

Reference	Comment
D-134	then MiCA comes and then more institutional players. They also bring in more volume, right, more stability.
D-137	If you just compare the volume of retail investors in comparison to institutional investors in stock markets in general, right of financial markets, it's more than 80% is driven by institutional investors, right, only 15% or less by retail investors. So obviously there's much more money on the institutional side to to be, to be put in the system. So I do think it has if institutions plan to adopt it, it's gonna, you know, increase the volume and the stability of the system. So more money you have in the system, the more trades are happening, the more stable prices will become. The more stable and all the growth will be, the more predictable it will be. The more people will participate, the more innovation you're gonna have.
C-52	We want to create a safe ecosystem so that we can attract more institutional investors [...] regulations that support innovation. Then, we will start seeing the effect of the traditional market gradually accepting crypto as a part of it. [...] a world with a global [crypto] marketplace, not just a niche market in the dark corner of the trading world.
K-66	So, this certainly indicates that a maturation has taken place, right? And this has a lot to do with the incoming regulation. Especially now, the EU is becoming a world leader, as the MiCA comes into effect. I believe this will lead to a flourishing of product and service offerings from financial actors in the EU. Also, some foreign operators will likely move to the EU because, especially in the US, The methods for ensuring compliance are quite ambiguous.

**Table 4.19:** Comment on institutional involvement.

More regulation, specifically the involvement of institutional actors, can positively affect the market. This is very clear in Europa as seen in chart 4.1, which shows a considerable increase in investments by venture capital in crypto companies in the last quarter following the approval of MiCA [investmentCrypto]. This is also supported by the comment in [K-66], which predicts a flourishing of product and service offerings from financial actors in the EU.



**Figure 4.1:** Chart from Bloomberg that shows the VC investments in crypto around the world [investmentCrypto].

Although MiCA is a massive step in the right direction, we have seen that it is not the perfect regulation that solves all the issues. This is especially clear when it comes to DEXs as participants expressed uncertainty about how decentralised exchanges will be classified and regulated under MiCA. Comments on this can be seen in table 4.20. There is a question of whether DEXs will be considered as crypto asset service providers and be subject to specific rules and regulations, as pointed out in D-95/97/119]. Fireblocks believe, as we can see in [D-123], that while the foundations behind DEXs might require regulation, the decentralised service itself may not fall under MiCA. The issue of data management by DEXs is also raised, suggesting that regardless of how data is managed, the purpose of DEXs remains intact, and they are unlikely to be significantly affected by regulations. However, it is acknowledged that profit-taking by foundations may fall under regulatory scrutiny [G-10].



Reference	Comment
D-95/97/119	<p>The question is what will a decentralized exchange will be titled as? Right? Is it actually seen as a crypto asset service provider? Under this regulation, but does it need to follow? Uh, the rules at all. Is it affected by the rules which are not 100% certain of if it actually would come with the fact decentralized exchanges itself from this perspective? Yeah, I haven't. I haven't read the DeFI part to that extent to be honest, and we we don't, you know, in the interact that much with the decentralized exchange foundations and how it would affect them Umm I I think you know there's a big difference between whether you say the the foundation behind the decentralized exchange you takes profit in form of you know the the native tokens or whatever I do. If they would need to be regulated but the service of a decentralized exchange itself is not gonna be falling under MiCA and will not be limited for the use of us users</p>
D-123	<p>someone is taking profit from the DEXs, some foundation, and that will definitely be falling under the regulation, but not the decentralized service itself.</p>
G-10	<p>Well, when it comes to MiCA, it primarily focuses on centralised actors, such as centralised exchanges. And, I don't know. [...] there's some sort of ambiguity regarding the responsibilities associated with engaging in decentralised activities to fall outside the scope of MiCA, so there are certain requirements. So, it's currently a bit unclear what responsibilities are involved in operating a decentralised exchange. It's as if it is actually subject to the obligations in MiCA. [...]. Well, if it's de facto not decentralised and there are individuals behind it, they would indeed be subject to many of the same obligations, as I understand it, but that's just my interpretation.</p>

G-12	MiCA perhaps didn't initially consider decentralised exchanges when it was first drafted a few years ago. It has been worked on along the way, so it hasn't been developed with decentralised exchanges in mind from the start. However, it has been taken into account to some extent as the process progressed, and it is likely that the responsibilities and aspects related to decentralised exchanges will be further developed in the future.
G-20	This is essentially my understanding of it, as I read it. If it is genuinely decentralised, then it would fall outside the scope. Different rules would apply in that case. After all, money laundering is not permitted even if one is not subject to MiCA, right? We have general criminal laws and similar regulations in place for that.

**Table 4.20:** Comments on how DEXs are affected by MiCA.

Regulation of DEXs is also essential, as several comments highlight the historical use of DEXs for money laundering and illicit activities as pointed out in comments from table 4.21. However, participants note that with the advancements in on-chain analytics and tools such as Chainalysis [chainalysis] and Coinfirm [coinfirm], it has become increasingly difficult for malicious actors to off-ramp crypto-assets into fiat currencies [D-89/91]. It is also suggested that the focus has shifted from using DEXs for money laundering to the desire for decentralised custody of assets. This shift is driven by the belief in the principle of "not your keys, not your coins," indicating a preference for maintaining control over one's assets without relying on a central counterparty [D-89/91].

Reference	Comment
D-89/91	In the beginning a lot of people used, mixers and decentralized exchanges for money laundering or whatever. It's not possible that much anymore with all the tools that are existing in on-chain Analytics. Whether it's channel thesis elliptic nonsense. Coin firm wherever you've got there. It becomes, very, very difficult for malicious actors to actually off-ramp from, crypto. [...] They want it converted into Fiat. Because then you know it's untraceable, but it's become very difficult. So I don't think that's the reason why people do use decentralized exchanges. The reason is where that you don't want to have a central counterparty where you when you take custody of your assets, right? So if you are an industrialist of not my keys, not my coins, you use decentralized counterparties. That's, I think they they're raising rather than the unit's anonymity.
J-4	DEXs make a strong point in the anonymity of their users, a fact that has always lit up debates on the use of blockchains and cryptocurrencies for criminal purposes.

**Table 4.21:** Comments on the history of DEXs.

Participants also discuss the dilemma of balancing decentralisation and regulation. They discuss the challenges regulators face in understanding the technology and keeping up with its rapid evolution, seen in table 4.22. There is a recognition that regulations must adapt and evolve alongside emerging technologies. It is suggested that certain types of platforms may be caught in the middle, claiming to be decentralised but having some centralised aspects. They emphasise the importance of clarifying the responsibilities and obligations of such platforms to ensure effective regulation.

However, participants also acknowledge that regulations might not capture all potential risks and could have unintended consequences. The need for further research and development of regulations specific to Decentralised Finance (DeFi) is emphasised, as existing regulations may not fully account for the complexities of decentralised platforms.

Reference	Comment
H-6	The problem is that those in charge of regulation don't fully grasp the technology well enough, which prevents them from being proactive. They often have to address issues after they have gone wrong and then figure out how to handle them. As a result, they are constantly playing catch-up. [...] Regulatory authorities are consistently lagging behind.

**Table 4.22:** Comment on how regulators are consistently lagging behind.

In conclusion, the comments provided by the participants shed light on the complex relationship between exchanges and regulation. CEXs seem to be regulated sufficiently through MiCA. In contrast, the impact of MiCA regulation on DEXs remains uncertain, and participants express the need for improved regulations to address risks related to collateral, risk management, and governance controls. Balancing decentralisation and regulation presents challenges, with a call for regulators to stay informed and adapt to emerging technologies. Further research and development of regulations specific to decentralised finance are needed to ensure effective oversight while maintaining innovation and consumer protection.

#### 4.4.2 Trends and Trajectories in Regulatory Policies

The discussion surrounding the regulation of digital asset transfers is ongoing, with expectations that it will eventually become as regulated as traditional bank transfers. From the data collection perspective, the same information will be gathered, including personal details such as person and tax numbers. This data will be collected as pointed out by [D-81/83/85] in table 4.23. However, the data collected must be protected and comply with GDPR. Central parties will be responsible for collecting and securing the data. This regulatory shift is not expected to significantly impact the industry, as it primarily affects the retail market and individuals who prefer to remain anonymous or maintain their own wallets [D-81/83/85].

Reference	Comment
D-81/83/85	<p>Digital asset transfers will just become as bank transfers [...] we would have the same data collected on a person, person and tax number, and so on. It's going to be it will all be collected obviously, right? It will not be written to the blockchains or not. [...] Obviously some data sharing, GDPR and all of that, it's still data that needs to be protected, but it is collected by central parties. I don't see it really affecting the industry negatively. Obviously, you know if you consider to B2B Business Today. You you do know who's your counter body. Without you know, saying OK. This is now travel rule. Compliant just because I collect this data, and this is your wallet. I do know, you know, if if now for example Umm Firi would do a transfer, let's take another Norwegian company. I think it's are called K 33 former RK Encrypto. They know it's their wallet, right? It's nothing that's suddenly surprising to them. So I do think it it rather effects you know the retail market, those who who like to have their own wallets, stay anonymous, those type of things. But it's it's a small percentage of actually what's happening. So I don't think this will really limit in the negative way what's happening.</p>

**Table 4.23:** Comment on data collection.

Developing specialised regulations for cryptocurrencies and digital assets is an ongoing process. In the European Union, MiCA is the first step towards a specific regulatory framework for crypto-assets to promote predictability, consumer protection, financial stability, and innovation. However, specialised regulations are often reactive and tend to lag behind emerging developments in the industry, as with MiCA, which does not seem to regulate DeFi and specifically DEXs, which have become increasingly popular in later years [G-40]. New risks and challenges constantly arise during the formulation of initial regulatory frameworks, such as the case of the collapsed TerraUSD which was an algorithmic stablecoin following the US dollar that started as a small payments app in South Korea and became a \$60 billion crypto ecosystem, before it crashed and became one of the biggest failures in crypto [cdterra]. Consequently, specialised regulations may only capture some potential scenarios and risks, highlighting the importance of general rules and regulations, such as criminal and contract laws, that can apply to various activities, including those related to crypto-assets.

In the context of regulation, both general and specialised rules play a role. General rules provide a foundation that can be adapted to address specific considerations, while specialised regulations allow for targeted assessments of innovation, risk reduction, and other factors. It is essential to strike a balance between tailored regulations and the utilisation of robust general rules that can capture emerging issues effectively. Furthermore, the evolution of regulations will likely be influenced by international bodies, such as the FSB, which has made recommendations for regulating crypto-assets and related activities [fsbrecommendation].

In the coming years, there will likely be an increase in regulations for the crypto-asset industry, either through specific regulatory frameworks like the EU's MiCA or through the development of case law that interprets and applies existing general rules as pointed out in [G-68]. This evolving regulatory landscape will affect the industry's centralised and decentralised actors. The regulatory focus may shift depending on the jurisdiction and the ability to enforce regulations[G-84]. Private entities may pursue legal action to seek remedies, while public authorities prioritise enforcement against those within their jurisdiction.

Reference	Comment
G-40	So, it's the discussion we have touched upon before, where some expect that once regulation comes, everything will be fully regulated and settled. However, it's not the case with any set of rules; regulations are constantly evolving. In the EU, they have considered having specialised regulations for crypto assets for various reasons. One reason is to provide predictability, another is to protect consumers, promote financial stability, foster innovation, and so on. But when developing such specialised regulations, one must consider the known risks and trade-offs, so the specialised framework may often lag behind because new things emerge constantly, right? You are probably familiar with the Terra platform collapse, for instance, which might not have been known when the original MiCA regulations were formulated. There might not have even been many algorithmic stablecoins at all, for example.

G-62	We have MiCA, which is a regulatory framework from the EU, but there are also international bodies like the Financial Stability Board (FSB) and other committees within the Bank for International Settlements (BIS) that contemplate how banks should be regulated. These entities propose regulations and guidelines. So, the trend going forward, I believe, will be that many well-known aspects will become more regulated.
G-84	That is, if private individuals are the ones initiating lawsuits. The public sector is not as concerned about it. They are more focused on who they can issue fines to and who they can penalise, which means they are influenced by who they can actually locate and punish. Consequently, they may only be able to penalise individuals within their jurisdiction, right? For instance, if you were involved or associated with a network that engaged in activities like creating anonymous transactions, and the Norwegian authorities wanted to take action, they wouldn't have much success with actors located abroad, would they? Therefore, naturally, they would focus on those within their jurisdiction whom they have authority over.
G-68	I believe there will be more regulations, but even if there are no new regulations, the level of regulation will still increase due to the growing number of cases and legal precedents associated with the entire market.

**Table 4.24:** Comments on Future of regulation.

In summary, the regulation of digital assets will continue to evolve, combining specialised regulations with general legal frameworks. Regulatory initiatives will aim to ensure the prevention of money laundering, the protection of consumers, and the assurance of financial stability. The industry will witness a growing number of regulations that address emerging challenges while striving to foster innovation and reduce risks. The interplay between specialised and general regulations will shape the regulatory landscape, impacting both centralised and decentralised actors in the crypto-asset space.

## 4.5 Research Question 4

In this section, we will present our findings regarding the anticipated developments and prospects for the crypto-asset exchange market. Furthermore, we will present our interviewees' thoughts on the evolving roles and trajectories of decentralised and centralised exchanges in the coming years. Firstly we will look at how the models will adapt to answer what their roles will be in the future market. Then we will delve into the possible changes, trends, and advancements that might take place in the crypto-asset exchange market in the near future.

The earlier sections have discussed various topics regarding the earlier research questions, including the future perspectives on security, network effects, and regulations. This section serves as a consolidation, succinctly recapping the insights discussed earlier and highlighting additional observations relevant to the future. Collectively, these reflections constitute the comprehensive findings concerning research question 4.

The comments touch upon various aspects, such as the interest in non-custodial solutions, the role of exchanges, the need for regulation, transparency, collateral, and the potential involvement of traditional large companies. Additionally, the comments mention the concentration of power in certain players, the fragility of the market, the preference of institutional traders for centralised exchanges, and the potential role of decentralised exchanges. Moreover, there is a discussion about integrating fiat currencies with crypto-assets, the need for innovation in payment systems, and the challenges and possibilities in developing decentralised exchanges.

Reference	Comment
D-171	what we see now, which could probably continue, nobody knows if this shift from custodial to non custodial everybody is really, really interested in this non custodial. That's the middle ground and. That's. And you know that in the end, like exchanges doing what they're supposed to do, exchange assets, right and not so much on the on the custody side and obviously harmonization of regulation, I think that will continue. Also, I think that you will have more transparency and also things around collateral like the basic financial stuff will will actually happen.

**Table 4.25:** Comments on custody.

Firstly, we saw a big focus on custody regarding the future of CEXs and DEXs. Comments on this can be seen in table 4.4. We saw, as pointed out by Fireblocks, in



[D-171] that there is an ongoing shift from custodial to non-custodial practices. This shift is a middle ground between the custodial and non-custodial approaches. It is suggested that exchanges should focus more on their core function of facilitating asset exchange rather than custody services. This would be a massive change in CEXs where, as discussed earlier, one of the biggest criticisms of CEXs is the custody issue regarding "not your keys, not your coins". The potential benefits of non-custodial solutions include increased transparency and improved collateral management.

Issues regarding authentication are also mentioned. As a result of further regulation KYC will become increasingly important. Thus, identity verification solutions need to be in place for DEXs. The ability to verify identities securely and efficiently is a valuable aspect that can facilitate international trade and increase trust in transactions. However, the potential competition and fragmentation within the crypto-asset space are also noted, suggesting the need for collaboration and standardisation.

Furthermore, as pointed out in 4.4 regulation will continue to change the crypto industry. Further regulation will be initiated, especially for DEXs as they do not seem to be regulated sufficiently in MiCA. According to our participants, this continued regulation seems driven by the desire for a more transparent and regulated environment. This causes the involvement of centralised government entities, which is a potentially positive factor in supporting and stabilising the industry. However, the absence of such support for struggling entities is considered a risk that may lead to contagion effects. Another interesting consequence of the continued regulation is that it will likely incentivise institutional investors to enter the market, which will have a potentially massively positive effect in stabilising the market as it will increase the number of trades enormously. This involvement is also pointed out as a big difference between CEXs and DEX going forward, as they agree that the preference of institutional traders will be in centralised exchanges over decentralised ones [table 4.16, D-199]. It is suggested that institutional traders are more likely to trade on centralised platforms due to factors such as trust, support, and volume. However, it is acknowledged that decentralised exchanges have other use cases, primarily within the retail space as can be seen in table 4.26 [D-211]. The potential for hybrid solutions and the presence of aggregators of decentralised exchanges are also mentioned [C-56].

Reference	Comment
C-56	So perhaps one might notice, if considering institutional customers, that they will at least trend more towards the centralised. Also, one might potentially see a larger split of the retail flow towards the decentralised.

D-211	I think it would be right in the retail space and all the, the whole idea of peer to peer trading. I think it's it's still something that's interesting and intriguing. Question is will you do it for cryptos? Will you do it for NFT's? Will you do it or something else? Right. That's that's the question. But I think if there is a use case for it, it will be on the on the retail side.
-------	---

**Table 4.26:** Comments on retail users.

Regarding the future of the competitive landscape in crypto, comments have highlighted the current concentration of power among a few major players in the crypto-asset industry, particularly Binance. The uneven distribution of market share is compared to the traditional market, suggesting that the industry's heavy reliance on a limited number of players is detrimental to its overall health. However, there is an expectation that more traditional large companies will enter the space, potentially diversifying the landscape and instilling confidence in sceptical individuals. Though, as discussed above, these will primarily affect CEXs. This, combined with comments on the general usability of DEXs, point towards the fact that CEXs will continue to be the dominant exchange. Within the CEX landscape, we do not see it as probable that many other actors will gain massive traction without a revolutionary idea. The primary cause for this scenario is persistent regulation, which leads to smaller crypto-asset exchanges being unable to afford the associated regulatory costs.

The comments express various opinions regarding the future of crypto-assets and their adoption. Despite market fluctuations, there is an expectation of continued growth and momentum in the crypto-asset market. The integration of traditional large companies and the development of stablecoins are potential drivers for adoption and innovation. It is acknowledged that the pace of adoption and the realisation of actual use cases may take longer than anticipated. The need for further development, innovation, and efficient payment systems is emphasised.

In summary, the comments provide insights into the crypto-asset industry's ongoing trends and future directions. The shift from custodial to non-custodial practices, the need for regulation, the concentration of power among major players, the preference of institutional traders for centralised exchanges, and the potential integration of traditional companies are all important factors shaping the industry. Additionally, the potential of decentralised exchanges, the challenges in payment systems, and the importance of identity verification and integration are highlighted. These findings contribute to our understanding of the current state and potential future developments in the crypto-asset industry.

# Chapter 5

## Discussion

The conducted studies have yielded significant contributions in comparing the CEX and DEX models. Through the synthesis of qualitative data obtained from a comprehensive SLR and interviews, a more precise understanding has emerged regarding the security measures implemented by these models, the network effects they generate, and how these factors shape the competitive dynamics within the crypto-asset exchange ecosystem. Additionally, this research examines the regulatory policies governing crypto-asset exchanges in the European Union and provides insights into the future trajectory of this ecosystem. To effectively address each research question introduced in Section 1.2, this chapter is structured into five sections, providing an in-depth discussion of the findings and further implications.

### 5.1 Research Question 1

Research question 1, found in section 1.2, focuses on examining the extent of security issues differ between DEXs that employ AMM and CEXs that utilise LOB. It further investigates the underlying factors that contribute to these variations in security, so in this section, we will discuss the results outlined in section 4.2. It is evident from our research that there are significant differences in the security. The results section highlighted several key findings regarding the main attack vectors, authentication, deposit addresses, and transparency in the context of crypto-asset exchanges. Now, we will discuss these findings and their implications further.

#### 5.1.1 A Matured Field

In the context of innovation, the interviewees emphasised that security is frequently not given the necessary level of importance. Many organisations tend to overlook or underestimate the significance of implementing robust security measures while striving to develop new products, services, and technologies. This tendency also applies to crypto-asset exchanges, which have historically been prone to such oversight.

However, as the field has matured, cybersecurity has become a critical focus point for these exchanges.

From the background, section 2, one of the primary concerns raised regarding CEXs are the concentration of assets stored in hot wallets. To address this issue, a traditional approach involved the utilisation of cold wallets. However, this alternative presents various drawbacks, with increased operational complexity being the foremost concern. The interviewees noted that contemporary CEXs have sought to mitigate this threat by engaging third-party services, such as Fireblocks.

### 5.1.2 Third-Party threats

While adopting third-party services has addressed the threat, as mentioned earlier, it has also introduced a new vulnerability — third parties themselves. The findings further highlight this by identifying third-party usage as the most significant risk faced by CEXs. The interviewees mentioned that certain exchanges, notably Binance, have sought to mitigate this risk by imposing a comprehensive set of security protocols that third parties must adhere to before conducting any operations with the exchanges.

Effectively addressing vulnerabilities internally necessitates a high degree of cybersecurity expertise and dedicated resources to proficiently analyse, detect, and remediate vulnerabilities. However, small or medium-sized exchanges may encounter difficulties in maintaining a specialised security team capable of handling complex vulnerabilities. In such instances, seeking assistance from third-party solutions can offer access to expert knowledge and tools that may not be feasible to develop in-house. In some cases, third-party solutions surpass internal resources' capabilities and are the best solution.

Nevertheless, reliance on third-party solutions introduces a degree of dependency and potential risks. Exchanges must thoroughly assess third-party providers' reputation, reliability, and security practices to ensure compliance with rigorous standards. Additionally, exchanges should consider the potential liability associated with any security breaches or vulnerabilities introduced by these third-party solutions. It is important to note that while the interviewees highlighted Binance's approach with third parties, this does not guarantee that all CEXs adopt the same practices.

### 5.1.3 Custody

As discussed in Chapter 4, there is a difference in how custody over private keys are handled in CEXs and DEXs. Traditionally, in CEXs, the exchange has custody over the keys, while in DEXs, there is self-custody which means that the users are responsible for their own keys. This creates different security issues.

So for an average user, what is the safest exchange based on custody? A usual saying in cyber security is that "the human is the weakest link". Based on can claim that DEXs have the weakest security as the user is responsible, but this is not necessarily true. When the user uses a DEX they have to handle their keys, but they are also more likely to be stored more securely. Thus this is a two-way street. When a user uses a CEX their keys are only secured by a username and a password. This makes them susceptible to password guessing and other ways to crack passwords.

After conducting our interviews, we believe that CEXs are the safest type of exchange as stakeholders work relentlessly to improve the security of the CEX while DEX have no central party to work on this.

According to the insights provided by the interviewees, in the foreseeable future, CEXs will likely introduce the capability of self-custody to their users. This development could potentially represent an enhancement in terms of security or may serve as a strategy to attract more customers who adhere to the principle of "not my key, not my coin."

#### **5.1.4 Authentication**

Authentication is a crucial aspect of crypto exchanges, particularly concerning user identity verification and the prevention of illicit activities such as money laundering. CEXs have adapted to comply with KYC regulations, implementing processes that require users to provide identification documents and undergo verification. This approach enhances security aspects related to authentication, as it ensures that users' identities are verified. However, password-based security systems, commonly used in CEXs, remain susceptible to identity theft through password guessing, as mentioned above. On the other hand, DEXs prioritise users' full ownership over their private keys and emphasise the anonymity of their users. As a result, traditional authentication methods used in CEXs do not apply to DEXs, as users handle their private keys and trade directly in the pool. However, solutions like Nuggets have been developed to address this challenge. Nuggets create a decentralised identity linked to the wallet address, which exchanges can approve. This identity is encrypted and verified through a third party, allowing for KYC on the exchange without users needing to provide documents constantly. These solutions serve as a security layer for DEXs, ensuring integrity and authenticity.

The importance of authentication is, as of now, definitely a security advantage for CEXs, but we believe that technologies such as nuggets will open the opportunity for DEXs to adapt and even out this security measure.

Integrating nuggets technology into DEXs brings potential threats alongside its advancements. The complexity of nuggets can create security vulnerabilities,

particularly if not adequately integrated with smart contracts, exposing the system to exploits such as re-entrancy or front-running attacks, which we explained in Chapter 2.

Data privacy is another concern, as nuggets may handle sensitive information, necessitating stringent data protection practices.

Additionally, the performance and scalability of DEXs could be impacted. The technology must be optimised to handle high transaction volumes without affecting user experience.

Lastly, regulatory uncertainty surrounding this new technology could pose compliance challenges across jurisdictions.

Mitigating these risks requires comprehensive security audits, adherence to data protection standards, performance optimisation, and staying abreast of regulatory developments. In essence, while nuggets technology holds promise for DEXs, balancing innovation with robust security and compliance measures is imperative.

### 5.1.5 Deposit Addresses

Deposit addresses play a critical role in transferring crypto-assets, and their management varies between CEXs and DEXs.

In the case of CEXs, as we saw in Chapter 4, the exchange is responsible for ensuring that trades are executed as intended. Users tend to find this attractive, especially if they are new to the crypto-asset space, as the exchange provides a user-friendly interface and customer support. However, when it comes to withdrawing assets to a private wallet, the responsibility shifts to the users. They must make sure that they input the correct deposit address. If the user fails to do so, the assets are irretrievably lost or burned since they are sent to an incorrect address, as we saw in Chapter 4.

On the other hand, we saw in Chapter 2 that DEXs employ smart contracts for handling deposit addresses. This automation aligns with the decentralised ethos of the blockchain and offers users greater control over their transactions. Nonetheless, this approach is not without its own set of challenges. It is pointed out that the security of smart contracts is a significant concern. Hacks and vulnerabilities have sometimes plagued smart contracts, leading to instances where funds are inadvertently sent to the wrong addresses, much like what can happen in CEXs. These incidents have underscored the imperative nature of smart contract security as a risk mitigation measure in DEXs.

Moreover, DEXs often have a more technically complex interface than their centralised counterparts. This can present a steep learning curve for users. In addition to the complexity, the decentralised nature means traditional customer support is absent, rendering users mainly on their own. This demands a higher degree of self-reliance and vigilance from users.

In conclusion, both CEXs and DEXs have their own set of pros and cons when it comes to managing deposit addresses. CEXs might be more suitable for those who prefer a managed environment with support. In contrast, DEXs might appeal to those looking for greater control and alignment with blockchain principles. The choice between the two should be based on individual preferences, risk appetite, and technical understanding. It is essential for users to be well-informed about the chosen platform's operational mechanics and security considerations and to stay adaptive to the ever-evolving landscape of crypto-asset exchanges.

### 5.1.6 Transparency

Transparency in crypto-asset exchanges is a cornerstone for building trust and ensuring secure transactions. Both CEXs and DEXs address transparency in different ways, each with its own set of advantages and challenges.

DEXs inherently exhibit greater transparency due to their decentralised nature; this is pointed out in Chapters 2 and 4. With transactions being on-chain and disseminated across a network, users can autonomously verify and validate each transaction. This decentralisation not only minimises reliance on a single entity but also builds trust through a more open and verifiable system. However, there is a trade-off. The high level of transparency may lead to privacy concerns, as details of transactions are open to the public. Furthermore, the immutable nature of blockchain has its downsides; while it ensures the authenticity of records, it also means that errors or unintended transactions are irreversible, as mentioned above.

Moreover, DEXs offers another kind of transparency. The transparency of smart contracts, which offers advantages and disadvantages. One advantage lies in recording all contract terms, conditions, and actions on the blockchain, allowing participants to verify the contract's execution and outcomes. This transparency promotes trust among parties as they can autonomously scrutinise and confirm the contract's behaviour. However, the openness of smart contracts also exposes them to potential risks. Malicious actors can exploit any bugs or vulnerabilities in the code due to its transparency. Furthermore, while smart contracts are amenable to independent audits and scrutiny, non-technical users may encounter difficulty comprehending the intricacies of the underlying code, thus impeding their comprehensive understanding of the contract's functions.

CEXs, on the other hand, have traditionally struggled with transparency issues due to their off-chain and centralised databases, which was discussed in Chapter 4. This model required users to place considerable trust in the exchange, which has sometimes led to issues such as mismanagement or fraudulent activities. CEXs are increasingly adopting mechanisms like PoR to combat this. PoR enhances transparency by allowing exchanges to demonstrate their ability to fulfil withdrawals by verifying and showcasing the holdings within their custodial accounts. This measure provides users with greater assurance regarding the exchange's financial health. Moreover, the centralised nature of CEXs makes them more amenable to regulatory oversight, which can further build trust among users, especially institutional investors.

However, it is important to note that while PoR provides a layer of transparency, users still have to rely on the centralised entity, and in case of its compromise, the risks remain.

In conclusion, CEXs and DEX offer different levels and kinds of transparency. DEXs stand out for their inherent transparency through decentralisation but with the caveat of reduced privacy and irreversibility of transactions. CEXs, though traditionally less transparent, are making advancements through initiatives like PoR, coupled with the benefits of regulatory compliance. The choice between DEXs and CEXs should be a well-informed decision, considering individual preferences, priorities, and risk appetites regarding transparency and trust.

### 5.1.7 Conclusion

To conclude, the security measures in DEXs employing AMM and CEXs using LOB showed significant variations in the security mechanisms and underlying factors contributing to these differences.

Notably, as the field has matured, both DEXs and CEXs have endeavoured to bolster their security postures. For CEXs, third-party integrations have helped specific security concerns but have simultaneously brought new risks, highlighting the importance of due diligence and adherence to security protocols. In contrast, DEXs highlight self-custody and decentralisation, allowing users greater control but requiring a higher degree of vigilance and technical proficiency.

The contrasting custody models between CEXs and DEXs signify inherent differences in security risks. CEXs, acting as custodians, are perceived to be safer due to continuous security advancements made by stakeholders. However, through self-custody, DEXs might provide more security-conscious users with the level of control they desire.

Authentication is an area where CEXs currently have an advantage due to



compliance with KYC regulations. However, emerging technologies like Nuggets provide DEXs with opportunities to level the playing field.

Deposit addresses represent another layer of complexity. The managed environment in CEXs might be more attractive to beginners. In contrast, DEXs, with smart contracts handling deposit addresses, might appeal to those seeking greater alignment with blockchain principles. Both platforms have their risks, which are heavily dependent on user knowledge and caution.

Transparency, as a building block for trust, is naturally higher in DEXs due to their decentralised nature. However, this transparency can also lead to privacy concerns. CEXs are striving to improve transparency through mechanisms like PoR and regulatory compliance.

In summary, the choice between DEXs and CEXs depends on various factors, including the user's technical understanding, preferences, risk tolerance, and priorities regarding custody, authentication, transparency, and control. There is no one-size-fits-all answer; both platforms have their merits and drawbacks. It stands clear that continuous innovations and advancements are shaping the crypto exchange landscape, and users need to stay informed and adaptable to make choices that align with their objectives and risk profiles. Additionally, the crypto-asset exchange ecosystem as a whole should continue striving to enhance security practices and foster an environment of trust and reliability for all participants.

## 5.2 Research Question 2

Research question 2, found in section 1.2, delves into the manifestation of network effects in decentralised and centralised exchanges, exploring the competitive dynamics they generate within the crypto-asset exchange landscape.

### 5.2.1 DEX

In order to provide clarity and facilitate the discussion of network effects in DEXs, it is necessary to define and differentiate the two primary categories of users: LPs and traders. By establishing this categorisation, we can more effectively analyse and evaluate the impact of network effects within the context of DEXs.

The results of the interviews collectively underscore the significance of network effects and liquidity in DEXs. The interviewees highlight the positive network effects that arise from increased user participation in a DEX, as this leads to a corresponding rise in liquidity pools associated with the platform (referred to as smart contracts in comment J-8). Consequently, a positive feedback loop is established wherein reduced

spreads, increased transaction volume, lowered fees, and enhanced user attraction are observed.

We can understand the positive network effect occurring if we dissect this statement by looking at the two user groups, LPs and traders. Increased trading activity by traders within a liquidity pool tends to draw more LPs, as greater swaps translate to higher fee earnings. Conversely, an influx of LPs results in heightened liquidity levels within a pool, leading to reduced price slippage, decreased price impact, and improved price efficiency, all of which attract traders. Hence, it is evident that both user groups exhibit a positive cross-side network effect.

While the interviews extensively discuss the crucial role of LPs in DEXs, it is worth noting that their network effect appears to be more substantial than that contributed by traders.

One aspect not explicitly addressed in the interviews but worthy of discussion is the potential network effect on the trader side of DEXs. If an insufficient level of liquidity exists and LPs do not contribute adequately to the liquidity, the entry of additional traders could result in increased price slippage and price impact. This scenario can be viewed as a negative same-side network effect.

The interviews provided another valuable perspective regarding the importance of trust and credibility for users when considering utilising a DEX. The expansion of a DEX's user base plays a crucial role in enhancing its reputation, trustworthiness, and credibility within the DeFi ecosystem. A DEX that boasts a substantial and actively engaged user community is more inclined to be perceived as reliable and trustworthy, thereby attracting additional users who possess confidence in the platform's security measures and operational efficiency.

As mentioned in chapter 2, DEXs, such as those operating on, e.g. Ethereum or BNB, employ gas fees to incentivise node operators in their block mining activities. However, this reliance on gas fees creates a negative network effect. As the activity level on the blockchain network intensifies, the associated gas fees also rise. Consequently, if the gas fees become excessively costly, users are discouraged from initiating transactions, resulting in a decrease in the number of active users on the network.

### **5.2.2 CEX**

The analysis of the comments indicates that network effects have comparable implications for CEXs and DEXs, particularly in the short term. Increased user engagement within CEXs leads to enhanced liquidity and transaction volume, underscoring the importance of network participation. The presence of counterparties within CEXs

is vital in facilitating exchanges and contributes to the network effects by enabling transaction execution. However, the influence of network effects may diminish when traders are less directly involved, suggesting that direct trader engagement might be less critical for network effects in CEXs than DEXs.

Notably absent from the comments is that in CEXs, all new traders contribute liquidity to the trading network, which differs from DEXs, where only LPs contribute liquidity to the exchange. As more traders join a CEX, liquidity injects into the network, creating a positive feedback loop as higher liquidity attracts more traders. Suppose we categorise traders as buyers and sellers. In that case, we observe the network effect mentioned in the comments [F-56], that the presence of other users willing to buy the crypto-assets one is selling or sell the crypto-assets one intends to buy.

According to one interviewee, utilising market makers by CEXs to fulfil orders weakens the network effects of a CEX. This finding implies that in CEXs, where traders may have limited direct interaction with each other, the role of direct trader engagement may be less crucial for network effects compared to DEXs. An alternative perspective on market makers, not mentioned by the interviewee, considers them as users on one side and traders on the other. From this viewpoint, market makers have a strong positive cross-side network effect toward the trader side, as their presence signifies a high level of liquidity and market depth, making it easier for traders to buy or sell assets. Conversely, while a single trader may not significantly impact a market maker, a group of traders benefits them, suggesting a weaker positive cross-side network effect from the trader side to the market makers.

Like DEXs, CEXs depend on trust and credibility, and a substantial user base generates positive word-of-mouth, attracting new traders and strengthening the overall reputation of the exchange as a trustworthy and reliable platform.

### 5.2.3 Saturation Point

The comments raised the question of whether there is a saturation point for network effects in crypto-asset exchanges. It was suggested that network effects diminish once an exchange surpasses a certain number of users. However, we propose that the saturation point is not solely determined by the number of users but also by the amount of liquidity they inject into the exchange. The users' requirement for a counterparty is fulfilled when the liquidity level is high. Additionally, as the liquidity level of an exchange increases, the impact of a new user's liquidity injection becomes less significant to prior users.

Another noteworthy observation from the findings is the coexistence of multiple crypto-asset exchanges over an extended period. This phenomenon suggests that

network effects lack significance within the crypto-asset exchange ecosystem, as a robust network effect would typically lead to the emergence of a monopolistic exchange over time. We suggest that this observation primarily applies to CEXs employing the LOB mechanism, as they have been in operation for an extended duration. Conversely, DEXs utilising AMM have only existed since 2017 and may need more time to determine.

#### **5.2.4 Indirect Network Effects**

The results shed light on the significance of indirect network effects in the context of crypto-asset exchanges, as opposed to direct network effects. Our findings support the notion that the specific individuals involved in the exchange are not crucial. Instead, what matters is that someone is facilitating the exchange process. This perspective focuses on the overall network and the facilitation of trades rather than the personal connections between individuals. Consequently, the strength of network effects in this context lies within the broader ecosystem, such as liquidity level, rather than individual interactions.

#### **5.2.5 Network Effects and Exchange Competition**

As mentioned earlier, the existence of multiple crypto-asset exchanges suggests that network effects may be weaker than initially assumed. In a scenario where network effects have a dominant influence, we would expect to see a single dominant exchange that attracts the majority of users, similar to the monopoly of Facebook in the social media realm. However, the presence of multiple exchanges implies that network effects may have a weaker impact on the crypto-assets exchange market.

The interviewee, F, emphasises the significance of reaching a substantial volume to diminish the influence of indirect network effects. According to this comment, an exchange may need to acquire a sustainable amount of users to reach a point where the benefits of network effects start to plateau. Once this threshold is surpassed, the market may become divided among a limited number of major players, indicating a diminishing impact of indirect network effects. The importance of achieving a certain level of stability and user base for exchanges is also highlighted. Once stability is established, competition between different actors in the market becomes more significant than the sheer number of users. This observation suggests that while reaching a critical mass of users is essential to attain stability, other factors such as service quality, innovative features, and competitive advantages become central in determining success. Furthermore, the results indicate that as standardisation increases, the importance of network effects diminishes. With the enhanced standardisation and interoperability of exchanges, the choice of which exchange to use becomes less dependent on network effects and more influenced by other competitive advantages.

At this stage, exchanges become more interchangeable, and the competition shifts towards factors beyond network effects.

### 5.2.6 Institutional Investors

The results indicate that institutional investors play a dominant role in traditional stock markets, driving a significant portion of the trading volume. With over 80% of the volume attributed to institutional investors, it is evident that they possess substantial financial resources and exert a considerable influence on the overall dynamics of the market. This observation suggests that the entry of institutional investors into the crypto-asset space could lead to increased capital inflows and present growth opportunities.

Furthermore, the results suggest that institutional investors are more inclined to trade on CEXs than DEXs. The interviews argue that institutions may favour centralised platforms due to regulatory compliance, security measures, and familiarity with established financial systems. This preference for CEXs highlights the potential influence of institutional investors on the development and adoption of centralised platforms within the crypto-asset ecosystem.

### 5.2.7 Contrasting Dynamics Between CEXs and DEXs

The results shed light on the contrasting dynamics between CEXs and DEXs. CEXs rely on the participation of counterparties and highlight the importance of competition to ensure fair fees and high-quality service. On the other hand, DEXs allows users to participate in the platform's profits, aligning their interests with the exchange's success.

### 5.2.8 Conclusion

In conclusion, network effects play a significant role in both DEX and CEX within the crypto-asset exchange landscape. In DEX, network effects primarily stem from the interaction between LP and traders. As more traders engage in a DEX, it attracts additional LPs, increasing liquidity and improving trading conditions. This positive cross-side network effect enhances price efficiency, lowers fees, and attracts more users, ultimately strengthening DEX's reputation and credibility. However, the network effect of LPs appears to be more substantial than that of traders. Additionally, insufficient liquidity can lead to negative same-side network effects for traders, causing increased price slippage and impact. Gas fees can be another cause for negative network effects for users of DEXs. As more activity on the blockchain increases, the gas fee increases, discouraging users from initiating transactions and resulting in decreased active users.

In CEX, network effects are also present but may have a diminished impact compared to DEX. Increased user engagement in CEX contributes to enhanced liquidity and transaction volume, supporting the importance of network participation. However, the direct engagement of traders may be less critical for network effects in CEX than in DEX. The presence of counterparties in CEX facilitates exchanges, and the entry of new traders adds liquidity to the network, creating a positive feedback loop. Trust and credibility are essential for both DEX and CEX, and a substantial user base generates positive word-of-mouth, attracting new traders and strengthening the overall reputation of the exchange.

Network effects shape the competitive dynamics within the crypto-asset exchange landscape, but other factors also come into play. As exchanges reach a certain level of stability and user base, factors such as service quality, innovative features, and competitive advantages become central in determining success. The presence of multiple exchanges suggests that network effects may be weaker than expected, as a dominant exchange monopolising the market has yet to emerge. Standardisation and interoperability of exchanges further diminish the importance of network effects, as users have more options and competition shifts towards other factors. Institutional investors play a crucial role in driving trading volume and influencing the development and adoption of centralised platforms due to regulatory compliance and familiarity with established financial systems.

Network effects create competitive dynamics in the crypto-asset exchange landscape, with DEX and CEX experiencing contrasting dynamics. While DEX benefits from the alignment of user interests and the opportunity for users to participate in profits, CEX relies on the participation of counterparties and competition to ensure fair fees and high-quality service.

### **5.3 Research Question 3**

Research question 3, found in section 1.2, explores the prevailing trends and trajectories in the European Union's regulatory policies governing crypto-asset exchanges. It seeks to understand how these policies shape the current and future landscape of digital asset trading. To reach this goal, we will discuss the findings from the results section.

#### **5.3.1 Status of Regulation**

In Chapter 2, we discussed the regulatory landscape around the world. We saw that many countries are in the process of adopting regulations for crypto-assets, but these countries create regulations specifically for that country. This is an excellent step towards adopting crypto-assets, but the crypto-asset market is not a national market.

It is a highly international market not connected to a specific country. Thus we can argue that this type of regulation makes it harder to create an efficient, thriving market. The EU, on the other hand, has taken steps to create the world's first cross-jurisdictional regulation, the MiCA. This places the EU in a leading position internationally, as seen by the activity in the market, as pointed out in Chapter 4.

By incorporating feedback and addressing identified weaknesses through minor regulatory adjustments, the EU has the potential to become the frontrunner in the "crypto race."

### 5.3.2 Regulation of Stablecoins

The MiCA regulation has stablecoins at the center of its scope, as pointed out in Chapter 2, but this regulation is not without criticism. Patrick Hansen claims that "the MiCA proposes almost insurmountable challenges for stablecoins" [2023micastanford]. One of the key reasons is that most relevant stablecoins on the market, such as Tether, USDC, and DAI, have attained a level of prominence that qualifies them as "significant" in accordance with the requirements established by glsmica. This classification is primarily based on their substantial market capitalisation exceeding one billion units or daily trading volume surpassing 100 million units. Consequently, they would have to fulfil extra requirements, such as having capital funds equal to at least 3% of the average reserve assets [eu-mica22]. The issuance of stablecoins does not entail substantial profitability. Thus most issuers will not be able to comply with this obligation. Furthermore, most trades both on CEXs and DEXs are done with stablecoins. According to Hansen, this policy effectively prohibits all relevant stablecoins for crypto-asset service providers operating within the EU. This severely restricts the competitiveness of EU-regulated firms and potentially leads many EU consumers to opt for non-EU-regulated foreign exchanges. As a result, the policy undermines the EU's objective of enhancing consumer protection. [eu-protection].

### 5.3.3 Capital Constraints

Another important factor the regulators need to consider is the price this regulation adds for the crypto companies. According to the EU Commission's impact assessment of the proposal, estimated costs for the whitepaper range from 35,000 to 75,000 EUR, while unregulated entities may face one-time compliance costs of 2.8 to 16.5 million EUR, along with recurrent compliance costs of 2.2 to 24 million EUR [EUimpactassessment]. While this cost may not be a concern for large companies, it represents a substantial financial and administrative burden that can present insurmountable challenges for more minor market participants.

### 5.3.4 MiCA's Effect on DEXs

While MiCA is considered a step in the right direction, it is evident that it does not provide a perfect solution to all regulatory issues. Participants expressed uncertainty about how DEXs will be classified and regulated under MiCA, with debates arising on whether they should be considered as crypto-asset service providers (CASP) and subject to specific rules and regulations. This is an issue the EU have to tackle as it can have a crumbling effect on the interest in starting DEXs. The main issue concerns the people behind the DEXs.

Some participants argued that while the foundations behind DEXs might require regulation, the decentralised service itself may not fall under the purview of MiCA. This is confirmed in Chapter 2, where we point out that the decentralised exchange itself is not within the scope of MiCA. Participants also suggested that regardless of how DEXs manage data, their core purpose remains intact, and they are unlikely to be significantly affected by regulations. However, profit-taking by foundations may come under regulatory scrutiny. This insecurity will, without a doubt, push these organisations to work instead on CEXs simply because the rules are clear or move their DEX outside of the EU.

Luckily, multiple interviewees believed this was the first step in the EU's plans for regulating crypto-assets. The EU has released an article called "Decentralised Finance: information frictions and public policies. Approaching the Regulation and Supervision of decentralised finance" [Rou22]. Here they discuss how to regulate DeFi, so they are working on solving this issue but have yet to initiate this project. Thus, it is hard to say when it comes out. The article points out that one of its main objectives is to "ensure that benefits from innovation do not come at an irremediable cost". However, premature and inadequate attempts to regulate nascent technologies may hinder substantial future welfare gains. In view of this balance, this report proposes a framework to evaluate the positive role that appropriate public policies can have on the development of the DeFi ecosystem and its contribution to the economy." [Rou22]

They know the need for this regulation and that it is important not to regulate it prematurely. However, they do not take into account that MiCA already has this effect, necessitating a quick creation of this DeFi regulation so that the DEX stakeholders do not move elsewhere. As the DeFi ecosystem is a key generator of innovation in the crypto space, this would impair the EU's effort to become a leader in the crypto-asset space. [2023micastanford].

This entire issue could be solved if a change is done in MiCA's definition of an "issuer of crypto-assets". It is "a legal person who offers to the public any type of crypto-asset" [eu-mica22]. Decentralized projects do not fit the definition of a "legal



person," and the EU should make that clear. Therefore, it should be freed from the aforementioned legal requirements, eliminating all security concerns and enabling DEXs to operate normally until a particular rule governing DeFi is enacted.

### **5.3.5 Illicit Activities**

The discussion also highlighted the historical use of DEXs for money laundering and illicit activities. From a traditional standpoint, this was easy as there was no way to connect money to a specific person, while on a CEX, the user is connected through a verification process. However, advancements in on-chain analytics and tools have made it increasingly difficult for malicious actors to off-ramp crypto-assets into fiat currencies.

This helps reduce illicit activities on DEXs but does not solve the issue regarding KYC. Some participants point out that they do not believe that users of DEXs use it because of the opportunity to conduct illicit activities but rather to follow the original principles of crypto, e.g., you own your keys. Thus it should not affect the DEX market substantially if a regulation which requires verification is decided. In that case, technologies such as nuggets discussed in Chapter 4 must be implemented.

### **5.3.6 Lacking Technical Understanding**

The findings emphasise the need for a balance between decentralisation and regulation. Participants recognised the challenges regulators face in understanding the technology and keeping up with its rapid evolution. They emphasised the importance of clarifying the responsibilities and obligations of platforms that claim to be decentralised but may have some centralised aspects. The development of regulations specific to DeFi was emphasised, as existing regulations may only partially account for the complexities of decentralised platforms. Technology's relentless and swift progression makes it infeasible to eliminate these issues. Regardless, our research indicates that addressing this aspect is of paramount significance. It is crucial that regulatory bodies remain vigilant regarding these challenges and continually adapt to stay up-to-date with technological advancements. Failure to do so could notably restrict the EU's objectives.

### **5.3.7 Regulation and Case Law**

The findings also recognised the importance of both general and specialised regulations. General rules provide a foundation that can be adapted to address specific considerations, while specialised regulations allow for targeted assessments of innovation and risk reduction. The evolution of regulations is expected to be influenced by international bodies such as the Financial Stability Board (FSB), which has made recommendations for regulating crypto-assets and related activities.

The findings suggest that there will likely be an increase in regulations for the crypto-asset industry. This may occur through specific regulatory frameworks like MiCA or through the development of case law that interprets and applies existing general rules. The evolving regulatory landscape will impact both centralised and decentralised actors in the industry, and the regulatory focus may vary across jurisdictions and enforcement capabilities. Private entities may pursue legal action, while public authorities prioritise enforcement within their jurisdiction.

### 5.3.8 Conclusion

In light of the exploration undertaken regarding the European Union's regulatory policies concerning crypto-asset exchanges, several vital takeaways and imperatives can be distilled. The EU's effort in enacting the MiCA sets a precedent in addressing the global nature of the crypto-asset market. However, the regulatory landscape must evolve in tandem with the burgeoning industry it seeks to govern.

One critical aspect that demands attention is the treatment of stablecoins under MiCA. In its current form, the regulation imposes demanding challenges on stablecoins, inadvertently leading to potential adverse effects on the competitiveness of EU-based entities and consumer protection. This reflects the necessity for a more nuanced approach that aligns with the market realities without compromising regulatory objectives.

Additionally, the regulation's cost burden on crypto companies, especially smaller players, is an area of concern. The substantial financial and administrative obligations could deter innovation and market entry, contradicting the EU's aspirations to be at the forefront of the crypto-asset space.

The classification and regulation of DEXs under MiCA need to be clarified. The distinctions between truly decentralised platforms and those with some centralised components must be clearly defined. The EU's ongoing efforts to devise a specific regulatory framework for DeFi are commendable. However, swift action is crucial to ensure that MiCA does not inadvertently stifle innovation and drive entities to jurisdictions with more apparent regulatory landscapes.

Addressing illicit activities and ensuring compliance with KYC regulations without infringing upon the core principles of crypto-assets is another complex balance.

Another noticeable challenge regulators face is bridging the knowledge gap regarding the underlying technology of crypto-assets. This underscores the importance of developing technical understanding and fostering collaboration between regulators, industry stakeholders, and academia. Such collaboration could facilitate the creation of robust and adaptive regulations for the rapidly evolving crypto-assets landscape.

Furthermore, the interplay between general and specialised regulations and case law will shape the regulatory ecosystem. The roles of international bodies, such as the Financial Stability Board, and the influence of global best practices and recommendations will be instrumental in harmonising regulations and reducing systemic risks.

In conclusion, the EU stands at a crossroads, with the potential to establish itself as a global leader in crypto-asset regulation. Achieving this necessitates a dynamic, balanced, and collaborative approach that addresses crypto-assets' multifaceted challenges. By fostering an environment conducive to innovation while safeguarding market integrity and consumer interests, the EU can pave the way for the responsible and sustainable growth of the crypto-asset industry.

## 5.4 Research Question 4

Research question 4, found in section 1.2, centres around anticipating the developments and prospects for the crypto-asset exchange market, specifically focusing on the evolving roles and trajectories of decentralised and centralised exchanges in the coming years. It aims to explore the potential changes and advancements expected in these exchange types and their impact on the exchange market.

The future of crypto is highly reliant on the factors mentioned above. As pointed out multiple times in Chapter 4, crypto is still a relatively new technology in an early stage. Crypto technology is advancing at an enormous pace with the potential for monumental enhancements. It has become evident that the participation of banks and various institutions acts as a catalyst in propelling this progress forward. CBDC technologies are coming and will affect the crypto landscape, especially stablecoins. Regardless of this improvement, it is evident that the crypto industry will continue to grow. The MiCA regulation has caused increased investment into crypto companies in Europe. It seems like the European Union (EU) is long on the way to becoming a Crypto hub, especially for CEXs since trading across borders in the EU becomes easy, and the regulatory rules are clear. Regarding DEXs, further steps need to be taken to ensure clarity around how they are regulated.

### 5.4.1 Market Concentration and Diversification

Our interviewees were concerned about the concentration of power among a few major players, such as Binance, in the crypto-asset industry. The industry's heavy reliance on these players is seen as detrimental to its overall health. However, there is an expectation that more traditional large companies will enter the space, potentially diversifying the landscape and instilling confidence in sceptical individuals. This, combined with the general usability of CEXs, suggests that CEXs will continue to

dominate the market, while DEXs continues to be used by people wishing to keep self-custody. It was also pointed out that DEXs tend to drive innovations and is an appropriate arena to start new crypto projects.

#### **5.4.2 Centralised vs. Decentralised Exchanges**

From our results, both CEXs and DEXs will play a role in the future crypto market. Institutional traders are more likely to prefer centralised exchanges over decentralised ones due to factors such as trust, support, and volume. The involvement of institutional investors is seen as a positive development that can stabilise the market and increase trading volumes significantly. DEXs, on the other hand, are seen as having other use cases primarily within the retail space. The potential for hybrid solutions and the presence of aggregators of decentralised exchanges are also discussed.

#### **5.4.3 Integration of Fiat and Crypto-Assets**

Furthermore, integrating fiat currencies with crypto-assets is an important aspect of future developments. The ability to seamlessly transfer between traditional currencies and crypto-assets is seen as crucial for broader adoption and use cases. However, challenges in payment systems and the need for further development and innovation in this area are highlighted.

#### **5.4.4 Conclusion**

In conclusion, the crypto-asset exchange market is expected to see the coexistence of centralised and decentralised exchanges in the coming years. Centralised exchanges will continue to dominate, especially among institutional traders, due to factors like trust and support. Decentralised exchanges will drive innovation and serve the retail space. Concerns about the concentration of power among a few major players highlight the need for diversification. Integrating fiat currencies with crypto-assets is crucial for broader adoption, but challenges and further development are required. Overall, the market is evolving rapidly, with the potential for significant advancements and a dynamic landscape ahead.

### **5.5 Limitations**

This thesis has conducted a study on CEXs and DEXs, looking at differences in security, network effects, regulation and future prospects. The information for our research has been gathered through a systematic literature review and interviews with experts in different domains. Throughout the project, we have conducted a total of eleven interviews. These interviews were constructive, but it is worth noting that

this is a relatively small sample size. Thus it is hard to minimise biases. A notable limitation of our research was the inability to transcribe some of the interviews for various reasons. This introduced the risk of not accurately recalling everything that the participants conveyed and the potential for misinterpretation. To mitigate this risk, we primarily relied on the transcribed interviews for detailed analysis and cautiously utilised comments from the untranscribed interviews as supplementary information in the discussion.

Furthermore, as our thesis embraces a big scope, it was hard to find participants with knowledge of all aspects. This caused us to be very particular with our interviewees to gather enough information about all aspects, which was a limitation in our research. The reason for not conducting more interviews was the limited time and resources in the master's thesis. We have 20 weeks to conduct our research, and given our wish to conduct semi-structured in-depth interviews, we prioritised a smaller sample size to ensure the quality of our analysis.

Furthermore, participant bias constitutes a significant limitation in our study. Due to the decentralised nature of DEXs, we were unable to include any direct DEX practitioners or developers in our interviews. This resulted in our interview findings being skewed towards the perspectives of CEX participants. This imbalance could impact the validity of our responses. Ideally, including participants directly involved with DEXs would have provided a more balanced viewpoint and mitigated this bias.

Finally, it is worth mentioning that crypto asset technologies are still in the early phases, and innovation happens rapidly. This also means that changes happen quickly regarding new technologies and regulations. Thus the ambiguity of the future constrains the thesis. Based on our findings, we have made some assumptions about the future, but there is no way to precisely predict how the crypto landscape will look in five or even ten years.



# Chapter 6

## Conclusion

In conclusion, this Master's thesis has provided an extensive analysis of the crypto-asset exchange landscape by examining the security measures, network effects, regulatory policies, and anticipated developments of both DEXs and CEXs. Through the scrutiny of four research questions, the study has explained a multi-dimensional and rapidly evolving field that holds both immense potential and complex challenges.

Beginning with examining security measures in RQ1, it was established that the distinction between DEXs and CEXs is pronounced, each having its own set of security mechanisms and inherent risks. DEXs, by emphasising self-custody and decentralisation, empower users with greater control, which demands a higher level of vigilance and technical understanding. Contrarily, CEXs, operating as custodians, are often perceived as safer due to their continuous advancements in security but are not without risks, particularly when involving third-party integrations.

RQ2 delved into the critical role network effects play within the crypto-asset exchange landscape. DEXs benefit from positive cross-side network effects, while CEXs also exhibit network effects but to a lesser extent. The thesis revealed the nuances of how user engagement, liquidity, trust, and service quality interplay to create competitive dynamics in both types of exchanges.

In RQ3, the focus shifted to the regulatory landscape, with particular emphasis on the European Union. Adopting the MiCA regulation was identified as a milestone moment, setting the stage for more comprehensive oversight of crypto-assets. However, the research highlighted that the regulatory environment must be adaptive, and regulators must foster collaboration with industry stakeholders and academia to craft regulations that safeguard consumers and market integrity without stifling innovation.

Finally, RQ4 provided insights into the future of the crypto-asset exchange market. The thesis posits that DEXs and CEXs will coexist, catering to different market

segments. The integration of fiat currencies, diversification, and continued innovation were identified as critical factors for the broader adoption and evolution of the market.

Synthesising these findings, the thesis has contributed to the academic and practical understanding of crypto-asset exchanges. For prospective investors, users, and regulators, the insights obtained from this research offer a robust foundation for making informed decisions and strategies.

As with any research, this thesis has limitations, and the volatile nature of the crypto-asset market necessitates ongoing research. Future studies may delve into the emerging trends not covered in this study or examine the long-term effects of regulations like MiCA, which is further explained in section 6.1.

In closing, the crypto-asset exchange landscape is on the verge of monumental change. The potential for innovation and transformation is immense, but so are the challenges. This thesis hopes to have shed light on the complexities and possibilities of this vibrant market, and we hope the insights provided serve as a stepping stone for future research and informed decision-making within the crypto-asset exchange ecosystem.

## 6.1 Future work

In our thesis, we have attempted to present the potential future of CEXs and DEXs through a comparative analysis. We are confident that our predictions offer valuable insights into the likely trajectory of these exchanges. However, as is with all research, the ever-evolving nature means that there is a pressing need for further exploration of the changes and developments in this field. Therefore, in the following subsection, we will explore the future work that can further improve the understanding and future developments of CEXs and DEXs.

We recommend that further work should focus on having more interviewees to increase the sample size. Furthermore, regarding the interviewees, there should be conducted interviews with participants directly involved with DEXs. This would have provided a more balanced viewpoint and mitigated bias.

More research should be done focusing on the regulatory aspect of DEXs, both specifically in MiCA, and future regulations. We have learned that there are many uncertainties regarding how to implement regulation of DEXs and also on interpretations on if DEXs are described in MiCA or not.

It would be of interest to conduct a study that looks at solutions to solve the authenticity issue in DEXs. We have seen that innovative solutions are being



produced, but a study that solves this entirely to comply with regulations would be fascinating.

Regarding CEXs, it would be interesting to study solutions that allow self-custody. This way, a user can adopt the benefits of CEXs, including trust, support, and volume, while still avoid the issue regarding "not your keys, not your coins".

The increasing interest among central banks in CBDC necessitates further research. Future work should delve into the potential benefits and challenges posed by CBDCs, evaluating their influence on existing crypto-assets, regulatory frameworks, financial inclusion, and overall economic stability.

Given the future emergence of quantum computers, with the potential to disrupt current cryptographic systems, quantum computers pose a formidable challenge to the security and integrity of crypto-assets. It is crucial to undertake further research investigating strategies for crypto-asset exchanges to mitigate the inherent risks associated with quantum computing effectively.

Finally, with increasing societal emphasis on sustainability, it is imperative for future research to explore the extent to which various models of crypto-asset exchanges align with sustainable principles. Future work should evaluate the energy consumption, carbon footprint, and ecological consequences of various crypto-asset exchange mechanisms.



# References

- [2020strategy] Digital finance package. [Online]. Available: [https://finance.ec.europa.eu/publications/digital-finance-package\\_en](https://finance.ec.europa.eu/publications/digital-finance-package_en) (last visited: Jun. 14, 2023).
- [2023micastanford] New Crypto Rules in the European Union – Gateway for Mass Adoption, or Excessive Regulation? [Online]. Available: <https://law.stanford.edu/2021/01/12/new-crypto-rules-in-the-eu-gateway-for-mass-adoption-or-excessive-regulation/> (last visited: Jun. 14, 2023).
- [About Fireblocks] F Profile Fireblocks. [Online]. Available: <https://www.forbes.com/companies/fireblocks/?list=fintech/&sh=77ef3ab216b4> (last visited: May 20, 2023).
- [AF21] R. Annessi and E. Fast, «Improving security for users of decentralized exchanges through multi-party computation», in *2021 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain)*, IEEE, 2021, pp. 229–236.
- [AMM] What Are Automated Market Makers (AMMs)? [Online]. Available: <https://chain.link/education-hub/what-is-an-automated-market-maker-amm> (last visited: Apr. 28, 2023).
- [Ars+22] H. E. Arslanian *et al.*, «The book of crypto», *Springer Books*, 2022.
- [auth] authentication. [Online]. Available: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/authentication> (last visited: Jun. 8, 2023).
- [AV17] M. Alharby and A. Van Moorsel, «Blockchain-based smart contracts: A systematic mapping study», *arXiv preprint arXiv:1710.06372*, 2017.

- [AZR20] H. Adams, N. Zinsmeister, and D. Robinson, «Uniswap v2 core, 2020», *URL: <https://uniswap.org/whitepaper.pdf>*, 2020.
- [AZS+21] H. Adams, N. Zinsmeister, *et al.*, «Uniswap v3 core», *Tech. rep., Uniswap, Tech. Rep.*, 2021.
- [Block timestamp manipulation attack] Block timestamp manipulation attack. [Online]. Available: <https://cryptomarketpool.com/block-timestamp-manipulation-attack/> (last visited: May 6, 2023).
- [burn] What Does It Mean to Burn Crypto? [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/learn/what-does-it-mean-to-burn-crypto/> (last visited: Jun. 9, 2023).
- [Bverify] How to Complete Identity Verification. [Online]. Available: <https://www.binance.com/en/support/faq/how-to-complete-identity-verification-360027287111> (last visited: Jun. 9, 2023).
- [cdterra] The Fall of Terra: A Timeline of the Meteoric Rise and Crash of UST and LUNA. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/learn/the-fall-of-terra-a-timeline-of-the-meteoric-rise-and-crash-of-ust-and-luna/> (last visited: Jun. 26, 2023).
- [chainalysis] About chainalysis. [Online]. Available: <https://www.chainalysis.com/company/> (last visited: Jun. 20, 2023).
- [cnbcmica] EU lawmakers approve world’s first comprehensive framework for crypto regulation. [Online]. Available: <https://www.cnn.com/2023/04/20/eu-lawmakers-approve-worlds-first-comprehensive-crypto-regulation.html> (last visited: May 3, 2023).
- [coindeskFTXreport] Divisions in Sam Bankman-Fried’s Crypto Empire Blur on His Trading Titan Alameda’s Balance Sheet. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/business/2022/11/02/divisions-in-sam-bankman-frieds-crypto-empire-blur-on-his-trading-titan-alamedas-balance-sheet/> (last visited: Jun. 9, 2023).
- [coinfirm] About coinfirm. [Online]. Available: <https://www.coinfirm.com/about-us/> (last visited: Jun. 20, 2023).

- [CoinGecko] Global Cryptocurrency Market Cap Charts. [Online]. Available: <https://www.coingecko.com/en/global-charts> (last visited: Apr. 27, 2023).
- [CoinGecko, decentralised] Top Decentralized Exchanges Ranked by 24H Trading Volume. [Online]. Available: <https://www.coingecko.com/en/exchanges/decentralized> (last visited: Apr. 28, 2023).
- [CoinRecovery] Deposit made to incorrect receiving/deposit address or Unlisted token deposited? [Online]. Available: <https://www.binance.com/en/support/faq/frequently-asked-questions-on-incorrect-deposits-115003798632> (last visited: Jun. 9, 2023).
- [Cre14] J. W. Creswell, *Research design : Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, eng, Los Angeles, Calif, 2014.
- [CurveHack] DeFi Protocol Curve.Finance Gets Hacked and \$570K Is Stolen. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/business/2022/08/09/defi-protocol-curvefinance-hacked-570k-stolen/> (last visited: Jun. 9, 2023).
- [DAO Hack] A Hacking of More Than \$50 Million Dashes Hopes in the World of Virtual Currency. [Online]. Available: <https://www.nytimes.com/2016/06/18/business/dealbook/hacker-may-have-removed-more-than-50-million-from-experimental-cybercurrency-project.html> (last visited: May 9, 2023).
- [DeETHex] Uniswap: Understanding the Decentralised Ethereum Exchange. [Online]. Available: <https://medium.com/block-journal/uniswap-understanding-the-decentralised-ethereum-exchange-5ee5d7878996> (last visited: Apr. 28, 2023).
- [digfin2022mica] Digital finance: agreement reached on European crypto-assets regulation (MiCA). [Online]. Available: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/06/30/digital-finance-agreement-reached-on-european-crypto-assets-regulation-mica/> (last visited: Jun. 20, 2023).
- [DSZD22] L. Duan, Y. Sun, *et al.*, «Multiple-layer security threats on the ethereum blockchain and their countermeasures», *Security and Communication Networks*, vol. 2022, 2022.

- [EF21] M. Egorov and C. Finance, «Automatic market-making with dynamic peg», Technical report, Curve Finance, Tech. Rep, Tech. Rep., 2021.
- [eu-mica22] *Markets in crypto-assets (mica)*, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/739221/EPRS\\_BRI\(2022\)739221\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/739221/EPRS_BRI(2022)739221_EN.pdf), 2022.
- [eu-protection] How the EU aims to boost consumer protection. [Online]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20210506STO03603/how-the-eu-aims-to-boost-consumer-protection> (last visited: Jun. 26, 2023).
- [EUimpactassessment] Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on Markets in Crypto-assets and amending Directive (EU) 2019/1937. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020SC0380&from=EN> (last visited: Jun. 14, 2023).
- [Firia] About Firi. [Online]. Available: <https://firi.com/about> (last visited: May 20, 2023).
- [Firib] API trading og bruk av boter på kryptobørsen vår. [Online]. Available: <https://firi.com/no/om-oss/api-trading> (last visited: May 2, 2023).
- [FSB22] «Assessment of risks to financial stability from crypto-assets», Financial Stability Board, 2022.
- [fsbrecommendation] FSB proposes framework for the international regulation of crypto-asset activities. [Online]. Available: <https://www.fsb.org/2022/10/fsb-proposes-framework-for-the-international-regulation-of-crypto-asset-activities/> (last visited: Jun. 26, 2023).
- [FTXcollapse] Why Did FTX Collapse? Here's What to Know. [Online]. Available: <https://www.nytimes.com/2022/11/10/technology/ftx-binance-crypto-explained.html> (last visited: Jun. 9, 2023).
- [FTXwithdrawals] Crypto exchange FTX saw \$6 bln in withdrawals in 72 hours. [Online]. Available: <https://www.reuters.com/business/finance/crypto-exchange-ftx-saw-6-bln-withdrawals-72-hours-ceo-message-staff-2022-11-08/> (last visited: Jun. 9, 2023).
- [GaF] Gas and Fees. [Online]. Available: <https://ethereum.org/en/developers/docs/gas/> (last visited: Jun. 14, 2023).

- [hackStatistics] The 10 most common attacks. [Online]. Available: <https://hacked.slowmist.io/statistics/?c=all&d=all> (last visited: Jun. 9, 2023).
- [hansen23] The EU's new MiCA framework for crypto-assets - the one regulation to rule them all. [Online]. Available: <https://paddihansen.substack.com/p/the-eus-mica-framework> (last visited: Jun. 14, 2023).
- [Hue+23] M. Huertasé *et al.*, «Pwc global crypto regulation report 2023», PwC, Tech. Rep., 2023.
- [HW15] A. Hagi and J. Wright, «Multi-sided platforms», *International Journal of Industrial Organization*, vol. 43, pp. 162–174, 2015.
- [IL] Impermanent loss explained. [Online]. Available: <https://academy.binance.com/en/articles/impermanent-loss-explained> (last visited: May 2, 2023).
- [investmentCrypto] First EU-Wide Crypto Regulations Clear Final Parliament Vote. [Online]. Available: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-04-20/eus-mica-crypto-regulations-clear-final-parliament-vote?leadSource=uverify%5C%20wall#xj4y7vzkg> (last visited: Jun. 11, 2023).
- [Investopedia] Market Maker Definition: What It Means and How They Make Money. [Online]. Available: <https://www.investopedia.com/terms/m/marketmaker.asp> (last visited: May 2, 2023).
- [IvsS] Price Impact vs Price Slippage. [Online]. Available: <https://support.uniswap.org/hc/en-us/articles/8643794102669-Price-Impact-vs-Price-Slippage> (last visited: Jun. 11, 2023).
- [KLG+21] S. N. Khan, F. Loukil, *et al.*, «Blockchain smart contracts: Applications, challenges, and future trends», *Peer-to-peer Networking and Applications*, vol. 14, pp. 2901–2925, 2021.
- [Kof12] A. Kofod-Petersen, «How to do a structured literature review in computer science», *Ver. 0.1*, vol. 1, 2012.
- [LBC+19] L. X. Lin, E. Budish, *et al.*, «Deconstructing decentralized exchanges», *Stanford Journal of Blockchain Law & Policy*, vol. 2, no. 1, pp. 58–77, 2019.

- [LOB] What Is a Limit Order Book? Definition and Data. [Online]. Available: <https://www.investopedia.com/terms/l/limitorderbook.asp> (last visited: Apr. 28, 2023).
- [MarketCap] *Market capitalization (usd)*, <https://www.blockchain.com/explorer/charts/market-cap>. (last visited: Apr. 27, 2023).
- [micaEUP] Markets in crypto-assets (MiCA). [Online]. Available: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS\\_BRI\(2022\)739221](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2022)739221) (last visited: Jun. 14, 2023).
- [MJP+20] M. Mirkin, Y. Ji, *et al.*, «Bdos: Blockchain denial-of-service», in *Proceedings of the 2020 ACM SIGSAC conference on Computer and Communications Security*, 2020, pp. 601–619.
- [Moh22] V. Mohan, «Automated market makers and decentralized exchanges: A defi primer», *Financial Innovation*, vol. 8, no. 1, p. 20, 2022.
- [Nak08] S. Nakamoto, «Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system», *Decentralized business review*, p. 21 260, 2008.
- [NSB18] G. F. Nel, E. Smit, and L. M. Brummer, «The link between internet investor relations and information asymmetry», *South African Journal of Economic and Management Sciences*, vol. 21, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [OD20] K. Oosthoek and C. Doerr, «From hodl to heist: Analysis of cyber security threats to bitcoin exchanges», in *2020 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC)*, IEEE, 2020, pp. 1–9.
- [PoR] What is Proof of Reserves, and Why is it Important? [Online]. Available: <https://www.coingecko.com/learn/what-is-proof-of-reserves-por> (last visited: Jun. 9, 2023).
- [QZG22] K. Qin, L. Zhou, and A. Gervais, «Quantifying blockchain extractable value: How dark is the forest?», in *2022 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP)*, IEEE, 2022, pp. 198–214.
- [Rin13] T. Ring, «A breach too far?», *Computer Fraud & Security*, vol. 2013, no. 6, pp. 5–9, 2013.



- [Rou22] T. Roukn, «Decentralized finance: Information frictions and public policies. approaching the regulation and supervision of decentralized finance», 2022.
- [SA20] N. F. Samreen and M. H. Alalfi, «Reentrancy vulnerability identification in ethereum smart contracts», in *2020 IEEE International Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering (IW-BOSE)*, IEEE, 2020, pp. 22–29.
- [Sch21] F. Schär, «Decentralized finance: On blockchain- and smart contract-based financial markets», *FRB of St. Louis Review*, 2021.
- [SmartContracts] Nick Szabo: Smart contracts. [Online]. Available: <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> (last visited: Apr. 28, 2023).
- [SSHC21] K. Stylianou, L. Spiegelberg, *et al.*, «Cryptocurrency competition and market concentration in the presence of network effects», *Ledger*, vol. 6, pp. 81–101, 2021.
- [Sushiswap vampire] SushiSwap Will Withdraw Up to \$830M From Uniswap Today: Why It Matters for DeFi. [Online]. Available: <https://www.coindesk.com/tech/2020/09/09/sushiswap-will-withdraw-up-to-830m-from-uniswap-today-why-it-matters-for-defi/> (last visited: May 10, 2023).
- [TDD+18] P. Tsankov, A. Dan, *et al.*, «Securify: Practical security analysis of smart contracts», in *Proceedings of the 2018 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*, 2018, pp. 67–82.
- [Tjo17] A. H. Tjora, *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*, nob, Oslo, 2017.
- [UniswapFees] Uniswap, core concepts fees. [Online]. Available: <https://docs.uniswap.org/concepts/protocol/fees> (last visited: Apr. 28, 2023).
- [UniswapPools] Uniswap, core concepts pools. [Online]. Available: <https://docs.uniswap.org/contracts/v2/concepts/core-concepts/pools> (last visited: Apr. 28, 2023).

- [UniswapWorks] How Uniswap works. [Online]. Available: <https://docs.uniswap.org/contracts/v2/concepts/protocol-overview/how-uniswap-works> (last visited: Apr. 28, 2023).
- [usduelbankingsystem] Dual Banking System. [Online]. Available: <https://www.investopedia.com/terms/d/dual-banking-system.asp> (last visited: Jun. 20, 2023).
- [Wak22] A. Waksman, «Antitrust and crypto exchanges: Time to hodl», *Available at SSRN 4271775*, 2022.
- [Weekly DEX volume] Weekly DEX volume. [Online]. Available: <https://dune.com/queries/4323/8547https://github.com/flashbots/pm>. (last visited: May 5, 2023).
- [XPCF23] J. Xu, K. Paruch, *et al.*, «Sok: Decentralized exchanges (dex) with automated market maker (amm) protocols», *ACM Computing Surveys*, vol. 55, no. 11, pp. 1–50, 2023.
- [XWG+21] P. Xia, H. Wang, *et al.*, «Trade or trick? detecting and characterizing scam tokens on uniswap decentralized exchange», *Proceedings of the ACM on Measurement and Analysis of Computing Systems*, vol. 5, no. 3, pp. 1–26, 2021.
- [YM21] C.-Z. Yao and Y.-N. Mo, «A study on online platforms' price discrimination behavior and the same-side network effects», *Kybernetes*, vol. 50, no. 11, pp. 3037–3057, 2021.
- [ØA21] H. Øverby and J. A. Audestad, *Introduction to digital economics: Foundations, business models and case studies*. Springer Nature, 2021.

## Appendix

# Sikt Application



To ensure compliance with the guidelines set by the Norwegian Agency for Shared Services in Education and Research (SIKT), obtaining appropriate permissions is mandatory when incorporating personal information into academic endeavours. Therefore, enclosed within this appendix is the application submitted to SIKT, duly authorised and sanctioned.



[Meldeskjema](#) / [Masteroppgave i kommunikasjonsteknologi og digital sikkerhet](#) / Eksport

# Meldeskjema

## Referansenummer

836810

## Hvilke personopplysninger skal du behandle?

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Adresse eller telefonnummer
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidifikator
- Lydopptak av personer
- Bakgrunnsopplysninger som vil kunne identifisere en person

## Beskriv hvilke bakgrunnsopplysninger du skal behandle

Det vil gjennomføres intervjuer som taes opp, dersom det er greit for intervjuobjekt. For å avtale intervju er det relevant å lagre intervjuobjekts navn og e-post-adresse, samt stilling hos sin arbeidsgiver og rolle der. Navn på organisasjonen intervjuobjektet tilhører vil også lagres. Det vil stilles spørsmål på det generelle plan, og rettet mot fagfelt og erfaringer, og ikke mot personen selv.

## Prosjektinformasjon

### Prosjekttittel

Masteroppgave i kommunikasjonsteknologi og digital sikkerhet

### Prosjektbeskrivelse

Masteroppgave i sivilingeniørstudiet i Kommunikasjonsteknologi og digital sikkerhet ved NTNU. Denne masteroppgaven er en sammenligningsanalyse av desentraliserte (DEXer) og sentraliserte kryptovalutabørser (CEXer), med fokus på markedsdynamikk, handelsmekanismer, sikkerhet, nettverkseffekter og regulatoriske rammeverk. Målet er å gi innsikt for interessenter i kryptonæringen og bidra i diskusjonen om fremtidens digitale eiendelshandel. Det vil gjennomføres intervjuer med relevante intressenter, for å bidra utover litterær analyse for å trekke konklusjoner.

### Begrunn hvorfor det er nødvendig å behandle personopplysningene

Behovet for å behandle personopplysninger kommer fra gjennomførbarhet av intervjuer. Det vil være nødvendig å lagre vedkommendes navn og e-post-adresse for å kunne avtale og gjennomføre intervju. Disse intervjuene vil anonymiseres, og intervjuobjektene personopplysninger vil ikke publiseres i oppgaven.

Lydopptak vil bli gjennomført og lagres digitalt, for å kunne transkribere intervjuet i ettertid, og sammenligne data som er innhentet i hvert enkelt intervju. Etter lydopptakene er transkribert, vil lydopptakene slettes. Transkriptet vil være anonymisert.

Det vil være aktuelt å beskrive intervjuobjektets bakgrunn ved presentasjon av data, for å understreke hvorfor funnene er relevante for oppgaven. Det vil gjennomføres intervjuer innen akademia, banksektor og krypto næring

### Ekstern finansiering

Ikke utfyllt

### Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

### Kontaktinformasjon, student

Jannik Semb Fredricsson, janniksf@stud.ntnu.no, tlf: 41849714

## Behandlingsansvar

### Behandlingsansvarlig institusjon

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk (IE) / Institutt for informasjonssikkerhet og kommunikasjonsteknologi

**Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)**

Iwona Maria Windekilde, iwona.windekilde@ntnu.no, tlf: 92062158

**Skal behandlingsansvaret deles med andre institusjoner (felles behandlingsansvarlige)?**

Nei

## Utvalg 1

---

**Beskriv utvalget**

Representanter krypto næringslivet, som f.eks. arbeider i kryptobørser

**Beskriv hvordan rekruttering eller trekking av utvalget skjer**

Gjennom eget og veileders nettverk

**Alder**

18 - 100

**Personopplysninger for utvalg 1**

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Adresse eller telefonnummer
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidentifikator
- Lydopptak av personer
- Bakgrunnsopplysninger som vil kunne identifisere en person

## Hvordan samler du inn data fra utvalg 1?

### Personlig intervju

**Vedlegg**

[Intervjumul.docx](#)

**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

## Informasjon for utvalg 1

**Informerer du utvalget om behandlingen av personopplysningene?**

Ja

**Hvordan?**

Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

**Informasjonsskriv**

[samtykke - standard infoskriv .docx](#)

## Utvalg 2

---

**Beskriv utvalget**

Representanter banksektor, som f.eks. arbeider i Norges bank eller DNB

**Beskriv hvordan rekruttering eller trekking av utvalget skjer**

Gjennom eget og veileders nettverk

**Alder**

18 - 100

**Personopplysninger for utvalg 2**

- Navn (også ved signatur/samtykke)

- Adresse eller telefonnummer
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidentifikator
- Lydopptak av personer
- Bakgrunnsopplysninger som vil kunne identifisere en person

## Hvordan samler du inn data fra utvalg 2?

### Personlig intervju

#### Vedlegg

[Intervjumul.docx](#)

#### Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

## Informasjon for utvalg 2

### Informerer du utvalget om behandlingen av personopplysningene?

Ja

#### Hvordan?

Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

#### Informasjonsskriv

[samtykke - standard infoskriv .docx](#)

## Utvalg 3

---

### Beskriv utvalget

Representanter fra akademien, f.eks. professorer ved NTNU eller BI

### Beskriv hvordan rekruttering eller trekking av utvalget skjer

Gjennom eget og veileders nettverk

#### Alder

18 - 100

#### Personopplysninger for utvalg 3

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Adresse eller telefonnummer
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidentifikator
- Lydopptak av personer
- Bakgrunnsopplysninger som vil kunne identifisere en person

## Hvordan samler du inn data fra utvalg 3?

### Personlig intervju

#### Vedlegg

[Intervjumul.docx](#)

#### Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

## Informasjon for utvalg 3

### Informerer du utvalget om behandlingen av personopplysningene?

Ja

#### Hvordan?

Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

#### Informasjonsskriv

[samtykke - standard infoskriv .docx](#)

## Tredjepersoner

---

### Skal du behandle personopplysninger om tredjepersoner?

Nei

## Dokumentasjon

---

### Hvordan dokumenteres samtykkene?

- Elektronisk (e-post, e-skjema, digital signatur)
- Muntlig

### Beskriv

Samtykke innhentes ved e-post-korrespondanse før planlegging av intervju, samt muntlig og elektronisk ved lydopptak før gjennomføring av intervju.

### Hvordan kan samtykket trekkes tilbake?

Samtykket kan trekkes tilbake ved å sende en e-post der samtykket trekkes tilbake, samt ved å informere muntlig om at samtykket trekkes tilbake før gjennomføring av intervju.

### Hvordan kan de registrerte få innsyn, rettet eller slettet personopplysninger om seg selv?

Det vil informeres digitalt og muntlig om hvilke opplysninger som lagres, før intervjuet gjennomføres. Transkriptet vil oversendes intervjuobjektet, for gjennomgang. Videre kan personer sende e-post når som helst og få oppgitt hvilke opplysninger jeg besitter om vedkommende. Ved endringer av opplysninger, kan dette opplyses om ved e-post.

### Totalt antall registrerte i prosjektet

1-99

## Tillatelser

---

### Skal du innhente følgende godkjenninger eller tillatelser for prosjektet?

Ikke utfyllt

## Behandling

---

### Hvor behandles personopplysningene?

- Maskinvare tilhørende behandlingsansvarlig institusjon
- Ekstern tjeneste eller nettverk (databehandler)

### Hvem behandler/har tilgang til personopplysningene?

- Student (studentprosjekt)
- Databehandler

### Hvilken databehandler har tilgang til personopplysningene?

Jannik Semb Fredricsson, masterstudenten, og Carl Axel Lind, masterstudent. Personopplysninger vil lagres i NTNU OneDrive. Gjennomføring av intervju vil foregå over Teams, som NTNU har databehandleravtale med.

### Tilgjengeliggjøres personopplysningene utenfor EU/EØS til en tredjestat eller internasjonal organisasjon?

Nei

## Sikkerhet

---

### Oppbevares personopplysningene atskilt fra øvrige data (koblingsnøkkel)?

Nei

### Begrunn hvorfor personopplysningene oppbevares sammen med de øvrige opplysningene

Det lagres ikke særlige eller strafferettslige opplysninger, og personopplysningene oppbevares derfor sammen med øvrige opplysninger av praktiske årsaker.

**Hvilke tekniske og fysiske tiltak sikrer personopplysningene?**

- Personopplysningene anonymiseres fortløpende
- Opplysningene krypteres under forsendelse
- Opplysningene krypteres under lagring
- Adgangsbegrensning
- Flerfaktoraутентisering
- Endringslogg

## Varighet

---

**Prosjektperiode**

01.01.2023 - 01.08.2023

**Hva skjer med dataene ved prosjektslutt?**

Data anonymiseres (sletter/omskriver personopplysningene)

**Hvilke anonymiseringstiltak vil bli foretatt?**

- Personidentifiserbare opplysninger fjernes, omskrives eller grovkategoriseres
- Lyd- eller bildeopptak slettes

**Vil de registrerte kunne identifiseres (direkte eller indirekte) i oppgave/avhandling/øvrige publikasjoner fra prosjektet?**

Nei

## Tilleggsopplysninger

---



# Appendix **B**

## **Sikt Approval**

Enclosed within this appendix is the official endorsement from SIKT, granting permission to use personal information in this thesis, subject to adherence to the stipulations outlined in Appendix A's corresponding application.

# Meldinger

Skriv melding...

Merk: Meldingen vil bli synlig for din institusjon og alle prosjektet er delt med.

Send melding



## Påminnelse (planlagt)

08.08.2023 02:00



## Sluttvurdering (planlagt)

01.08.2023 02:00



## Vurdert

06.05.2023 15:48

Behandlingen av personopplysninger er vurdert.

[Les vår vurdering](#)



## Sendt til vurdering

05.05.2023 15:48

# Appendix **C**

## Interview **Volven**

This appendix contains the transcript from the interview with Volven. This informant has long experience with cryptocurrency trading, also had experience from traditional finance. Volven is an algorithmic trading platform specially designed for the crypto market that connects multiple exchanges.

This appendix is written in Norwegian. The letter **"I"** indicates that the interviewee is speaking. The letter **"C&J"** indicates that the interviewer, Carl and Jannik, is speaking.

ID	SPEAKER	DIALOGUE
1.	C&J	Da har opptaket startet. Kan du fortelle litt om deg selv?
2.	I	Vi startet som eller jeg jobbet egentlig som som gassmegler innenfor shipping. Så for en 6 syv år siden, så begynte jeg å holde på med krypto som mange andre har. Jeg var kanskje et år i forkant av at de fleste i hvert fall mange gode forkant av den store bølgen og. Og det var veldig interessant å se utviklingen, i hvert fall siden den tiden da vokser veldig fort og. Hmm. Og jeg har alltid vært involvert innenfor handel og vært megler mellom tradere og skipsredere og alt mulig for gass. Så så det er det jeg har drevet med egentlig. Ja, det siste var det jeg drev med da jobbet med det i 10 år, og så begynte jeg med algoritmisk handel eller hadde blitt mye trading og begynte med high frequency trading og drev min egen business der privat som da tok over businessen jeg drev med. Innenfor shipping da så jeg hoppet ut av shippingen og begynte med high frequency trading som ja utfordrer med det i ett og et halvt år eller noe sånn for jeg møtte Filip er borte på Volven og skjønnte at vi driver egentlig med det samme. Jeg forvalter mine egne midler å utvikle mine egne systemer, og her så prøver vi å bygge det samme systemene. Men mer for folk i gata da, altså for de som er interessert i å handle krypto eller de som synes det er kult og handle krypto, synes de fortjener en litt bedre løsning for å handle. Sånn som det er tilgjengelig i dag, på børsen eller hos andre hos andre hva man kaller det competitors, så det er jo litt av bakgrunnen til at jeg startet her da så og har jobbet med det videre.
3.	C&J	Det er spennende. Ja, vi skulle kanskje starte med ja, for såvidt jeg skal stå og snakke. Stiller mest spørsmål, og så vil Carl sitte og notere seg litt ting. Og så skyter jeg inn da, hvis det er noe jeg har glemt å stille.
4.	I	Yes, kjør på.
5.	C&J	Men ja, du kan starte litt simpel å snakke litt om de forskjellige sikkerhetstiltak som implementert hos sentraliserte og desentraliserte børser. Nå vet vi at Volven er mest engasjert i sentraliserte børser, men. Da, har du mye informasjon om det som skjer hos desentraliserte også?
6.	I	Ja jeg har jeg har. Jeg har litt informasjon. Jeg har ikke all informasjonen, det er jo. Hmm. Altså det er jo veldig. Det er veldig bredt spekter fordi du har det som er og som man kaller det helt uregulert som hvor det da er fritt fram for grensehandle. Og det kommer ikke til å være for alltid, eller hva skal man si? Muligheten vil alltid være der, men for de som har utviklet disse systemene, så vil det ikke være. Vil det ikke falle innenfor lovens grenser og utføre denne handelen for kundene? På deres systemer helt uregulert, så det er bare et spørsmål om tid før før det krakkes veldig hardt ned på. Vi vet at. Europeiske kommisjonen hvis vi ikke helt European Markets, altså EMSA eller m eller annet de ser på de så på det i fjor, og de forventet egentlig å implementere det i fjor. Men de gjorde det

		ikke at alle desentraliserte børser skal falle under det samme regelverket som de tradisjonelle børsene i tradisjonell finans. Og da er det jo ganske interessant å se hvor hvor putter dette? Altså i hvilket hjørne det putter for eksempel skaperne av Uniswap, som er den største desentraliserte børsen. Hva skal de gjøre? Skal de garantere for? At det ikke er noe ulovlig aktivitet som skjer ved hjelp av handelen som fasiliteres på på deres børs eller eller ikke. Så så det er sånn. Det er egentlig bare en tikkende bombe. Det er et spørsmål. Det er bare spørsmål om tid når det skjer, så vi forventet egentlig at det skulle skje i fjor, så ut som at det har blitt utsatt, så kanskje det skjer i år.
7.	C&J	Ja. Ja, når vi er inne på litt reguleringer da nå kommer jo MiCA inn i Europa her, altså Markets in CryptoAssets. Sånn er jo da reguleringen. Så det er kanskje påvirker mest sentraliserte da? Hvordan tror du den vil påvirke da eller hvordan? Hvordan ser du for deg at den påvirker sentraliserte børser?
8.	I	Altså MiCA.
9.	C&J	MiCA
10.	I	Ja kan du bare spesifisere litt nærmere. Ja.
11.	C&J	Ja MiCA det er jo da en regulatorisk retningslinjer, altså regulatoriske retningslinjer som da ble innført av eu. som holder på å bli adoptert nå. Nå er det i siste ledd nå hvor den allerede har blitt godkjent, og så fikk de noen tilbakemeldinger på endringer som må gjøres, og så skal de på en måte sende inn igjen for siste godkjenning da, og det blir jo da en en regulering som alle er nødt til å fortsette da EU.
12.	I	Ja.
13.	C&J	Så det.
14.	I	AA hvilken regulering, altså hva, hva, hva? Hva innebærer det sånn på litt sånn bredt spekter? Ja. Ja.
15.	C&J	Ja, det er litt forskjellige punkter å treffe på, men treffer på at det skulle være det de vil at du skal bygge mer innovasjon innenfor krypton næringen EU. Det skal være mer retningslinjer i forhold til KYC, og AML skal være likt over landegrenser i EU.
16.	I	Ja.
17.	C&J	Sånn som det har vært litt sånn forskjellig mellom stater.

18.	I	<p>Ja så så du har jo du har noen som er veldig interessant innenfor hva man kaller KYC da for det. Det er jo egentlig det alt etter. Hva skal man si graver seg ned til? Det er det som er det ultimate. Altså, hva må jeg si at uansett om det er en institusjonell eller en privat kunde at du bare vet at du har en identitet og knyttet midlene til så og når det kommer til det desentraliserte, så har du jo egentlig ganske interessante løsninger på det som allerede eksisterer. Hmmm du har en løsning som vi ser som vi har vært i direkte kontakt med, som vi prøver å få en integrasjon med som er noe som heter nuggets og nuggets. De de skaper en identitet som da blir knyttet til din wallet adresse, så du får en som som er godkjent av børsene, så det er en det er en desentralisert identitet som er som er 100% kryptert da og så og så kan men men børsene kan fortsatt. Verifisere den for eksempel og og alt dette her skjer gjennom da tredjeparts ledd. Jeg husker ikke helt navnet deres er ikke jeg som har jobbet så tett med akkurat denne integrasjonen. Filip hadde vært en bedre bedre til å svare på det, men men men.</p>
19.	C&J	Ja.
20.	I	<p>Det er i hvert fall at du at du knytter en identitet til en wallet adresse og så. Har da børsene gjennom en verifisert tredjepart som sitter på denne en del av denne nøkkelen, som da kan verifisere at ok greit. Dette er faktisk en korrekt identitet, og så blir det godkjent, for eksempel på børsen, så du kan gjøre en KYC på børsen uten at du gir dokumenter til børsen, og du kan gjøre en KYC på og og det låser vi opp for å gjøre det samme på desentraliserte børser, ikke sant? Du kan være KYC med walleten din. Uten at du behøver å faktisk tilby dokumenter hele tiden. Den er bare knyttet til hva den inn det her en digital identitet, ikke sant? Og og det er tror også det var noen flere andre prosjekter som gjorde noe lignende løsninger som het SWARM synes jeg synes disse løsningene er utrolig interessante. Det åpner opp altså de. Det gjør jo handel. Det åpner jo opp for veldig internasjonal handel, ikke sant? Åpne opp for internasjonal handel mellom vanlige mennesker, og det er jo det er jo det som er så utrolig interessant. Du har ikke dette altså det det skaper et, det skaper et veldig flytende markedet skaper et marked som. Alltid er aktiv til enhver tid, hvor du har.</p>
21.	C&J	Ja.
22.	I	<p>Hmmm. Trust mellom partene basert på en KYC løsning som som er kryptert, men likevel ja, du, du trenger ikke å vite identiteten til en person for å vite at du kan helt fint gjøre å handle med. Så så det er veldig spennende Innovasjon som skjer nå.</p>
23.	C&J	Kanskje litt over til nettverkseffekter og er du har kjennskap til nettverkseffekt teori.
24.	I	Kanskje kanskje ikke på den enheten? Nei, jeg tror kanskje det.

25.	C&J	Vi kan ta litt sånn enkel forklaring da på en måte hvordan altså valuen en ny bruker vil på altså hvordan det vil påvirke andre bruke i et nettverk av brukere.
26.	I	Ja.
27.	C&J	Så hvordan da en bruker vil påvirke andre brukere i. For eksempel en desentralisert børser.
28.	I	Ja så så hvordan en ny bruker påvirker andre brukere i en i en desentralisert børser.
29.	C&J	Ja.
30.	I	Il ok så i hvilken sammenheng da sånn med tanke på? Ja.
31.	C&J	Det er for eksempel i forhold til liquid providers og tradere. Hvordan vil du se det for at det er en det er positivt da for likvidert, så det kommer flere tradere, eller?
32.	I	Ja. Absolutt det er jo. Jeg er ikke så veldig fan av denne måten. De desentraliserte børser gjør businessen sin, og en ting er at en ting er at det heter desentraliserte børser, men det er jo ikke desentralisert i det hele tatt. Det er jo sentralisert så. Og egentlig dette denne at at ja desentralisert er egentlig ikke riktig ordet for veldig mye av det som man kaller desentralisert, er hvis man er litt lettere å vise med en figurativ tegning av hvordan det egentlig skulle se ut. Men det er en diskusjon for en annen gang så, men men nei, altså et av de største problemene med med desentraliserte børser er jo som du nevnte likvid likviditet, ikke sant du har? Nye brukere som og ofte nye brukere er jo mer kommer an på brukeren. Men jeg vil jo si som regel så de nye brukerne er. Mer på jakt etter slik det er nå da på grunn av den unge brukerbasen til krypto, så er den nye brukere mer på jakt etter mindre altså krypto som har lav likviditet og. Det er jo det. Det er derfor jeg ikke er så veldig glad i den businessmodellen til desentraliserte børser fordi du vet aldri hvilken pris du egentlig handler til. Det er aldri en garanti for prisen din, ikke sant? Du kan du kan. Noen av børsene har den at du kan sette en maks minimum som maks grenser for hvor mye du ønsker å betale. Men men du vet egentlig aldri hvor mye du egentlig betaler for. Handelen er gjort, og det er jo utrolig farlig, for det er veldig skadende for kunden. Så dette at du har dette med med 8 meter market makers eller altså d desentraliserte børser hvor du bare har et et pool av 2 midler og så banan så er det liksom balansen. Vektingen av dette polet som som bestemmer prisen uavhengig av uavhengig uavhengig av det er liksom ikke en ordrebok. Det er jeg synes er utrolig farlig og risikabelt for nye brukere så. Hmmm. Vet ikke om det svarte så veldig på spørsmålet om om nettverkseffekt, men. Det er jo veldig bra å få nye kunder. Nye brukere innenfor innenfor desentraliserte børser når det gjelder likviditet, så jeg tror det er litt sånn todelt spørsmål om er det ny bruker som skal handle

		<p>som skal handle lavt? Low market cap valuta så ser ikke noe sånn spesiell nettverkseffekt egentlig, men er det ny bruker som skal legge til likviditet, så har det en ekstremt positiv en ekstrem positiv nettverkseffekt fordi likviditet er det som teller spesielt for disse desentraliserte børsene. Det er ingenting som er mer kraftig enn å ha likviditet, og det ser man jo på på sentraliserte børser også at. Det er det eneste de bryr seg om er volum for få skapt så mye som overhodet trading volum som de kan så så og så derfor det er jo veldig lukrativt og for eksempel drive med markedet making innenfor krypto fordi disse børsene betaler utrolig høye kommisjoner til markedet makere innenfor innenfor denne innenfor dette feltet akkurat nå.</p>
33.	C&J	<p>Ja, du var jo litt inne på, da sentraliserte børser hvordan de bruker order books.</p>
34.	I	<p>Ja.</p>
35.	C&J	<p>Kanskje litt sånn hvordan nettverkseffekter oppstår der da da er det ganske likt tradisjonell finans og hvordan de deres børser ser ut.</p>
36.	I	<p>Ja. Så det. Det er ganske interessant spørsmål igjen. Det finnes det finnes mange måter å svare på det, men i hvert fall fra fra mitt ståsted og fra slik jeg ser det, så er det opp til opp til børsen selv hvordan hvordan de håndterer det, og det er så utrolig, for det er utrolig forskjellig fra børs til børs hvordan de gjør det så et kan du ser har sett noe den siste. Hmmm. Den siste perioden, så kan du se at hvis du sjekker opp det er en stablecoin som heter t-usd relativt ukjent stablecoin.</p>
37.	C&J	<p>Det er at terror.</p>
38.	I	<p>Jeg tror faktisk den er ny fra med en relativt ny da. Men den har et handelsvolum på flere milliarder milliarder om Dagen, ikke sant? På Binance fordi de tilbyr gratis handel med bitcoin mot TUSD, og det har jo en utrolig positiv nettverkseffekt fordi når du har et helt handel når du har helt gratis handel koster ikke en krone. Uansett hvordan du handler om du ønsker å det. Det vil si dra ut fra høyresiden altså du har lyst til å bare kjøpe fra markedet til aggressivt, eller om du har lyst til å legge inn en ordre vanlig limitordre inn i ordboka så. Så betaler du aldri kurtasje. Du kan logge inn du kan handle krypto 100% gratis og det markedet er supersunt. Altså markedet flyter fram og tilbake. Det aktivt. er du en trader, så er det helt nydelig, og det skaper jo en veldig positiv nettverkseffekt for brukere. Fordi er du en ny bruker så kan du, ok greit, Jeg kan logge inn her, og så kan jeg teste ut litt koste meg egentlig ingenting og og og markete er sunt og. Og det det jeg tror vil se er et skift fra den litt mer tradisjonelle det man kaller for maker-taker modellen at du har 2 forskjellige fees, en for å være en en som gir likviditet og en som en fra fee for en som tar litt fra likviditeten. At det kommer en skift derfra mot mer gratis strukturer, hvor det er gratis å handle, fordi det er en ekstremt positiv. Vet ikke om det er riktig å kalle det nettverkseffekt, men i hvert fall en markedseffekt på på på. På</p>



		børsen nå hvor de tilbyr gratis handel, og det tiltrekker veldig mange kunder. Det ser vi det tiltrekker børsene veldig, veldig mange kunder så og. Så ja, jeg vet ikke hva er det OK svar på.
39.	C&J	Kjempebra mm. Skal vi se? Hmmm. Skal vi se? Jo, du snakker litt om sikkerhet da altså det er mer snakket om sikkerhet forhold til. Hvordan? Altså hvordan disse børsene mitigerer seg vekk fra risikoer sånn hakkinger og slikt. Hmmm. Ja altså etter din mening. Hvilke faktorer vil du bidra mest til? Variasjon av sikkerhetstiltak hvordan så sentraliserte og desentraliserte børser?
40.	I	Et, jeg tror den definitivt største risikofaktoren for sentraliserte børser er tredjeparts risiko. Fordi det er noe de har som er utenfor deres kontroll, men som direkte påvirker deres kunder og. Og det ser jo vi nå hvert fall med det vi jobber med. Jeg jobber veldig tett med bransjen hver dag, og vi har jo fått en smørbrødlister av sikkerhetstiltak som vi er nødt til å til å ta for å møtes standardene til noen av disse børsene så fra vår side. For eksempel, så er vi nødt til å oppnå sikkerhet. Vi er nødt til å vedlikeholde sikkerhets lisenser vi er nødt til å. Hmmm gjennomgå penetration testing av tjenestene våre og alt dette her fordi vi beholder jo sensitive data for kundene våre som er egentlig deres som er da deres børserdata, altså deres private nøkler til børsen. Sånn at sånn at vi kan utføre handler på deres for deres konto. Hmmm, eller det er de som utfører handlingen er ikke vi som gjør det, men men du skjønner hva jeg mener, så så. Hmmm og og det er jo en ekstremt stor tredjeparts risiko for børsen at systemleverandører som som oss sitter på den informasjonen og og det tror jeg er det største et av de største risikoene for for for børsen akkurat nå så de de trener veldig hardt i verks for å sørge for at det ikke er noe. Ja for at man skal møte moderne standarder da inn på sikkerhet og alt dette her. Det har ikke vært det før. Jeg vil si det er noen som begynte å komme fra og med begynt vel i midten av fjoråret og etter denne ftx skandalen så har det bare eksplodert med tiltak som vi er nødt til å ta uheldigvis. Men sånn er det bare sa eller det er jo ikke uheldigvis hvis det kan være med til å bidra at det blir mer sikkert, men jeg har alltid et. Ja, det er mye arbeid, så ja, sa og hva nå mistet jeg litt spørsmål fra hva var det et spørsmål der igjen?
41.	C&J	Jo liksom ikke faktor som bidrar til variasjon da i sikkerhetstiltak hos sentraliserte og desentraliserte.
42.	I	Ja.
43.	C&J	Nå har vi snakket litt mer om sentraliserte da, men.
44.	I	Ja så ja det. Jeg føler at det dekker ganske mye av det sendt sentralisert i hvert fall. Og så får de tredjepartskode definitivt det største risikoen et jeg kan se at de har, og når det gjelder desentral. Presiserte, så der er det litt sånn ville vesten for øyeblikket, og det har det egentlig vært i mange år også og et et. Jeg tror det vil fortsette å være det frem til. Hva skal jeg si frem til? Det er for sent. Hmmm så det er liksom det er litt den stilen som er i det markedet akkurat nå. Det er der ville vesten alt er lov du kan dere 2 kan bruke

		5 minutter og dere kan lansere ny kryptovaluta hvis dere ønsker det så ja. Hmmm. Ja. Ja.
45.	C&J	Tilbake til sentraliserte, så er det jo ofte lagret i hot wallets, så det er jo en ting vi har sett at det har vært veldig mange er tidligere angrep der som faktisk har ført til at det har gått galt da for diverse sentraliserte børser. Er det noe du ser på som en stor risiko? Eller vil du si at det har blitt kommet såpass langt nå? Det er vel ikke vært?
46.	I	Ja teknologien har kommet såpass langt på det på den fronten her nå at at at den risikoen den blir mindre og mindre hele tiden. Vi hadde faktisk et møte i går med en. Selskap som heter fire blocks. Og hvis dere vil så kan jeg godt sette opp et prøve å sette opp et møte der hvis dere har lyst til å prate med de også. De er superinteressante. De jobber direkte med de er teknologileverandører til børsene. De har alle de største børsene, så jeg kan jo sette opp dere et møte der hvis du ønsker det de teknogiledere. Kjør til alle de største børsene for wallets, og for. Institusjonelle leverandør. Jeg tror det er de som har wallet løsningen til for eksempel Firi. Det er de som har. Kvalitet løsningen til coinbase og litt av hvert og de gjør veldig mye annet, men de har nok veldig mye interessant, og det er også så, men i hvert fall de. De de de er ganske interessant løsning, hvor det er en altså du børsene kan tilby en self custody wallet til kundene sine og og så det er litt sånn de de sier, ikke sant not your keys, not your wallet greie og og det er veldig sant, så de har utviklet sin egen teknologi. Hvor den nøkkelen din er tredelt. Så det er en som en som sitter hos fire blocks en som sitter hos deg og en som sitter fysisk i et lokale, og når du skal bruke din, og når du da bruker din wallet på for eksempel coinbase. Så er det denne cold walleten da som som midlene er på og. Så så jeg. Jeg kjenner ikke alle detaljene, men men det er hvert fall veldig interessant. Jeg tror dette med. Jeg tror dette med wallet risikoen, den den forsvinner mer og mer gradvis etter hvert som teknologien utvikler seg. Fordi nå er det kommet såpass, innovativ og sikre løsninger på dette her. Så vi har jo. Altså det den den risikoen man eller det man det man ser ofte. Det er jo ikke. Da er menneskelig feil, ikke sant? Det er jo det som er. Det er jo det det som ofte er feilen i systemene. Det er ikke en. Det er ikke en hacker som finner ut av hvordan nå løse opp de krypterte nøklene til kunden. Nå skal innfase. Det er en eller annen employee hos coinbase som har glemt adgangs nøkkelen sin og en eller annen kar har funnet en vei og og og sånn løste det hele spiralen seg opp, så er ikke så veldig sånn dette. Hot versus code jeg føler at teknologien allerede har kommet såpass langt at om det ikke så er en hybridløsning, så så, så så er det kommet såpass langt, at den risikoen er såpass liten i seg selv som som teknologimessig. Det er mer det humanistiske aspektet at det kan skje en feil. Hos en ansatt eller annet der den risikoen ligger mer enn mer enn dette wallet teknologimessig.
47.	C&J	Litt sånn tilbake igjen til du snakket om FTX og den kollaps.

48.	I	Ja.
49.	C&J	Det er litt sånn sammenkobling med wallets og det, har du noe innsikt over proof-of-reserves?
50.	I	Ja.
51.	C&J	tatt som tiltak.
52.	I	<p>Ja så. Jeg har jo. Jeg har jo ikke noe sånn direkte. Jeg snakket litt med med binance som det, og det er jo det er jo ganske interessant da at kryptobørser. Ekte børser altså de fleste kryptobørsene da mest prominente. De er jo nå de de er jo. De krever ikke at de skal ha en sånn en til en proof of reserven, men de har det og de gjør det gjennom disse merkal tree løsningene hvor du kan verifisere midlene mot ja så så det er veldig interessant at du kan gå inn og du kan sjekke det live og du kan se at OK greit dette her er jo ganske, det er jo ganske, det er ikke noe, det er ikke noe børser i tradisjonell finans som. Hvor du kan gjøre akkurat dette. Her skal vi se på den måten, så så nei, jeg synes det er utrolig positivt, altså det å skape mer transparency veldig flink på å blande inn i engelskeord. Det er det å skape mer transparency. Det øker jo til sikkerheten altså øker jo til tryggheten til kundene, og det er jo det vi ønsker vi ønsker å skape et. Et og jeg hater ordet økosystem fordi det blir brukt overalt, men men man ønsker å skape et trygt økosystem sånn at vi kan få med oss mer institusjonelle investorer få med oss mer regulatorisk vennlige regulatoriske endringer, ikke ikke det motsatte. Og da sier jeg ikke vennlige i form av at alt skal være åpent for alle, og det skal ikke være noe gøy, sier noen ting. Jeg mener vennlige, altså reguleringer som støtter Innovasjon. Hmmm fordi da vil jeg når det er da vi begynner å se denne effekten av hmmm av det tradisjonelle markedet som da gradvis vil godta krypto som en del av. Altså man kaller det et verden som har et globalt verdensmarked da ikke bare et nisje i det mørke hjørnet av handelsverdenen.</p>
53.	C&J	Jo, ja, du var litt inne på det. Men Hvordan tror du utviklingen vil være fremover mellom da desentraliserte og sentraliserte børser?
54.	I	<p>Utviklingen? Ja, så det er litt interessant. Hadde du spurt meg for 2 og et halvt år siden? Så det eller 3 år siden kanskje så hadde sagt at jeg tror desentraliserte børser kommer til å bli helt enormt. Hmmm nå så så tror jeg at det er mer eller mindre på sikt kommer til å bli mye av det samme. Hmmm. Problemet med desentraliserte børser er jo dette her med som jeg nevnte til at du vet du vet aldri, du vet ikke hva du betaler, ikke sant? Du går på butikken når du skal kjøpe en cola. Det står at den koster 10 kroner, og så er det litt sånn spørsmålstegn bak den litt lite spørsmålstegn eller et lite stjerne oppe i hjørnet og så drar du kortet og så er det blitt og så har du betalt 12 pluss pant så og det er jo litt den effekten som er nå som er der nå så. Jeg. Jeg tror den utviklingen av desentralisert og sentralisert forstått i. Et, jeg tror det blir blir veldig mye integrasjon</p>

		<p>altså. Du vil ha noe som er. Det vil bli mye av det samme. Jeg tror jeg tror du vil ha en desentralisert børs som blir del av for eksempel binance, ikke sant? Eller binance kommer med sin egen desentraliserte børs. De har jo egentlig så har de jo allerede det. Dette pancakeswap opptar 100% drevet av binance som omtrent ikke sant eller altså hele det BNB systemet. Så så hmmm ja nei jeg. Jeg tror det på sikt så vil det falle under samme vil dette bli mye av dette her falle under samme sitter og ser på regnet som under samme område og. Og og mye av det vil dekket i hvert fall reguleringsrett regulatorisk. Så mener jeg at de vil begge 2 stå ansvarlig for de samme reguleringene. Regulatoriske endringene i fremtiden.</p>
55.	C&J	<p>Tror du det er til den grad at det blir såpass likt at det nesten kan falle litt bort? Eller tror du at det kommer til å leve? Bare hva skal jeg si? Et samliv av begge 2 er der, men at noen holdt på å si ønsker å ikke ha en tredjepart involvert på samme måte da.</p>
56.	I	<p>Hmmm jeg jeg tror det vil alltid være en plass for desentraliserte børser mm rett og slett fordi det er det jeg sa enkelt og nyttig å bruke. Det åpner også døren for en annen diskusjon som er dette med med desentralisert identitet, ikke sant? Og og det at du kan. I fremtiden, så nå snakker jeg med fra et litt sånn trader perspektiv, ikke sant? Når jeg svarer på dette her? Det er jo utrolig mange uendelige bruksområder for dette her. Altså du at du kan betale med walleten din når du handler hva som helst med en bekreftet identitet. Ikke sant? Du kan bruke metamask å handle klær på klarna. Det er jo det en fremtid som jeg synes er mer sannsynlig enn usannsynlig. Og på d når du gjør denne transaksjonen, så er jo det. Det er jo egentlig en lik transaksjon som som på linje med det du gjør på en desentralisert børs, ikke sant? Det er jo en det er en desentralisert handel, det også du du kjøper et eller annet i en butikk nettbbutikk i dette tilfellet og og du verifiserer id din, men med en med en desentralisert ID altså eller med walleten din som som har da en sånn som jeg kaller det som jeg nevnte tidligere med nuggets. Den har en sånn nuggets id. Som er koblet til walleten din, sa han som selger. Hva skal man si? Nettbutikken som selger er den de skoene de de vet at man er greit genuin person. Og så har vi utfører de bare handelen, så det er en. Det er en fremtid jeg mener er mer sannsynlig enn usannsynlig så og og det er jo ekstremt positivt, veldig effektiv måte effektiv bruk av teknologien så men og og det har jo ingenting med hva man sier med spørsmålet å gjøre om denne fremtidige effekten av desentraliserte og sentraliserte børser. Men. Men. Hmmm men men jeg tror det bare litt på dette med denne identitetstelen da at du har en veldig enkel måte å handle på med det desentraliserte mot litt mer som kanskje blir litt mer, så kanskje ok for å for å gå tilbake litt. Dette desentraliserte er jo veldig rettet mot normale, altså avrage joe, ikke sant? Det er veldig enkelt for hvem som helst å gjøre det, mens det det sentraliserte er jo. Svært, litt mer tyngre og ofte mer sterkere regulert. Og så så kanskje man vil se hvis man tenker på bruk bruk kunder sa at institusjonelle kunder vil i hvert fall rette seg mer mot desentraliserte, og så kan kanskje man se en større splitt av det retail flowen mot det desentraliserte, men sånn regulatorisk messig, så vil alt sammen falle under én under en.</p>

57.	C&J	Kjempebra.
58.	I	Ja. Ikke den veien det går?
59.	C&J	Så det. Det er første gang vi har intervjuet nå under masteren. Så er det ikke flyter ikke helt sånn. Se. Vil være en av dem, så tror jeg og er ganske tid også.
60.	I	Ja.
61.	C&J	Ja vi kan vel også jo forsåvidt litt sånn avsporing spørsmål da, men sånn sett sentraliserte når man skal. Man skal ta ut valuta her eller cryptocurrencies så er det jo. Så er det ofte en fee og sånt som blir kanskje litt kan ja kan bli kanskje lock-in funksjon, men også dere volven så hvordan åpner dere for da tråder mellom forskjellige børser?
62.	I	Så kan jo kan jo starte med skal jeg svare litt sånn bredt på det spørsmålet eller utdypende, for jeg synes er veldig interessant spørsmål fordi dette med dette med fiat som vi kaller det altså vanlige penger. Dollar euro, det er jo. Det er jo veldig mange som mener at krypto er så utrolig skummelt fordi det er anonymisert og alt dette her. Men men det er jo totalt feil, ikke sant? Det er jo det stikk motsatte. Det er jo det er jo det alle siste du vil gjøre er jo å drive med drive med kriminell kriminell virksomhet eller handel på på et system hvor alle transaksjonene dine er loggført fra fra ende til og fra fra starte ende og så. Hmmm. Ikke bare det, men alle de du har hatt kontakt med, og alle personene den har hatt kontakt med og alle personene. Altså det er sånn nettverk, ikke sant? Så så skal du. Skal du skape et altså for kriminelle virksomheter som som prøver å skape et ekosystem, så må du sørge for at du ikke har en person som på noe som helst vis har hatt et ledd som har stukket ut til en sentralisert børs, fordi da er den personen verifisert den personen har hatt en KYC i. Han har fått penger inn i systemet på et eller annet vis. Og han er identifisert, og han har spredd i midlene sine rundt i denne sirkelen og og og og der er det jo, og der er det jo veldig, så det er jo sånn. Det er jo litt sånn interessant å snakke om, synes jeg da, men. Og. Dette med å ta inn og ut penger er jo mye av det er jo. Nå får jeg nå spurte jeg litt i dag, og hva var det du spurte om dette?
63.	C&J	Ja altså, det er jo ofte fees for å ta ut penger fra sentraliserte børser.
64.	I	Så nei ja, det er det, men det er veldig lite. Det er en fast fee på. Jeg tror jeg betale. Jeg tror jeg betaler.
65.	C&J	OK. Ja.

66.	I	5 kroner eller noe sånt for å ta penger ut? Men du kan jo. Men det å overføre penger mellom børsene, det er jo det kommer jo an på hva du overfører og hvordan du overfører det. Så nå snakker jeg med bankoverføringer, ikke sant? Hvis jeg skal flytte penger fra min dnb konto til nå bruker ikke dnb, men til til for eksempel crypto exchange som heter KRAKEN som er den børsen jeg bruker til å flytte penger fra fordi de er utrolig flinke og det koster det meg. Ja greit nok jeg må betale jeg må betale den. Dette er jo det dyreste å betale dnb konverteringen til euro. Det er jo det som er. Det er der, jeg blir ranet, og så er det ikke noe. Koster ikke noe å motta pengene på KRAKEN, og så kan jeg handle derfra, og hvis jeg skal ta pengene ut fra kraken, så er det vel en tror en halv dollar eller en halv euro eller noe, uavhengig av hvor stort beløp er, og så er det jo da dnb som tar dere denne konverteringen fra euro til norske kroner igjen som er da. Men der pengene forsvinner?
67.	C&J	Men som jeg sa volven tar jo conecter flere børser sammen.
68.	I	Ja.
69.	C&J	Så det er skal åpne opp for å kunne trade mellom disse børsene.
70.	I	Ja. Ja så.
71.	C&J	Nå har fortalt at en fee er så lav, så det er kanskje ikke. Det er jo ikke så viktig.
72.	I	Ja og og det er litt interessant, fordi der har vi denne disse som vi snakket med tidligere. De har fireblocks de har. Det er mange sånn veldig mange av disse børsene bruker de samme har den samme infrastrukturen for midlene sine, så hvis jeg flytter pengene mine fra kraken, for eksempel til Binance. Så kan jeg gjøre det på et sekund, og så er pengene der transaksjonsflyt. Men men det kommer litt an på hvordan type midler det er. Ikke sant er det er det krypto er det fee, ikke sant? Men hvis jeg skal flytte for eksempel dollar, så kan jeg gjøre det fra for eksempel kraken til Binance, og så gjøres det bare på et blunk fordi de bruker samme infrastruktur i bakgrunnen som som verifiserer midlene på begge børsene, og da er det bare for dem å ønske man si kopiere fra en excel celle til en annen og sier at. Fordi at jeg flytter bare pengene dit, og da trenger du ikke å gjøre denne denne manuelle overføringen så og du får jo heller ikke overført fiat fra en kryptobørs til en annen. Da må du ta ut til din egen konto først, og så må du oppføre til den andre børsen. Men du kan jo overføre vanlige krypto transaksjoner. Og da er det jo nettverkskostnader, så så den transaksjonskostnader på nettverket da som teller så hvis jeg skal flytte ut, jeg var transaksjonskostnadene prioritere meg i dag, men jeg kan si at det her er en dollar eller noe sånt da, så vil det koste meg én dollar.

73.	C&J	Spennende. Andre spørsmål? Nei, jeg tror vi begynner å nærme oss gjennom nå var det vel bare så jeg skjønnte det rett at det er det vi er alt for. Det er ikke jeg har sett på når du flytter da denne cryptoen da det skjer helt 100% direkte da. I motsetning til hva er det tradisjonell finans som har 4 ganger dager eller noe sånt? Ja.
74.	I	<p>Hos krypto tenker du eller ja ja ja det er det døgnnet rundt. Det er ingen ingen stans det, og det er jo det som er det fine med det at du har et døgnåpent marked hvor du alltid har tilgang til pengene dine. Det er jo det er absolutt ingenting som er farligere for investorer enn det å ikke ha tilgang til pengene sine. Altså det er jo det er jo det som er. Det er jo det som. Du er. Hva skal man si døden for en investor? Hvis hvis noe går galt og du ikke har tilgang til pengene dine eller noe går galt og du har lyst til å hoppe ut av markedet? Men du kan ikke fordi markedet er stengt, så så tenkt FTX, ikke sant? Når de krasjet så er ikke hva det var, men det var. Det var. Sent på kvelden i hvert fall. Jeg tror det var en fredag eller noe sånt og se for deg. Hvis hvis dette hadde vært Oslo Børs, ikke sant? Så var det Oslo Børs skulle krakket under på en på en fredag kveld. Altså for hva man kaller for utenomstående, så hadde det ikke skjedd noen ting før man før mandag kom. Og hva tror du hadde skjedd på mandag? Vi må. Investorene hadde jo ikke fått lov til å handle fordi det hadde vært fordi det hadde vært en for stor sjokk i markedet. Og hva, ikke sant så. Men det som det som var effekten av det, det som var effekten av dette døgnåpne markedet, som som jeg synes er det mest spennende og sikkert blitt verdt for dere, og så se inn i verdien av det, er faktisk et døgnåpent marked hvor. Hmmm. Hvor mye tryggere det gjør markedet for investorer mm at at. Når når denne kollapsen av ftx skjedde som er jo helt enormt, ikke sant? Hvis du ser på hvordan markedet var, så var det egentlig ganske sånn ganske kontrollert. Greit greit nok, det skjedde jo det skjedde jo brått, men det skjedde ikke sånn som på i tradisjonell finans, hvor alt sammen skjer i løpet av 30 sekunder etter at bjellene ringer. Det skjedde i løpet av det skjedde i løpet av flere dager og gradvis nedover og gradvis nedover og gradvis nedover, fordi dette er en gang en hel tragedie, ikke sant så. Så takket være det, at man har et døgnåpent marked at du har et marked hvor du har transaksjoner som kan flyte hele døgnnet rundt ikke 4 ganger i timen. Og mens kari er på jobb, så kan du faktisk ha et sunt og levende marked hele tiden, og det skaper trygghet. Det skaper likviditet. Så. Det synes jeg er det er det jeg synes er det fine med med kryptovaluta at du har. Et døgnåpent marked og og nå har du jo der var spørsmål om tid før for disse tradisjonelle markedsplassene som tradisjonelle børsene med med med som er tidsbegrenset, blir utkonkurrert. Nå har du robin hood, for eksempel i USA. FTX før de stengte der kunne du handle aksjer 24 timer i døgnnet, ikke sant? Du kunne handle aksjer som du ikke kunne handle som du i på på New York stock exchange som kunne kunne handle mens NYS excahnge som var åpen, så så FTX der er stilte de de hadde greit nok. De kunne ikke flytte aksjene ut av børsen du måtte holde de på på børsen, men du kunne i hvert fall handle det, og det samme skjer nå robin hood snart, så kan du dere appen mobilappen, ikke sant? Som ble så kjent på grunn av. Her er Wall Street bets. De nå tilbyr eller skal tilby 24 timers trading av visse aksjer. Jeg tror vi starter med Apple, Tesla litt og litt av hvert, og det kommer jo altså. Det er enormt, ikke sant? Altså bare bare og så har du.</p>

75.	C&J	Ja
76.	I	Jeg vet, jeg tror ikke. Jeg tror ikke broren din er del av dette her, men jeg vet at det er noen meglere meglerhus. Jeg tror dnb hvert fall de lobbyer jo for å Oslo Børs for å for å for å redusere åpningstidene sine og, og det er jo helt baklengs. Det er at det hadde tvers motsatte av det vi trenger. Handelsvolumet på Oslo Børs, nå kontra 10 år siden, er allerede 80% mindre enn det det var. Det er jo ganske interessant. Det er så mange som tenker over det, men handelsvolumet på Oslo Børs er jo. Falt som en Stein, ikke sant? Fordi de har snevret inn åpningstidene og jeg tror det snevret inn åpningstidene med en 30 minutter eller noe sånt, og det er ikke så veldig mye, men men ja, det er meglerne skulle hjem og hente barna i barnehagen, ikke sant? Så da, men så siden de skulle, da får ikke investorene lov til å bruke pengene sine, så det. Ja, det er litt interessant. Det er i hvert fall det er det som er verdien, da er det å kunne ha et øye på markedet, og du har alltid tilgang til mengden.
77.	C&J	Men for å få til det døgnåpne markedet da da trenger man sertifikatet av aksjene?
78.	I	Ja så, så det er nok noen vet ikke jeg hvordan? Ja, altså, jeg har ikke fakta på hvordan Robin hood kommer til å operere, men jeg har en idé, og jeg vil jo si at de har kall det et x antall aksjer eller en avtale med en en likviditets provider som har et enormt mengde med aksjer som robin hood sine kunder da kan benytte seg av. Og så kjøper man da en kontrakt på aksjen eller en sertifikat på aksjen og så får du, jeg tror ikke du får eierskap over den aksjen, selv om du kjøper den gjennom robin hood. Jeg tror du bare, men du kan bruke det som en som en handel på på på i appen deres. Jeg, jeg vet ikke. Det kan godt hende at du får hjelp av en jeg bare slik jeg vil anta at det fungerer.
79.	C&J	Spennende. Jeg tror vi egentlig er ferdig med å stille spørsmål. Tror vi er gjennom alle sammen.
80.	I	Konge, det er bra. Jeg kan høre med disse gutta bort på fireblocks hvis dere er interessert i å høre snakke med de jeg tror de er ganske det deres studerer på ntnu, ikke sant? Så jeg tror det er ganske midt i blinken for for dere fordi de er også teknologileverandører både for sentralisert og desentraliserte børser, så jeg tror det vil være veldig interessant for dere selv skal til å sende en melding og høre om de har vært opp før for en 30 minutters.
81.	C&J	Ja, det hadde vært helt topp, så det hørtes kjempeinteressant ut. Du er jo midt i akkurat det som du sier da på litt logiske, som er veldig viktig at vi får med det. I tillegg til de, hva skal jeg si som gjelder
82.	I	Ja.
83.	C&J	Men herlig.



84.	I	Ja absolutt OK kult.
85.	C&J	Tusen takk for samtalen.
86.	I	Ja takk og takk ålreit takk gutter ha det.
87.	C&J	Ha det!



# Appendix **D**

## Interview Fireblocks

This appendix contains the transcript from the interview with Fireblocks. The two informants have long experience with cryptocurrency and work closely with cryptocurrency exchanges. Fireblocks is a leading cybersecurity platform that offers institutional-grade security solutions for storing and transferring digital assets, ensuring protection against cyber threats in the cryptocurrency ecosystem.

This appendix is written in English. The letter **"I-1"** and **"I-2"** indicates that the interviewees is speaking. The letter **"C&J"** indicates that the interviewer, Carl and Jannik, is speaking.

ID	SPEAKER	DIALOGUE
1.	C&J	So I am Carl and this is Jannik. And for this interview, I'll be the main interview and he'll listen and follow up with the questions, He finds relevant. Umm, so we can start in. Just introduce what we're doing. We are writing a master's thesis where we're looking at the CEXes and DEXes so the two different models. So the I'm doing crypto exchanges and trying to look at the security differences as well as networks effect and how they're affected by regulations in order to try and say something about what the future holds for the different types of exchanges. Umm. And we've been doing a lot of interviews and now we're slowly but surely getting to the part when we're starting to write the results. And luckily, we also got the possibility to interview you guys.
2.	I-1	And also I I said like for do you study economics or business or what? What exactly is it all that isn't what? What kind of subject doesn't?
3.	C&J	Well, our specific degree is communication technology and digital security. so that that blockchain is very relevant part because of the cryptography of course.
4.	I-1	OK.
5.	C&J	And then our degree or our thesis is like in the mix of having the technological aspects as well as the regulatory and economics.
6.	I-1	OK, good. Then let's let's kick off, ask your questions and we give you, like very blunt answers that you can then rewrite in a very sophisticated form and put it in your thesis. Right.
7.	C&J	Perfect.
8.	I-1	Yeah, yeah, yeah. Cool.
9.	C&J	Yeah, but yeah, let's jump right into it. Uh, we can just start with the. So we have it for. For our summarization and that's who you are and what you do.
10.	I-1	Yeah. My name is BEN. I'm a sales director for fire blocks cover dark region in Eastern Europe, mostly mostly strategic accounts. They didn't say for almost 10 years working for global leaders like standard and Poors for startups, for boring companies, interesting companies. And before that, I studied economics, bachelor and master degree and and Unix and

		Diego and bases there a couple of internships and M&A, due diligence, Deloitte Capital Markets, UBS and yeah, now I'm a safe person. So maybe you thought you will follow the same way. You know, learning super complicated stuff and then in the end, you do like very basic stuff that you know the output. No, NIC, very similar, just in smart.
11.	I-2	Uh, yeah. My my name is NIC. I'm Based of Sweden, originally also from Germany. I've joined five blocks so little bit over two years ago and so fairly early in the days of the company. Before that I was working also in a macroeconomic data company also doing sales there. Before that, I did my MBA in Sweden and my. Bachlor business psychology in Germany. And yeah, that's basically me and.
12.	I-1	And what I have to mention quickly just interesting for you guys. Nicholas knows Firi, and all of these players. He's actually the guy who started to visit us for fire blocks in the Nordics and Umm. And secondly, I think this is also why you will do most of the talking today. He's he also likes regulation, you know? So he's the perfect guy for the topics that you mentioned earlier.
13.	C&J	Perfect.
14.	I-1	And I can I can relax and listen and learn.
15.	C&J	Great. So yeah, you're both from 5 blocks and tell us quickly about the what firesblock and what the probably do.
16.	I-2	And you want to cover that easy one or.
17.	I-1	Yeah, I think it's a bit quicker if I covered. So we do digital asset infrastructure and mainly 2 things we secure Assets, we do wallets and all kinds of form and plus. On top of that, we build like several connectivity. We have a firebolocks network to connect counterparties on fire blocks, but we also have a lot of third party integration. So we are somehow the machine room of digital assets and repower all kinds of use cases segments really from crypto exchanges. Everything around crypto investing payment is a big hot topic. Not now, but maybe in the future. Hopefully, and also everything around Web 3 tokenization.
18.	C&J	Hmm.

19.	I-1	Yeah, that's pretty much us.
20.	C&J	Very cool. And from what we could see, when we're just reading up on for about, it seems like you also have a presented both CEXs as well as DEXs as well. Is that correct? Yep.
21.	I-2	Sorry, can you repeat the question? I didn't hear it. We have.
22.	C&J	That's uh, for both CEXs as well as DEXs.
23.	I-2	Yeah, I mean on the one hand, right, we have integrations to to, to, to centralized exchanges or decentralized exchanges policy and all the way you interact with them is a little different.
24.	C&J	Yep.
25.	I-2	The one is API based, the other one is smart contract based interactions. Obviously we, our customers are centralized exchanges most of the time.
26.	C&J	Yep.
27.	I-2	Since decentralized exchange, smart contract based platforms, however, obviously the daos behind the decentralized exchange would be using five blocks for treasury operations.
28.	C&J	Yeah.
29.	I-2	Maybe you know managing their own token smart contract interactions, minting, burning governance control, yes. So if you want to put like that, you can say.
30.	C&J	Yeah. Perfect. Right. Then we'll just jump right into it. So first we'll just look at like the differences between between the CEXes and DEXs. There were, like you started a bit on there. So the first question is, what are the key security measures deployed by CEXs and DEXs? and how do they differ?
31.	I-2	I mean, Ben, I don't know if you want to start or if I should start the. The main difference between the centralized and the decentralized exchange obviously is is in the name right? So if you centralized party, you have someone centralized that you, it's your counterparty in which you know either trade

		most of the exchanges are centralized, exchanges are custodial. So they hold the assets on behalf of their customers, meaning you send, you create the wallet, you create an account. Whether they keep it in an omnibus account or segregated account, it's depending on how the exchange operates. But they are responsible for securing the private key and on paper the assets are the exchanges and not yours, right?
32.	I-1	Right.
33.	I-2	They obviously delegated yours, but it's the same with the bank account, right? The bank. It's the bank's money where you have the right. Right. It says it is your money, whereas obviously it decentralized exchange. The idea is that you don't have one central counterparty. Did you say you when you take it to court, you don't know who you're taking it to court in the end of the day, and most of the time, decentralized exchanges are also noncustodial, right?
34.	C&J	Yeah.
35.	I-2	There's not that you send it there and someone is taking custody of it. I'm often it's OTC swaps. Whatever you're doing, or you just interact with the smart contract itself, where sometimes you know the smart contracts holds the assets for certain amount of time and then transfers them further. But that's the counterparty is actually the smart contract and not physical. Uh put personal company.
36.	I-1	Yeah, I think that's perfect. What you can probably add is when you talk about the differences and I I had to figure it out in the hard way, I tried to buy Bitcoin on decentralized exchange but it didn't really work. I couldn't find one that was really frustrated. Umm. And so that's what like 1 limitation obviously, but also and then this is what most of the people wanna do. Right. And another limitation or what? What? What I find quite interesting is not really a limitation, but as NIC said, at the moment most of the most of the centralized exchanges are custodial and there was this debate around not your keys, not your coins. So what we see now that some centralized exchanges, actually they they noticed they understand this trend and they are now also exploring offering non custodial options not non custodial in a way that you connect random wallet because this is not captive but we as fire blocks. We work on a solution which is very similar to what coinBase and Binance have, and that the exchange can

		issue a wallet for the user for you if you wish. Like if you don't trust the exchange and you are still in control of your private key, and then you see somehow the the exchange suddenly starts doing what they what they do in traditional markets, right, exchanging goods. And this is what the decentralized exchanges do anyway. But then on the other side, maybe 1 flip side for institutional investors is obviously decentralized exchanges. You never know who's on the other side, so all for them it's obviously not a great thing. Maybe of criminals on the other side. So umm that the flip side. So we see that decentralized exchanges are not really used by institutional, regulated entities, but generally they're they're great from a counterparty risk perspective. They do what they're supposed to do in exchange and yeah.
37.	C&J	Yeah. Cool. So the new non-custodial? Umm yeah. Is that the way to solve the issue? You say with having things stored in hot walls, which has been like throughout time. A big issue when it comes centralized since, well, you kind of go against the point of this class. That's where you're supposed to have it stored in cold wallets, where it's completely safe, but then you don't follow that since you have it stored in hot wallets.
38.	I-1	So it's not really about hot and hot and cold, but I let Nicholas explain what the difference between custodial completely external web 3 and noncustodial is.
39.	I-2	Maybe.
40.	I-1	And then you probably understand, maybe also hot and warm.
41.	I-2	Yeah, I mean, we don't talk about different types of wallets here at hot, warm, cold this completely.
42.	C&J	Yep.
43.	I-2	This is different if we're talking about here custodial and non custodial.
44.	C&J	OK.
45.	I-2	Both can be hot warm I that. That's the both kind of be custodial is just a question. Who is responsible for your private key? Right. Who is having access to the private key? If now let's take the example Binance, right. If you get a Binance account and you put your money on Binance, Binance



		is the one controlling the private key and assets on it, right? If you have the meta mask wallet or Ledger nano, you always see the one controlling the private key, but also means if you lose that private key, it's your fault your money's gone.
46.	C&J	Yep.
47.	I-2	You can't go and blame Ledger saying I lost my private key. I lost my recovery phrase. I want my money back. It's not. Happening right?
48.	C&J	Yeah.
49.	I-2	Obviously, if Binance lose at that loses their private key or loses the money, you can file allegation against Binance and saying you lost my money and you are very likely to get it back, right? That's the main difference. Who takes responsibility of the assets and the private key? Now, as we mentioned before, a lot of the. The exchanges operate custodial because it has operational benefits and it also easier for a lot of users that are do not have experience with handling crypto assets or hardware wallets or anything. You just don't know. What to do? They don't understand the risk, so they rather say, OK, we take the convenience, we trust this counterparty to keep our money safe, just as a bank is doing. And here we go. Now, there are obviously the Web 3 enthusiastic say not my keys, not my coins. And as it says, equals do the classes that you might actually want to do that, but the the question is now how do you do that as an exchange, right because you don't want to lose the flows.
50.	C&J	Yeah.
51.	I-2	So there's the idea that the exchange will be able to offer both right custodial and non custodial services. That's the main for those who want to keep the control of their own key. They can, for those who don't, they don't.
52.	C&J	OK, cool. Perfect. Alright. So we'll circle little bit back to you talked about earlier. Uh. That the main difference is the thing. The thing about that decentralised basic or mainly work because of smart contracts, so on on, yeah. So in terms of like the way they worked on that contributes to the various of security measures that have been taken between DEXs and CEXs. So what are? What do you feel like are the main differences when it comes to security measures between them?

53.	I-2	Yeah. I mean, I think it's in, in the nature. Again, what what's happening, right? So if you take a look at centralized exchanges, right? Umm, obviously the question is not what security measures should you take? I think it's the same for, but who takes responsibility for taking?
54.	C&J	Yep.
55.	I-2	What security measures right that that the difference here?
56.	C&J	Yeah.
57.	I-2	So if you have centralized exchange, we at fireblocks we define three main attack vectors that we see right #1 private keys. Obviously you know very simple someone gets hold of your private key. They actually control your assets, right? #2 deposit addresses, right fishing man in the middle manager browser. Fat fingerprint error, whatever it is, you know that also includes smart contract, right? We've seen quite a couple of hacks recently where, for example, curve, as you know, the decentralized exchange or platform users can redirected to a different smart contract without knowing they got redirected to a different smart contract.
58.	C&J	OK. Yeah.
59.	I-2	It it looks like feels like right? So someone and they just pressed and connect wallet, press exchange the tokens and then it's too late, right? Money is gone. You will not realize that it's actually active. It's you do some double checking and the money is gone after a while, so deposit addresses, smart contract addresses in general, and then obviously we have credential credentials and authentication. Right?
60.	C&J	Of course.
61.	I-2	Internal threads. Someone gets your logins, whatever is happening right? So those are the three attack vectors that we see is the most prominent delves see some some more coming right social engineering but again it all goes but how you get there that's a different question, but those are the three main vulnerabilities when it comes to digital assets now private key, right, the centralized exchange is responsible for making sure the private key is secured.

62.	C&J	Yeah.
63.	I-2	<p>I what are they? Use the system like fire blocks uses multiparty computation or multilayer security approach to actually do protect the private key, whether they've built something themselves, whether you know they they use another system that's fully up to them right now can go into details how you should secure private key, but let's focus on the top level first. When you compare now the decentralized exchange, right? So there are a couple of things that needs to be considered. The smart contract that is designed by the foundation, whoever does the design obviously needs to make sure the smart contract is designed correctly and it doesn't have flaws, right? It should get it audited and and so forth. Now, in all obviously to maybe sometimes make upgrades on on your smart contract, whatever doing you still need the private key to interact with that smart contract and you need to have a governance control, the foundation wherever the developers does that to make sure those private keys are also secured. Umm. However, when you as auser interact with this uh, decentralized exchange, it's your responsibility to make sure your private keys are secure, right?</p>
64.	C&J	Yeah.
65.	I-2	<p>But again, you are using a meta mask wallet hardware Ledger Trezor. Zen goal wallet right up to you. But you know, you know, to make sure that you do that in the secure way. So different responsibility. Obviously there when it comes to deposit addresses, smart contracts, uh, addresses again, you know, it's up to the centralized exchange to obviously make sure that when you're trading or whatever you date take care of that.</p>
66.	C&J	Yeah.
67.	I-2	<p>And however, once you want to withdraw your money from the centralized exchange, maybe to your private wallet or whatever, it's your responsibility to make sure you copy paste the right deposit address right and paste something wrong, because otherwise it burned assets.</p>
68.	C&J	Yeah.

69.	I-2	<p>Same goals, obviously from a decentralized perspective it's more automatized. But you again, have To make sure you operate on this right network, it's end users responsibility. Now when it comes to credentials authentication, you know? They obviously on the centralized exchange, the idea is that you log in with your email and your password rather than connecting your wallet and authenticate failure, authenticate yourself in a different way. Now obviously the centralized exchange as in responsibility to make sure I'd do you make your customers aware 2FA, they have to endpoint securities, IP whitelisting and so forth.</p>
70.	C&J	ok.
71.	I-2	<p>But in the end of the day, you know, if your account gets hacked because you chose the password from 1234, that's not, you know, the exchanges responsibility to.</p>
72.	C&J	Yeah.
73.	I-2	<p>To be honest, UM, same rules obviously from a decentralized exchange. Perfect. It's fully your responsibility.</p>
74.	C&J	Yeah.
75.	I-2	I hope that covers what the.
76.	C&J	<p>Yeah, really nice. Let's see umm and yeah, and now you we can just move into that next part there right away because you mentioned it a bit there about how you log in and how you like you attend to or say who you are. So KYC when you logged in with your user as well because more or less. All the regulations that are about to come or have already been put in to motions, like, yeah, make. And so one builds on the point from the KYC and AML and so on and then tried to build out limit and have a series of rules as well as. UM, classifications that made it easier to handle the crypto and in the normal regulatory way. So how do you think they'll specifically MiCA? Where are you familiar with it? Yeah. How do you think that's going to affect the crypto landscape, especially when it comes to? What kind of affect will it have on centralized and decentralized exchanges? Will they become mainstream?</p>
77.	I-2	<p>Umm, I think first of all, I understood you talk about anit-money laundering and Know your customer.</p>

78.	C&J	Yeah.
79.	I-2	You you need to, as the Wireless application service provider or CASP you need to be able to authenticate your counterparty from you know \$0.00 even for non custodial wallets like your TREZOR or Ledger you need to assess centralized party. You need to be able to, you know, to KYC and make sure that this is the person that actually holding the money and you need to obviously report on it. Now, obviously a lot of digital assets enthusiastic, I'm not a big fan of that workers. It's the anonymity. There was a big difference in my opinion.
80.	C&J	Yeah.
81.	I-2	If you wanna keep it short, you know digital asset transfers will just become as bank transfers comma from a perspective we would have the same data collected to right person, person number, tax number, whatever.
82.	C&J	Yeah.
83.	I-2	It's going to be it will all be collected obviously, right? It will not be written to the blockchains or not. Everyone will see it. It will still be, you know? Umm umm, a secured from uh perspective. Obviously some data sharing, GDPR and all of that, it's still data that needs to be protected, but it is collected by central.
84.	C&J	Yeah.
85.	I-2	Parties. I don't see it really affecting the industry negatively. Obviously, you know if you consider to B2B Business Today. You you do know who's your counter body. Without you know, saying OK. This is now travel rule. Compliant just because I collect this data, and this is your wallet. I do know, you know, if if now for example Umm Firi would do a transfer, let's take another Norwegian company. I think it's are called K 33 former RK Encrypto. They know it's their wallet, right? It's nothing that's suddenly surprising to them. So I do think it it rather effects you know the retail market, those who who like to have their own wallets, stay anonymous, those type of things. But it's it's a small percentage of actually what's happening. So I don't think this will really limit in the negative way what's happening.

86.	C&J	I agree very much, especially with the centralized, because in many ways all the things that are becoming a rule now has already been more or less addressed. But for the DEXs, that's where because we became familiar with MiCA while we were working on our thesis. So when we select, our first thought was well, maybe this will be the end of decentralized simply because, well, the entire point is to have a decentralized. So if you suddenly have to comply with that, then you also take away the main benefits of the decentralized what do you think about that? Do you think there is? Will there be a space for decentralised? Last once, it doesn't really have. Uh, the decentralised aspect anymore?
87.	I-2	I think people are not only using it for anonymity anymore, right?
88.	C&J	Yeah.
89.	I-2	Obviously in the beginning a lot of people use, you know, mixers, decentralized exchanges, you know, for for money laundering or whatever. They stole money from. It's not possible that much anymore with all the tools that are existing in on chain Analytics. Whether it's channel thesis elliptic nonsense. Coin firm wherever you've got there. It becomes, you know, very, very difficult for malicious actors to actually off ramp from, crypto says. All they want, but when they hack, they wanna offer it converted into Fiat. Because then you know it's untraceable. It's, but it's become very difficult.
90.	C&J	Yeah.
91.	I-2	It takes a long time for them to to actually do it, so I don't think that's the reason why people do use decentralized exchanges. The reason is where that you don't want to have a central counterparty where you when you take custody of your assets, right? So if you are an industrialist of not my keys, not my coins, you use decentralized counterparties. That's, I think they they're raising rather than the unit's anonymity.
92.	C&J	You. Yeah, but maybe I should have phrased it more later, but I I haven't fell. Didn't mean like in. Sort of dominante I meant more in regards to that. When you use these translations, you don't as of now have a easy way to comply with the KYC part of it. As far as we are aware, we talked to one other person earlier who talked about this thing called Nuggets, which could be a solution for that if you're familiar with it.

93.	I-2	Yeah.
94.	C&J	But that's that's kind of their thing. That was our first thought to that. Decentralized are going to struggle last with uh complying to it, and that's why they're gonna disappear.
95.	I-2	All right. But the question is what will a decentralized exchange will be titled as? Right? Is it actually seen as a crypto asset service provider? Under this regulation, but does it need to follow? Uh, the rules at all.
96.	C&J	Yeah.
97.	I-2	Is it affected by the rules which are not 100% certain of if it actually would come with the fact decentralized exchanges itself from this perspective?
98.	C&J	Really. That's again you go different that the why? Why wouldn't it be affected by it? Because from what I saw, the only specific thing that wasn't affected was of course not.
99.	I-2	And right. And if.
100.	C&J	And NFT is exactly, but is there a way?
101.	I-2	Yeah, I haven't. I haven't read the DeFi part to that extent to be honest, and we we don't, you know, in the interact that much with the decentralized exchange foundations and how it would affect them.
102.	C&J	Yeah. Yeah. OK.
103.	I-2	But I will need to dig deeper into that, but please enlighten me what under what type of crypto asset service provider they would be falling and what type of regulation do you think would apply to decentralized exchanges?
104.	C&J	Yeah, yeah. Oh, I don't have no problem right in front of me, but I would assume that it will fall just right under. Like ah, I have it here. Let's see if I can find it quickly. Uh.
105.	I-1	You can also tell us all the answers to the unanswered questions when you finalize your thesis. You know, yeah.
106.	C&J	Of course.

107.	I-1	But then you but but that moment you probably forgot you. You wrote like a 50 page long complicated seasons and you well anyway. Yeah, that that would be really interesting.
108.	C&J	Yeah.
109.	I-1	I mean, how do you can? I can I ask you, like in, in general, I mean the topic how what what's your view on decentralized exchanges with centralized exchanges also from the conversations that you had with Firi and with all of the other players like what will be the future, how will they run?
110.	C&J	Yep.
111.	I-1	Because obviously decentralized exchanges, they will always be somehow anonymous. Maybe there are solutions for it to get institutional investors on board, but what's your key takeaway so far when you think about the two?
112.	C&J	For now. So for now, our key takeaways are that there will always be a market for both, but centralized changes, uh, seems to be the most efficient and maybe the most promise to be there. While the decentralized may find new values, as have used to not trading but to to more to buy stuff with them using to.
113.	I-1	And why would you say a decentralized exchange is not that efficient as efficient as centralized exchanges?
114.	C&J	But from the the problems that I have with the price slippage that which and are not for all of them are exactly on the video server. It's the process which would then.
115.	I-1	Suppose probably came by somebody who built up a centralized exchange, but here we write.
116.	C&J	Now of course, the course of there response.
117.	I-1	You picked it up there, OK? Yeah.
118.	C&J	And now I thought, and to answer the question with what will fall on there, I would assume that it will fall under the EMT part of the mark relation, which is the electronic money tokens.
119.	I-2	Umm I I think you know there's a big difference between whether you say the the foundation behind the decentralized exchange you takes profit in form of you know the the native tokens or whatever I do. If they would need to be regulated



		but the service of a decentralized exchange itself is not gonna be falling under MiCA and will not be limited for the use of us users.
120.	C&J	<p>Yeah, that's a good point. That's something. It's look fine too, because yeah, we're more or less assume that they would also have to comply and all the other way. So they they had to find solutions to comply with these new rules. But if there are still able to go around it because we have the some feedback from a person we talked to from Norges Bank, which is the central Bank of Norway, and that and in his opinion, they've the entire relation started on the wrong side. So they once they started, it was already way behind. So the landscape had moved so far that what they were trying to regulate isn't really what needed to be regulated anymore, which was interesting because I at for at first glance when I read it, it seemed to be very up there.</p> <p>But then it also became clear that they started working on it years ago. So they've been level changes, so that was an interesting, yeah feedback we got.</p>
121.	I-2	Yeah.
122.	C&J	Yeah.
123.	I-2	The question that right and the decentralized exchange manages the data. However, they do it, you could still use the decks. I don't think it will. You know, destroy the purpose of these decentralized exchanges. It's rather the because there's the question about how do you gonna regulate these decentralized, uh, autonomous organizations? But someone is taking profit from the right some foundation, and that will definitely be falling under the regulation, but not the decentralized service itself.
124.	C&J	Yeah.
125.	I-2	I don't think so.
126.	C&J	<p>Yeah, cool to the point. See, by the way, you've been right here. If you have any questions. Yeah. Yeah, we're not. We're not typical and regulation, but after the FTX collapse, a lot of the centralized banks started with, uh, proof of reserves.</p> <p>Uh, do you have any thoughts about that? If it should be a regular regulatory framework or if it should just be as they do now, just do it by themselves.</p>

127.	I-2	I think you know on the one side regulations always you know lagging the market obviously what's happening we even when we think something is regulated and might need further regulation going forward looking at financial crisis in 2008 it was a very good example that you thought the regulated market was regulated but obviously not to the extent that should have been umm, I think that obviously you know for from a consumer perspective or consumer protection perspective UM, some some rules around you know proof of reserves wouldn't hurt. But I do also think that the demand from consumers is more than enough to actually push centralized counterparties to do it because they realize if they don't do it, they lose their customers. And that's, you know, often stronger actually than than regulation itself.
128.	I-1	I think what you I mean one thing that definitely comes a proof of the reserves like one, one part of it is there needs to be more on the on the risk management side, collateral side regulatory side and you've seen this in financial markets as well.
129.	C&J	Yeah.
130.	I-1	But there are basic principles and traditional financial markets, which definitely should apply to Cryptos because there's a limit you know, and it was not only FTX obviously from our perspective. It started with Celsius. Right borrowed lending and then your tara luna. You had block file like so many actually holding out whatever you know, FTX so and all of them in the end is always around the same stuff, right, collateral risk management and governance controls. And you can definitely enforce this by regulation so. Umm, but then on the other side, Nic also right, even if you regulate a lot, they're always some loopholes and weaknesses and every system. But you mean some of you see it like after they introduced like, some of the measures right after the last financial crisis? Obviously now there's also some pressure on some countries banks, but they're much, much more stable because of all these requirements. Umm. In in digital assets, if theBitcoin price goes back to 10K at least a few players will die again because it's some of the things are simply not in place yet, right? And yeah, I think the basic stuff.
131.	C&J	Yeah.
132.	I-1	Regulations definitely needs to improve, especially when it comes to collateral and all of these things from my perspective.

133.	C&J	<p>Good point, just to jump back into the regulation, this is just more general thing when it's an interesting development as a result of regulation, because it does seem to have a positive effect when it comes to making crypto more mainstream. If you would, if you wanna say because you can see that since MiCA was introduced and also taken through the European Parliament, that the investment in venture capital. Uh for crypto companies, what was it increased by 20% or something within the first year, which is really interesting. So I guess the do you think that more regulation is the way to get crypto to become more mainstream or is there other reason?</p>
134.	I-1	<p>It definitely more harmonized some regulation, right? So MiCA great because before you had like different regimes in countries, it wasn't able to passport and some of them were strict, some of them were really not strict. Umm. Some of them were changing also, like in Lituina and Estonia, which were like some of the main hubs or originally for getting a VASP license. They started off like very low. I don't know what the exact numbers let's say like you need like 5K minimum paid in capital which is even less than a GBH 8 in Germany. And then suddenly they went from 5K to 250K. You need a board director on the ground, so from the left side to the right side. And yeah, this is of course this is like really, really bad. You know you need stability, you need to harmonize regulation because think about it in the traditional world, it's impossible, right? If if they bring regulations always like little little steps, it's very harmonized, you know, but across Europe. And I think that's what what's needed and a lot of banks and players, institutional players, they were holding back because they wanted to wait for MiCA. So we definitely we will definitely see a push there and it's good for the industry. But again, they can be always drawbacks, especially driven by the macroeconomic picture. Means stock indices are also on their highest. At the moment crypto is not on on a high or Bitcoin, so if if these stock indices and the macro environment gets stuck again and probably a few more interest raises conflicts on a macro level, then they will test the system at all right. And again, the collateral and some basic things and financial market, they're just doing all the place for. This will be an interesting test, I think for the industry. If they then hopefully nothing happens. It's got just go sideways and then MiCA comes and then more institutional players. They also bring in more volume, right, more stability. But let's see.</p>

135.	I-2	Yeah. Maybe. Maybe just to to add on that, I think you know most of the institutions are obviously regulated in some shape form and no institution will be able to put money into something that is unregulated.
136.	C&J	Hmm.
137.	I-2	It's just not gonna happen. Right. And if you just compare. The volume of retail investors in comparison to institutional investors in stock markets in general, right of financial markets, it's more than 80% is driven by institutional investors, right, only 15% or less by retail investors. So obviously there's much more money on the institutional side to to be, to be put in the system. So I do think it has if institutions plan to adopt it, it's gonna, you know, increase the volume and the stability of the system. So more money you have in the system, the more trades are happening, the more stable prices will become. The more stable and all the growth will be, the more predictable it will be. The more people will participate, the more innovation you're gonna have. Also, because obviously you're gonna see that there are still lots of gaps in certain things, but obviously where's demand, there's also innovation and then it will solve those issues.
138.	C&J	Yeah. Our thought of yeah about the going more institutionalized because, uh, an interesting thing. That's well, once again from other interests is the fact that a big which is yeah. Umm, I think that it's much better when it comes to crypto or in person to the traditional stock exchanges is the fact that it's open 24/7 and it's possible to that way minimize the type of?
139.	I-1	Yes.
140.	C&J	abrupt uh falls and rises because it generally happens uh, as soon as something is we call known, then it starts adopting right away, while in more traditional finance you're generally get to know about it in general.
141.	I-1	But but yeah, but yeah, but I think that's a really stupid argument.
142.	C&J	Uh. Outside of the opening time.
143.	I-1	Umm. Because when you think about moral hazards or for example, like, what's the information and and information asymmetry between the market participants, if you invest in a blockchain, do you really know why not native Token? You

		really know how the blockchain is really performing. The usage, the ecosystem, the investments, probably not right. If you invest in an equity, at least I have access because they are obliged to publish annual reports, quarterly reports, every news. So I think in terms of information and how quickly does this being processed, so traditionally financial markets are definitely better way better, way better, right?
144.	C&J	OK.
145.	I-1	Because I think there's a bit the the the problem, but in in general when you think about tokens, how many people do actually know what's happening behind the token?
146.	C&J	Yeah.
147.	I-1	That's completely different in equities. Yeah. Everybody has different strategies and all, but overall there's some some value behind and it's very easy to act to make an assessment of of this value. That's way harder. Opposite for blockchains, right? And for the tokens, all the good colleague of mine was one day he unfortunately left the company was really good guy and he once said crypto is a casino in Kul, you know and casino and sophisticated it's open 24/7. You know it's it's some cool and smart words and logics, but when you ask most of the people like why you buying this or this and this it's either very basic thoughts you know or actually not nothing, right? Just speculation. Umm and I I would I hope personally because you mentioned the guy who was Speaking of all the information 24/7 and how quickly it's been processed by the market, I think there's not enough information around the underlying.
148.	C&J	Yeah.
149.	I-1	So this would be also interesting for me to get like more information around the underlying, almost like OK, when you list your equity when fireblocks one day now you know nothing about fireblocks. The moment when we list as an equity, you know a lot about us, right? Suddenly you can see all revenues. How we're performing in the segments, our outlook guidance and it would be great if we would have that for digital assets as well or for crypto. But then I mean, yeah, it's probably not your topic, but for us to to understand and put this in perspective for us. This investment investing space crypto this just a small part of the sly.

150.	C&J	Yeah.
151.	I-1	We have other segments like tokenization of real estate of financial products and web three and NFT use cases, loyalty, royalty, reward, payment, use cases. So we are much more diversified. But when I look only in this way, this is something I personally find always very hard and what I would like to see regulation.
152.	C&J	Yeah.
153.	I-1	The obviously tokens who are publicly available to trade, everybody can invest there. Give me some information, some more information around the underlying. Umm yeah, that would be great. From my perspective, I'm not sure how you see it. Nicholas Umm and.
154.	I-2	Umm, I think you know that despite all of that, which I obviously agree with, uh, if we would want to go to seven days per week trading, that means every one of us will need to work on the weekend.
155.	C&J	Yeah, that's true.
156.	I-2	All the systems are designed to open o'clock Monday morning and close five on Fridays. It's not gonna happen in the next 10 to 15 years that we suddenly gonna see markets we ultimately 24/7. The trading floors is gonna be open 24/7. It it's not gonna happen. Obviously there are some use cases where I do think you know it could be very helpful in respect to payments, right? We don't need to. If you do a payment on Friday, you need to wait and probably Tuesday until it arrives in someone else's. 'S I cross world right? So this is definitely use case where I do think it would have immense benefits, but the rest is just are we gonna make more profit if we trade two days more per week? I don't know. Uh hmm so it's. And just the fact, you know, we know how difficult it is to change, right. Change is the greatest pain of humans.
157.	C&J	Yeah.
158.	I-2	Ohh and changing that he's not gonna happen any day soon.
159.	I-1	And that's a super interesting point. And this is also what I want to emphasize. I mean, throughout the whole

		<p>conversation, obviously, if you are bound to crypto, though, your arguments are sometimes very one sided and that's the advantage that we have. This is also why I wanna work for this company. This is why I work for SMP because when you are like the dominant player in the market and we have a very broad portfolio, you see a lot. You know, you're not so one sided and and I personally enjoyed this to have like and as Nic said for payments I totally agree. It's a it's ***** great if it's open 24/7. It has only advantages, but also how, he said.</p>
160.	C&J	<p>Yeah.</p>
161.	I-1	<p>If you suddenly are, tune your trader and all your friends at the weekend. In normal jobs, are going to a festival and you do your trades at the weekend and you sit on the trading floor alone in a weekend shift? Is it really great? Does it have any value? Probably not, right? And what you also don't have to forget what you shouldn't forget is like crypto is relatively small to the rest, right? Still, umm? And and the other markets there are. Yeah, as Nic said, I I'm on the same side. We've 15-20 years. Maybe never. Yeah, that's just how it works, right?</p>
162.	C&J	<p>Yep, that's that's really interesting point. UM. So now then, we've talked a bit about the different aspects here. So we'll try and like broaden it bits and just talk about the future. So based on what or based on your knowledge, what do you see as the anticipated trends and developments for both decentralized and centralized exchanges in cryptocurrency markets in the coming years?</p>
163.	I-1	<p>Yeah, it's like the glass wall, right. Like the glass ball question, every time when people get asked, like a glass wall question and they are like, so confident, I usually record them, you know, we had a we had an event of our first user conference and usually I don't have the time in my spare time to listen into this stuff, but I don't know.</p>
164.	C&J	<p>Yeah.</p>
165.	I-1	<p>It was weekend as. Come on, let's listen to one. And there was this guy, you know, young guy.</p>
166.	C&J	<p>Yeah.</p>
167.	I-1	<p>You had like a like this ring. You know when you're on.</p>

168.	I-2	Forbes Forbes 30 under 30 years.
169.	I-1	Yeah, exactly. And and he was like, so cocky. You know, I looked at the company, OK? It's not great. It's also not perfect. Yeah, it's, it's OK. And he was. And then they asked him, like, what's your at at the end of the panel interview, which was actually quite good. They asked, like What's your prediction for 2023? And he said if you show any weakness, FTX will buy you and everybody was like, yeah.
170.	C&J	Yeah.
171.	I-1	Yeah, and now it's 2023 and FTX has gone. I really like this. Nobody in terms of prediction, what we see now, which could probably continue, nobody knows if this shift from custodial to non custodial everybody is really, really interested in this non custodial. That's the middle ground and. That's. And you know that in the end, like exchanges doing what they're supposed to do, exchange assets, right and not so much on the on the custody side and obviously harmonization of regulation, I think that will continue. Also, I think that you will have more transparency and also things around collateral like the basic financial stuff will will actually happen. You know what you see you if you wanna write your thesis, you should look at what happened on traditional financial markets. What were the steps you know?
172.	C&J	Yeah.
173.	I-1	And then they will be quite similar for digital assets because in the end I'll, I'll crypto, I should say crypto because crypto is in the end just another asset class like a pretty special one because you don't know much about the underlying.
174.	C&J	Yeah.
175.	I-1	Umm but yeah.
176.	C&J	That's a very good point. we should actually, because then it's one thing we haven't done. We haven't prepared it this far to traditional finance when the first should have when the first the financial institutions started doing traditional finance. But as you said, that's probably very similar because and one way of like papers would work. It's kind of like the same thing as



		the digital uh, tokens that also that's worth. So that's definitely we should look into.
177.	I-1	Yeah. And also things which which we still don't work in traditional markets, which will also not work because there. So yeah, you see it even?
178.	C&J	Yeah.
179.	I-1	Yeah, I thought it was quite interesting at all. From the banks, failed and then obviously the Central bank stepped in and the helps the banks in the US. You know some way and the system and big players? Umm, so there you see like sometimes it can be also good if you have a centralized government entity and equipped to everybody's against it. But what happens if if you see the same and if if Binanceis suddenly struggling, right, who will step in them?
180.	C&J	And that's a very good point.
181.	I-1	Probably nobody. OK. And then then suddenly you have contagion, right? And it gets like.
182.	I-2	Yeah, it's still a very fragile market, but there's a lot of lot of dependencies on the couple of players right now, which is obviously not good for for the industry.
183.	I-1	Fred.
184.	I-2	But I think, UM, we will see more and more traditional large companies moving into the space going forward, which will, you know I would say diversify the weight, but on shoulders of central counterparties to give more confidence into uh people that are still skeptical about the the industry.
185.	I-1	Yeah, bottom percent.
186.	I-2	Umm. Obviously it's been said trying to predict anything that's gonna drive major revenue, if we would do it, if we would be able to do it, we wouldn't be sitting here can tell you that would be sitting somewhere at the beach with cocktail in my hand right now being more talent than this, but that there is.
187.	C&J	Yeah. The.

188.	I-1	But but maybe just. Yeah. Just, just quickly on on your last point, I think, Nic, at the moment it's very concentrated on Binance to put it in more concrete names, right? So and then after binance we are number 2 and when I say we are obviously mean all our 2000 customers who use fireblocks for direct custody self custody and we move like 15 to 20% in the market Binance 50. I don't know exact numbers. That's also something you should should research. Think about this. In the traditional market side, how crazy is that? How uneven, how unbalanced is, is, is that right?
189.	C&J	Yeah, that's true.
190.	I-1	And Nic is right, especially if new players come in. No, not all of them, unfortunately. You know, sometimes you also see these announcements. Who wasn't with coinbase? It was also like a pretty large one was a Black Rock. No. And Coinbase. And so sometimes they even they tend to, yeah, increase the the distance to the other players and make it even more centered and focused. But generally, I'm more Nic side because some of these big players, they do direct custody, for example, be and why men, their largest traditional custodian on the planet, they use fireblocks their life with the custody solution in the US. So all the big asset managers there will work with the environment because they're used to work with them in traditional assets as well. And this in the long run, will you will surely see the big banks also as traditional custodians, big custodians having their role and it will hopefully be a bit more balanced.
191.	I-2	Yeah, but, and and again, I think there's obviously the question where I actually pain points still and you know that's what we do believe in in the whole payments thing. Obviously there's still a lot building blocks to be built, and you know innovation to be done, but I just you know the other day, personally, I try to just, you know, transfer money within the PayPal ecosystem. It's great, but then I wanted to transfer to my Swedish bank account and it took five days until it arrived. Right? It's and the first time it got rejected by the bank, so it's.
192.	C&J	Yeah.
193.	I-2	It's still unbelievable for me that, I mean, we're still used to that. We're expecting it, but it's it's far from where it could be in theory, but our other use cases, obviously that will come and we'll we'll drive adoption and innovation. But yeah, I need

		to also be make sure of time because I have another meeting scheduled soon. Again, do you guys have any?
194.	C&J	Of course. What's that?
195.	I-2	You have anymore questions that you feel you?
196.	C&J	Hey, I was just to follow up. Uh. More or less on that, but I didn't. I couldn't quite remember the words, so I'll just I I spent a year since you talked about was. I don't think this was the word, but the maybe can find it from what I'm saying, institutionalized customers like the two types of customers, was it?
197.	I-2	Institutional and retail.
198.	C&J	Yeah, exactly. OK, that's great. I was just wondering to bring it back to like the CEXes versus DEXes. If if you start to see more institutional traders going into crypto, would you think they would be more interested in trading inside of centralized or decentralized and why?
199.	I-2	And they would only try and centralized. There's no way they're gonna trade decentralized.
200.	I-1	Yeah. And they will actually there.
201.	C&J	Yeah.
202.	I-1	They're also like obviously market makers, OTC trading desks, right? Who then again might use centralized exchanges at the back end, but they will. They will also go to this kind of players, right, because they have the volumes to do so.
203.	C&J	Yep.
204.	I-1	It's also something you should probably also consider what centralized also versus decentralized. Also, if you'd like other players, you know, middle players, aggregators, for example, like decentralized exchanges, what you also have is like aggregators of decentralized exchanges.
205.	C&J	Yeah.

206.	I-1	You know that's super interesting for me.
207.	I-2	Yeah, this again, you know who's powering it?
208.	C&J	Yeah.
209.	I-2	We have some ideas of, you know, where centralized counterparties build decentralized system or it's based on the design for FX trading, right, to have that automated. So they are use cases for the technological idea behind. But if you just ask the question if institutional businesses will trade on decentralized exchanges that are existing today, no.
210.	C&J	OK, cool. And then since we're running out of time, then we can just finish it off with more specifically for DEXes is just because I now we're seeing that there are many just a simple way for centralized crypto to crypto exchanges to have an easy use case. But do you see a specific and it's specific markets or specific customers where decentralized exchanges is the best way to go? So for the future, where is there any type of markets where decentralized is the one that will prevail?
211.	I-2	I think it would be right in the retail space and all the, the whole idea of peer to peer trading. I think it's it's still something that's interesting and intriguing. Question is will you do it for cryptos? Will you do it for NFT's? Will you do it for something else? Right. That's that's the question. But I think if there is a use case for it, it will be on the on the retail side.
212.	C&J	Yeah. Yeah, great.
213.	I-1	Agreed. That's nothing to add to one.
214.	I-2	Awesome.
215.	C&J	Yeah. Perfect. Well, you know, if you don't have any questions, no other way, we don't have time addiction.
216.	I-1	By the way guys, I mean you can if you have other questions, I mean you can also send them either to us directly or you send them to Jan.

217.	I-2	No, I'm great. So if you have any questions, Ben said, let us know. Uh, obviously we would be happy to work with the guys in Volven in general, but.
218.	C&J	Perfect.
219.	I-2	Just let us know if you have more questions to your thesis. I happy to answer some more.
220.	C&J	Perfect and thank you very much for taking your time. This was really important to me. And very helpful.
221.	I-2	Thank you guys, but.
222.	I-1	It's good to you.
223.	C&J	Thank you. Yeah. Bye.
224.	I-1	Bye bye.



# Appendix **E**

## Interview Security Professor

This appendix contains the transcript from the interview with a security professor at NTNU. The informant has a long experience in academia teaching multiple security courses, which made him relevant as an interviewee as he contains a lot of information about the security aspect of our thesis.

This appendix is written in English. The letter "**I**" indicates that the interviewee is speaking. The letter "**C&J**" indicates that the interviewer, Carl and Jannik, is speaking.

ID	SPEAKER	DIALOGUE
1.	C&J	What are the key security measures employed by DEX and CEX platforms, and how do they differ?
2.	I	<p>DEX need to employ more cryptographic protocols (including the modern homomorphic encryption, Zero-knowledge proofs, Multiparty computations, SNARKS, ...) that address their operational environment which involves entities that are distributed and dispersed. That brings the risk of using relatively new, and not “time tested” and matured security protocols.</p> <p>CEX can use the older “good and tested” cryptographic protocols. But then, new “fancy” features can be missing in that case.</p>
3.	C&J	What factors contribute to the variations in security measures between DEX and CEX platforms?
4.	I	#1 Legislation (state, EU, USA, International, ...) , #2 Scalability, #3 Performance
5.	C&J	How do automated market makers used in DEX platforms enhance or affect security compared to limit order books used in CEX platforms?
6.	I	Any “automated” software solution can suffer from zero-day discovered vulnerabilities, glitches after software updates, ...
7.	C&J	What are the current trends and trajectories of regulatory policies for cryptocurrency exchanges within the European Union?
8.	I	For several years there are EU initiatives and executive resolutions for regulating the legislature about proper accounting and taxation of cryptocurrencies assets.
9.	C&J	How do these regulatory policies impact the operations, compliance requirements, and user experience of cryptocurrency exchanges?
10.	I	So far, their effectiveness is not big.
11.	C&J	Are there any specific challenges or opportunities for cryptocurrency exchanges in the European Union resulting from the prevailing regulatory landscape?



12.	I	Challenges are how to find a middle way, in order to guarantee a growth of the area. Too much regulations kill the growth and initiatives, too less regulations harm the investors.
13.	C&J	What are the anticipated trends and developments for both decentralized and centralized exchanges in the cryptocurrency market in the coming years?
14.	I	National central banks will enter the arena
15.	C&J	How do you envision the roles and functionalities of centralized and decentralized exchanges evolving, and what impact will that have on the overall market?
16.	I	They will be one more financial mechanism, not replacing the older financial mechanisms, but bringing new types of services
17.	C&J	Do you see any collaboration and synergy effects between centralized and decentralized exchanges?
18.	I	Yes, probably some kind of hybrid will be the ultimate development.
19.	C&J	Anything more you would like to add?
20.	I	<p>There have been documented DDoS attacks on both decentralized and centralized exchanges.</p> <p>As a general rule of thumb, the damaging effects on decentralized exchanges are lower.</p> <p>While the damaging effects from DDoS attacks on centralized exchanges are higher, the management can decide to invest in protective technologies in more efficient way, and the upgrades can be performed easily.</p> <p>I guess that a good diversifying strategy to be operational in both environments is the optimal strategy</p>



# Appendix **F**

## Interview Digital Economics Professor

This appendix contains the transcript from the interview with a professor in digital economics at BI. The informant has a long experience in academia and has written books on network effects, which made him relevant as an interviewee as he contains a lot of information about the network effect aspect of our thesis.

This appendix is written in Norwegian. The letter "**I**" indicates that the interviewee is speaking. The letter "**C&J**" indicates that the interviewer, Carl and Jannik, is speaking.

ID	SPEAKER	DIALOGUE
1.	C&J	Da har opptaket startet. Kan du fortelle litt om deg selv?
2.	I	Ja det kan jeg gjøre. så jeg heter XXXX. nå jobber jeg som prorektor på Handelshøyskolen bi. Starter der i Fjor før det så har jobbet 20 år på ntnu. Utdannet sivilingeniør i data hmmm spesialisering i tematikk som er sånn ganske likt det studier som dere går på og som forløperen til comtech doktorgrad i optiske nett er også fra fra institutt for telematikk, som da het eller i posten heter i dag. Og tatt også studier innenfor psykologi, økonomi og juss på Universitetet i Oslo det og jobbet ganske lenge til tverrfaglig område digital økonomi da hvor er blant annet har vært noen utvikle det faget som heter digital økonomi og studiespesialiseringen og skrevet lærebok innenfor digital økonomi.
3.	C&J	Ja, vi sendte over det litt baksiden masjon om da desentraliserte og sentraliserte børser fikk du lest noe av det, eller er det noe du trenger å oppklaringer?
4.	I	Mhm. Ja littegrann, men ikke ikke alt sammen. Så dere må nok forklare lite grann hvordan det ligger an og hvor langt dere har kommet.
5.	C&J	Ja ja, det kan vi gjøre. Vi kan jo starte med å snakke litt om arkitekturen til de 2 forskjellige. Så sentraliserte, da er det veldig likt tradisjonelle børser. Sånn altså tradisjonelle aksjebørser? Hvor du har dette LOB systemet for da selgere og kjøpere kan ta og place ordre. Enten kjøpsordrer eller en salgsordre for en viss sum og så vil de da matches opp da disse 2 forskjellige ordene hvor da salget ble gjort som da som bestemmer den nye prisen på. Investeringsobjektet. Nei, det er jo hovedsakelig vi har i dag og hvordan disse sentraliserte børsene fungerer. Mens da du har densentraliserte, så har jo litt mer annen måte eller annen likviditets modeller bruke som heter da disse likvide providers og automated market makers. Som da er jo hvis jeg så noen videoer på det, eller skal jeg forklare dypere hvordan det fungerer?
6.	I	Det kan du fortelle Littegrann åssen det åssen fungerer.
7.	C&J	Ja. Og hovedsakelig da så har du et likviditets pol som da består av 2 forskjellige valutaer. Det kan være det kan være flere, men det er disse valutaene lager. Da bruker da altså en aller ikke algoritme, men en formel $x$ ganger $y$ eller $XYK$ som da bestemmer en kurve for de forskjellige prisene. Av, hvor mye mengder er, hvor mye mengder det er eller volum. Det er jo 2 forskjellige valutaene. Så når du da

		<p>plasserer en ordre mot eksempel du skal bytte ut si notar vel litt sånn eksempler, men norske kroner mot at man vil ha dollar i dette polet.</p> <p>Så vil du da putte inn Norsk kr og ta ut av skal stå der og da vil jo da det prisen forandre seg i forhold til at volumet av Norsk krone vil være mindre enn forhold til USD står. Eller mer var det, synes det lettere. Og dette er opptatt. Det oppstår jo flere andre stillinger til at eksempel. Du kan. Og hvis det er egentlig litt hva jeg skal si. Det var jeg da. Der du forklarer dette her, da du har oversett typen og så setter prisen ut fra hvor mye som er en av de forskjellige. Ja, en annen bare nevner det raskt mellom meg nå aktiv første gang skjellene fra mest mulig flyt, så kjører jannik hovdel intervju nå, så skyter jeg inn hvis jeg har noen tilleggsspørsmål da, så jeg mest sitter og lytter.</p>
8.	I	Veldig. Ja da.
9.	C&J	Jeg vil at du skal forklare dypere eller synes det var greit.
10.	I	Hmmm ja det er greit jeg jeg er akkurat så mye erfaring med akkurat der type de børsene, men er veldig mye tilbud etterspørsel. Så vidt jeg skjønner det er basert på, ikke sant?
11.	C&J	Ja, det er vel nesten.
12.	I	Vi som er tilgjengelig av de ulike kryptovalutaene. Alt prisen styres veldig etter det da.
13.	C&J	<p>Så hovedsakelig, så er jo litt forskjellig våre altså alle er jo verdt marked egentlig så prisene som er i de forskjellige børsene er jo egentlig være sin egen pris, men på grunn av da å betale handel og sånn, så klarer vi å få til at prisene blir veldig like. Så det som er veldig viktig for at disse. Så desentraliserte børsene er jo da at du har bransje andre som klarer å få disse likviditetsproblemene til å rekruttere samme pris da som passerte børser. Det er noen ting som kan oppstå med disse desinfiserte som. Ved at du har noe så price slippage hvor du tar og plasserer da en ordre for å skifte denne prisen til eller tar å kjøpe eller stoppe den ene valutaen til andre. Så har andre gjort det tidligere, så prisen er forandret seg mellom de din ditt. Bud til til du får det. Og det er noe som oppstår eller ikke hyppig, men det kan oppstå der. Andre aktører som også er viktig å ta for seg innenfor det som ser det, er jo da likviditet providers. Det er liksom da provider da eller tilbyr likviditet til disse polsene av valutaer. Det de egentlig gjør, er jo da egentlig. Ja og si noe alle trader på disse pengene her, og så får de da noen fees for at folk trader på de. Andre de kan jo da kan du oppleve noe etter</p>

		imperament loss. Det går jo ut på at. Når hvis at de ikke egentlig hadde tjent mer penger på å bare holde. Den kryptovalutaen selv istedenfor å hatt den der til trading. Det eneste måten at de tjener penger eller ikke opplever IL er vel at. All all kryptovaluta som de provider kommer tilbake til samme nivå som da de puttet inn når du tar det ut. Det er vel ja.
14.	I	Riktig ja altså det er jo det gjør det samme tingene bare at jeg gjør det senere, gjøre sentralisert til andre gjøres distribuert da, så jeg har det som måtte er.
15.	C&J	Ja ja.
16.	I	Har dere teste at disse dekslene da?
17.	C&J	Vi har sett litt på det. Vi har ikke testet ut noe ordentlig fysisk tell, men vi har sett på mye forskjellige simulatorer og. Ja simulator og mye research papers på hvordan det fungerer. Sånn video også? Men det det som ofte gjøres med dexter, er at det er veldig. Alt dette skjer bak. Du får egentlig bare en veldig fin gui med at det er du velger valutaen og så velger jo valutaen du skal trade til. Og så skjer alt bak der på backenden. Det er veldig altså. Det ekstra er jo veldig avhengig av disse smartkontraktene da. Det er egentlig det hele. Det bygger seg på. Det er at alt du gjennomføres automatisk gjennom smartkontrakter.
18.	I	Riktig.
19.	C&J	Men ja så de 2 tingene vil snakke om med deg, da er jo da nettwerksverter som kan oppstå eller manifesterer seg selv hos da DEX ig CEX. Samt også ser på litt regulatoriske regelverk da i. Retningslinjer i Europa. Sendte deg noe greie på mika, men det kan vi komme tilbake til, kanskje senere. Det kan vi starte med dette først. Ut fra det som denne high level discription som vi ga deg nå. ser du får deg noe kjappe nettwerksenter som du du tror det oppstår hos CEX eller DEX
20.	I	Ja DEX er jo helt avhengig av at det er jo sterke nettverkseffekter mellom de ulike aktørene som skal swape penger da. Det vil jo ikke funke hvis du ikke har liksom klart å lage de connection, så det er på en måte det som nettverk jeg 3 distribuert nettverk hvor liksom alle nodene bidrar inn, og så er nettverkseffekter som oppstår mellom mellom de ulike stakeholder side, nettverket eller antall aktører som jo flere som vil tøye penger. Jo lettere er det å få det til. Hvis du, hvis det er veldig få som er med på det, så vil det ikke være nok sterkere nettverkseffekt for å få det fungerer. Da må kanskje vente ganske lenge til du får gjort en traden din for eksempel. For det er jo slik at

		det kan gå litt tid, er det ikke det før du får gjort en trade hvis det ikke er noen som skal og kan liksom gjennomføre traden for deg på et annet tidspunkt?
21.	C&J	På DEX eller CEX?
22.	I	DEX.
23.	C&J	Ja, det er egentlig, så er det veldig altså. Det som for tiden er jo da at du må ha minere. Det er jo on-chain disse tradene så.
24.	I	Mm.
25.	C&J	Hovedsakelig tiden som brukes er egentlig bare på at blokkjeden som du det valutaen du trener på, må oppdateres.
26.	I	Det må være noen som er villig til å trade også, ikke sant?
27.	C&J	Nei, det var ingen som var villig til å trade. Det er bare det. Er det derfor det blir sett på som egentlig automatisk fordi du har LPs
28.	I	OK. Gjøres automatisk. Ja OK mm.
29.	C&J	Ja, du har disse ILPS, som da har dette polet som du har mulighet til å være trade rett på uten at noen trenger å være villig til å ta i mot det.
30.	I	Mm.
31.	C&J	Det er litt mer gammeldagse DEX som er veldig per til per hvor du må ha si at du vil trade den valutaen til en annen. Da må du finne noe om det. Ja. Så det de aktørene som du har i en indeks er jo da disse Lps. Så har du da disse bare egentlig brukere som trader eller swaper
32.	I	Mm.
33.	C&J	Ja.
34.	I	Men det gjør jo at nettverkseffekter blir mindre relevant da egentlig.

35.	C&J	Ja, kanskje. Men samtidig så sånn vi som skal sette litt på sånn. Altså for å tiltrekke, så da tror jeg altså tradere så må jo det være likviditet og volum, Som kan trades på. da er jo det veldig viktig for at det er LPs som er der. Og for at de skal tjene fees, så er det veldig mye at det kommer tradere. Da vil jeg sett litt på den nettverkseffekt som oppstår blant de da cross cross. Og glemt over det, men kloss. Hmmm. Ja altså cross nettverk greit?
36.	I	Ja altså, d sånn ikke indirekte med det som er cross-side. Jeg tror effekt mener du?
37.	C&J	Ja ja
38.	I	Ja.
39.	C&J	Men andre sånn negative effekter som kanskje vi har sett på er jo da for eksempel dette så vi snakker altså nevnte i sted da med price slippage hvor noen andre gjennomfører en trades før du har fått gjennomført en trade og la den prisen Prisen da for altså prisen litt annerledes enn det den du var den du har måtte egentlig sagt du betalt for, så du må ta en ny pris. Oi, nå mistet du her, forsvant lyden min.
40.	I	Går det an å manipulere prisene på DEX
41.	C&J	Ja det er vel. Ja ikke direkte vel ettersom den er satt av bare en formel.
42.	I	Ja.
43.	C&J	Ja forhold til formlene, så kan du jo presse prisene hvis du tar og. Hvis du kjøper veldig store partier da av eller store volumer så kan du jo presse prisen til en ny. Altså en ny pris som mulig egentlig er veldig. Lite fint for andre. Ja, du kan kjøre front- og back-running attack i dex som basically er da at ettersom det er jo litt preget i blokkjeden i seg selv, så vil du kan jo bli bli bli bevisstgjort på da at noen har tenkt å bytte til seg ja 10 etherum da for å si en svær sum og så da kan du fronte rune dem og gjøre en stor handel før sånn at prisen skyter opp med den eneste hensikten da å få den til å ta med penger. Men du er bare blitt nysgjerrige. Din umiddelbare første tanke var jo at du tenkte at det kanskje var litt mindre enn nettverk effekt. Du var bare det første du så på disse. Her er det på å si kan du utdype noe rundt det, for det er på en måte akkurat de tingene der vi interessert i å høre da.



44.	I	Ja for det er klart nettverkseffekter oppstår jo ikke som en funksjon av antall brukere, altså, jo flere som bruker det i blir til en gevinst for meg som bruker at det er mange andre som bruker det. Og en sånn sentralisert exchange. Den har jo egentlig ikke noen nettverkseffekter i seg selv. Jeg har jo ikke noe glede av de andre brukerne. Det er bare at den den typen på en tjeneste for å liksom å kjøpe og selge valuta. Hmmm så jeg der er det jo ingen nettverkseffekt i det hele tatt, tenker jeg. Fordi det er fordi at jeg som bruker bryr meg egentlig ikke om det er noen andre brukere av den sentraliserte exchange. Jeg vil bare få veksle pengene mine, og jeg gjør jo ikke det direkte mot den andre. Gjorde bare. Via den sentraliserte. Men desentraliserte, så er du kanskje avhengig av at det er noen andre? Jeg vet ikke. Jeg forstår ikke helt om du må være hvis du setter opp en desentralisert exchange. Da er det avhengig av å ha med noen til å være med på den der. Og vekslingen eller kan du gjøre det uten å ha kontakt med noen andre brukere? Hvis du setter opp en dekk?
45.	C&J	Ja, du er hovedsakelig egentlig veldig avhengig av da altså har prøvd å se likviditets providere. De som har provider likviditet så du kan se på det, er det egentlig avhengig.
46.	I	Ja. Og de er de er typisk da personer som har mye kryptovaluta.
47.	C&J	Ja da vi begynte å det trenger jo ikke være folk stor stor eller disse har mange myke crypto da. Det er jo lagt opp til at egentlig alle hvem som helst kan bli det.
48.	I	Riktig, men det må være et visst. Det må være et visst volum da, ikke sant?
49.	C&J	Ja. Men det blir litt sånn spent på. Du sa at du ser ikke for deg at det er noe nettverks effekter sentraliserte børser. Hovedsaklig altså hovedsaklig med trade på en sentralisert børs, så trader man jo enten da. Hvis du legger inn en ordre, så har du enten en market maker eller en annen trader da som forfiller din ordre.
50.	I	Ja sånn. Ja, det bare er et jeg. Det er bare en markeds plass for å for å liksom bytte med andre.
51.	C&J	Ja, det er jo egentlig det.
52.	I	Ja i så fall så har du det ganske sterke nettverkseffekter også til en viss ja opp til et visst nivå. Og jeg tenkte, hvis du er mer som en bank at du bare kjøper og selger. Ikke sant at du er klart hvis det er en markeds plass så cex bare er en en sånn som swaper mellom ulike individer. Så er det også selvsagt nettverkseffekter også, for da er du avhengig av andre til også å å.

53.	C&J	Ja. Ja.
54.	I	Å trade med da. Men da vet jeg ikke om det er noe stor forskjell mellom CEX og DEX da egentlig.
55.	C&J	Nei.
56.	I	Rett forstand mm. Han må jo stille seg spørsmål, ikke sant? Hva har de andre brukerne av verdi for meg at de er der? Hmmm. Og i en centralist så er det da at det finnes noen andre som ønsker å veksle, altså som ønsker å kjøpe de kryptovaluta jeg skal selge eller skal kjøpe. De som jeg vil selge, altså en eller andre veien at det finnes en motpart. På en eller annen måte? Hmmm og i DEX så er det at det er nok sånne liquidity providers som gjør at du kan få trade. Det gjør måte de samme funksjonen, ikke sant? Det har satt opp på litt ulik type måte. At, det er ikke noe sentralisert system da som vi skal kontrollere transaksjonene. Det gjøres bare helt distribuert.
57.	C&J	Ja.
58.	I	Men begge deler er jo på en måte en slags markedsplass, tenker jeg. Så sånn rent som konseptuelt, så så er det fortsatt liksom en exhahge av kryptovaluta mellom 2 brukere. Det er jo ikke det er ikke en bank involvert, for eksempel noen av tilfellene.
59.	C&J	Nei, eller det eneste som kan være en bank som er involvert, kan være disse CEX da hvor det er da var det en market makers hvor dette er store aktører som forfiller ordre for å holde Likviditeten oppe
60.	I	Kan. Ja og da hvis du har sånne banker, da er du egentlig avhengig av at brukeren da er det mer avhengig av, altså da fjerner du deg fra brukerne. Da da og da blir nettverkseffektene plutselig mye mindre verdt. Det er det bare avhengig av at det er at det er banken liksom har nok. Hva skal jeg si for noe? Er stor nok til at han kan gjøre det transaksjoner som kommer inn da, men det gjør alle de direkte med andre brukere. Det er mer den distinksjonen om det er liksom en om du forholder deg til, altså når jeg gir fra meg mine bitcoin da hvis jeg selger de, hvem er det da som får de er det en annen, er det en sentralisert bank, eller er det et annet individ der ute? Er det liksom peer 2 peer, det er det jeg mot en eller annen sentralisert entitet.
61.	C&J	Så sånn til da, så kan man jo da si at i de største sentraliserte børsen da hvor det er så mye volum i utgangspunktet der vi nettverks effekten blir ganske mye svakere som et resultat av det, fordi den nye personen vil påvirke vesentlig mindre enn. Ja i noe mindre da, for eksempel?

62.	I	Ja.
63.	C&J	Er det et relevant ja?
64.	I	Det er riktig måte å si det på en god analogi er liksom supermarked eller kjøpesenter. Tankesettet altså hvis du går inn igjen hvis du tenker du skal gå inn i en matbutikk i dag, så er det jo uavhengig. Du bryr deg egentlig ikke om hvem som har lagd disse matvarene. Det er jo liksom om det er bønder der i fra. Derfor er liksom det betyr ingenting, for det er det finnes en butikk som kjøper inn disse matvarene og selger det videre til den videre celler, men det er det samme som en bank videre selger bitcoin eller videreselge US dollar i betaling i bitcoin, men hvis du går til en markeds plass liksom bondens marked eller liksom et torg da.
65.	C&J	Ja.
66.	I	Hvor du ser det individuelt. De ulike kjøperne stå der og selge sine egne ting. Da har du nettverkseffekter.
67.	C&J	Ja.
68.	I	For det er avhengig av min verdi. Da vil det være at at det er ikke sant det er da cross-side nettverkseffekter at du flere bønder som er der jo kanskje bedre er det for meg. Jeg får et tilbud for bedre ting, og hver bonde vil også, ikke sant? Det er glede av hver enkelt kunde som kommer dit. Så da er du da kan vi snakke om nettverkseffekter? Det er veldig forskjell på den derre videreselger og markeds plass biten, men både både disse CeX og DEX de kan brukes til markeds plass setting begge 2 og da er det liksom konseptuelt sett er de helt like når du kommer til nettverkseffekter. Det vil jo ikke være forskjeller avhengig av om det ulike oppsett der, men da må man gjøre som detalj analyse av selve tjenesten da ikke sant, så det kunne man gjort.
69.	C&J	Ja. Fordi det det er en spennende typen der da som på en måte er den store. Forskjellen vet ikke om du umiddelbart jeg å tenke ut noe om hvordan den. Påvirker nettverkseffekten. Det er jo dette med at i CEX så er det den rene handelen mellom forskjellige aktører og på den måten da. Det er jo direkte nettverkseffektene, mens på DEX så gjør du ingen direkte handel med noen. Men du er avhengig av en tredjepart som ikke nødvendigvis handler, men som bare gir inn penger. Så er jo veldig. Den er veldig annerledes på den måten da, men det er litt vanskelig å plassere det i forhold til nettverket fordi min middelbare tanke er at hvis du har. Utrolig mange da LPs som

		kaster penger inn i poollet så vil det tiltrekke seg kunder men. Det vil egentlig ikke påvirke noen som helst at det kommer flere som trader på poollet, så det er veldig mye større verdi av en LP enn en trader da.
70.	I	Riktig kan hvis du har mange LPs, så kan det måtte bli som en slags bank da etter hvert at du bare forholder deg til det som en sånn at det kan bli en slags entitet som bare forholder deg til. Og så er det uavhengig av mange som står bak der.
71.	C&J	Ja jo litt. Én ting så hold med mange LPs eller mer volum da er at det øker prisen Effektiviteten du slipper at da altså pris impacten på hvert tråder gjør blir mye mindre.
72.	I	Ja.
73.	C&J	Da blir jo da også som fører oss til lav, som vi nevnte i sted om price slippage, person tråder så blir price slippage lavere fordi andre kan ikke prise impacte det. Som jeg. Sånn ja.
74.	I	Riktig.
75.	C&J	Men jo hvertfall sånn analogi som du snakker om du se. Men hvis svaret så altså ting vi lur på og som fører til betamax versus VHS var sånn standard krig. Tror du det kan være noe reaksjon her mellom DEX og CEX da? Sånn? Og det. Det kan være en type standard krig mellom de 2 hva som blir den nye standarden, forhold til trading eller markedsplass. Da for Crypto av trading.
76.	I	Hmmm litt usikker på at det er for er det sånn at det er en standard for det ene og for det andre, eller er det bare ulike måter å løse det på? Er det interoperabilitet mellom de ulike tekstene og mellom ulike essay eksene. Ja.
77.	C&J	Ja.
78.	I	Jeg vil si at det er mer en konkurrent. Det er mer enn konkurranse konkurranse mellom de ulike leverandørene, tenker jeg altså hvis du fordi en en dex er jo også de kan ikke snakke sammen.
79.	C&J	Det er litt interpoint. Ja.
80.	I	Det finnes flere forskjeller, ikke sant? Nei, de snakker ikke sammen.
81.	C&J	Nei. Det er heller. Det er sånn halvveis halvveis. Det er veldig kronglete å snakke om.

82.	I	Ja.
83.	C&J	Du må du må ta det ut og flytte over med vold ut og holde på.
84.	I	Ja så jeg kan altså hvis jeg vil se.
85.	C&J	Men som kan gjøres i forbindelse med arbitrage da.
86.	I	<p>Mm. Altså jeg vil se markedet som på en måten her, at det er et marked for for kryptobørser. Ikke sant? Fordi man trenger å ha behov for å kunne bytte mellom valutaer og så i det markedet, så kan dere er det da nettverkseffekter i det markedet, eller er det ikke? Er det sånn at det er vil vil det være en fordel for en kunde at det er veldig mange andre som bruker en tilsvarende børs, eller er det sånn at det? Ja, det er kanskje riktig bare til et visst nivå, og så er det det samme om du har en. Million brukere eller 10 millioner brukere eller 100 millioner brukere, ikke sant? At det bare det er bare viktig. Opprett et visst nivå til å få en viss stabilitet, og så er heller konkurransen mellom de ulike aktørene som betyr. Noe tenker jeg ikke selv, ikke på selve teknologien eller standardene, for de er ikke de, de er jo de de de de snakker jo ikke sammen uansett. Hvis du. La oss si hvis du hadde standardisert hele opplegget da og sagt at ja, for å kunne for å kunne tilby en kryptobørs, så må du følge en viss standard. Du må implementere hele systemet, følge en standard og den kan alle slenge seg på da du i praksis egentlig bare fått en kryptobørs, ikke sant? Hmmm det samme som med vhs og betamax altså alle har hengt seg på VS systemet, men det er veldig mange providers som lager ved VHS apparater, men man bruker samme standard. Men du har likevel full måte interoperabilitet mellom systemene leverandørene slik at du kan bli sony lager en videokassett, så kan den spilles på en panasonic VHS å spiller. Og i tilfelle her, da så det vært slik at du laget en kryptobørs, så kunne du i utgangspunktet sende penger til hvem som helst, hvilke som helst annen account på en annen kryptobørs. Det er fullt liksom mulig å sende penger mellom de ulike mellom de ulike aktørene. Da en full standardisering av det, men det man er jo ikke der i det hele tatt i dag, tenker jeg. Men, men mer masse standardiserer jo mer fjerner med nettverkseffekter. Da blir ikke det viktig lenger. Da blir du egentlig det samme hvem du da da konkurransen på andre ting, ikke på nettverkseffekter. Det er andre ting som gir konkurransefortrinn.</p>
87.	C&J	Ja. Ja. Har du noen spørsmål om jeg sitter nei? Men det var på å si en relevant ting. Den blir jo kanskje det er å blande dette med regulering da, og der blir jo det en utvikling nå med som i hvert fall

		kan se svak ut for dex på at de vi ikke har noen mulighet til når det koster mye, så endte man jo lang og diverse, så der kommer jo da, og det er jo kanskje den tingen vi ser da. Per nå da. At om man skal se på det som et marked. Har kommet til å dominere den andre til slutt så er det som et resultat av at det kommer så sterke reguleringer som de bare ikke vil være i stand til å leve opp til. Så har vi kanskje går litt timer og snakke om det.
88.	I	Og hvilket? Hvilke typer regulering er det som er som setter de i fare da som setter DEX i fare?
89.	C&J	Den store som kommer her, og vi kan jo ta det helt ned på lavt nivå der og det det bunner ned i er jo spesielt etter KYC, fordi når det kommer til det desentraliserte børser, så kan jo hvem som helst bare ha én wallet og bytte eller trade som du ønsker på den uten noe som helst bekreftelse av enn de er eller hvor de holder på og sånn og nå er jo EU i prosessen med å godkjenne den har vi til og med blitt godkjenning det godkjent, men bare gå gjennom de siste itterasin og gjennomføre en regulering av MiCA. Hmmm og den skal jo da sette først og fremst standardiserer den alle forskjellige typer valutaer for hva de er da, fordi problemet så langt har vært problemet så langt har vært at man har veldig mye forskjellige kryptoverdier, men mye av det går under tradisjonell finans og kan nå økonomi og kan også se skattes og diverse basert på det mens andre deler av det så er fortsatt går rett på siden da. Så her er det å prøve å få noe på tvers da av hele EU. Som på en måte sier hva dette her er, hvordan du kan drive på med og hvem som har også driver på med da og følger lover og regler rundt deg, og det vil jo være ganske enkelt for en CEX, for da må du uansett lage en bruker. Du må på en måte logge inn som en person da, fordi du har en konto her som er bundet opp til som oftest ha din bankkonto for å sette inn vanlige penger for å kunne gjøre på mens en vekst, så må du da kan du bare. Enten la oss i mine, eller at du bare. Ja, skal vi si tar ut noe? Men nå krypto og setter det inn på wallet, og så går det mellom chard da så du kan drive på helt i gråsonen da hvor ingen egentlig kan se hva du driver med.
90.	I	Mm.
91.	C&J	Og det er en vesentlig forskjell som mange ønsker. Jo den muligheten da det er å noe av det som folk synes er fint med krypto. Men igjen, det er jo i også mulighet for mye som ikke er så bra, og derfor er jo det i ferd med å bli hindret da.
92.	I	Ser den.

93.	C&J	Jeg vet ikke hva du tenker da jeg om han tror du at det kan eller hva slags effekt tror det er? Det er jo de må jo selvfølgelig tilpasse seg på en annen måte, men.
94.	I	Ja.
95.	C&J	Tid ja en ting vi har lurt på om det kanskje kunne være spiker i kista da for i den konkurransen, hvis man skal se på noe konkurranse på den måten.
96.	I	Ja, de har en stor utfordring, i hvert fall fordi hvis man skal begynne å hvis man skal ha kontroll over hvem som sender penger til dem, så må du ha en registrering av identitet, ikke sant? På de ulike brukerkontoene og det det. Det er jo litt imot, liksom hele kryptovaluta konseptet eller at alle skal være desentralisert og såne ting så det det blir liksom litt rart hele opplegget du har liksom en desentralisert ting, men hele tatt for å få til å funke i praksis for å overføre penger og veksle, så må du via en sentralisert tjeneste.
97.	C&J	Ja.
98.	I	Og da blir det enklere desentraliserte måte til syvende og siste ikke sånn anonymt og desentralisert likevel da det blir sentralisert på en måte. Hmmm og det. Det er det som har vært utfordringen med disse med kryptovaluta og blockchain. Samlet sett egentlig at den komplette desentraliserte måten å gjøre det på er veldig tungvint og møter mye motstand. Men når du setter i en sentralisert kontekst da da løser det seg ganske mye da. For eksempel når du har såne såne blockchain systemer som er liksom kontrollert av et firma for eksempel. Så så så så er det liksom lettere å få til å funke, men da har du det er du jo sentralisert. Det er jo et firma som selv står bak det og kan utstede coiner og gjøre hva de vil, ikke sant? Det er ikke. Det er ikke en desentralisert naturen som det egentlig var tiltenkt å være. Hmmm. Så så det er nok litt sånn der, men det kan godt hende er det som må til da for å gjøre liksom kryptovaluta stuerent, ikke sant? At det er en viss sånn kontroll på det at man må kunne behandle det som som vanlig valuta. Men da har du likevel lyst å fjerne deg fra den desentraliserte måten at du kan liksom at det skal være så mange som digital cash at du ingen skal kunne kontrollere hvem du gir cash til. Det kan gå mellom 2 forskjellige mennesker uten at noen overvåker det på en måte. Og der var borte fra den tankegangen, og da er man mer over på liksom den tradisjonelle måten å overføre penger på. Og da kan du spørre deg, hva er da poenget liksom med kryptovaluta i det hele tatt? Når man da beveger seg bort fra de desentraliserte måten å gjøre det på?
99.	C&J	Ja. Det er spennende. Ja, men sånn har du sett noe på digitale sentralbank penger, rett og slett ofte oppe i akkurat nå. Men det er

		jo veldig egentlig. Vi går mer egen digital sperring av. Hva heter den digital? Ja, det er lov.
100.	I	Sentralbank i digitale, sentralbank valuta.
101.	C&J	Ja, det må den gå jo egentlig mer på hvordan? Hvordan trading ut over over landegrenser skal være effektivt? Det. Det er sånn som vi. Vi hadde en intervjuer med forsiden om hvordan det kunne påvirke da fremtiden for kryptovalutaer selv. Og mer eller båt mer på at det kunne være egentlig også litt sånn en spiker kiste for kryptovaluta forhold til at da har crypto egentlig bare et investeringsobjekt da og ikke.
102.	I	Altså, nå har jo kjøpt der ute har vært liksom i 10 15 år da siden man måtte fant opp bitcoin og så var det måtte vært. macn kan ha kjøpe og handle crypto i cirka 10 år, ikke sant? Siden totusenogelleve 12 begynner man nok se de første kryptobørsene og sånne ting og enda så har det liksom ikke blitt. Det er ikke sånn at jeg kan gå i kiosken og betale en bitcoin eller et ETH eller hva det skulle være. Vi er ikke helt der ennå og det har ikke skjedd så mye på akkurat den fronten der det er et investeringsobjekt, ikke sant? Fordi man vet det finnes en viss mengde av det. Og så blir det liksom er sånn der kun kunder igjen sånn spekulasjon da på hvor mye disse pengene kommer til å være i fremtiden. Hmmm. De kan ikke brukes til selve hatt til handel ennå. Det er jo ikke dit har vi ikke kommet og det er ikke sikkert vi kommer teller noen gang. Det er det som er det store spørsmålet da.
103.	C&J	Det har du noen flest?
104.	I	Ja. Det er det du har gjort da det har jo liksom giret opp sentralbankene til å fokusere på liksom digitale sentralbankpenger og bidratt liksom i de utviklingen og liksom fokuset på det fra sentralbankene sin side.
105.	C&J	Ja.
106.	I	Hmmm det er litt vanskelig å si for i Norge, så kan du jo sende penger mellom bankene på en enkel måte, men det kan du ikke alle andre land. Det er ofte store transaksjonskostnader ved det, ikke sant? Og der har jo på en måte kryptovaluta gjort en veldig bra ting, men at at du kan liksom sende penger over hele verden uten at det er noe særlig transaksjonskostnader, så det er det man kanskje ønsker å løse disse digitale kryptoøkonomi digitale sentralbankpengene da. Og så er det jo bare et spørsmål før man for cash er borte, ikke sant? Man at det ikke finnes lenger da?



107.	C&J	Så er det selvfølgelig også dette på en ting vi kommer inn på, bare et anti også med at fordel er jo at det er døgnåpent, så du kan drive handel og du kan gå fortløpende kontinuerlig hele tiden da. Og det er jo en ting som.
108.	I	Ja.
109.	C&J	Ja generelt i aksjehandel vil være veldig vanskelig da, fordi. Da ser man på når krasjer skjer, så er det i løpet av de første 10 minuttene av åpningstiden. Alltid fordi da har det skjedd et eller annet i perioden, men det har vært stengt, og så skal alle gjøre tiltak på scenen på det da med en øynene åpne igjen, så det kan jo gjøre markedet vesentlig mer stabilt sånn sett dersom det er mulighet til å drive på døgnnet rundt da.
110.	I	Mm. Ja, ikke sant? Det kryptobørser er jo åpent hele tiden, men det er jo ikke vanlig børst for eksempel.
111.	C&J	Ja. Ja, det er jo litt sånn i forhold til det du snakker om her. Hva som skjedde etter FTX skandalen. Skal vi se hadde vært på tradisjonelle børser som må sette inn at alt bare gått rett ned. Men her gikk det sakte med sikkert nedover. Vi kan gå over litt til mer mot fremtiden. Ja. Hmmm ut fra som de forklaringene vi har gitt deg mot disse forskjellige modellene da. Ser det noe? Og ulike forventninger for hvordan kryptovaluta børsmarkedet kan se ut fremover.
112.	I	Mm ja hva skal jeg si? Det ville være behov for det og for å bytte krypto så lenge det er verdi i kryptovaluta, så vil alle måtte ha behov for å veksle det og bytte over til vanlige penger eller til US dollar eller norske kroner. Så det. Det vil alltid være behov for det. Og så tenker jeg at det vil være mange providers av det her, for det er jo en inntektskilde gjennom transaksjonskostnader som det er noe som er mye tjener mye penger på det. Hmmm. Og så er spørsmålet hvordan rundt til det markedet ser ut, hvor mange aktører vil det være? Her kommer jo nettverkseffekter inn i bildet, ikke sant? For det typisk hvis det er sterke, hadde vært sterke nettverkseffekter, så hadde vi sett en situasjon hvor de egentlig kanskje bare fantes en kryptobørs i hele verden som alle var på. Men, hvis situasjonen er sånn at det finnes flere kryptobørser etter så mange år, så er det mer enn tegn på at det ikke er så sterke nettverkseffekter i det.
113.	C&J	Ja.
114.	I	At nettverkseffektene kanskje er sånn at det er sterke opp til et visst nivå, men så er det ikke så nøye om det er liksom jeg sa i stad da, men det er en million eller 10 millioner brukere av en gruppeboks for eksempel.

115.	C&J	Du. Ja for det er jo det er et veldig godt poeng, for det er jo en håndfull. Veldig store og veletablerte, men det ser jo ikke ut til at det er en som er i ferd med å dominere markedet hele tatt.
116.	I	Nei.
117.	C&J	Og det er jo det som som snakker om her. Veldig typisk da siste året. Én hvis det er veldig sterk naturlig til slutt, så blir jeg noe monopolitisk.
118.	I	Det er liksom liksom, liksom Facebook alle på Facebook, for da er alle vennene dine, ikke sant? Men det er ikke sånn at jeg hvis jeg tråder i kryptovaluta, så må jeg være på og dere gjør det samme, så er det kjempeviktig, og hvis vi bruker veldig mye tid og snakker sammen om det her, så er ikke vi. Det er ikke så nøye om vi er på samme kryptobørs egentlig, men det er ikke. Vi har jo ikke noe interaksjon oss imellom.
119.	C&J	Nei.
120.	I	Jeg. Jeg trenger egentlig bare at det er at det var viktig for meg, og at jeg får gjort det jeg skal gjøre, og at det er stabilt og at det ikke ble hacket og den type ting der da har et visst liksom en størrelse og en liksom en et rykte kan du si, men jeg har jo ikke noe direkte interaksjon med andre inntil et visst nivå. Du må jo altså hvis jeg er den eneste appen ene kryptobørsen, så klart skjønner jeg får ikke jeg veksle penger i hele tatt, så det må jo være flere der, men hvor mange må det være for det blir nok likviditet da. Nok slik at jeg kan liksom få vekslepengene mine kjapt. Hvis det er en til, så er det kanskje for lite, ikke sant? Er vi? 10, det er kanskje lite, men er det noe forskjell på én million, 10.000.100 millioner? Jeg tror kanskje det er den type nettverkseffekter hvor man har sterke nettverkseffekter måtte opp til et visst nivå, men så blir liksom nettverkseffektene mer og mer indirekte på en måte. Hmmm. Det handler mer om størrelsen på det indirekte nettverkseffektene, enn at jeg måtte direkte i seg selv, fordi jeg er jo ikke så veldig interessert i den jeg handler den. Jeg veksler direkte med. Det betyr jo egentlig ingen for meg hvem som mottar disse pengene mine, som jeg veksler. Det bryr meg ikke at det er noen der som gjør det.
121.	C&J	Nei. Noen av de som vet du når du snakker om, da vi har slags indirekte nettverkseffekter er det du tenker at det kan være de sterkeste i det tilfellet.
122.	I	Hmmm. Ja, det er bare at det er nok volum slik at det blir interessant ut. Det blir samme som når du la oss si hvis du skal søke på restaurant i en by da, og så ser du at det er jo der for å få reviews så må det være et visst volum, altså hvis det er en person som er gitt 5 stjerner, så er det liksom mest sannsynlig kjenner ikke personen uansett så person som gir reviewet det betyr ingenting for deg, men

		<p>det at det er en person som gir 5 stjerner det er litt suspekt, ikke sant? Det er sånn OK, du vet aldri hvem det er, men la oss si hvis det er da 10.000 personer da som har edge reviews på 4,5 så er det måte ja det har 10.000 som har liksom gitt den review. De har fått 4,59 scoret totalt sett. Du bryr deg ikke hvem de 10.000 personer er i hele tatt, men det er en samla effekten som de 10.000 personene har som gir, som er nettverkseffekten. Den er indirekte fordi du har ikke direkte kontakt med noen av de 10.000 som har gitt de reviewen, men samlet sett så gir de en kraftig signal til det. Det er en sterk nettverkseffekter.</p>
123.	C&J	Absolutt.
124.	I	<p>Det vi samme, som hvis du skal dra til en by da og søke etter. Du har ikke peiling. Du er veldig opptatt av mat, og du skal liksom søke etter beste restaurantene, så går det jo typisk til en type tjeneste som du vet er mye brukt, altså Google maps eller tripadvisor hva det skal være, ikke sant hvis du prøver hvis du prøver å sette opp en egen sånn der restaurant kvalitets app, så er du helt avhengig av masse brukere, og jeg vil ikke begynne å bruke den, for det er masse bruker igjen, ikke sant? Men jeg har ikke noe kontakt med de brukerne i hele tatt. Den er veldig indirekte, men det må være en viss mengde av brukere før du får. For det får sin verdi for meg. Men når det kommer til en terskelverdi, så er ikke sikkert at det er så nøye om det er liksom 10.000 eller 100.000 eller millioner bruker det liksom alt over 1000 er bra. Da er det greit, ikke sant? For jeg vet at det er verdt en en viss mengde folk der. Dette er kanskje mer for mye til at den lille restauranten klarer å manipulere det, ikke sant? Jeg tenker litt sånn det er som nådde sånt volum, at det er dette er bra, og slik er det kanskje på disse kryptobørsene, og ikke sant at så lenge de har nådd et visst volum på antall brukere, så er det liksom det er det nok.</p>
125.	C&J	Ja.
126.	I	Tatt, det blir bra nok til at du får gjort jobben.
127.	C&J	Absolutt.
128.	I	<p>Og det. Det er liksom en sånn type tjeneste som den har nettverkseffekter, men det er ikke direkte det er indirekte, og det er da er det ikke så sterke som det er for eksempel Facebook da eller andre steder hvor det er sånn direkte kontakt mellom mennesker. Men den er heller ikke helt fraværende. Det er jo viktig at det er bruke. Det er slik at jeg kan handle med hvis det har vært helt fraværende. Har vært mer bankkonsept det at du noen har startet en</p>

		krypto bank hvor de hadde lagt liksom 10 milliarder inn i potten, kjøpte inn liksom masse valutaer i alle mulige varianter.
129.	C&J	Ja.
130.	I	Og så har du handlet direkte med den banken. Hver gang du gjort en handel så og det. Det er også en måte å gjøre det på. Det er det ingen nettverkseffekter.
131.	C&J	Nei, fordi du har det så sånn bare ut ifra da. Det du sier der, så kan man jo det det her kanskje trekke ut litt tynt, men hvis du da starter et en ny DEX da og kaster inn da som du sier 10 milliarder bare for å kaste ut et tall her da vil du jo da blir jo min umiddelbare tanke som du sier at det er ingen nettverks effekt, for det er jo. Om en på annen persons eller ikke, vil ikke bare det hele tatt, mens i en CEX da hvor du er litt mer avhengig av å ha andre personer som setter ordre som du kan handle med der vil da de spesielt i indirekte nettverkseffekter er veldig sterke, så i så tilfelle så er det mye sterkere nettverkseffekter i en CEX da enn DEX. Til min tanke nå etter når vi har snakket litt om det.
132.	I	Ja, det avhenger helt, hvor, hvor, hvor, hvor, hvor handelen er direkte mellom personer eller går på en måte mot banken. Da jeg lurer på den der den der første kryptobørsen som dukker opp den der heter på the gåtr the gathering.
133.	C&J	Ja. MNT. GOX?
134.	I	MNT. GOX og det jeg hadde en sånn der sentrale at det var nesten som en slags bank at du trade er liksom mer mot mount gox.
135.	C&J	Ja. Du.
136.	I	Og.
137.	C&J	Ja, det var jo veldig sentralisert. Det å bygge egentlig veldig på det der. Det tradisjonelle konseptet da hvor du har alle disse ordreboken, men da brukte de ekstremt mange markert makers
138.	I	Ja. Ja riktig. Dere kunne skissert opp det landskapet. Liksom helt desentralisert, hvor du må ha direkte kontakt, men det vil selv der vil det ikke være direkte nettverkseffekter, men indirekte nettverkseffekter. Til
139.	C&J	ja

140.	I	<p>Hvordan, hva? Hva man nedla behov for jeg trenger ikke å snakke med eksakt den personen det handler med at det er liksom noen der ute og til liksom det at det er helt sånn sentralisert at det er en bank som står bak det hvor det ikke finnes nettverkseffekter i det hele tatt. Men det er jo et tegn, ikke sant? Når du sier at det finnes en noen håndfull store kryptobørser der ute. Det er jo et tegn på at det det er man må man når et visst stort volum. Og det er kanskje det volumet kan man ganske stort. Det kan godt hende jeg måtte nødt til å ha liksom 10 millioner pluss type kunder for å få til å være liksom at de indirekte nettverkseffektene når sant at det ikke er noe mer å hente ut av det, så gjør det kanskje markedet deles mellom en viss mengde store aktører da, men hvis nettverkseffektene hadde vært direkte. Og sterke, så hadde du hatt en en monopolist slik som Facebook er.</p>
141.	C&J	<p>Nei godt poeng. Veldig godt poeng. Jeg tror du også at. At kanskje det med at det da altså da ikke helt intraoprativt da, men at du har altså arbitrage mellom dem. Skjønner sånt her og jevner ut da disse prisene også kan skaffe deg at nettverkseffekter kanskje ikke har så mye å si likevel på de forskjellige børsene. Hvor? Hvor de da alltid oppstår hele tiden at det blir det blir alltid volum som kan lades på de forskjellige litt mindre børsen da.</p>
142.	I	<p>Ja ja, det er bare at du har nok kunder til at du får det volumet at du kan trade kjapt, ikke sant? At, det er ikke det, og hvor mange det som kreves på det, det vet jeg ikke. Det kan dere se litt på, kanskje, men det må alltid være nok til at det er liksom mm lett å kunne gå inn og gjøre en trading ganske kjapt da. Du må mer enn 10, ikke sant? Du må kanskje ha noen tusen eller hundre tusener, kanskje millioner, for at det skal måtte være være kjapp da og aktive brukere. Det er sikkert alle brukerne er aktive hele tiden, heller ikke sant, så. Så nei, så skikkelsen mark. Jeg tror ikke det er noe store fundamentale endringer. Det er klart disse reguleringene kan jo gjøre at man at det har kunnet store som at noen små aktører som vil forsvinne fordi at det krever for mye matte sånn compliance og den type ting for å tilfredsstille regelverket, at de som ikke tilfredsstiller det de vil måtte drevet ut av business. Så jeg tenker jo det at det kan påvirke markedet littegrann. Og så er jo selvsagt størrelsen på markedet i seg selv, da altså verdien på alle kryptovalutaer. Hvis den plutselig skulle øke mye eller synke veldig mye, så vil det også påvirke antallet aktører i det markedet. Så det er vel kanskje 2 viktigste driverne fremover, altså om om kryptovaluta, liksom verdien av alle kryptovaluta vil den tidobles, eller vil han holde seg som i dag? Eller ville han blitt 10 ganger mindre verdt om 5 år for eksempel?</p>
143.	C&J	<p>Ja.</p>

144.	I	Og så er dette med reguleringer som kan gjøre noe med hele den den bransjen.
145.	C&J	Nei, så har du noe spørsmål jeg lurer på om jeg har fått svar på det jeg lurte på da? Ja ja, så slutt. Hva syns du er til å stille spørsmål som vi lurte på?
146.	I	Ja bra nei, det er vanskelig tema da det dere tar opp. Det er jo liksom veldig sånn. Det er veldig blanding av liksom finans og teknologi. Og ja, også litt juss, ikke sant? Oppi det her, så det er ganske kompliserte tema, men det er veldig viktig at man ser på det.
147.	C&J	Og du har altså jeg har lært noe, men det er veldig spennende, så det er morsomt, men det er som du sier. Det er veldig mange faktorer som trekker da i forskjellige retninger, og det har vi merket og driver og dukker opp også på hver den nye artikkel vi leser.
148.	I	Ja. Ja. Ja, det er det og det og det skjer ting hele tiden. Jeg skal love deg at om 5 årige og hvis du går 5 år frem i tid, så er det liksom dukket opp noen nye ting som som. Gjør at man må retenke på nytt igjen.
149.	C&J	Ja, jeg føler at vi opplever nå også at vi har sittet og lest det på, for det er skikkelig var et halvt år gammel og plutselig får høre sånn. Det er jeg helt ute.
150.	I	Ja du. Ja. Ja. Ja, ikke sant? Ja, det er flere som jobber med det og ikke sant og seriøse aktører de ser på det sentralbanken, ikke sant som påvirker der, så det er ja. Artig.
151.	C&J	Altså. Men er det 1000 takk for intervjuet.
152.	I	Jo bare hyggelig. Ja. Takk for det. Ja lykke til med oppgaven deres og så god sommer etter hvert.

# Appendix

## Interview Central Bank of Norway

This appendix contains the transcript from the interview with a representative from the Central Bank of Norway. The interviewee works closely with regulation regarding crypto-assets for the Central Bank of Norway.

This appendix is written in Norwegian. The letter "**I**" indicates that the interviewee is speaking. The letter "**C&J**" indicates that the interviewer, Carl and Jannik, is speaking.

ID	SPEAKER	DIALOGUE
1.	C&J	startet transkripsjon Vi har jo hatt et raskt møte før, men vi kan jo ta det igjen. Jeg er jo fortsatt Carl og dette er Jannik. ja, så vi skriver jo da fortsatt om krypto hvor vi ser på 2 typer måter å gjøre trading på da 2 typer børser som er sentralisert og desentralisert og så sett på det da fra forskjellige synspunkter da som sikkerhet, regulering og nettverkseffekter. Og prøve å si noe om hvordan det kommer til å bli i fremtiden da og bruken av de forskjellige. Så ja, så da er transkriberingen i gang og så selve intervjuet kan starte, så kommer jeg til å på en måte være hovedintervjuer, og så sitter Jannik å følger med og tar notater. Og så følger han opp med spørsmål om det skulle dukke opp noe.
2.	I	Ja, det høres bra ut.
3.	C&J	Du vil legge til nei, egentlig heter.
4.	I	Ja kommer jo til å ha en litt sånn regulatorisk innfallsvinkel da jeg driver ikke med dette her i praksis, så så det blir litt sånn policy med for min del.
5.	C&J	Nå bevege oss egentlig inne på det, men du kan jo starte med å bare si hvem du er. så tar vi det derfra.
6.	I	Ja, jeg heter da XXXX. Vi har møttes før jobber i sentralbanken i en enhet som heter betalings analyse og Innovasjon. Det jobber vi med regulerings aspektet med kryptoaktiva, og så jobber jeg mye med det som kalte digitale sentralbankpenger da som vi utreder i Norges Bank, så har jeg skrevet noen artikler om ja, ansvarsforhold med deltakelse i delte desentraliserte systemer og sånne ting.
7.	C&J	Ja.
8.	I	Bakgrunnen er, jeg har bare forskjellige bakgrunner da, men mest jurist kanskje.
9.	C&J	Yes da er strålende. Da kan vi jo da egentlig hoppe rett på regulering med en gang da, fordi vi ser jo da som sagt både CEX og DEX og du er vi snakke litt om forrige gang du er kjent med hvordan hver av de fungerer som på et relativt godt nivå, så den vi har fokusert mest på når vi hadde på har jo vært MiCA, for den er jo i ferd med å komme, så kan vi jo starte helt breitt med. Ser du noen fordeler og ulemper, enten for CEX eller DEX som kommer som et resultat av. At MiCA kommer.



10.	I	Ja altså når det gjelder MiCA så så retter jo den seg i hovedsak liksom mot sentraliserte aktører. Altså sånne børser altså sentraliserte børser da. Og så vet jeg ikke. Dere har vel sikkert lest dette grundig innholdet i liksom de preamble og sånn hvor det står, og så er det noe litt sånn uklart om om hvilket ansvar som følger med og driver med noe desentralisert da for at det skal falle utenfor MiCA, så så er det en del krav. Hmmm så. Så det er jo litt kanskje for MiCA selv, så er det jo foreløpig kanskje litt uklart da. Hvilke ansvarsforhold som følger med å drive en desentralisert børs, som den faktisk da er underlagt forpliktelsene i MiCA. Og særlig hvis det ikke er. Altså hvis det de facto ikke er desentralisert da hvis det står noen bak så vil jo de være omfattet av mange av de samme pliktene som jeg ser det, men det er min tolkning da.
11.	C&J	Ja
12.	I	Men men det er jo altså bare for å fortsette littegrann, så er det jo. Altså. MiCA har kanskje ikke på en måte når det blir utformet. Det kommer jo for noen år siden de første utkastene, og så er det jobbet med det underveis, så det har jo på en måte ikke. Blitt jobbet med med desentraliserte børser i bakhodet fra Start da, så det har jo kommet inn litt underveis, og det vil jo antageligvis være altså ansvaret og sånt knyttet til desentraliserte børser vil det jo sikkert være noe som vil bli utviklet videre.
13.	C&J	For én ting vi har sett på er et sånn mye av grunnpilarene i dette. Her er jo dette her med KYCA og AML og sånn så en ting da vi begynte å se på dette her i hvert fall. Jeg fikk jo med umiddelbart en slags bekymring for at dette her er spikeren i kista for de desentraliserte som resultat av at det kommer krav om at du er nødt til å vite hvem du handler med diverse. Og det er jo en ting man prøver å unngå når det kommer til desentralisert. Er det noe du tror kan bli et problem, eller tror du det er noe de klarer å jobbe seg litt rundt?
14.	I	Ja, altså nå vet jeg ikke helt hvordan innfallsvinkel dere har, men jeg tenker jo at ikke sant. Sånn KYC og AML og sånne ting man gjør jo det av en grunn. Det er jo for å beskytte noen samfunnsinteresser, så det er jo ikke noe. Det er jo ikke noe mål i seg selv at det ser at det altså det desentraliserte børser defi da skal være et virkemiddel for å unngå de tingene.
15.	C&J	Nei.
16.	I	Det må jo være altså jeg tenker at hvis det skal ha en gevinst å være bra for samfunnet, så må det være fordi det. Gir noen gevinster? Ikke fordi at det gir en slags regulatorisk arbitrasje. Og så kan det jo hende at det er lurt å. Og ikke sant? Nå er det jo. Hvis du deltar i et desentralisert system, så er det jo man er ikke immun mot lover av den grunn. Man kan jo være ansvarlig for det man gjør. Vi har jo sett

		det i usa med sånn med tornado cash og og sånne ting altså. Det er jo ikke noe fritak. Man kan jo være ansvarlig, og så kan det jo hende at det kan være lurt å.
17.	C&J	Nei.
18.	I	Selv om det allerede på en måte er noen regler som ligger bak, så kan det være lurt å klargjøre de littegrann da sånn at det er litt klart hva slags ansvar man har, og at også. Vi snakker jo ofte noe om håndhevings effektivitet, ikke sant? Det kan jo hende de den de bakgrunns reglene som ligger der ikke effektive fra et sånt håndhevings perspektiv og sånne ting, så det kan være lurt å se på om det bør være egne regler eller spesielle regelverk som også i likhet med andre kryptoaktiva, som også på en måte omfatter desentralisert finans.
19.	C&J	Ja, det er et veldig veldig godt poeng mm. Men men sånn som du. Sånn som du leser, du nevnte dette med at desentraliserte aspektet kommer litt sånn på siden av deg, fordi grunnen til at jeg tar opp er ser du dersom den trer i kraft sånn som den er i ferd med å bli i dag? Da vil det være da til den grad at en nåværende normal desentralisert bør ikke lenger være lov å bruke som et resultat av at vi ikke klarer å følge disse nye reguleringene. Eller tror du ikke MiCA klarer å treffe spesifikt nok til at det kan svartmale de nåværende med desentraliserte børsene?
20.	I	Altså dette er litt vanskelig spørsmål, og dette blir jo på en måte mitt svar da som jeg leser det så er liksom hvis det er ekte desentralisert, så vil det jo på en måte falle utenfor. Og da er det andre regler som gjelder. Altså det er jo ikke lov å hvitvaske penger selv om man ikke er omfattet av MiCA, ikke sant? Det er jo man har jo generelle strafferegler og sånne ting, og så er det kanskje.
21.	C&J	Ja
22.	I	Et et godt spørsmål siden. Siden MiCA stiller så høye krav da til hva som skal til for at noe er desentralisert, så vil det jo antageligvis være en del typer plattformer som kanskje regner seg selv som desentralisert eller er desentralisert på papiret, men ikke de facto som vil være underlagt forpliktelser.
23.	C&J	Ja.
24.	I	Og det da vil man jo kunne regne med at det kanskje noen håndheving mot dem, at det vil være underlagt samme forpliktelser og så videre. Så mener vi kanskje selv at det ikke er det. Så kan det oppstå noen sånne tvilsspørsmål da.

25.	C&J	Ja.
26.	I	Men, jeg vil tro at. Hvis man nå når MiCA trer i kraft, hvis man driver en desentralisert faktum, en desentralisert type plattform som i de facto er desentralisert og kontrollert av enkeltpersoner, så vil man jo. Sport kunne rammes av MiCA, sånn Jeg ser det.
27.	C&J	Ja. Ja, for det var nettopp det det er kan du kan du gå litt mer inn på det du sier det der med at desentralisert faller på siden da fordi sånn jeg har lest det, når jeg har satt meg inn der så er det jo på en måte selve hva skal man si? Man prøvde å komme på i hodet. Hva disse forskjellige klassifiserer jo forskjellige krypto og sekvens valuta, men kryptoverdier da inn i forskjellige grader og kryptovalutaene faller under da den der klasse én eller hva de kalte den og jeg vil jeg sånn jeg tolket det, så ville jo alt av desentralisert også da blir rammet direkte gjennom den, men finnes det hvordan var det? Hvordan tenkte du da når du sier at det på en måte kan komme litt på siden av det?
28.	I	Mm. Ja. Ja altså man må skille litt mer forskjellig da en ting er jo å klassifisere ulike kryptoaktiva. Hvor MiCA opererer med noen klasser hvor det liksom er sånne? Nå husker jeg ikke hva det kalles som noe utility tokens sa, så er det ulike ulike stablecoins slag. Det er jo sånne asset reference tokens, og så er det emony tokens.
29.	C&J	Ja.
30.	I	Og så er det en annen klassifisering, og det er jo det de kalles. Ja, hva blir det på Norsk kasp eller CASP? Altså sånne crypto assets service providers, og da vil jo altså når det gjelder desentralisert finans, så vil jo på en måte kanskje sånn type governance tokens og sånn. Det er litt sånn usikkert hvordan det er klassifisert, hvilken type kryptoaktiva det er, så det er et spørsmål.
31.	C&J	Ja
32.	I	Og så skal jeg ikke liksom svare på det for det da de liksom krever litt sånn finlesing og tolkning. Og så er det spørsmål om de er en.
33.	C&J	Ja.
34.	I	En sånn casp da altså at de er en eller annen type aktør som er underlagt de forpliktelsene som MiCA setter da, og da vil det jo være forskjellige typer forpliktelser de vil være underlagt. Og så blir det et spørsmål, ja, hvem er det som er underlagt i forpliktelsene når de liksom er under et sånt skinn av å være desentralisert, er det de som har utviklet protokollen, er det de som sitter med sånne governance

		tokens og sånne ting, og det har ikke jeg satt meg nok godt nok inn i liksom til å svare på her nå, men det det vil jo bli et spørsmål om hvem som på en måte er.
35.	C&J	Ja.
36.	I	Det som man i jussen kaller ansvarssubjekter eller hvem som på en måte kan pålegges ansvar. Det kan kanskje være alle sammen.
37.	C&J	Ja, det er et veldig godt poeng for det. Det at de ikke kan av de potensielt ikke kan gå under kaste, og det er faktisk ikke et scenario jeg har sett for meg, for jeg hadde gått ut i fra at de gjør det. Men når du sier det så er det veldig godt poeng at du vil være mye bedre. Vanskelig å klassifisere dem under deg enn det er åpenbare styret som finnes i enhver sentralisert bør da. Det var veldig, veldig godt poeng. Det, den skal jeg gå og se litt mer på. Mm.
38.	I	Og så skal jeg nå litt forsikre. Jeg har jo mine meninger om hvordan regelverket kan eller bør tolkes som er litt forsiktig med det nå. For det er liksom mine personlige meninger. Altså det blir litt sånn kan kan og så får dere leve med det.
39.	C&J	Ja selvfølgelig da, men det er fint det, for det er jo det åpner for at jeg kan gå inn og se på akkurat de igjen. Jeg tenkte umiddelbart at det falt under deg, men jeg skjønner veldig når du sier det. At det faktisk er en mulighet her til å tolke det på, som at den ikke er også et svært komme. Hmmm. Men sånne? Ja, vi har jo snakket med en del andre folk også, og det er nå akkurat spesifikt for å fortsette litt mer på MiCA. Så har vi jo fått litt tilbakemeldinger at. Den folk synes jeg allerede har startet litt på bakfot at innen kommer, så er det på en måte allerede ut. Har du noe? Hvordan synes du MiCA er nå i forhold til når kommer er den fortsatt i tiden eller er den bak? Eller har du troen på det? Er det one regulation som skal til da for å få krypto til å bli mer mainstream?
40.	I	Altså det er den diskusjonen vi har liksom vært litt borti før, for noen venter liksom at nå kommer den endelig regulering, og da da er det ferdigregulert, og sånn er det nesten ikke med noen regler, altså regler utvikler seg hele tiden. Og så har man jo i EU da vurdert at man vil ha et spesial regelverk for kryptoaktiva forskjellige grunner én er at skaper forutberegnelighet, en annen er å beskytte forbrukere, fremme finansiell stabilitet, fremme Innovasjon og så videre. Men når man utvikler sånn spesial regelverk, så er man jo da må man jo ta utgangspunkt i de risikoene man kjenner og de avveiningene man kjenner sånn at spesialregel verk. Vil jo ofte ligge litt i bakkant fordi det det oppstår nye ting hele tiden, ikke sant? Dere kjenner sikkert til den der terra plattformen som kollapset. Og den hadde man jo ikke, kanskje når man opprinnelig utformet MiCA regelverket, så kjente man ikke til den. Og det var kanskje ikke noe særlig algoritmiske stablecoins i det hele tatt, for eksempel.

41.	C&J	hmm
42.	I	Så sånn sett, så vil jo spesialregel verk som prøver på en måte å spesialregulering ofte ligger litt etter da. Ikke sant? Fordi det retter seg mot det som er kjente. Og så er det kanskje ikke rollen, min mening. Da er at det er kanskje ikke rollen til det sånn spesial regelverk å fange opp alt. Den fanger opp det som man kjenner til der og da, og så utvikler man det, og da er det jo viktig som har vært inne på. Man har jo liksom generelle regler å falle tilbake på. Du har jo strafferett og.
43.	C&J	Ja.
44.	I	Erstatningsrett kontraktsrett alle de tingene der som gjelder generelt, og det gjelder liksom uansett hva slags type aktiviteter driver med. Og hvis du ser for eksempel i usa, så har jo for eksempel sånn type bedrageri, bestemmelser i ulike slag blitt brukt da det er både generelle bedrageri, bestemmelser, men også sånne som er i generelle finansregulatoriske regelverk, altså som gjelder for verdipapirer og sånne ting. Og det er jo noe man må vurdere å utnytte, for det er liksom sånne robuste ting som alltid gjelder, så de kan kanskje fange opp nye ting. Da må man kanskje være litt sånn. Være litt kreativ da på bruk av de reglene og så finne ut om ja er hvis du. Hvis du for eksempel har skrevet et whitepaper hvis vi tar den terrasaken. Hvis du har skrevet et whitepaper om hvordan en stablecoin virker, og så er det misvisende, er det en form for bageri for eksempel eller en stablecoins. Hvis du, hvis det ikke er regulert, men hvis du på en måte sier noe til markedet om hvordan den stablecoinen er sikret.
45.	C&J	Ja.
46.	I	Det kan jo gjelde US tether eller andre. Altså hvis du kommer med en offentlig påstand om at den er sikret med det og de verdiene. Og så er det ikke det, så er jo det også en form for bedrageri som kan ramme sånne ting som ikke ramse opp spesialregel verket. Ikke sant så. Du kan jo liksom tenke at ja, nå kommer jeg ikke på noe god analogi her da, men du kan jo tenke på at et spesial regelverk er sånn som på en måte kan fint tilpasses da å gjøre avveininger med hensyn til. Ja Innovasjon, redusere risiko og sånne ting hvor man kan gjøre de avveiningene, og så er har du kanskje ikke. Så har du mer robuste regler som kanskje ikke er så presise på de avveiningene, men hvor som kan fange opp liksom de verste tilfellene da eller de der hvor det for eksempel er konkrete ulovligheter.

47.	C&J	Ja. Absolutt. Det er det var i en av disse artiklene som handlet om MiCAs effekt som jeg leste. Det her sto det at ja at mye av målet med den ut som de snakket om. Hva er dette med at det skulle ikke nødvendigvis være det som regulerte at krypto, men det skulle gjøre det lettere å putte krypto i båser da så du kunne med vanlige regelverk på det som allerede eksisterte, også med rett og slett bare klarer å definere det for hva det er fordi det er jo som vi var inne på litt tidligere har jo vært et stort problem å egentlig si noe om hva er dette? Her er et verdipapir er det? En valuta er det noe helt annet?
48.	I	Mhm og så er det jo viktig å få fram at de tingene jeg sagt nå. Det er jo på en måte generelle ting da da, for eksempel når det gjelder regulering av kunstig intelligens, så er det mange av de samme tingene. Ikke sant hvor du vil utvikle et spesial regelverk, men generelle regler gjelder jo fortsatt, og da med de spesielle regelverk så kan du fintilpasse. Du kan pålegge fintilpasse hvor du pålegger ansvar og så videre. Og så har man de generelle reglene å falle tilbake på.
49.	C&J	Absolutt skal vi se? Hva er dine tanker om hvordan MiCA kommer til å ha utforme krypto eller utforme eu er innenfor kryptoverden? Hvordan det er snakket om å gjøre EU altså Europa til en CryptoHUB. Da i verden er den tanker om det?
50.	I	Ja da blir det altså sånn litt sånn på den ene siden, men på den andre siden da på den ene siden, så så skaper jo MiCA en del litt sånn forutberegnelighet som kan gjøre det enklere for enkelte typer aktører å få et visst omfang, ikke sant? Sånn type stablecoins for eksempel, vil jo bli omfattende regulert. Og det vil jeg gjerne kanskje gjøre at siden de er regulert, så oppfattes de som sikrer og vi øker bruken da. Så det er jo en side ved det, så det som kan bidra til at på en måte omfanget av den type tjenester øker fordi det får mer legitimitet gjennom regelverket. Og så må man spørre, men hvis på en måte. Hvis man har en litt sånn mer annen innfallsvinkel og tenker at mye av formålet med kryptoaktiva har vært sånn regulatorisk arbitrasje, og at man liksom har omgått visse typer regelverk som gjelder for andre tilsvarende eller lignende tjenester. Så vil jo kanskje MiCA være en hemsko da fordi det tvinger det inn i sånne rammer, så det kommer litt an på liksom hvor. Hvor er det gevinstene med kryptoaktiva ligger da, og hvis de ligger i på en måte. Legitime behov og legitime interesser, så vil jo MiCA kunne bidra til å forsterke det. Men hvis hvis på en måte etterspørselen og behovet er knyttet til at man vil omgå reguleringer og sånne ting, så vil jo MiCA kunne virke negativt da, så det er litt vanskelig å si.
51.	C&J	Det er jo. Jeg vet ikke om du er kjent med. Patrik Hansson
52.	I	Ja, jeg kjenner til jeg han.

53.	C&J	Ja han lå jo et ganske spennende artikkel om det er her om Dagen på LinkdIn om som så på og investeringen I venture Capital, og der så man i det siste året, så hadde antall investeringer i kryptovaluta krypto næringer steget med over 20%, så det ser i hvert fall ut til at kan ha en positiv effekt da om noe av det siste året da siden dette her blir kan være en slags innvirkning, så vet ikke.
54.	I	Ja altså, det kommer jo litt an på også hvis du tenker fra et sånt myndighetsperspektiv, så ønsker man jo å påvirke utviklingen litt, og det kan jo hende at det det påvirker i utviklingen litt i, altså de som skal utvikle en stablecoins eller noe som er lignende. De vil kanskje velge å. Tilpasse seg MiCA da for å på en måte få ut økt utbredelse I eu for eksempel. Og sånn sett så kan det jo gi investeringsvilje sånn sett da.
55.	C&J	Ja absolut. Godt poeng sånn for å scope litt ut av utenfor, spesielt MiCA, for nå har vi jo. Sett at MiCA er jo i ferd med å komme. Det er jo greit nok, men hvis vi da heller ser litt til tiden fremover, sånn generelt reguleringer ut fra hva du har sett og utvikling og sånn hvordan, hvordan ser du for deg videre regulering når du kommer til kryptovaluta og kommer til å være kommer til å komme noe større? Tror du tror du MiCA kommer til å være det som er i nær fremtid, eller tror du kommer ytterligere og i så fall hva slags regulering er at du kan se for deg at er aktuell og utvidende da?
56.	I	Ja veldig godt spørsmål hvis du liksom trekker blikket litt sånn tilbake da. da var det jo hvis du liksom går tilbake til sånn ja, kanskje tjuetolv 13 så var det jo liksom særlig teknologer som drev med dette som på en måte tenkte dette her er jo uregulerbar teknologi utenfor Statens kontroll og alt sånn, og så viser det seg at det var jo ikke det er jo ikke helt sånn da, ikke sant? Det var jo noe av det som fikk meg inn i det før det på en måte trigget. Jeg har jo på en måte. Driver med regulering, så jeg liksom ble litt provosert eller tenkte at det det tror jeg ikke holder. Og så har det jo liksom vist seg at liksom ok, det er generelle regler, og så har det vært sånn regulerings bølger. Altså, det har jo liksom vært mye debatt rundt regulering og så særlig kanskje i kjølvannet av det som når libra kom da eller når libra ble annonsert, så var det mange myndigheter som våknet litt og tenkte dette kan bli svært. Og så kom det en sånn regulerings bølge. Hmmm. Særlig knyttet til sånn stablecoins og så. Og så gikk jo dette litt videre, og så har du jo liksom. Det har jo vært litt sånn vinter og vår i dette markedet, og så var det kanskje.
57.	C&J	Ja.
58.	I	Ikke sant? Og næringen på ønsker jo også påvirke reguleringen, og det er på en måte næringen som har stått bak mye forskning og kunnskap og sånne ting, så de jobbet jo for å få ja næringsvennlig reguleringer da. Og så var de kanskje litt på gli. På det fram til

		liksom fram til kanskje litt over et år siden, da? Ikke sant? Og liksom OK, vi skal fremme Innovasjon og sånne ting, og så kommer jo da alle disse hendelsene det siste året, som har jo kanskje svingte pendelen litt den andre veien at man har blitt mer. Altså, man har jo kjent risikoene, men ulike risikoer i dette markedet da, selv om det er desentralisert finans eller andre ting har på en måte blitt materialisert, så kanskje.
59.	C&J	FTX?
60.	I	Ftx er jo et eksempel, men. Men det begynte jo på en måte litt med den terra kollapsen da som hadde ringvirkninger, og det var jo på en måte desentralisert. Og så viste det seg at mange av de aktørene.
61.	C&J	Ja ja.
62.	I	Mange slags sentraliserte aktører drev jo litt i grenselandet mellom desentraliserte finans og sentralisert finans fordi de. Fordi de tok imot kunders penger, og så satte de desentralisert finansprodukter, og så falt de sammen, og så gikk de konkurs og så videre. Så det var liksom litt sånn og liksom pendelen svingt litt andre veien og tenkt at her må vi liksom regulere altså en Innovasjon av fortsatt viktig, men vi må også tenke på risiko for brukerne og finansiell stabilitet og sånne ting. Så jeg tror liksom den det kommer litt sånn bølger ofte, så er jo regulering litt sånn responsivt da, ikke sant? Det skjer noe, og så kommer det krav om regulering og nå kanskje reguleringspendelen svingt litt framover. Og hvis du tenker framover, da? Så er det jo liksom veldig mange internasjonale organer som har kommet med anbefalinger om regulering. Vi har MiCA som på en måte et regelverk fra eu, men det er også sånne internasjonale organer som FSB som finansiell stability board. Andre BIS altså som har noen sånne komiteer som som tenker på hvordan banker skal reguleres. Sånne ting som kommer med forslag til reguleringer. Så det er liksom. Jeg tror liksom tendensen fremover vil jo være at på en måte mange av de kjente tingene vil bli mer regulert. Men. Men jeg tror altså, det er jo et veldig innovativt marked, og det kommer liksom stadig nye ting. Sånn at regulere, og det snakket vi om i stad, så reguleringer vil jo ligge etter, så jeg tror man liksom må tenke også mer nøye. Hvordan er det generelle regler er avhengig av på det området eller generelle regler påvirker dette området, og det vil både tvinge seg frem fra myndighetene, ikke sant? Sånn typisk bedrageri og sånn, men også private, ikke sant med noen altså hvis de har investert penger i en kryptovaluta, og så hvis du tenker i USA for eksempel, og så har jeg basert det på et whitepaper, og så har det vært noe bedrageri der så kan jeg kanskje gå til.



63.	C&J	Ja.
64.	I	Sak mot noen da, så utvikler det seg på en måte rettspraksis som på en måte er regler det også. Det er jo lover og regler som på en måte.
65.	C&J	Ja. Ja.
66.	I	Regulerer dette mer, og det blir liksom litt klart hvor det mer klart etter hvert hvordan generelle lovverk også skal anvendes og brukes i dette markedet.
67.	C&J	Ja.
68.	I	Så det, så det blir litt sånn, selv om det på en måte ikke nødvendigvis. Jeg tror det kommer mer reguleringer, men selv om det ikke kommer mer reguleringer, så blir det mer regulert fordi det på en måte blir mer. Saker og rettspraksis knyttet til hele markedet.
69.	C&J	Det er veldig godt poeng. Det er bare for å gi en titt bak FTX, for det er så stor sak, så det er jo utrolig poeng at du har den saken. Nå går gjennom det amerikanske rettssystemet, så vil jo det sette en praksis for. Hvordan kryptosaker da skal håndteres?
70.	I	Mhm.
71.	C&J	Veldig godt poeng som er. Det er virkelig ikke tenke på, men ja, etter hvert som saker dukker opp, så vil da rettspraksis. Som faktisk da så blir ting man kan bruke.
72.	I	Ja.
73.	C&J	Utrolig godt poeng. Spennende sånn rent bare for å holde ved også da opp mot disse 2 typene våre da så hvordan reguleringen tror du tror du CEX og DEX kommer til å reguleres på samme måte eller tror du det? Komme med spesifikke ting rettet for den ene og den andre.
74.	I	Og så reguleres på samme måte. Det er litt sånn vanskelig å si. Det kan jo være hvis vi går litt tilbake til de generelle reguleringene da, så er det jo samme. Altså et bedrageri er et bedrageri, enten det begås fra en CEX eller en DEX. Så, men det kan jo hende at det vil anvendes litt forskjellig. Det er jo ikke sikkert at det er de samme som er ansvarlige, eller at det er de samme altså hvis. Hvis det er for eksempel har tapt penger og skal saksøke den, så vil jeg gjerne saksøke de som har penger, ikke sant? For at jeg skal få noe tilbake.
75.	C&J	Ja.

76.	I	Så da vil jeg jo velge ved ut fra det, jeg for eksempel. Så jeg tror jo det er litt vanskelig å si, men jeg tror jo at liksom de sentraliserte aktørene. Ja, de vil jo bli regulert fordi det er jo omfattet av MiCA, og så vil det jo nok antageligvis komme noe, bli noe mer regulering på desentralisert teknologi også, eller desentralisert drift da. Og da er det jo et spørsmål om det kommer gjennom regulering eller rettspraksis som vi snakket om.
77.	C&J	Ja.
78.	I	Hmmm. Jeg vet ikke dette her blir kanskje et veldig vagt svar da, men jeg tror jo på en måte at. Kanskje sånn altså når det gjelder regulerer, så har du liksom en sånn overordnede prinsipper, altså hindre hvitvasking, altså beskytte forbrukere, beskytte eiendom, beskytte samfunnet mot kriminalitet og sånne ting og alle de overordnede interessene vil jo på en måte være de samme. Enten det er drevet av, og så er det jo hvordan på en måte.
79.	C&J	Absolutt.
80.	I	Den konkrete regulering for å forsvare de interessene eller de konkrete lover og regler som forsvarer interessene gjennomføres, vil jo kanskje være forskjellig fordi det driftes forskjellige da. Ikke sant? Det er jo man kan jo da skal jeg være forsiktig med analogier her, men man kan jo tenke seg at. Elektriske biler og bensinbiler sånn. Overordnet sett så er det liksom de overordnede trafikreglene som som gjelder.
81.	C&J	Ja.
82.	I	Men etter hvert som teknologien forandrer seg at du kanskje får selvkjørende biler og så videre, så kan det jo bli litt forskjellig hvem som er ansvarlig. Kanskje hvis det skjer en ulykke, så kan det jo være produsenten av en selvkjørende bil som er mer ansvarlig enn selve sjåføren, eller kanskje noen hvis noen blir skadet av en selvkjørende bil, så er det kanskje lettere å saksøke produsenten av bilen eller forhandleren av bilen før de har mer penger. For eksempel. Så det er liksom sånne, ikke sant? Det var kanskje en dårlig analogi, men uansett det er litt sånn sånne avveininger som. Påvirker hvordan det blir regulert da.
83.	C&J	Ja, det er nei. Jeg synes er veldig god analogi fordi jeg skjønner veldig godt mener. Og det er også en annen interessant tanke som du får meg til å tenke på deg med tanke på ren regulering da gitt at man ønsker å forfølge en DEX da på brudd på noen regulering hvor hvem får følge man, hvem, hvem har pengene som man kan saksøke for? Og det er ikke det og.

84.	I	<p>Ja, og så er det ikke sant. Det er visst private saksøker. Det offentlige er ikke så opptatt av det. Det er jo opptatt av hvem de kan gi en bot og hvem de kan straffe, og da vil man jo bli påvirket av hvem man rett og slett kan få tak i og straffe da. Og da vil man jo. Kanskje straffe noen som er innenfor den jurisdiksjonen, ikke sant? Man kunne jo tenke seg at hvis du hvis du deltok eller var med. I et nettverk som gjorde noe, for eksempel lagde anonyme transaksjoner.</p> <p>Og så vil det norske myndigheter gjøre noe med det, så vil de ikke komme så langt med aktører som satt i utlandet, ikke sant? Så da ville man jo naturligvis rette seg mot de som er innenfor den jurisdiksjonen man har jurisdiksjon over.</p>
85.	C&J	<p>Ja. Hmm. Hvis du tror du godt poeng, kanskje har du noen oppfølgingsspørsmål på denne? Nei, Synes bare analogien var veldig fint. Skal vi se? Så jeg lurer på om vi har vært gjennom egentlig? De fleste av de spesifikke reguleringssspørsmålet der. De det her har vi egentlig vært inne på? Vi kan jo altså bare da går vi litt sånn på å bruke det at du bruker din kunnskap om regulering til å svare på et litt mer overordnet krypto spørsmål som blir mer da basert på de trendene du ser, og det som er nå, hva, hva er din tanke om utviklingen har sett i kryptomarkedet da ikke noe om hvordan reguleringen av blir mer bare, er dette her noe som kommer til å? Hva skal man si få en fast plass i samfunnet? Kommer det til å bli brukt eller blir investert i større i selskaper kommer det til å bli brukt av den vanlige generelle nordmann. Er det noe som blir en viktig del av samfunnet nå som det blir mer regulert, eller ser du for deg at krypto på en måte har en bølge som har kommet og som er i ferd med å gå inn? Hva tror du er fremtiden til krypto rett og slett ganske svevende spørsmål.</p>
86.	I	<p>Det er nok et det er et veldig godt spørsmål, som antageligvis jeg liksom ikke er den rette til å svare på da jeg driver jo liksom ikke med markedsanalyse og sånn, men det jeg tror jo at, men hvis du liksom tenker hva ulike myndigheter og aktører har sagt, så har du liksom mye vært preget av spekulasjon hittil da ikke sant? Det har kanskje vært en driver folk som vil tjene penger raskt eller av ulike grunner.</p>
87.	C&J	<p>Ja.</p>
88.	I	<p>Grunner investerer i tjenestene, fordi de vil at. Du vil at bitcoin eller ethereum eller andre kanskje også særlig andre da vi øker verdi. Og det ser jo kanskje altså. Du har jo masse sånne ulike små coins av ulike slag, som plutselig øker massiv verdi med spekulasjon. Da kan det jo være manipulasjon også inn i bildet, men. Det er gjerne attraktive på den måten at det fra spekulativt øye med at der er det på en måte. At hvis du kjøper bitcoin, så kan du kanskje tjene penger, men pengene vil bare doble seg, men hvis du kjøper en eller annen liten coin, så kan liksom 1000 kroner bli til én million da ikke sant? Så det har like sant som type spekulasjon som har drevet</p>

		<p>markedet litt og så. Så vet jeg ikke hvor lenge sånn type spekulasjon kan vare, da kanskje det bare kan fortsette å fortsette. Det har jo litt med sånn narrativer om narrativene klarer å utvikle seg om man liksom klarer å få flere folk med i og sånne ting. Men hvert fall det jeg håper da. Og så er det jo ikke en også. Så er det spørsmål jeg tror det er jo at liksom. Kanskje spekulasjonen gir seg litt og reelle bruksområder og reelle gevinster på en måte blir mer synlig da. Og jeg håper at hvis hvis det vokser fram, så er det jo fordi på en måte de reelle brukscase hvis man skal kalle det og de reelle på en måte. Gunstige bruksområdene kommer til syne da. Og der er det jo mange. Ikke sant? Det er jo det kommer jo helt an på spørre. Noen mener liksom jeg har type sånn?</p>
89.	C&J	Ja.
90.	I	<p>Web 3 og alle sånne ting. Det er sånn bruksområde. Stablecoins kan effektivisere betalingssystemet. Og sånne ting og det? Det eneste jo litt å se da og spekulere i men. Men. Ja det kan jo altså det kan, eller man kan i hvert fall kanskje håpe da at at liksom det er det elementet som tvinger seg fram framover, og så vil nok kanskje spekulasjonen fortsette altså. Mange sånne bobler, og sånn har vel ikke noe ekspert på det, men har vel vart i mange år og kunne ha gått over 10 år, kanskje over 100 år, liksom som man mener til aldri hvordan den spekulasjonen utvikler seg.</p>
91.	C&J	Ja. Men slutt.
92.	I	<p>Men du ser jo det er litt sånn personlig mening da, men hvis du liksom. Se på for eksempel de som på en måte har. Fremmet bitcoin for eksempel, så har jo de på en måte klart å tilpasse seg narrativer, ikke sant? Først så er det. De nye pengene og så er det. Skal det være en hedge mot inflasjon, så virker ikke det, og så skal det altså så så det gjelder liksom på en måte jeg tror. Og så kryptovaluta konkurrerer med oppmerksomheten med mange andre ting da, så de må jo liksom, hvis spekulasjonen skal drives videre, så må jo på en måte en narrativ og. Og historien. Fornye seg sånn at folk fortsatt er interessert, mens reelle, mens reelle bruksområder vil jo. Kunne tvinge seg fram og mer sånn markeds grunner da at det er effektivitetsgevinster og sånne ting.</p>
93.	C&J	<p>Ja det er jo det. Det er jo det er jo det. Det er jo litt på siden da, men det er jo dette med digitale sentralbankpenger og sånn er jo utrolig spennende å gi muligheten for umiddelbar handel og 24 timer i døgnet og sånne det er jo der det er jo det er mange av fordelene med blokkjedeteknologi. Generelt synes jeg da som gjør at det i hvert fall jeg trua på at det har noe for seg fremtiden er dette med hvor effektivt det er og hvor enkelt det er å drive på tvers av.</p>

94.	I	Ja.
95.	C&J	Så.
96.	I	Men det. Det er litt sånn at tiden vil vise enda. Det har man jo liksom sagt i 10 år nå, tiden vil vise, og så har det liksom. Det tar folk er jo generelt utålmodig da, og det tar kanskje lenger tid enn man tror at liksom de reelle gevinstene og bruksområdene tvinger seg fram. Da så det det gjenstår å se.
97.	C&J	Absolutt. Men strålende skal vi se her? Ja.
98.	I	Men akkurat det, men når det gjelder utviklingen fremover, så er det noe jeg helst ikke vil bli sånn sitert på da, for det er liksom ikke mitt domene.
99.	C&J	Ja ja, d. Greit, da kan vi fjerne det var bra du sa så fjerner vi det når vi når vi skriver over.
100.	I	Eller altså hvis det er sånn. Enkelte sa ditt og datt, så er det greit for meg, liksom at det er der.
101.	C&J	Men der tror jeg da i så fall at vi er gjennom alle spørsmål altså, for da har vi fått godt dekket mye av dette mer regulering, så ikke det er noe du føler at du brenner inne med som du gjerne ville snakket om, så tror jeg rett og slett at vi er i mål.
102.	I	Ja, nei, jeg har ikke noe mer enn det. er jo spennende dere skriver om dette, synes jeg. Nei, nei, men da får dere ha lykke til med innspurten, så håper jeg det blir veldig bra.
103.	C&J	Og 1000 1000 takk igjen for at du hadde mulighet til å ta deg tid. Det setter kjempepris på, og så ser jeg med en gang vi er ferdig her nå. Så kan jeg sende meg den det skrive, og så tar vi selvfølgelig og fint skriver og leser, og så sender vi det når det er klart.
104.	I	Ja. Flott høres bra ut.
105.	C&J	så snakkes vi ha det bra.
106.	I	ha det godt.



# Appendix **I**

## Interview Central Bank of Norway 2

This appendix contains the transcript from the interview with a representative from the Central Bank of Norway. The interviewee works as the project leader for the development of CBDC at the Central Bank of Norway.

This appendix is written in Norwegian. The letter "**I**" indicates that the interviewee is speaking. The letter "**C&J**" indicates that the interviewer, Carl and Jannik, is speaking.

ID	SPEAKER	DIALOGUE
1.	C&J	Ja, det da setter vi i gang litt sånn ordentlige e du kan jo starte med å fortelle oss litt om deg og den du er og de bakgrunn.
2.	I	<p>Ja det går fort. Jeg er altså jeg har en kombinasjon av bakgrunnen jeg har. Det har jeg ingeniørskolen med med data så programmering og så gikk jeg 6 år på bi om kvelden, så jeg fikk en bachelor i internasjonal finans og type valuta og aksjer og obligasjoner og derivater og sånne ting. Og så har jeg jobbet 4 år i pc som seniorkonsulent, og så har jeg jobbet så så jeg startet. Ta sett fra fra fra fra cache og ta sett bli altså. Vi hadde kanskje 20 banker i Norge inkludert dnb og Nordea og masse andre som kunder, fordi at vi lagde portefølje systemer til aksjemarkedet, altså aksjeportefølje og derivater og obligasjoner og sånt noe på PC, så har vi første i Skandinavia som lagde pc baserte portefølje systemet. Og så solgte jeg det til tieto. Tieto er kjempeselskap på med 16.000 ansatte på det nå og så startet jeg ny selskap og så som jeg da solgte etter den nye tid år til subway partner i Oslo i Stockholm. Det er der lagde vi da vi var det første som lagde kjernebank systemet II cloud, altså rent bladløsning første i Europa, så jeg har liksom vært i sånt hele tiden, og så har jeg jobbet som indor Nordea. Når jeg så på det siste selskapet da tenkte jeg gidder ikke å starte på nytt igjen, så da fikk jeg jobb i Nordea som med digital transformasjon, men da kom jeg også i kontakt med blokkjedeteknologi for at Nordea var de første banken i nord Europa som virkelig gikk inn for blokkjede teknologi. Så da ble jeg mer blokkjede kjerneteamet til Nordea, i tillegg til alt det andre gjorde i banken. Og så gikk det et par noen år, så ringte de fra dnb og lure på om ikke jeg kunne hoppe over, og da var jeg akkurat ferdig med et sånt prosjekt i Nordea, så det passet sånn tidsmessig. Og dermed så blir ansatt II dnb både med digital transformasjon og ble ansvarlig for det som hadde med blokkjede teknologi å gjøre. Men da hva, hva, hva, hva? Jeg? Også prosjektleder for et prosjekt som heter marco polo, som er trade finans, altså grensekryssende betalinger, altså eksport og import. Og der brukte vi blokkjedeteknologi eller både til ja, så altfor mange papirer, øyet signering og tollpapirer og og og og. Bankgarantier altså alt disse som hadde med med med økonomi å gjøre det. Her brukte vi blokkjedeteknologi til å fokusere grensene. Og så var jeg så en liten tur innom ernst and young er i Texas, som jeg advokatselskapet til til eu og så lyste Norges Bank ut en stilling rett konsulentstilling for digitale sentralbankpenger. Og det var en stilling jeg hadde sabla lyst på, for jeg. Jeg hadde, så vi tenkte at vi skulle levere tilbud til Norges Bank II, men så viser det seg at evig etter hvert ble revisor for Norges Bank, og da</p>



		<p>kan man ikke levere til konsulentteneste, så jeg blir enig med ledelsen om at jeg kunne få lov til å slutte omtrent på Dagen og så bare gjøre ferdig med akkurat det holdt på med. Og så leverte jeg tilbudt til Norges Bank som konsulent fra mitt eget konsultentselskap som heter finanselite. Og så fikk jeg ble, jeg fikk jeg den jobben, så jeg jobbet for Norges Bank. Nå er ett og et halvt år. Med digitale sentralbankpenger og den er det er basert på blokkjedeteknologi. Vi har bruke hele så bsu, som er en Serie basert teknologi, og vi har vi bruker EC 20 talken, så jeg har vært koordinator, mer eller mindre prosjektleder for det prosjektet i Norges Bank det siste halvannet året.</p>
3.	C&J	<p>Ja. For vi er jo da ikke på det. Det helt det vi er med på vanlige kryptovaluta, så vi ser jo da på 2 typer forskjellige kryptobørser da som er desentralisert og sentralisert for å prøve å si noe om hva som er fordeler og ulemper da forskjellige typer og litt forhåpentligvis klare å kunne si noe om hva som på en måte blir utviklingen fremover av nemlig dominerer om det blir synergi eller hva som blir planen, så da har vi jo gjort det ganske mye analyse av de forskjellige og må da snakker vi om folk som vi anser som eksperter som kan. Håper vi ser også gir et bedre bilde på deg en annen enn det vi finner av å bare lese mm. Så vi tenkte da at vi skulle starte med å se litt på sikkerhet. Vet ikke jeg. Har du noe særlig innsikt i sikkerhet? Hva slags sikkerhets si hvordan de forskjellige typene exchanger gjør sikkerhet.</p>
4.	I	<p>Nei, jeg har ikke brukt spesielt mye tid på det. Jeg legger jo merke til at jeg blir jo hakket ødelagt og stjålet fra både. Med sikkerhet i den blokkjede verden er at altså vanlige it sikkerhet er at du må på en måte lage en arkitektur som gjør at det er vanskelig for hackere å hacke seg inn og finne ut av. Men problemet med blokkjeden teknologi er at at angrepsflaten blir veldig mye større før du kan. Angripe selve takene altså smartkontrakten i tankene, og du kan angripe walletene og ofte så er det andre enn de som har kjerneteknologien som lager veiledende, slik at angrepsflaten blir så utrolig mye større. Så jeg ser jo at mange av disse hackene i gamle dager så hacket du på en måte sentraliserte, eller kan også være desentraliserte steder? Hvor, hvor, hvor? Hvor kryptovalutaen har lagret. Altså custody for kryptovaluta. Og så kan du hacke de. også når du har custody, så det ligger nødvendigvis både den publicly og og privat key ligger jo på serveren, så hvis du klarer å hacke serveren, så klarer du å ta både begge de tok inne og dermed så kan du tømme de walletene som ligger der. Men jeg ser jo at mange av de hackene som har vært nå de siste par årene har jo hacket smartkontrakten. Og ikke brydde seg om å hacke den tekniske infrastrukturen, men det har hacket smartkontrakten, og det er jo en helt annen sikkerhetsrisiko enn enn sånn som det var tidligere.</p>

5.	C&J	<p>Ja, for det hadde vi har merket spesielt om man vil se på desentraliserte da som 100% baserer seg på disse samrtkontraktene. At det er jo en gjennomgående svakhet da, og spesielt da i at hvem som helst kan lage alle mulige slags kryptovalutaer uten at det er finnes noe særlig regulering på det. Så det er jo der vi nå ser en veldig spennende utvikling med tanke på MiCA som den cryptot reguleringen som skal komme for hele eu. Som vi håper, eller som det ser ut til. Da kan du i hvert fall forbedre det ganske mye, men samtidig første gang så ser du veldig ut som at den kommer til å gå direkte på sentraliserte børser først, og at den desentraliserte fortsatt kommer til å slite. . Er det noe du ser noe til nå når du på med nå ser vi på hvordan disse reguleringene påvirker utviklingen.</p>
6.	I	<p>Ja det er i sentralbanken, så er det det teamet syv personer og. Og så er det et par stkr da som har fått beskjed om å sette seg godt inn i den. Og jeg er ikke en av de jeg for jeg har med nok som jeg har. Jeg må stole på at de andre gjør denne delen av jobben. Vi må ha litt arbeidsdeling, men jeg har også fått med meg at den mika mangler en del det vi. For det første har de brukt 6 år. Det er jo helt forferdelig det burde vært. Satt i produksjon for 4 år siden, og også på grunn av tanken på investorvern. Ikke sant? Det er folk som har blitt lurt. Vi har i stry mistet massevis av penger som hadde sluppet det. De hadde reguleringen vært mye bedre for for mange mange år siden, så den kommer jo altfor sent. Og når den først kommer for sent, så kommer den også ikke. Ikke bra nok sånn som du er inne på, så jeg. Har ikke brukt spesielt mye tid på på mica greiene, men det. Men det bør jeg litt. Problemet er at de som driver med regulering ikke helt skjønner teknologien godt nok, og det gjør at det ikke er kan være i forkant. De må liksom må ta tak i ting når ting har gått galt og så finne du av det, så de de de blir liggende etter hele tiden. Og selv om vi ikke hadde vært mye bedre, så jeg er helt sikker på at det finnes noen smartinger som hadde klart å lure seg rundt det. Det som kommer av sånne regulerings greier sånn at. Reguleringsmyndighetene ligger konstant på etterskudd.</p>
7.	C&J	<p>Ja ja fordi det er jo da. Det blir kanskje mer generelt i teamet da, men på det der med hvordan det der kommer til å utvikle seg. Det er jo mye snakk om at det her. Skal kunne bidra til at Europa på en måte kan bli en slags hub for krypto, og det har jo også sett ut til at det har vært ganske mye større investering i VC og sånn på kryptorelaterte på kryptorelaterte selskaper. Men du tror fortsatt at de er for langt bak i forhold til der de burde være?</p>
8.	I	<p>Ja, jeg tror, de er for langt bak. Hmmm. Og hvis de hadde klart å tette alle hull, så hadde det vært noen smartinger som hadde funnet noen nye hull, så så det sånn er verdens skrudd sammen, så det er bare altså. Du må ha en annen type regulering, jeg var, jeg var. Jeg tok sånne eksamen som finansiell rådgiver i England i</p>

		totusenogfire eller 5 eller noe, og det var for denne pst reguleringen kom her i Norge og i totusenogsyv, men det England gjorde.
9.	C&J	Ja.
10.	I	<p>Var at i England, så er det sånn at. Hvor å være finansiell rådgiver, og da de tjener jo massevis av penger for å være finansiell rådgiver som og de de kaller det indepdence Financial advisor i England. Men der satt regjeringen inn sånn at vi hvis du blir tilbudt å kjøpe fond i en sånn skurker fond, altså bare og du og du kjøpte det via en en Independent finansielle advisor, så kunne du kreve erstatning fra myndighetene. Altså da hadde de opprettet et fond på mange milliarder kroner som du kunne kreve penger tilbake, hvis da de som gjorde noe galt ikke ryddet opp på egenhånd. Men for å for å komme inn i den den der regulerer jeg så for å komme inn der, så måtte de som er digitale i independet Financial viser. De måtte ta en eksamen, og de måtte gjennomgå et et kurs slik at de ble sånn såkalte fitt and proper for for å gjøre den jobben og visst ikke de var fitt and proper, og det var et ordentlig selskap. Så fikk ikke de som fikk det oljebehandling. De fikk ikke noe kompensasjon. Og hvis det da ikke hadde gjort det, så fikk de ikke lov til å kalle deg independent. Det kan jo være fincaiell advisor. Det kunne vært ansatt i en bank, ikke sant? Solgte bankens fond og sånt noe, men det som skjedde da var at det var ingen kunde som turte å kjøpe fond eller overlate pengene sine til noen som ikke var Independent, og som ikke hadde den der den eksamen. Og dermed så lot de kundene ordne opp i dette her. Og sånn kunne det gjort med med med krypto også. De kunne opprettet en fondet sa at hvis du hvis du hvis du bruker en en kryptobørs som er regulert og har riktige lisenser, ja så har vi et fond. Hvis det da blir lurt så får du penger tilbake, eller i hvert fall noe av pengene tilbake. Eller så kan du med. Jeg tror du må ha en regulering som er litt mer sånn ikke si at det får du ikke lov til, og det får du ikke lov til å det er det er måten du tenker regulering på.</p>
11.	C&J	Det er riktig. Jeg så at man på mange måter da starte fra motsatt side der. Det er jo da.
12.	I	Ja.
13.	C&J	Ja, skjønner. Fremst her har du noe du selv har skrevet en del underveis? Har du noen du sagt litt takk? Så har vi sagt. Fordi ja, vi kan jo fortsette da bare litt på fremtidig utvikling nå som du på en måte er i og ser hvordan det er det her og en ting som er veldig relevant for oss å se på. Det blir jo da også litt opp mot,

		kanskje når vi blander. Det er jo om dette her da er starten mot at det kommer til å bli ganske å si en anerkjent måte å drive handel på som kommer til å bli mer mainstream da kommer inn i land. Og ser du da noen fordeler eller ulemper med da sentraliserte kontra desentraliserte eller? Hvordan de kommer til å bevege seg enten parallelt, eller at den ene kommer til å falle fra da i tiden som kommer fremover.
14.	I	Nei, jeg tror nok at altså sentraliserte kommer til å være der. Og. Problemet med desentraliserte. Det er alltid sånn at e folk ønsker å ha noen å kontakte visst ting og gærent de ønsker å ha et telefonnummer eller email adresse eller en supporter et eller annet nå. Det, det har jo ikke desentraliserte sentraliserte har jo det. Jeg tror nok at sentraliserte kommer aldri til å bli borte. Jeg eller det. Det er det er ganske sikker på at det er mekanismen og altså den tillits mekanismen er er er viktig å drive for å kunne, og det er kundene som velger her, ikke sant? Det er ikke de som leverer produktene. Det er kundene som til slutt å velge vinnere. Men det kan jo godt være at desentraliserte også har jo en mulighet. Det har jo gått litt opp og ned. Jeg har ikke fulgt så hjertelig godt med meg jeg har vært. Jeg har vært med, jeg har vært i. Jeg har jobbet han der alf gunnar i bustad, de har jo tenkt å lage desentralisert børser for kjøp og salg av eiendom, altså leiligheter og altså andeler leiligheter og de også hadde jo tanken at de skulle lage DAO, altså en desentralisert mekanisme, men så er det en del ting som du ikke kan overlate til disse her som har governance token, det er en del ting før du må være sikker på at du er innenfor lovens grenser. Du må være sikker på at ingen blir lurt, og det er den. Det er en del mekanismer som mennesker faktisk må sette seg ned og bli enige om. Så jeg jeg. Jeg er ikke så sikker på at 100% desentraliserte børser.
15.	C&J	Ja.
16.	I	Kommer til å ha fremtiden, altså de det. Det finnes sikkert noen som fortsetter å lage det, men jeg er ganske sikker på sentraliserte kommer til å eksistere også i fremtiden.
17.	C&J	Ja absolutt, det er jo for mye av det det hele bunner ned i trav. Vi har sett da det er jo dette med aml og med kyc, og det er jo der vi har sett at det er et stort problem, men det ser per nå, men så har vi nå i noen timer til kommet inn på at finne det er snakk om å implementere sånn slags tredjeparter i desentraliserte som mer eller mindre, da bare ikke skal vi se, sier hvem du er til enhver tid, men det er mer at da din konto må knyttes da til denne tredjeparten, eller da din wallet da må knyttes til den tredjeparten for å sørge for at. At det er en ekte person da at du alltid kan komme tilbake til det for å unngå det problemet der. Og i så fall så vil det jo være en fordel med det synet til at det kan

		være du kan gjøre raskere handel. Så en ting da vi hadde for intervju så mente han at en potensiell normaliserende da er at disse sentraliserte kan fungere som en slags vanlig aksjehandel, mens at den dex gitt at gitt valuta blir en mer normal form for betaling av de kan fungere da. Faktisk som en vanlig lommebok. Da er det jeg tror du er det en slags når man ser du kan se for deg.
18.	I	Ja du kan godt. Kan godt være det. Og sånne aksjehandel og sånne. Det er jo ekstremt lange verdikjeder. Jeg aksjehandel er kanskje den verdikjeden i verdens med lengst verdikjede, ikke sant? Du har i hvert fall 2 meglere, og så har du og så har du. Altså i Norge. Verdipapirsentralen altså du har jo så mange ledd og så skal det betales, så du har i hvert fall 5 eller 6 selskaper involvert i hver eneste aksjehandel, så sånne lange verdikjeder er ekstremt utsatt for disopsjon og og blokkjedeteknologi kan jo gjøre det med med med tokenisere begge bena, men da må du tokenisere både aksjen og pengene. Altså du må ha tokenisere penger og det er jo kryptovaluta eller stablecoin i dag inntil det sentralbankene komme med digitale sentralbankpenger.
19.	C&J	Ja.
20.	I	Så du må du begge. Beina må være at dere og da kan du gjøre atomic ransaksjonene ikke sant? Og så jeg er ganske sikker på at. problemet med det som har med penger å gjøre, er at det alltid finnes noen som skal lure andre.
21.	C&J	Ja.
22.	I	Ja altså uansett hva akkurat teknologi for det alltid noen drittsekker som skal drive og og og og og lure andre, og da blir folk littegrann skeptisk og da hvis det da er helt sånn desentralt, og ingen har ansvar for noen ting, du kommer helt sikkert til å finne noen tusener eller hundretusener av mennesker i verden som går inn i sånne greie. Men det blir aldri mainstream, altså selv om du har 10 millioner brukere, så er det ikke mainstream av den grunn, ikke sant har du? Vår har du 5 milliarder så blir det mainstream så det. Det blir ikke mainstream før du. Før du får et visst antall brukere, og det tror jeg ikke disse desentrale greiene noen gang kommer til å få.
23.	C&J	Ja for der kom det jo nå veldig naturlig inn i det neste temaet som er dette med nettverkseffekter. Fordi du, ja, du klarer ikke å se for deg o på grunn av mangelen på noen som er ansvarlig at de kan tiltrekke seg folk som en da vil starte denne teksten, eller det er der problemet ligger, tror du?

24.	I	Ja ja altså du som jeg sa du de får alltid noen 1000 eller 100.000 eller annet sånt noe, men det blir ikke menneskelig, og det blir ikke. Det blir ikke tatt olga som bruker sånne type tjenester og da og det er der pengene jeg der er det mesteparten av pengene her, så så jeg tror at den der tilliten er helt avgjørende for å virkelig få fart på det og og vi har jo en utfordring. Det gjelder digitale sentralbankpenger, for vi vil jo gjerne få den nettverkseffekten.
25.	C&J	Ja.
26.	I	Vi vil jo gjerne at de aller fleste skal kunne bruke det, og men det er en del ting ja som vi har utfordringer. Men men for å få den nettverkseffekten, så må det være enkelt. Du må være enklere enn det vi har. Du må være raskere og det må være billigere, og så må det gi noe som vi ikke har i dag. Det må smartkontrakten jeg kan gjør jo at du kan gjøre ting i en i en sånn token economy som du ikke kan gjøre med kontopenger som vi har i dag.
27.	C&J	Ja.
28.	I	Men ikke sant? Du har, ja så du det finnes massevis så du må du må være. Det må være mye bedre enn det vi har i dag. Skal du virkelig få møteverktøy effekten av det?
29.	C&J	Det er riktig som da for eksempel
30.	I	Og det gjelder både. Nei, altså for eksempel. Ja, du var inne på på aksjehandel i dag, så er det jo 1 + 2. Ikke sant? Hvis du kjøper aksjer i dag, så har du penger har du har du aksjer på konto om 2 dager og årsaken til det er jo ikke at teknologien i dag ikke hadde klart å flytte de aksjene før før om 2 dager. Det hadde jo gått på et minutt eller 2 men men så er det jo problemet kan være at aksjene er for eksempel brukt som sikkerhet for å ta opp et lån, så må du jo rydde opp i lån og ikke sant, så det er masse sånne greier som ligger bak, men hvis du tokenizere disse aksjene og bruker token penger.
31.	C&J	Ja.
32.	I	stablecoin for eksempel å betale med, så kan du gjøre en atomtype transaksjon, og da fjerner du motpartsrisiko og det går på akkurat det hvert sekund. sånn at det vil jo ha.
33.	C&J	Ja.

34.	I	Vi hjulpet mye, så bare hvis du tar 2 dager. La oss si at jeg handler jeg ikke komme. La oss ta 5 millioner at handel på Oslo Børs her la oss si 5 milliarder kroner.
35.	C&J	Ja.
36.	I	Om Dagen, det er 10 milliarder kroner hvis du får 3% rente på 10 milliarder. Det er altså det blir fort noen titalls 1000 kroner bare renteendringer ved at du ved at du slipper å ha den likviditets forsinkelsen som de 2 dagene utgjør. Sånn at det er jo mye å tjene på å bruke den teknologien som spesielt i aksjer og altså ja, verdipapirmarkedene og obligasjoner som nå.
37.	C&J	Ja. Absolutt. Det er jo en annen også spennende ting der nå vi først var inne på det, og det er jo dette med at her får du også muligheten til å kunne gjøre ting 24 timer i døgnet da i motsetning til standard på noe som er innenfor hva er det 9 til 5 eller noe sånn? Og det er snakk om gjør det enda mindre.
38.	I	Ja helt riktig. Det er et godt poeng.
39.	C&J	Ja så, men da gitt at dere skal bli kommer inn det, da ser du mer for deg da det blir en slags. Koblingen blir med en sentralisert børs da med andre ord at det er der vi binder sammen da det tradisjonelle med. Da krypto.
40.	I	Ja altså jeg tror altså nasdaq har brukt massevis av tid og penger på dette her for tokenisere aksjer og bruke token både ja både på den ene siden og jeg tror den der euronext som Oslo Børs er en del av har sikkert også gjort akkurat det samme. George (eller deutsche) børs var jo lanserte noe for flere år siden, hvor de tokeniserte aksjer og obligasjoner, og de tester hvert fall på obligasjoner.
41.	C&J	OK.
42.	I	Men det er jo det er jo sentraliserte børser. Det er jo 2 ting for det første så er jo de det er Equinors ikke sånn at Telenor og sånt noe de ville ikke ha aksjene sine notert på sånn tuller børs med fordi at det er desentralisert, ikke sant? De de går jo på Oslo Børs eller Stockholm eller London eller sånt noe sånn at jeg tror nok det hovedvolumet kommer nok til å være på de de sentraliserte børsene også der, men de burde jo gå over til blokkjedeteknologi, de vært mye billigere og mye raskere og mye bedre for dem.
43.	C&J	Ja. Ja. Ja.

44.	I	Så jeg vet ikke hvorfor de har fått det ikke har fått til frem til nå, men så kan det jo også være sånne små selskaper som nå er det jo mye av disse her. Funding partner og og disse her hvor du kan i små selskaper kan hente penger. Sånne selskaper kan jo. Kanskje mye tidligere gå over til en desentrale blokkjedebaserte løsning. Men det blir jo liksom.
45.	C&J	Ja.
46.	I	Men det er ikke det er hovedvolumet kommer til å være. Det kommer fremdeles til å være på Oslo Børs eller sånne sentraliserte børser er sikker på.
47.	C&J	Jeg blir semi på siden av det, men jeg tenkte du der da i de mindre sånn man snakket om, hva tenkte du da de type flashloans og den slags da eller?
48.	I	Nei ikke nødvendigvis. Det kan godt være flash, men det det, men da er jo en investorene som bruker flash loan til å til å til å tjene penger på på siden, men du får jo volum du altså hvis det er aksjene du bruker fersk låne til å å finansiere, så jeg får jo aksjeandelen også volumet, men da kommer vi inn på en annen sikkerhetsmekanisme, ikke sant? Hvis det er sikkerheter er ute etter, for det er såpass mange som har hacket.
49.	C&J	Ja.
50.	I	De Flash loansene. det omsettes jo flash loans for en milliard kroner om døgnet er sånt noe, men da har du jo la oss si at det hadde vært en. La oss si at at det er et flash loan som tar opp et lån på én million kroner og så kjøper de aksjer, så bruker de til å det, for du har jo en du har en syv 8 med sekund og jobber på i flash ikke sant jeg? Det er en blokk hvert 30. sekund og sånt når jeg etter en så har jeg si at dette kunne jobbe på og da kan jo den flaten først ta opp en milliard én million kroner i lån og så kan de gå inn på børs a og kjøpe aksjer i Equinor da nå. Er ikke noe leke, altså. Det kunne vært en annen, men altså ikke i nord. Og så er ikke noe jeg har lyst til å bade i Norsk, både i Oslo og i New York og så kan de kjøpe aksjer på ekvinor på i Oslo, og så kan du jo selge sekundet etterpå, så selge de samme aksjene i New York og la oss si at det er lavere kurser i New York men og så tjener jo penger på det og den det den det det som ligger mellom der det det sitter jo igjen med, men hvis det hadde vært en liten aksje.
51.	C&J	Ja.



52.	I	Nei, jeg har ikke noe godt eksempel, men en liten aksje med veldig liten likviditet. Og og de var ikke likviditet i New York, så de kjøpte jo Oslo, og så solgte de II New York, men der var det ikke likviditet til å finne en kjøpe og dermed så presses prisen opp II New York og så dermed så ødelegger de mekanismen i selve aksjeandelen, altså de de hacker hele delen med å ødelegge kursen i aksjemarkedet, fordi at de må altså de må jo skaffe de de aksjene i New York sånn at da presses de prisen nå.
53.	C&J	Ja.
54.	I	Kunstig hopp og så, og dermed så har du, og det er det er der har du jo det er det jo mange som har gjort. Altså de har hacket ved å ødelegge mekanismen i aksjemarkedet i løpet av de 2, 3 4 sekundene som de eier aksjene.
55.	C&J	Ja. Se. Den her blir mer svevende, men det er det i forbindelse både med da regulering, nettverkseffekter, sikkerhet og alt egentlig vært inne på. Nå som du driver og ser på da kanskje spesielt i Norges Bank enda. Men er det noen spesifikke trender som du ser her? Nå som du tror kommer til å ha stor påvirkning i tiden fremover for krypto børser.
56.	I	Ja jeg tror nok altså hvis du ser på krypto markedet totalt, så er jo trenden på vei oppover. Ja det det har altså totalmarkedet i krypto hvis du tar bort altså de opp og ned og med kan lage gjennomsnitt, så har jo det økt med cirka 100 millioner dollar hvert eneste år i finans siden totusenogfjorten eller sånt noe, men da har vi du kan du kan lage en regresjon eller kan lage en gjennomsnitt så jeg tror jeg du kommer inn i nærheten av 100 millioner dollar mer hvert eneste år.
57.	C&J	Ja.
58.	I	Og det, og det er ingenting jeg ser som kan få det til å endre seg, så jeg er ganske sikker på at vi kommer til å fortsette den trenden oppover det og jeg ikke noe tro på at det går rett i taket og bitcoin bli verdt 100.000 og sånt noe. Det har ikke noe tro på i det hele tatt, men det kan godt gå litt sånn noen prosent oppover i året, så så nå og det. Og det inkluderer jo også. Det er jo mange som tester ut disse stablecoins nå, og jeg og bankene jobber med noe som heter.
59.	C&J	Ja.
60.	I	Så kunne jeg sett innskudd, og det er egentlig et stablecoin da. Men det er innskuddet i banken som som er bakenforliggende i den stablecoinen. Så at tokenisert penger kommer til å bli. Viktig i fremtiden det er ganske sikker på, men da må du ta kunne

		se begge beina, ikke sant? Både aksjene eller eiendom eller skip eller hva det er for noe i den ene enden. Og så må du tokenisere pengene, og da kan det være seg steablecoin, cryptovaluta eller digitale sentralbankpenger. Du kan være kryptovaluta eller det kan være digitale sentralbankpenger, men digitale sentralbankpenger kommer jo ikke til å komme før om.
61.	C&J	Ja. Ja.
62.	I	Vi starter fase 5 nå til i sommer, og det skal pågå ut 2025. Og så er det Stortinget som bestemmer om om Norge faktisk skal ha digitale sentralbankpenger ikke eller ikke. Det er ikke sentralbanken som bestemmer deg hverken i Norge eller andre land. Det er politiske myndigheter som bestemmer at det skal vi ha, og de bruker sikkert et år eller 2 på å bestemme seg, og så skal det utvikles massevis av datasystemer og og Norges Bank må gjøre endringer og og bankene må gjøre endringer og NAV må gjøre de skal betale.
63.	C&J	Kommenter det. Ja. Ja.
64.	I	I år, så vi er jo 28, 29 kanskje 30 før vi er i mål med som har sett noe og i mellom i mellomtiden så kommer den der cryptomarkedet til å vokse.
65.	C&J	Ja.
66.	I	Det skal vokse.
67.	C&J	Ja så den du ser ja hva skal jeg si jeg bare helt bak til dette her med den veksten. Da er du ser for at det kommer til å bli en normalisering i den kommer til å gå noe av dette nivået på disse 5 milliardene som vi snakket om. Det er du ser ikke. Du ser ikke den trenden snu.
68.	I	Ja. Nei, nei, jeg ser nesten.
69.	C&J	Nei. Nei mener at kjempebra. Det er da tror jeg vi er gjennom de fleste av spørsmålene her, altså vi vet at du ikke har noen oppfølgingsspørsmål gang.
70.	I	Men det er spesielt verdipapirmarkedet dere har fokus på, eller?
71.	C&J	Vi har mest fokus på da sentraliserte og desentraliserte børser og deres.

72.	I	Ok.
73.	C&J	deres utvikling da fremover i tid, men annet fokus på sikkerhet, nettverkseffekter og regulering.
74.	I	OK og fordi det DEX i dag så er det jo stort sett kryptovaluta at du bytter kryptovaluta.
75.	C&J	Ja.
76.	I	Så det er jo mekanismen litt litt annerledes.
77.	C&J	Så. Altså der så det er fordelene som vi ser da. Det er jo dette med hastigheten på det, og det at vi kan drive direkte på chainen mens ulempene er jo det at sånn som det er per nå da, så finnes det som du nevnte, mange svakheter i det, og det at det er uregulert da som går igjen, så dukker opp situasjoner hele tiden. hvor folk klarer å misbruke det
78.	I	Ja.
79.	C&J	Du sa du jobbet nå med ETH 20, altså ethereum nettverket.
80.	I	Det gjør. Ja vi. Vi har brukt jeg ble engasjert av sentralbanken i desember 2021, og så ett og et halvt år siden og. Og vi har testet digitale sentralbankpenger, og da har vi brukt eth nettverket, men ikke det vanlige vi har brukt noe som heter her på hyperledger BSU, og det er et såkalt privat ethereumnettverket. Sånn at, og det er sånn at det i et teorem i dag, så kan du bare opprette en wallet eller en kan bruke metamask. Og så kan du be noen å sende penger til deg? Men det kan du ikke gjøre i det private nettverket vårt. Da må noen andre gi deg walleten din og og passordet og sånt noe, og så må de gjøre kjenn din kunde akkurat som om du skal opprette bankkonto med bank id og sånt noe sånn at du på en måte vi har et lukket eth nettverk. Og de og de takene vi har. Det er eth 20 token, og det er samme token som UCDC bruker og USAT og bein så og sånt noe de også er innenfor det lukkede nettverket. Så har du. Har du med deg så du kommer ikke inn II vårt nettverk? Du må bli invitert inn, så vi må ha kontroll på hvem som eier hvem som betaler og hvem som betaler ut.

81.	C&J	Ja, det er spennende spennende.
82.	I	<p>Så det, men det er det er det er miner det, og det er. Det er en blokk hver femte sekund, men de minerne er jo ansatt eller det. Det ligger jo på servere som Norges Bank kontrollerer, så det er ikke noe. Det er ikke noe gassfee eller sånt noe det alt er helt gratis, så det er gratis betalinger innenfor, og vi har testet sammen med andre sentralbanker, for eksempel sentralbankene II Sverige og sentralbankene i Israel. Så så betaler vi. Grensekryssende med digitale sentralbankpenger. Og det går jo mye raskere. Vi betaler jo til utlandet på under 2 sekunder i dag, så tar det jo fort en dag eller 2 og koster sabla masse. Her er det helt gratis, så det er det er. Det er en helt annen mekanisme og og når du betaler i dag mellom gensekvensene, jeg vet ikke hvor mye det er med dette. Det er såkalt korrespondentbank det. Er det kjent med det?</p>
83.	C&J	Ja, vi har lest litt om det
84.	I	<p>La oss si at jeg skal betale til Jeg har selskapet i Norge og kjøper Tesla fra Tesla i usa. Det er det det firmaet mitt lever av, og da skal jo jeg betale til Tesla i usa. Det som da burde la oss si å bruke dnb og dnb har en en bank i usa. Jeg tror jeg bank og Amerika eller om jpMorgan jeg vet ikke og der har du da såkalt der har når dn b har en konto, en innskuddskonto. Som vi har satt inn penger på II usa enheten i det norske konto. Sånn at når jeg skal betale til Tesla, så tar dnb penger ut av min konto og så setter inn på en sånn interims konto. Og så sender de beskjed til usa, og man bruker de pengene jeg har på konto i usa til å betale Tesla og den mekanismen mellom Norge og usa er skrift, så skrift er ikke betaling. Skiftet er bare beskjeden så sånn at da. Bruke banken i usa de det den innskuddskontoen er til å betale Tesla, så da er det jo jeg skal. Det er 3 banker involvert, ikke sant? Med før du vet ordet av det fordi at Tesla bruker ikke jpMorgan eller de bruker en annen bank, ikke sant? Da får du betaling via et par andre banker i usa, så det blir veldig mye sånn at det vi testet med digitale sentralbankpenger, og det er token baserte penger er at for token har er annerledes. Token trenger jeg ikke å ha noe innskuddskonti usa. Tolken har likviditeten i pengene akkurat som en en 200 kroners seddel. Hvis jeg gir den til deg, så eier du den idet du tar den tonen lappen, og det er ikke noe sånn konto i bank og transaksjon, ikke sant? Saldo på konto sånn at man skal oppdateres i begge bankene minus på min og pluss på dine bank. Det er det det det det skjer jo ikke med med kontanter du likviditeten ligger i pengene, sånn er det med den tonken også tokeniserte penger sånn at jeg trenger ikke noe voss til Oslo</p>

		<p>konto, jeg trenger ikke noe konkurransemodell på, for det kan gå rett til Tesla. De veldig til været, ikke sant? Så hele den mekanismen som bankverden har brukt 100 år på å bygge opp den blir på en måte helt slettet gjennom i jorda med disse digitale sentralbankpengene.</p>
85.	C&J	<p>Hele rått faktisk det. Jeg vet ikke om det.</p>
86.	I	<p>Det er det er ganske dramatisk, altså det er.</p>
87.	C&J	<p>Ja, i forhold til da ren vanlig kryptovaluta som vi har nå da. Hvis disse organiserte CBDC kommer vil de. Type da utkonkurrere det at det nesten ikke er bruk for det fordi man får det igjennom sentralbanken i forskjellige land i verden.</p>
88.	I	<p>Ja jeg tror jeg ser ikke behov for og alle de CRYPTO greien og og du trenger ikke mer enn altså usa har jo. Amerikansk, det er jo mange sånne stablecoin i usa, ikke sant? Det var usb c du justere til du har Binance usd. Du trenger jo ikke mer enn en stablecoin i hver valuta og det at de er jo mange noe som konkurrerer seg imellom ødelegger jo.</p>
89.	C&J	<p>Ja. Nei.</p>
90.	I	<p>Hadde de blitt enige om en, så hadde de fått et kjempe volum. Altså da kunne du snakke om å bli minnet på et annet tidspunkt. Men det går jo ikke når de driver og konkurrerer seg imellom. Hvis de ødelegger for hverandre istedenfor å hjelpe hverandre. De kunne heller brukt tiden på å bygge smartere tjenester på toppen av c bitcoin enn å lage en ny sebel coin sånn at det og det er typisk for at kryptomarkedet de driver og konkurrerer i stedet for å hjelpe hverandre hele veien. Og da de det ble aldri mer enn strøm på den måten.</p>
91.	C&J	<p>Det er et veldig, veldig godt innspill. Det skal vi. Det må skulle ta med i diskusjonene. Hvor det går litt tilbake til det med rammeverk da altså regulatoriske rammeverk. Hvordan det kan pådriver, standarder og. Da du ensformig, og så blir ofte da være monopolistisk, eller? Hopp til en steder hvor det er flere, ligger ikke slippe flere stablecoins, for eksempel.</p>
92.	I	<p>Det er det er standard. Altså det hvis du bruker internett som utgangspunkt. Det som skjedde med internett var at den TCP IP protokollen, ikke sant? Det er grunnlag. Det er grunnen for det er det, og det er grunnlaget for for internett. Den ble utviklet i 1975 eller annet, så gikk jo nesten 20 år før før du fikk world wide web. Men det var ingen som forsøkte å lage et alternativ til vold arbeid, men ikke alle blir så at dette her er smart. Og så bygger vi heller java og dot net utvikling på toppen, og så kom amazon, og</p>

		så bygde de ting på toppen av det igjen, ikke sant? Så de de de tuller ikke med med arkitekturen i bunnen. De lot den være, altså bygde de ting på toppen. Så ble det jævlig bra, ikke sant? Så fikk vi nettbanker og Facebook, og alt sammen fordi de bygde oppå hverandre. Men i kryptoverden så bygger de ved siden av hverandre, og de får aldri traction på det. Det går ikke. Det er samme som i metavers hadde alle istedenfor at man har robloxs og meta og sandbox var det for alle sammen hadde alle gått sammen om man lager en og så heller bygge smarte ting inni det her, eller at man kan jo kjøpe skinn i den ene og så ta det med seg over på den andre eller kjøpe.
93.	C&J	Ja.
94.	I	Vi kjøper bil eller hus i den ene, og så ta det med seg på det andre. Så går det er liksom sannsynlig ord. Det går ikke.
95.	C&J	Det er sant, vi dro poeng. Men rått, og da tror jeg faktisk at vi er igjennom alle spørsmålene.
96.	I	Ja. OK.
97.	C&J	Så må vi jo bare si 1000. Takk for at du kunne ta deg tid til å være med. Var veldig mye gode innspill som vi skal ta med analysen var, og så skal vi selvfølgelig finn skrive alt dette her og sende over så du kan se at det ser riktig ut.
98.	I	Ok så bra supert. Lykke til. Ok takk skal du ha.
99.	C&J	Da høre mer om det.
100.	I	Det er en rapport vi jobber med, kommer ut i august eller sånt noe.
101.	C&J	Ja, men at det skal leses. Det bra han fortsatt fin dag ha det bra ha det bra.

# Appendix **I**

## Interview Cryptography Professor

This appendix contains the transcript from the interview with a professor in cryptography. The informant has a long experience in academia teaching multiple cryptography courses, which made him relevant as an interviewee as he contains a lot of information about multiple aspects of our thesis.

This appendix is written in English. The letter "**I**" indicates that the interviewee is speaking. The letter "**C&J**" indicates that the interviewer, Carl and Jannik, is speaking.

ID	SPEAKER	DIALOGUE
1.	C&J	So you were there for our presentation, so at least you know some of what are doing. And we both had you in in. Cryptography and also I've had you in the blockchain course. So yeah, I thought that would be a good idea to talk with you.
2.	I	yeah
3.	C&J	And then also we wanna confirm that. So very nice of you to take the time. And as you said, you're no specialist in the actual exchange is more about the technology behind, right, the blockchain part of it.
4.	I	Yeah, yeah, I I feel if you've taken the course, you probably know as much as I do, I feel.
5.	C&J	Yeah.
6.	I	But let's let's see. Yeah, big. I I I really have basically no experience even. I did. Actually I did actually open an account on an exchange once, but I never actually bought any. So I want to buy so I just left it there and I think it's still there and you can't, but it's still, it's still in Norwegian kroner. So umm.
7.	C&J	Yeah, OK. Yeah, but we can.
8.	I	So yes, I know I I'm I'm I'm absolutely not an economist either. So all these questions are very interesting a about, you know how this compares how cryptocurrencies compare with with Fiat currencies. I I done next to nothing about either. So uh.
9.	C&J	Yeah, well done. Well, stay to the security part because that was like the beginning of the main part. So I did some research. OK, let's see if I do like this. Just. That's weird because I found one of your articles. Maybe you can find Jannik where I saw that you wrote with a couple of other people about the blockchain. Where? Where I saw that you wrote a bit about the decentralized, decentralized nature and about regulations. And So what? And that's of course also a big part of it. Because, umm, uh, the main difference there is that the centralized exchanges don't really follow the initial idea behind the cryptocurrencies as they are more or less centralized because you have a third party which takes the money and do all the work and then never work directly on the chain. UM, so when it comes to that specific security member could just like start there because



		the offline ones there you use wallet with a cold wallet as usual. UM, while in the centralized. Once you use these hot wallets well and also it's stored in this third party registers, so there are some differences there. Do you see any, as you say? Umm, something that's better or worse? Or do you have any thoughts about that?
10.	I	Yeah. Let me just make sure that I understand properly what you're what you're referring to. I I don't even know what this paper is, which which do you have a title or something, or who the other authors were?
11.	C&J	Three. Yeah. Yeah, that's special issue on critical cryptographic currency and blockchain technology. Uh.
12.	I	Ah, OK, OK. Yeah, that's. Uh, I I was nominally an editor for that, but that's not actually a publication of itself to collect paper by the people.
13.	C&J	Ah, OK, misunderstanding. OK, OK, I read through. Just read through your publications and I saw it and I was like ohh perfect.
14.	I	Yeah, I have written a few papers. Uh. With, with, with. Uh. A blockchain uh connection. But I'm afraid that was not something that I actually really wrote. Uh.
15.	C&J	OK. Yeah, but that was a bit, but I was going.
16.	I	But.
17.	C&J	It's still on the security part because your background is from cryptography. If I remember correctly right there.
18.	I	Yep.
19.	C&J	Uhm, so just simply, do you see any big differences in the way of doing the storing money? That's I mentioned earlier.
20.	I	Yeah. Yeah. So I'm. I'm again. I mean, to clarify exactly what the question is.
21.	C&J	Yeah.
22.	I	And are you are you talking about the differences between, uh, what? What? What do we call them? Sorry. Uh, yeah, I forget the right terminology now, but but basically private or public blockchains?

23.	C&J	Yeah.
24.	I	So. So whether we're we're a private blockchain is is something that's managed locally or or I mean there's also a difference.
25.	C&J	Ohh. OK. No, umm, it's more like uh for this first part. Now it's more like the exact story of money, because all of them you can do the same trades, but on the centralized ones you give your money to the third part and then they store you, give them the money, and then they store the keys for you. But the.
26.	I	Right, right. So you're talking about basically, UM, public blockchains where you get it, use an exchange on account in an exchange and they they basically manage everything for you.
27.	C&J	Yeah. The.
28.	I	You know your anything locally, I understand.
29.	C&J	Yeah.
30.	I	Yeah. Yeah. Umm yeah. I mean I, uh, I I you know I I'm just give you my my personal opinion help perspective on but but but for sure. Yeah, to me, it's it. It is a completely different UM scenario and certainly I think abstractly I, I would think that, uh, the whole point of of cryptocurrencies is they are able to make to control things completely yourself and generate your own keys and. UM, you don't need to trust someone else to do that. I I think a good analogy maybe is with. I don't know the whole details of it, but the bank ID system in Norway where you actually use cryptography. I understand I I don't know the details, but this is what I've been told so in well, I don't withdraw. What the right word is in theory that you do? A digital signature. When you do a bank ID signing you a digital signature really happens, but it's actually using a key that you don't.
31.	C&J	Umm.
32.	I	You don't have uh because it's generated by the the right authorities in Norway and and and they look after it for you. So it's all based on on trust in that situation as well. Whereas I think when people certainly cryptographers first, invented the idea of digital signatures, the idea was completely they you'd own the your own private key. And I was on that basis that you could be sure that only you could only the person who who holds the

		private key can make that that make that signature. So in general, the whole principle of trying to reduce trust in third parties is something that's cryptographers normally try to emphasize.
33.	C&J	Yeah.
34.	I	And so, yeah, in this situation where you're relying on an exchange or some third party to actually do all the cryptographic processing for you, I would say it's kind of against the principle. And obviously, umm, yeah, there are different attack vectors. I I I guess it's probably also true to say I mean the whole reason that the government doesn't allow individuals to own their own private keys is they don't trust them to do it.
35.	C&J	Yeah.
36.	I	And there's obviously some, you know, the truth in that I I would, I would say umm. So I guess there is this sort of conflict between making things usable and like like, you know, nerds will be quite keen to do their own thing, whereas maybe maybe the the average person from the general population won't.
37.	C&J	Umm.
38.	I	Uh, well, well, well, well, I want to. I will and will not be competent to generate and look after their own their own keys, so I guess it's it's it's not a problem. That's unique to cryptocurrencies.
39.	C&J	No, that's true that because, uh, many of the studies actually show that exact thing that the main reason why people wanna use centralized is the simplicity that you don't need to bother with those issues. And also as you mentioned, the main security issue when it comes to decentralized ones is the person to remove when you have the centralized ones.
40.	I	Right.
41.	C&J	So then what you're left with is that. It's a much bigger issue if you're able to hack the centralized one, because then you're access a huge mounts. But of course it's hard, but it had has happened quite a few times. But then on the other hand, of the decentralized ones, it's really hard to actually do that tax. No, no, that's wrong at the other way around. It's pretty easy to hack the person or the source engineering, but then, but it doesn't really affect anyone other than yourself, because it's only your cold wallet.

42.	I	Umm. Yeah, yeah.
43.	C&J	Which of course would be better off in itself.
44.	I	I mean this is this is the whole principle of of a single point of failure, which I guess comes up a lot in security generally.
45.	C&J	Yeah, really.
46.	I	I mean, I I don't know whether any of these, UM, this is is, is, is exchange the right way? Not quite sure what you call these these entities, but whether these exchanges. Implement split keys. You know, distributed responsibility. UM or or not because they they they could obviously uh involve more than a single party and and and not store for example the keys in any one place but try but distribute them. But I guess that's a a much harder thing to implement and I don't know whether any of the exchanges are doing that.
47.	C&J	I think they are starting to do 3 way split now where the where the customer on Trader has one part of the key.
48.	I	OK.
49.	C&J	Yeah, the exchange have one and also the third party has and the last one. But yeah, that that much about that I just heard about it, but yeah.
50.	I	Yeah, this would be a A probably a good way to try and. Balance the the risks, yeah.
51.	C&J	A little more over to the blockchain, if you know a lot about ETH, right or.
52.	I	Well, yeah, I know a lot about Bitcoin and I know that that the something about Italian. Yeah. So I I didn't.
53.	C&J	Yeah.
54.	I	I don't know that so much in the. Especially with Ethereum changing its technology so quickly and a lot of things have changed, I understand and the last couple of years in fact. But anyway, sorry I I let you ask your questions.

55.	C&J	One of no problem, so most of the decentralized exchanges are based on Ethereum or other blockchains that are similar, that ETH where you can use the smart contracts and other. Mostly just smart contracts, but the from your perspective, a what, what kind of? Attack vectors are a ETH or the ETH blockchain, the theorem or similar in the blockchains? Uh, ohh. Effects, But the prompted to.
56.	I	Yeah, yeah, yeah, I understand. Yeah, yeah. I mean, I just mentioned that there's been this big change. I mean the theory and now to go from a proof of work to proof of stake, you know, and I I I haven't looked recently. I don't know if anyone if there is there probably asked statistics available, but uh uh, the the there's potentially a an advantage of significant security advantage there in terms of making the blockchain more more distributed because with the proof of work. Umm. Which, you know am Bitcoin is is still using and probably will continue to use for very long time. UM. These days, in order to do mining on on Bitcoin you you need to have the specialist uh hardware and invest a lot of a lot of money in that. It's not like, yeah. I mean, even though there are, there are pools but but still the the the mining pools themselves, they have a lot of control and when you look at the distribution, again I'm a little bit out of date here, but it used to be the case that only I don't know what it was three or four of the biggest mining pools basically controlled more than half of the mining effort in, in, in Bitcoin. So so even though they're decentralized, you could argue that if somebody can control. Just three or four. Mining and pools and they could basically control the whole the whole system. Umm, now I I don't know what's happened. As I said with Ethereum, but because Ethereum moved over to proof of stake, it's much easier for. And you still have to have to put up some money, but you don't have to have this huge, you know, mining, farm in in place to be able to participate in the decentralized uh progress of the of the blockchain. So that's something that's uh, I think the ETH is going in the right direction for sure. And then I mean that's that's independent of the environmental concerns as well with proof of work. Umm. So yeah, so controller is one thing for sure. Umm I I guess so. I don't think you know your question about was about what are the security. Potential security threats, I guess.
57.	C&J	Yeah.
58.	I	Umm, I I I don't think that they're likely to be cryptographic threads in the short term. In the long term, of course, there are. There's the post quantum issue, so most of the umm, uh, big block chains, as far as I know is still using elliptic curve signatures.

		<p>They'll be broken when quantum computers come along. Uh, but, well, nobody knows. Maybe 15 years ahead. Umm this this might happen now? Certainly know there's been academic work to replace. Uh the UM? The elliptic curve signatures with post quantum signatures, but I guess that's still a research I with the carrier, but above now I don't see any umm any cryptographic uh issues. A lot of the UM research work all ohh. Development of what you might call more sophisticated block change has been to do with privacy. U so a lot of enhancements, some using very, very them. Uh. Complex cryptographic schemes to hide the. The the the source and destination of transactions. So so a lot of people think, think that's an important threat to deal with the privacy of transactions and. So yeah, I I should have looked at my lecture.</p>
59.	C&J	This is.
60.	I	What else? I said about about the security threats. I mean, we've already talked about in the last question about about key looking after the keys, which is obviously a huge security threat.
61.	C&J	Yeah. That's true. I see you weren't that familiar with the smart contracts, was that right?
62.	I	Well, I'm not an expert on on the on the smart contracts now, but sorry, did you want me to say something about the smart contract I?
63.	C&J	And that's just because they're what's being utilized, especially in the DEX, so.
64.	I	Right. I it's a good question. I could say a little bit about this. I I again, I'm a little bit out of touch. No, I I used to be working much more actively with BLockchains two or three years ago and and now I'm not. Don't really have any of my own research, but I know the one thing that has been a big issue with uh, the smart contract is actually uh, basically knowing what, what the contract actually do, UM, even in the case which I think is is normal, that the smart contract code is available. As we know, analyzing the what source code actually does is it is not a simple task and and that so I know there has been work to work towards trying to uh, you know, analyze the uh the contracts themselves. So that's that's definitely a possible attack vector for somebody who says, you know, this contract as this, whereas in fact it does something or maybe that is and something else or does something a little a little different. So that's definitely an important consideration.

65.	C&J	Yeah. Perfect. so you haven't looked anything on to regulation, right?
66.	I	Not personally, no, no.
67.	C&J	No. OK, then we won't go into that because that's where we find what should I say, main difficulty with the DEX as of right now, they don't want to have any sorts of KYC and AML rules.
68.	I	Right. OK.
69.	C&J	So now your customers and anti money laundering and so on.
70.	I	Yeah, I I'm absolutely not an expert on that, but I do remember and I don't know whether it was actually it actually came up in the course when I was. When when you did it? But, UM, uh, I know that. What is it? Ohh gosh, I've gotta remember what the name of the. Yeah. Uh. So there there was one. Blockchain, which I'm sure it's still going strong when I can easily find it. Maybe if I should look up on uh. OK, I'm just looking on the.
71.	C&J	Ring signature?
72.	I	I'm sorry.
73.	C&J	Was it the one with the ring signature?
74.	I	No, no, it wasn't. It was. I have the the last year so I don't know why I can't remember. This is because you know, I I didn't even even teach the and the course last time it was uh, XXXX.
75.	C&J	Yeah.
76.	I	Yeah. Excellent. So it's Z cash, it was or Z cash depending on the umm.
77.	C&J	Yeah.
78.	I	So I I I I I, I I remember reading uh and I can't remember where right now that they were actually in touch with the regulators in the US. Uh, I I think particularly because they were worried about ohh the it's there had been questions at least about uh,

		whether they were that they're extra privacy measures. So basically it's. It's basically a clone of, uh, a Bitcoin, but they but they. Uh, instead of making the amounts of transactions available, they just hide them, but they give this zero-knowledge proofs to to allow anyone to verify that the transactions were valid.
79.	C&J	Yeah.
80.	I	Uh umm and and uh. They are gonna get that. I forgot the details but but but they were did it did actually get some assurances from the regulators that basically they would be OK and they were sort of authorized or validated or certified or something, whatever the right terminology is. To to to use the OR for for that currency to be. I don't know fit the regulations that. Yeah, I I if you're not aware of that, then I I. I'm I'm sure I can easily find it and I'll I'll. I'll just email it to you after the.
81.	C&J	Yeah, great because that sounds like they're being allowed to do something that's really on its way out because it seems at least that uh, regulatory. Or what's the word offices? I don't know. Yeah, yeah, should have the possibility to see everything, but that would be interesting to see here.
82.	I	Yeah, yeah, I I don't know. It may come down to very, you know, very legal legal interpretations of of words, you know, because I I think anybody can verify. But I and I think that there's also this question of whether if if, the if the authorities are able to. Find out where things start, then there may be able to or when they start, when they finish. Perhaps.
83.	C&J	Yeah.
84.	I	I don't know, but anyway, I'll. I'll. I'll I'll dig that out. I'll try. I can find it, and I'll let you know.
85.	C&J	Perfect. Umm well, other than that, I think we've gone through the security part of it. So we were able to give us a lot of insight when it comes to the attack vectors
86.	I	OK. Ohh if that's what you need from me, that's great.
87.	C&J	Please listen the first part and then I'll just send you a message. After and yes.
88.	I	For sure. Yeah. If I think of anything else, so I'll let you know, but I'll definitely look up this Z cache thing now and and hope to get back to you very, very quickly now.



89.	C&J	Perfect. And I thank you very much for taking the time and this weekend.
90.	I	Are you welcome? Good luck. Yeah. Yeah. Thanks. You too great like this like.
91.	C&J	Thank you. Alright. Bye bye bye.



## Appendix

# Interview Postdoctoral Fellow with Expertise in Blockchain

This appendix contains the transcript from the mail-interview with a postdoctoral fellow with expertise in blockchain. He is responsible for the blockchain course at NTNU, which made him relevant as an interviewee as he contains a lot of information about multiple aspects of our thesis.

This appendix is written in English. The letter "**I**" indicates that the interviewee is speaking. The letter "**C&J**" indicates that the interviewer, Carl and Jannik, is speaking.

ID	SPEAKER	DIALOGUE
1.	C&J	What are the key security measures employed by DEX and CEX platforms, and how do they differ?
2.	I	<p>The first and arguably the most important difference between these two forms of crypto exchanges is in the ownership of the private keys. Centralized exchanges typically own the users' private keys, which allows them to apply surveillance measures according to their regulations. For example, they can freeze accounts or pause withdrawals for specific users in case they do not comply with their policies. Thus, the cryptographic protocols in CEXs focus mostly on securing the key management infrastructure, securing wallet access and credit control. Although committed to follow certain rules and policies, a main problem with CEXs is a certain lack of transparency and liability.</p> <p>On the other hand, DEXs give users full ownership over their private keys, and there is no trusted party that guarantees integrity and authenticity. By using the blockchain as public ledger, all transactions are signed by the intended users and can be verified by anyone. Here, hash functions and digital signatures are pivotal mechanisms to guarantee the integrity of the ledger and non-repudiation of transactions. In addition, DEXs make use of smart contracts to facilitate usability, enriching the blockchain technology of extra security and trading mechanisms. The main cryptographic focus, in this case, lies surely on digital signature algorithms, hashing algorithms and, more recently, zero-knowledge proofs.</p>
3.	C&J	What factors contribute to the variations in security measures between DEX and CEX platforms?
4.	I	<p>Well, the first and foremost factor is whether one can (or is willing to) rely on trusted third parties, i.e. regulatory entities with extra power that supervise the exchange. The whole idea of blockchain was born in the first place to move away from any surveillance by a superior being and give all users equal possibilities and duties. If CEXs store transactions in a database, that needs access control, server protection and maintenance, DEXs distribute their ledger all over the network, exploiting one of the most interesting features of blockchains: public availability and full transparency.</p> <p>Another factor is the need and will to authenticate users in the exchange. CEXs usually require users to undergo a Know Your Customer process, verifying user identities and trying to prevent illegal activities from taking place on the exchange (e.g. money</p>

		<p>laundering, illicit financing). DEXs make a strong point in the anonymity of their users, a fact that has always lit up debates on the use of blockchains and cryptocurrencies for criminal purposes.</p> <p>One last aspect I would like to mention is the security of the ledger. At least in principle, some people say that attacking a centralized exchange is easier than attacking a decentralized one. To steal assets or disrupt the service, hackers or insider attackers only need to target the server(s) on which the service is run. On the other hand, taking control over a distributed ledger requires mounting a 51% attack, in which the malicious user takes control over the majority of the nodes in the blockchain network.</p>
5.	C&J	<p>How do automated market makers used in DEX platforms enhance or affect security compared to limit order books used in CEX platforms?</p>
6.	I	<p>I think it is easier to define these two concepts first, and then stress their security differences. Order books are simply records of orders used by CEXs. They allow sellers to place a selling order, stating the quantity and the unitary price of the assets they are willing to sell, and buyers to place buying orders, stating the price and quantity of the asset they want to buy. Once the market reaches the specified price, the order book will execute the trade. The concept of Automated Market Makers (AMMs) was borrowed from the traditional financial market, with the aim of creating DEXs that autonomously define the price of digital assets and provide liquidity. These are Smart Contracts (SCs) that allow users to trade directly with the AMM, which deploys mathematical formulas to establish the selling/buying price. Users can provide liquidity to an AMM, in which case they are rewarded with a share of its profits. There are different typologies of AMM according to the mathematical formulas that is deployed, but all of them are based on the bid-ask spread, which is the difference between the rate at which the AMM sells an asset and the rate at which the AMM buys that asset.</p> <p>It is my perception that traders consider AMMs less secure than traditional order books managed by a CEX, and this all boils down to the security of the smart contract. Vulnerabilities in the design of smart contracts are constantly exploited to steal assets and cryptocurrencies, as reported by websites such as <a href="https://hacked.slowmist.io/en/">https://hacked.slowmist.io/en/</a>. Security is often a game of wicked thinking, in which designers should play the role of the attacker that thinks of all possible ways to misuse the functions implemented in the SC. Unfortunately, this has proven insufficient in several occasions, and traders seem to be quite reluctant in using AMMs for trading valuable assets. This is shown, for example, in the trust score computed by CoinGecko</p>

		<a href="https://www.coingecko.com/en/exchanges">https://www.coingecko.com/en/exchanges</a> ), with the first DEX “Uniswap” scoring 6/10 in trust score, and ranking 73 <sup>th</sup> among all crypto exchanges.
7.	C&J	How do network effects manifest in decentralized exchanges, and what impact do they have on user participation and liquidity?
8.	I	A large participation is essential to the security of decentralized systems. Protection against the aforementioned 51% attack strongly depends on the number of nodes in the network, as it is assumed that corrupting the majority of them is unfeasible. A low participation would increase the risks of this attack being successfully mounted, and thus the blockchain fully losing its validity and reliability. From a financial point of view, the more people use a certain cryptocurrency, the more its market value rises. One of the main goal of a cryptocurrency should be that of becoming a large-scale currency, ideally replacing traditional fiat currencies or at least overcoming some limitations of such currencies. This has been shown with the increasing value of countless cryptocurrencies, most notably Bitcoin: its user base has expanded to the point that a strong network effect has increased its market acceptability and value, attracting more users and increasing the market value, in a self-reinforcing cycle. Similarly, DEXs such as Uniswap increase their value as more traders use them: more traders provide more liquidity to smart contracts (nodes are rewarded if they provide assets to an AMM), which in turn reduces spreads, which increases the number of transactions, which lowers the fees, which leads to better prices and attracts more traders, in yet another self-reinforcing cycle. The fundamental point is that a (permissionless, let me add) blockchain’s strength grows together with the number of nodes participating in it and with its usage. A good reputation goes a long way, and the network effects are extremely powerful on blockchain technologies.
9.	C&J	Similarly, how do network effects manifest in centralized exchanges, and how do they influence market competition and user engagement?
10.	I	I am not an economist, so I would like to stress that everything that follows is my very personal opinion. The network effects have similar consequences on CEXs, at least on the short-term. Although, I personally envision a further risk from an excessively strong centralized exchange. In fact, if a CEX attracts the vast majority of the users, to the point that other competitive exchanges shut down or risk to lose any market value, then there are would foreseeable consequences for each user. Fees and quality strongly relies on the active presence of competitors, which have to attract customers by offering a better service and/or lowering the user’s costs. Even security can profit from a

		competitive market, lowering the possibility of a single successful attack resulting in the loss of all assets for all users, and pushing exchanges to invest in cybersecurity. Some of these points do not apply to DEXs: for example, users take direct advantage from a strong DEX, since they all have shares in its profits.
11.	C&J	What competitive dynamics arise from the interplay between decentralized and centralized exchanges in the cryptocurrency exchange landscape?
12.	I	I honestly have too little expertise to answer this question, unfortunately. From what I know, the only positive effect that CEX and DEX expansion may have in common is an increased trust and acceptance of cryptocurrencies as assets of value, bringing attention and new participants in the many different blockchains we have available.
13.	C&J	Exploring the future prospects and developments in the cryptocurrency exchange market
14.	I	<p>Once again, I think these questions should better be answered by an economist or even a sociologist, since I deal with blockchains almost exclusively from a cryptographical point of view. I can summarize my opinions on the future trends in a few points, answering all three points addressed in the questions:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Given the popularity that cryptocurrencies are still gaining, I think that the momentum will keep increasing. Although the market price of several blockchains has fallen during 2021-2022, the value is once again rising, and I do not think it will fall within the near future.</li> <li>2) Despite an initial and prolonged reluctance, banks and credit institutions have shown clear interest in cryptocurrencies and NFTs. More and more regulations are being written on this topic, and I take this as a clear sign of integration from the governmental and financial entities.</li> <li>3) CEXs have started increasing the tradeable currencies and tokens, although still far from the amount that DEXs typically offer. I think this trend will be maintained in the future, as we have yet to see how popular this technology can become.</li> <li>4) Many blockchains are still facing high fees and scalability problems, which is in itself a sign of broader interest and investment in the technology. Techniques such as the introduction of layer 2 networks, sharding, zero-knowledge proofs will improve scalability while reducing fees, since less information needs recording on the main blockchain,</li> </ol>

		<p>with a foreseeable lowering in fee costs.</p> <p>5) Hybrid solutions are trying to take the best of the centralized and decentralized worlds, and permissioned blockchains are being designed. In this setup, not all nodes have equal writing and operational privileges, and some sort of identification and deanonymization is implemented. More centralized authorities may increase their transparency taking some elements from the blockchain ledger, while making some specific features available to certain nodes.</p>
--	--	---



# Appendix **K**

## Interview Product Specialist - Digital Assets at DNB

This appendix contains the transcript from the interview with a representative from DNB, who has the position of a product specialist with digital assets. The interviewee has formerly founded Kaupang Krypto AS. Thus he possessed a holistic understanding of both crypto assets and crypto exchanges, which made him relevant as an interviewee as he contains a lot of information about all aspects of our thesis.

This appendix is written in Norwegian. The letter "**I**" indicates that the interviewee is speaking. The letter "**C&J**" indicates that the interviewer, Carl and Jannik, is speaking.

ID	SPEAKER	DIALOGUE
1.	C&J	Takk for at du hadde mulighet til å ta et møte med oss og var veldig hyggelig.
2.	I	Ja, bare hyggelig det er.
3.	C&J	Vi. Strålende, vi kjører på. Hvor jeg er hoved intervjuer, og så følger Jannik med og skyter inn oppfølgingsspørsmål. Jeg er da Carl og dette er Jannik og vi går Komtek og skriver master om krypto børsmoeller, nærmere exchanger da som CEXer og DEXer og prøver å si noe om hvordan regulering, nettverkseffekter og sikkerhetsaspekter da kommer til å påvirke hva som blir dominerende i fremtiden, eller om det eventuelt om det er noen som blir dominerende.
4.	I	Ja spennende.
5.	C&J	Liksom det som er grunn? Ja jeg kan snakke med den tingen som overrasker meg mest, men som jeg synes var litt fascinerende. Og det er jo det at da jeg leste denne MiCA reguleringen, hvis du har kjent med den.
6.	I	Ja.
7.	C&J	Ja da har jeg lest det den første gangen, så tolket jeg det litt som at nå er det nesten over og ut for DEXer før det blir det blir så mye regler som ikke tillater det. Men så etter å ha snakket med litt jurister og diverse, så viser det seg faktisk at på mange måter ser det ut til at de bare klarer å forholde seg utenfor scopet til MiCA, og at DEXer er rett og slett bare ikke er tatt høyde for, så det er jo ganske spennende variant da sånn.
8.	I	Ja. Jeg hørte at det var diskusjoner nede i Brussel holdt jeg på å si siste øyeblikk der om de skulle inkludere både NFTer og DeFI i MiCA, men at ja at de innså at det vil nok ta litt tid å få det til å bli ordentlige. De har utsatt det til MiCA 2. Men den kommer jo altså. Neste versjon kommer vel om et par år eller noe sånt så. Og da regner jeg med at de kommer til å ta med det.
9.	C&J	Ja, vi får satse på det, for det er jo ja veldig da litt sånn som det sies i mange artikler ville vesten, og det er jo ikke helt ideelt. Det er jo veldig spennende å se hvordan det er da, så er det jo å vise seg jo veldig mye etter hvert som vi har jobbet med dette, at veldig mye av det som er tatt i MiCA allerede på en måte er litt på vei ut da at det starter litt på bakfot for å prøve å få inn folk som egentlig ikke kunne så mye om det til å jobbe basert på ting de hadde sett

		det allerede, så det har gått en litt da at den hele tiden er litt på bakken da.
10.	I	Ja. Det blir litt sånn uunngåelig når du har et tekstlandskap som utvikler seg så fort. Men det å skrive gode lovtekster og på en måte få det igjennom alle organene, så det tar jo mange år.
11.	C&J	Ja men akkurat det var det, men jeg lurte på om vi landet på at det var 6 år siden de startet å snakke med de til å utforme MiCA, og det er jo det sier jo litt da.
12.	I	Ja.
13.	C&J	Ja. Så det har vært veldig spennende og så innen sikkerhet er det jo en hel hau med ting. Der er det jo mye fokus på custody og sånn, og som ut fra hva vi kan se da, så begynner vi å komme ganske mye spennende løsninger som kan gjøre at det der med self-custody kanskje ikke blir så stort problem da som mange har påpekt tidligere i CEXer, men at de faktisk finner løsninger så du faktisk kan beholde det selv da for at du kan ha den your key your token og så videre.
14.	I	Ja.
15.	C&J	Som. Vet ikke det. Det er jo kanskje litt i den kryptobørsen du startet. Hvordan var det dere håndterte? Der var det helt sentralisert og dere kontrollerte alt? Hvordan gikk det?
16.	I	I starten så var det bare en meglertjeneste, så da hadde vi ikke custody så, så da var det kunden som måtte stå for custody, selv om de gjorde self-custody eller hadde det på en exchange konto er liksom hva de kan gjøre, hva de ville egentlig, og så bare overførte de enten krypto eller norske kroner i forbindelse med en ordre da. Og så etter hvert, så jo begynte vi å tilby custody også, så da gjorde vi i samarbeid med Fireblocks. Da brukte dem som teknologileverandør og begynte å tilby custody altså kundene egentlig kunne velge, men jeg var jo også forholdsvis nytt produkt. Vi lanserte jo det ikke så lenge før før jeg sluttet i selskapet, så. Så det var ikke noe vi rullet ut så stort enda, men i den satsingen på surre investorer, så var jo det noe som vi fokuserte på å tilby da som vi sa våre etterspurt i markedet.
17.	C&J	Ja, det er utrolig spennende, så så da i starten der for det hvordan funket da den var det var det da dere basically da hadde en ordrebok var det det som var tingen og så var det opp til da brukerne å legge inn hva en slags type valuta eller tok en de ønsket å se at se om det var noen som matchet den eller når du når det ikke hadde.

18.	I	Nei, vi hadde ikke. Det var ikke orde bok, så så typisk er jo at børsen har ordrebøker mens på en megler, så får du bare en quote, så du ber egentlig om en kvote, og det kan jo være at det er en en kontinuerlig pris stream, ikke sant? Som du kan når som helst holdt jeg på å si låse til en ordre da. Eller at du gjør en request for quote, så får du tilbud, og så kan du godta det hvis du vil og så blir jo da prisen låst og så venter man på innbetaling fra kunde, og så gjennomfører man selve handelen etter å ha mottatt betalingen fra kunden da.
19.	C&J	Ja OK skjønner, så det var da.
20.	I	Så det er riktig. Da er det alltid meglere som er motpart da, så i stedet for at du handler med andre brukere som det er på en exchange, så handler du med selskapet som altså kaupang i mitt tilfelle da som motpart.
21.	C&J	OK. Ja. Ok så som den den modelltypen tror jeg ikke. Den har ikke vi som ser på husker hva det var OK, men nå er det veldig likt som i forhold til meglertjenester er mer mot klassisk finansiell økonomi hvor du har da meglere som da trader for deg eller finner beste pris da.
22.	I	Ja, det er litt sånn ulike varianter der, fordi noen noen megler holdt jeg på å si er jo som du sier mer eller mindre går ut i markedet og finner en finner beste kurs for deg og og tar ta en kommisjon på toppen av det. Men så kan du også handle med meglere som har egen, altså egen beholdning så handler direkte med en megler da, så det blir litt sånn detaljert da, men det er ikke så uvanlig i krypto da at at du bruker en holdt jeg på å si direkte motpart og så ser du ikke helt.
23.	C&J	Ja.
24.	I	Holdt jeg på å si hvor de sourcer prisene sine fra, men at du får en da en pris fra dem. så bitmynt, for eksempel Sundan er Norges eldste bitcoin forhandler og verdens eldste faktisk. Han har jo et samme type modell da. Du hadde direkte med han som motpart. Ja flere andre eksempler også i Norge. Det er en som heter handle. Krypto tilbyr det samme bare bitcoin tilbyr det samme og også internasjonalt. Så har det jo en del sånne da.
25.	C&J	Litt sånn market maker modell da?
26.	I	Ja altså det. Det hender at man kombinerer det, men en market maker er jo typisk en som sørger for at det er likviditet på en børs. Hmmm. Mens en megler trenger ikke nødvendigvis å gi likviditet på en børs. Man kan ikke sant bare ta det man kaller OTC handler, da er jo gjerne det man kaller det på engelsk så. Så det er ganske

		attraktivt for særlig for større kunder, så hvis du skal gjøre en stor handel, så er det ikke alltid du har lyst til å gå inn på en børs, ikke sant? Og legge inn market eller limit orde. det kan ta avhengig av likviditeten da, så kan det ta mye tid eller være fare for slippage og så videre. Så da er det typisk å bruke en sånn type tjeneste da at man heller ber om en kvote på et helt totalt beløp. Og så er det da en megler som står for hele beløpet da. Ja, det er ikke like utbredt blant retail da.
27.	C&J	Nå sånn bare for å plassere den da, hvis man skal plassere den typen handel der i. Disse modellene er det, hvis går det under en sentralisert børs eller desentralisert, eller blir det noe helt annet? Og i så fall hva? Fordi det er den modellen der er. Nå har vi bare sett direkte på normale CEXer med LOB i motsetning da til DEXer med AMM.
28.	I	Ja nei, det er. Det er jo ikke en sentralisert exchange, fordi typisk det man definerer en exchange som er jo at du har en åpen ordrebok og her er det ikke noe ordbok, så den er sentralisert. Det er jo ikke ikke DEFI produkt, men man kaller det gjerne ja, det er ulike navn da, men vanligste er megler eller brokerage eller OTC desk brukes ofte på engelsk altså.
29.	C&J	Ja. Ja det er ja, det er når du sier det har jeg jo sett det et par ganger ja. Ja, det er jo en av en av disse aspektene som vi har sett mye på. Er jo dette med sikkerhet og dette her med custody og du sa at dere hadde jo hatt litt med Fireblocks å gjøre. Hvor mye innsikt du har akkurat i den delen der, men har du noen tanker om sånn sikkerhets er det det ser du et marked hvor DEXer på en måte kan trive eller hvordan? Hvordan ser du på den utviklingen der?
30.	I	Ja altså jeg tror definitivt det kan det kan være det altså det. Det er jo de hvilke områder man ser på da. Hmmm for du har jo som du var inne på det et regulatorisk aspekt. Det er et sikkerhetsaspekt. Det er også brukervennlighets aspekt, ikke minst det jeg tenker. Jeg tror jo per i dag, at det er jo det kanskje det største hinderet, kanskje da for et option at det er det er fortsatt ikke helt sånn at du sender moren din eller bestemoren din til en det altså DEX for å handle krypto det også fordi du må ha vært via en fiat gateway, ikke sant? Så det er overkompliserer litt da. Så tror jeg også på en måte det er tillits aspektet da, at hvis man er veldig hardcore krypto, så så er det jo veldig på not your key, not your coin og du vil ikke stole på noen og alt det der, men mer vanlige folk, ikke sant? Så folk vil ha det enkelt og trygt, og vil heller stole på noen som de har tillit til enn å måtte gjøre for mye selv da. Det er en analogi er jo det er en grunn til at de alle, aller fleste i dag har pengene sine i banken og ikke har det hjemme, så du kan gjøre self-custody med fiat også du har en safe, ikke sant? Ta ut kontanter og så videre, men for det første er det utrolig upraktisk, og for det andre så tror jeg de fleste vil oppleve det tryggere og ha pengene sine i banken enn å ha det hjemme. Og jeg tror det

		<p>samme gjelder krypto at de aller aller fleste ville foretrukket å bruke en aktør dersom brukervennligheten er god nok. Og det vil jeg jo si på sentraliserte børser og sånt at det allerede er egentlig. Og så er det egentlig bare sikkerhetsaspektet da som man kan diskutere. Det har jo vært. I fjor var det masse konkurser på disse sentrale lederne for eksempel. Og ja, forbrukerbeskyttelsen er ikke så god ennå på børser. Det kommer jo mer med MiCA, så får man jo se liksom om innenfor bank sammen i banksikringsfondet som som gjør det mye tryggere å ha penger der da. Men jeg tror jo gradvis at man kommer mer og mer i den retningen også innenfor krypto. Og da tror jeg selv at folk de altså vanlige folk og folk flest vil foretrekke heller og outsource det enn å ha self-custody da. Men det er jo mye annet som skjer med DEXer, og man kan jo bruke mye av den. Mye av denne infrastrukturen også til å bygge opp pools, for eksempel mellom mellom regulerte aktører og mellom store aktører, at de benytter seg av den teknologien, så. Ja, men jeg er usikker på hva hva retail vil da tror jeg på en måte. Jeg tror ikke sant. Folk flest bryr seg ikke så mye om hvilken teknologi som ligger bak, så lenge det funker og det er billig og det er trygt på en måte.</p>
31.	C&J	Absolutt.
32.	I	<p>Tenker også litt på det sånn som hvis du bruker vipps da, så er det sånn hvor mange er det som egentlig vet hvilken teknologi som ligger bak? Hvilke protokoller er det vipps bruker som gjør at det faktisk fungerer? Det er ikke sant. 99% vet ikke det og bryr seg ikke om det, men de ser at det fungerer vanvittig bra. Det er et utrolig enkelt du trykker på send til en kompis, og så kommer det inn.</p>
33.	C&J	Ja.
34.	I	<p>Og det er det, jeg kan mistenke at kanskje på en måte desentralisert børser konseptet, og da at at kanskje kommer til å være mer noe som ligger bak, men at du kommer til å ha mer sentraliserte aktører som tilbyr funksjonalitet på toppen da. Også det med identitet er jo altså. Det er jo et stort problem for desentraliserte børser da at de fleste i dag har jo ikke noe kjennskap til hvem kundene sine er. Og hvis du ser regulatorisk, så kan jo ingen finansielle aktører benytte seg av tjenester hvor de ikke vet hvem motparten er, så det er jo et annet aspekt, i hvert fall fra regulatorisk perspektiv. Man må løse det at på en eller annen måte må det komme inn et identitetslag hvis man skal få dette her opp til å bli litt større.</p>
35.	C&J	<p>Ja absolutt. Altså snakker vi om veldig mye vi har vært inne på, så du snakket om bankens sikringsfond. Det har vært mye snakk om eller har vært mye lest rundt om at flere sentraliserte børser har jo</p>

		disse Insurance policyene for å beskytte, altså for å beskytte kundene. Tilfellet blir da en hack eller et kollaps. Men, hvor trygge er disse ut fra ditt perspektiv?
36.	I	I fondet.
37.	C&J	Nei, disse insurancene som børsene benytter seg av.
38.	I	Én. Hmmm nei altså det. Jeg tror ikke man skal være for trygg på de for å si det sånn for det første så ja, det er jo ulike varianter, ikke sant? Det er jo tech leverandørene har jo noen ganger. Forsikringer som de igjen da tilbyr til sine kunder, men vilkårene der er jo gjerne ikke så kjent for sluttbrukerne, og er ofte utrolig begrenset. Så en ting er jo vilkårene, og det andre er jo å summe da, hvor mye er det som faktisk forsikres? Hmmm stort sett så er det et veldig lite beløp da i forhold til totale mengden av asset-of-custody som er hos de ulike aktørene. Og så er jo FTX. Og så viste jo på en måte at. Det det kan være bad apples inni der uansett så så selv om du har revisjon for eksempel som sier at det skal være noe midler der, så viste FTX at det ikke trenger å være god nok forsikring på oss faktisk beløpene er der en gang, eller at man hvert fall har tilgang til det, så jeg tror sånn ståa her nå da så tror jeg man skal ha litt begrenset med med tillit til børsene, og jeg tror det vil kunne øke med både regulering, men også. Du har jo andre egenskaper og så Lindy effect er noe som snakkes mye om. Altså jo lenger noe å har eksistert, jo større sannsynlighet er det for at det fortsatt vil eksistere. Så det er jo en annen å se på de kryptobørsene og kryptotjenestene som har gått renommé og har vært i bransjen lenge da. Hvis de har vært i bransjen siden tjuetretten, så er det sannsynligvis større sjanse for at de overlever noen år til enn noen som startet i fjor.
39.	C&J	Ja.
40.	I	Vi får se sånn som MiCA regulerer jo at kundene, eller at sånne VASP må ha hvis de tilbyr custody, altså må de ha minimum én til én av kundemidlene stående inne så. Så det kan jo gi hvert fall noe økt tillit da.
41.	C&J	Bare en liten her, side du var litt inne på det her, men en effekt av FTX én også var at den mer enn alle de andre store da også har begynt nå da å drive på med sånn proff reserves er det noe? Du har troen på at også kan ha den samme effekten da trekke flere inn eller noe sterkere effekt. Tror du det kommer da påvirkningen da sluttbrukerne?

42.	I	Jeg tror det er positivt. Altså det er en positiv bevegelse, og jeg tenker jo tradisjonell finans har masse å lære av av det da, fordi det er jo ikke noe transparens inn i reservene til til tradisjonelle finansielle aktører. Eller du kan jo potensielt få det med. Hmmm med kvartalsrapporter og sånt da hvis det er børnotert, men det er jo begrenset innsyn i forhold til proof of reserves, så så skal man nok allikevel være litt. Ta det med en klype salt, og også på en måte ta det for det. Det er da, for det er ikke noe sånn 100% garanti og og det er det er utfordringer med det og da. Det er ikke alltid de ønsker å vise vise holdt jeg på å si hvor eller alle adressene sine. Det kan være forretningshemmeligheter. Det kan være, ikke sant sikkerhetsproblemer med å gjøre det. Og man vet ikke hvor er oppdatert. Jeg er igjen, kan man stoler på de som er revisor for det, så det er ikke sånn at det er 100% sikkert. Men det er et veldig godt steg i en riktig retning og og skape mer innsyn og mer tillit, tror jeg da.
43.	C&J	Ja, det er egentlig det for lenge. Ja, du var innom neste med finansiell kunder, altså institusjonelle kunder, og at de er veldig må vite hvem de handler med. Vi snakket litt med Fireblocks og de andre om at altså nuggets. Har du noe kunnskap til det? altså hvor man har. Da er en mulighet for å verifisere selv som person gjennom tredjepartstjeneste på wallets.
44.	I	Nuggets, det har jeg faktisk ikke hørt om før.
45.	C&J	Ja. Ja sånn teknologi som er på vei fremover. Som kan være ganske bra for DEXer fremover, som vi har fått inntrykk av.
46.	I	Ja, nei, det er mye som kommer der. Og ja, jeg vet, dere har hørt om det AAVE ARC, for eksempel som er. Det er en egen versjon, av AAVE, men hvor de kun slapp inn, altså motparter som de kjente identiteten til, så var en type permission liquidity pool da. Og det er også lurer på hva JP morgan og sånt som var med å sette opp en sånn da. Det er også interessant å sjekke og ta en titt inne da, fordi det er jo det. Det er ikke så vanskelig å altså i hvert fall hvis du har en eller annen sentral autoritet som er gate keeper og slipper folk inn eller ut av en protokoll eller en en pool. så kan du jo plutselig bare bruke alle funksjonene fra DEFI og bare effektivisere en del finansielle transaksjoner. Så det er klart, da kan jo forsvinne noe av det oppsidene holdt jeg på å si eller noe av det som krypto stå for da ikke sant skal være permissionless alt det der, men jeg tror man må gå med på noen kompromisser i noen tilfeller hvert fall, og også det at det kan være fordeler med å ha sånn ja med å ha den type pools.
47.	C&J	Veldig. Mm.



48.	I	<p>Det er jo litt samme sånn som hvis dere har sett på det Norges Bank har gjort. De har jo. De har jo utforsket litt og drevet med en del eksperimentering på utstede digitale sentralbankpenger, og da har jo de også brukt en sånn permission versjon, ikke sant? Hvor sentralbanken mer eller mindre kan styre dem som skal få lov til å gjøre hva som helst? Det er de som verifiserer transaksjoner og så videre, så det er det er jo fordelene med sånne versjoner også.</p>
49.	C&J	<p>Ja. Da er det litt sånn oppfølging på akkurat det, for vi har jo snakket litt med denne, og da kommer vi litt inn på sånn bruken for krypto dersom den. Nei, dersom digital sentralbanker kommer hvordan hvordan ser du den? Ser du en verdi for de 2 i en slags symbiose, eller ser du for da det i så fall vil utkonkurrere mye av de i hvert fall nåværende store kryptovalutaene?</p>
50.	I	<p>Jeg har godt spørsmål. Jeg tror det som jeg sliter med å se er rollen til stablecoins. Hvis det kommer digitale sentralbankpenger med samme teknologi. Hmmm det er også spurt sentralbanken om, og det virker ikke som det er helt til de har. De har ikke helt skjønt selv holdt på å si hva som det, hva det skyldes skal være da, men det er klart motpartsrisikoen som privatperson med å ha digitale sentralbankpenger i forhold til å ha TETHER for eksempel. Da er jo det er natt og dag, så vi får se. Jeg hørte oss på en podcast med en fra CIRCLE de som har USDC og de snakket vi om at de pushet jo for å få sine reserver inn i federal reserve i usa. Hmmm så det er jo også sånn stablecoins som pusher for å bli en digital sentralbankpenger, i tillegg til at kanskje sentralbankene selv også jobber med å lage det da? Så det er jo litt interessant akkurat det.</p> <p>Men ja jeg, jeg tror som et betalingsinstrument, så er det klart at å ha litt mer stabil verdi enn en del crypto kan ha er en fordel og stablecoins er jo kanskje den mest realiserte brukscase en for kryptovaluta foreløpig. Hvis du ser på både handelsvolum og transaksjonsvolumer, så er det jo stablecoins som dominerer begge de 2 metricsene, så så per i dag er det jo det, men jeg tror også at andre kryptovalutaer da som forsøker å være en slags form for penger om det er bitcoin for eksempel. Og har helt andre bruksområder, da det med at det er sensorship resistant det med at det kan være en hedge mot inflasjon eller som mer langsiktig store value. Det var liksom helt andre bruksområder som som de kan ha, så jeg tror definitivt man kan ha begge deler. Men stablecoins versus digitale sentralbankpenger. Den er litt mer uklart da. Hvis det de snakker jo om at kanskje ser jo hva skal være mer innovative, men jeg vet ikke konkret hva hva de egentlig legger i det da det før hvis du bruker en hvis du bruker for eksempel hyperledger BESU da eller en ethereum kompatibel teknologi, så kan det jo fort bygge altså gjøre all den samme invasjonen på den digitale sentralbankpenger nå det.</p>

51.	C&J	Absolutt det er apropos den er jo fin da for å bare fortsette den der da nå skal jeg ikke akkurat likt intervjuet da vi snakket om det der da, men da hvor vi også kommer inn på noe annet hvert som det blir mer reguleringer etter hvert som det blir rettspraksis etter hvert som mye av disse tingene faller på plass og det blir mer normalisert at det kan da vil mest sannsynlig mer tradisjonelle banker også være interessert i å gå inn i krypton da. Ser du da for deg i forbindelse med det da at hvis disse digitale sentralbankpengene ender opp med å komme som jeg håper og egentlig tror etter din har hatt at det da kan bli direkte handelsmiljø som kan brukes i handel med da andre kryptovaluta som ethereum som bitcoin, eller tror du det fortsatt vil være, kan det være et bruksområde da for stablecoins hva? Hva tenker du den?
52.	I	Tenker da fra bankene altså at banker skal tilrettelegge for deg, eller?
53.	C&J	Ja. Og om det er trygt å handle direkte da bare fra sentralbankpenger over til på vanlig måte. Da uten å det blir jo kanskje mer da som en slags exchange da og ikke hvor du setter inn det som en fiat og så trader rundt.
54.	I	Ja. Ja altså det. Det er et godt spørsmål. Det er jo definitivt en mulighet. Nå har det jo ikke. Det er litt tidlig å si ikke sant hva som blir hvilken form og hvilken funksjon en digital sentralbankpenger skal ha, og så kommer det til å være mange varianter, ikke sant? i Norge så får vi en Norsk igjen og i andre land så får de andre varianter og foreløpig er det jo designet sånn at Norsk eller tanken da foreløpig er jo at Norsk digitale sentralbankpenger bare skal kunne eies av nordmenn, så du får jo også sånn derre begrensning da på på landområdet.
55.	C&J	Ja.
56.	I	Men jeg er i hvert fall når når når jeg snakker med folk i eller andre folk i bank da så er det jo folk skjønner ikke helt hvilke funksjoner den skal dekke, ikke sant? Hvilke hvilke behov er det vi har i Norge? Hvilke mangler har det eksisterende finansielle systemet? Men det er klart, hvis den hvis de faktisk bygger videre på på hyperledger BESU basis som er det vi har jobbet mest med nå, så så er det jo potensielt en mulighet for det da at du kan få til du kan få det inn på en exchange type løsning og veksler med kryptovaluta men. Vi får se. Jeg tror det var en på det med reguleringen til å gjøre det mer spiselig og det. Det er ikke tvil om at både regulering av kryptovaluta og også innførselen av digital strandenger begge de 2 tingene gjør jo, Skal man si spiselig for banker da og tradisjonell finans. Men akkurat med digitale sentralbankpenger, så er det ikke sikkert at det blir blokkjedeteknologi en gang da den.

57.	C&J	Nei, nei, det er godt poeng.
58.	I	Det er jo andre løsninger.
59.	C&J	Ja, det er jo noe av det jeg litt på siden oppgaver, men det kan jo hende også det siste bare er å ta den fordelene videoen når vi snakket med dem da. Det var vel blant annet dette med at overføringen 24/7 da at den er momentant og det er jo selvfølgelig kjempe fordel som man ikke har nå.
60.	I	Ja. Ja ja 100%.
61.	C&J	Som ligner på et fall, så det var litt spennende. Men bare for å fortsette litt, men nå vet jeg ikke hvor mye du har lov til å si. Det er jeg, men det det. Det som vi har skjønt da var det, så har jo dnb da nå.
62.	I	Jeg vil bare spørre deg så.
63.	C&J	Det er der det ser så mye på krypto og sånn da, og kan du si noe om på en måte er det noe? Er det noe tilnærming hvor dnb ser for seg eller banker generelt? Altså se for seg og drive aktivt på med krypto til den grad du kan gå inn på det.
64.	I	Ja, ja nei, vi har jo ikke gått offentlig med noe særlig, og det vil gjøre det så på en måte. Det eneste vi sier er jo at vi utforsker strategiske muligheter, men det er jo det var jo også et stort steg i seg selv, ikke sant? I forbindelse med min ansettelse så gikk vi og ut i media og og sa at ok, nå har vi ansatt en produktspesialist på digitale aktiva, som er tittelen min, og at vi utforsker fremtidige posisjoner, ikke sant for dnb innenfor dette spacet?
65.	C&J	Ja.
66.	I	Så det er det sier jo definitivt noe da om at det har skjedd en modning, ikke sant? Og det, det har jo mye med at man ser både av regulering kommer. Så så nå særlig eu blir jo ledende i verden, noe som MiCA kommer inn, og det tror jeg både kommer til å gjøre at man kommer til å se en oppblomstring av tilbud av produkter og tjenester fra finansielle aktører i EU, men også at en del utenlandske aktører kommer til å flytte seg til EU fordi særlig borti USA. Ikke sant, så er det veldig uklart hvordan man skal kunne gjøre dette på en compliant måte.
67.	C&J	Ja.

68.	I	Der virker det som er mer sånn regulation by lawsuit type tankegang da av CEX og CFTC og sånn så.
69.	C&J	Ja.
70.	I	Jeg tror mange kommer til å flytte fra USA og potensielt også fra ulike asiatiske land til eu, og på grunn av klarheten du får her da. Så har man jo også den tekniske utfordringen da. Nei, ikke utfordringen, men fremdriften da at det skjer mye teknologisk og hvert fall i bank i hvert fall sånn jeg ser det, så er det jo blant annet veldig mye fokus på på klima nå. Og ikke sant? Det er ESG og alt skal være grønt og sånt og da.
71.	C&J	Det tror du.
72.	I	Hmmm ja da er det for eksempel den overgangen teorien gjorde til proof of stake gjør det jo mer spiselig, ikke sant? Og også det at du får. Det er en del tryggere nå. Du har en del sånn basic funksjonalitet som nå begynner å bli ganske trygt. Så hvis du ser på de største sentraliserte børsene nå, så er det jo forholdsvis lite hacks av de. Det er ikke mange år siden, altså hacking av sentraliserte børser var var veldig utbredt da, men nå ser du at ikke sant custody biten sjelden blir. Det er sjelden og store nyheter om hack der og samme på sentraliserte børser, og du har også nå noen defi protokoller som begynner å bli ganske battle testet. Det har vært i markedet i én. En del år og fortsatt på en måte står der. Så så det skjer hele tiden da, og så handler det om kundeinteresse da, og det ser vi jo at det også er. Det er mange nordmenn som er i kryptovaluta er interessert i det, så det er sikkert sett den siste studien fra Ey og key research.
73.	C&J	Ja.
74.	I	Som viste at ja adopsjon i Norge, men kommet for noen måneder siden, men det visste.
75.	C&J	Ja, det var en av 3 var det var en av 10 eller én av 3 eller var det var sånn voldsomt høye tall på hvor mange det var som drepte eller hadde noen form for gruppen?
76.	I	Ja, det var nok en av 3. Det var mer en av 10 ja, men men også det at ikke sant fra i fjor til i år så har det falt med rundt 2%, men det det er fortsatt nesten 350.000 nordmenn ca som eier kryptovaluta skatteetaten også sier jo mellom 3-400 000 nordmenn. Så vi ser jo at det er en stor interesse der. Så er det andre innfallsvinkler da som banker også synes er veldig interessant som ikke snakker så mye om i krypto. Men det er jo for eksempel en tokeniserings biten

		da er noe som er veldig attraktivt for banker at du tar vanlige verdipapirer og aksjer eller obligasjoner for eksempel. Altså tokeniserer det altså du lager tokens som representerer den, og så da kan du plutselig bruke all infrastrukturen fra desentralisert finans, ikke sant? Alt med kuttet det å handle og derivater og alt mulig som man har i DEFI da, så det er masse masse fordeler. Det er også der har det vært mye, særlig siste året da hvor du ser at mange store banker nå begynner å annonsere pilotprosjekter og sånt hvor de jobber med dette her.
77.	C&J	Ja, jeg innrømmer at jeg leste studiet er om Dagen med noe med noe forskjell på å prøve å gjøre det der med med eiendom og skremt med type papirer for hvem som eier eiendom og sånn og jeg er helt rett. Ja det, det var noe jeg leste på, så det var jeg som sier det er veldig mange spennende inngangsvinkler der.
78.	I	Ja man har jo snakket om eiendom lenge, og vi har nådd Norsk selskap som har startet litt opp med bustad hvis dere har hørt om det.
79.	C&J	Riktig det var det
80.	I	De har en litt sånn spesiell vri på det, men det er allikevel. Ja, det handler om å ta i bruk noen av de fordelene teknologien muliggjør det.
81.	C&J	Ja. Absolutt det er jo, vi kan jo hoppe litt videre inn på en annen spennende ting vi har sett på. Det er dette her med nettverkseffekter. Jeg vet ikke hvor mye du har vært borti det.
82.	I	Ja, hva tenker du på mer? Eller hvis du kan gi et eksempel på hva du eller hva du tenker på?
83.	C&J	Ja, det blir jo litt sånn betydningen av hvilken betydning det har for andre da at det kommer en ny bruker inn i for eksempel en CEX. Da at hvis jeg hopper inn kommer det til å påvirke eller stimulere til at flere blir med og den slags da.
84.	I	Ja.
85.	C&J	Hmmm her har vi jo også sett litt sånn forskjellig. Blant annet så var det snakket vi med professor som påpekte dette her med at de ikke har blitt noe slags. Det har ikke blitt monopol. Monopolet har sagt hvor jeg sitter at det ikke har noen plass, så da kanskje at det er normaliserer seg at det er aktører kommer opp til et visst punkt da, og så etter det så enten blir i hvert fall ikke borte da. Det er ikke noen som ender på dominere, så det blir kanskje mest fra din erfaring. Da er det noe du har sett noe til noen tanker om på en måte betydningen av å. Skal vi se, er betydningen den nye kunden har da om du er enig i at det er kanskje noe som forsvinner etter hvert som du kommer over et visst punkt eller andre erfaringer?

86.	I	<p>Ja godt spørsmål jeg det går jo mot en sentralisering om en litt sakte innenfor sentraliserte børser, så hvis du går 3 4 år tilbake i tid så så kom det jo bare flere og flere sentraliserte børser. Og det var fordi oppstartskostnaden var utrolig lav. Ikke sant? Du kunne kjøpe noe whitelabel exchange løsning for noen hundretusen og så hyrer inn et par utviklere på fiver og så på en måte var du up and going, ikke sant? Og det var uregulert tidligere så og og i tillegg så var jo forretningsmodellen veldig enkle å forstå. Så det er veldig mange som er interessert i krypto, men mange forretningsmodeller som kan være krevende da eller veldig tekniske. Men akkurat en bør. Det er så enkelt, ikke sant? Du tar 0,1% eller 0,5% eller hva du tar per trade, så det gjorde at det var utrolig mange som startet opp med det, og så fordi da kan du hente penger mye lettere hvis du klarer å forklare forretningscase til investorer. Men nå ser vi jo en nedgang, har vi sett det i noen år og jeg tror hvis du ser på hvordan det er i finans da, ikke sant med at reguleringen går bare en vei, det blir bare mer og mer. Så det gjør at kostnadene med å være complaint øker mer og mer, og det gjør også at det er vanskeligere og vanskeligere å starte opp også færre og færre som kan overleve små aktører klarer ikke å overleve når regulerings kostnadene blir høyere og høyere. Og det samme tror jeg kommer til å skje i krypto nå at.</p>
87.	C&J	Ja.
88.	I	<p>Ja at sakte, men sikkert så kommer de små til å falle fra de kommer til å enten dø ut eller bli kjøpt opp og så videre. Altså tviler jeg jo litt på at vi får noe monopol, men at vi får noen færre større aktører det. Det tror jeg er litt uungåelig da, og da har det jo om ikke en ja om det er riktig å kalle nettverkseffekt. Men det er i hvert fall viktig at man har har en viss markedsposisjon da for å kunne overleve finansielt både direkte av inntekter, men også for å kunne hente penger i markedet.</p>
89.	C&J	Ja.
90.	I	<p>Som man ser jo det, men det eller det som er litt interessant da med finans for eksempel, er at det er en av de få bransjene som fortsatt er veldig nasjonalisert. Disse ser på produkter og tjenester man kjøper da som nordmenn, så er det en del som som er internasjonale. Det er mye, ikke sant? Klær eller hva skal man si it og så videre som du kjøper av internasjonale brands. Men de aller fleste nordmenn bruker norske finansielle aktører om det er der, ikke sant? Hvis du handler aksjer kanskje gjør på nordnet hvis du har bank, ikke sant? Du bruker en Norsk bankkonto nesten absolutt alle å gjøre det og så videre og så videre da, og det samme ser man noe av i kryptos, selv om egentlig det er jo et internasjonalt</p>

		fenomen. Så har man allikevel sett at firi for eksempel har vokst seg veldig, veldig sterkt. Hmmm. Og det en av grunnene er ikke sant tillits aspektet? Vi stoler godt på det som er Norsk, ikke sant? Det vi kjenner og sånt, men også reguleringsmessig, så er det jo nasjonale regulering på krypto og det. Det kommer jo til å bli det, ikke sant? Da må du ha en registrert hos Finanstilsynet i Norge for å kunne operere i Norge, eller i hvert fall hvis du skal rette deg mot det norske publikum da med hva en hva det betyr er en annen diskusjon, men det kommer jo også til å bli sånne. MiCA blir ikke innført direkte i Norge, det kommer til å ta litt tid, altså de må oversetten og kanskje gjøre noen justeringer. Vi får nå se da hvordan det blir i Norge. Men, men sånn sett har jo nettverkseffekt mye å si og det.
91.	C&J	Ja.
92.	I	Og ser man jo også sånn som på Firi og NBX som er de 2 største norske børsene. Hvordan de har konkurrert da den ene er jo betydelig større enn den andre, og mye av det er jo nettverkseffekt som de har fått av blant annet en veldig suksessfull vervekampanje da som de kjørte i starten her.
93.	C&J	Ja. Jeg har vervet en del folk der jeg så det kan jeg gå god for.
94.	I	Ja, ikke sant? Det er ikke. Det er helt utrolig hvor hvor bra den fungerte da, og NBX var litt senere på ballen der, og man ser jo at det er betydelig lettere for firi å hente penger nå. Du sa jo akkurat at en vekst som måtte sparke halvparten av sine ansatte, og det er ikke så mange igjen der da, mens du så FIRI i derimot gikk ut på var det dealflow og hentet type 40 millioner eller noe sånt så.
95.	C&J	Nei. Ja, at alle kunder kunde invistere i FIRI, er den du tenker på. Ja.
96.	I	Ja. Ja, og det tror jeg er mye blant annet da på grunn av nettverkseffekter ved å ha mange kunder, ikke sant? Med Word-of-mouth som sprer seg og så videre.
97.	C&J	Veldig godt poeng, men du sa at ting her som var veldig interessant som jeg er en innfallsvinkel ikke å tenke på for i forhold til dette med de litt mindre som var reguleringskostnader for det. Det har vi ikke snakket så mye om, men det er da spesifikt på det etter hvert som det kommer strengere krav at man må bruke mer penger for å oppfylle de kravene det det går på.
98.	I	Ja så ikke sant da jeg startet meglertjeneste i 2017, så var det uregulert, så vi startet det på. Vi brukte 3 uker på å starte og ja, noen hundrelapper på en måte leie måtte leie server ikke sant? Det var det, men så allerede i tjuetatten så fikk vi en registreringsplikt i Norge hos Finanstilsynet og og de har jo da

		<p>siden tjueatten altså hevet kravene for hva de mener er godt nok for å bli registrert, så så hadde jeg alle jeg kjenner som som har vært gjennom den prosessen har jo benyttet seg av. Advokater ganske stor grad, ikke sant? Og bruker mange, mange 100.000 om ikke over en million på advokatkostnader, så må du betale til tilsynet for å være under tilsyn som man betaler jo det selv. I tillegg til at du har alle compliantskravene med å være regulert da, ikke sant, så du må jo produsere en vanvittig mengde med dokumenter, i tillegg til at du faktisk må gjennomføre alle de rutinene og tiltakene man sier eller som man har i rutinene sine at man skal gjøre. Det må oppdatere risikovurderinger og så videre og så videre. Og i takt med at da reguleringen blir større og større, så er det at arbeidet bare større og større. I tillegg kommer det jo kapitalkrav, blant annet til til hvert fall noen typer krypto bedrifter, så. Ja, så alt dette gjør jo at det blir dyrere og dyrere og dyrere i en sånn base fee da ikke sant? Uavhengig av om man kunder du har, så må du allikevel ha en del av disse greiene på plass og det. Det er jo det når man snakker om at reguleringer hindrer Innovasjon, ikke sant? Så er jo dette en av tingene man gjør da at man gjør det kostbart å starte opp rett og slett, så det er færre som kan starte opp. Ja.</p>
99.	C&J	<p>Absolutt, det var veldig fin innfallsvinkel. Jeg skal legge inn et avsnitt for jeg satt og skrev på det. Der skal jeg og da så jeg på effekten av det mye gjennom bare da det å drive på med det, men faktisk hvilken kostnad det også er det jo veldig relevant som spesielt da i forhold til hvordan markedet utvikler seg med aktører og sånn da.</p>
100.	I	<p>Ja, og det er jo hvis vi ser på bank da som er langt mer regulert, ikke sant? Så er det jo en enorm kostnad i bank med på grunn av regulering da, så det er jo bare den ble ikke sant så er det jo mange 100 ansatte og om ikke opp mot 1000 ansatte som utelukkende jobber med å følge ulike krav, ikke sant? I forhold til bank konsesjonen. Så og det blir jo igjen pushet ut mot forbrukere, ikke sant? Så det er jo de som må finansiere det.</p>
101.	C&J	<p>Ja absolutt. Tror du godt poeng? Har du noen oppfølging på noen av de der? Hvis ikke, så kan vi bevege oss mot fremtidsmål, for tror vi er nå mye av de spesifikke delene. I hvert fall så ja. da kan vi jo bare hoppe ned til de siste her da, for da da går du egentlig. Her er det litt mer svevende, og da bare få litt meninger fra folk som har litt innsikt da, og det er i tid fra vi kan jo starte med å kan jeg kan jo starte med å nevne en morsom takk bare så du kan komme og refleksjoner rundt det, for det synes jeg var en spennende tanke som volven snakker jeg om du er kjent med den.</p>
102.	I	<p>Ja. Nei, det er et selskap.</p>



103.	C&J	Ja, det er et selskap som på en måte skal bidra til at du kan handle på tvers av forskjellige kryptobørser, og sånn da du kan egentlig kanskje du kan forklare endelig bedre, eller var det egentlig bare en tradingplattform hvor du er? Kommer du til flere forskjellige børser
104.	I	Ja. Ja.
105.	C&J	så man kan drive med arbitrage muligheter og skulle noen trade mellom børser.
106.	I	Er et Norsk selskap, eller? Ja. Hvordan staver man det? Ok.
107.	C&J	Ganske kult kan anbefale å sjekke det ut. Det er ja, så jeg lar brukerne nå etter at vi ikke fikk det til da. Men skal vi se om jeg finner en jo han kommet veldig har vi snakket med, har kommet veldig spennende innspill da, fordi igjen det. Og det kan jo kanskje også utvide på eventuelt, men at antageligvis da sånn som det ser ut så vil de ikke, så vil ikke type man kunne jo helt ordet institusjonelle ja institusjonelle aktører vil jo trolig ikke bevege seg inn i desentralisering børser på grunn av usikkerhet og diverse. Men at han så veldig for seg at mer som en slags vanlig ser for deg lommebok da det kan på en måte bli en retning hvor DEXer kan bli veldig aktuelle mer da for enkel ende til ende handel da og forbrukertjeneste. Har du? Hva tenker du om den slags fordelingen? Kjede for det at det er et markedsført, eller tror du at det kommer til å ende opp noe nesten blitt konkurrert litt tilbake som jeg var inne på så?
108.	I	Ja, det er type på desentraliserte versus sentraliserte børser igjen, egentlig hva som er igjen.
109.	C&J	Ja de bruksområde er vel kanskje man skal korte inn spørsmålet.
110.	I	Ja. Hmmm. Nei det er godt godt spørsmål. Det som jeg tror kanskje kan skje er jo at sentraliserte aktører i større grad. Tilby for eksempel en en wallet tjeneste eller en en app av noe slag, da ikke sant? Og så at den den kan koble seg opp til ulike defi protokoller og så videre i bakgrunnen. Jeg tror ikke at vanlige forbrukere som ikke er liksom veldig interessert i teknologi og krypto og sånt bryr seg egentlig om det er en desentralisert eller sentralisert protokoll som gjør ikke sånt ordre routing og ordrer matching og så videre. Jeg tror de bryr seg om brukervennlighet og og pris. Og da ja, og da er jo egentlig bare spørsmålet om de desentraliserte aktørene klarer å matche det da, ikke sant? Så så jeg tror definitivt da det kommer til å ha en. Altså det er veldig

		sentralt. Jeg tror mye av det mest spennende som skjer i krypto nå er innenfor desentralisert finans. Men ja som sagt det at jeg tror ikke det er et argument som som ikke Teknisk interesserte folk bryr seg noe om da. Så er det heller hvilke apper kan du bygge på toppen da? Og kan de utkonkurrere?
111.	C&J	noen trender som ikke har vært inne på nå som du ser som du tror kan være viktig å forme markedet fremover.
112.	I	Hmmm godt ja godt spørsmål. Det skjer veldig mye i usa nå da, så det er jo utrolig spennende også på det med å regulere holdt på å si krypto i seg selv. Da er kryptoen råvare er et verdipapir. Eller er det noe annet når virker det sånn SEC særlig hevder at det meste av krypto unntatt bitcoin er verdipapirer. Hmmm. Det er de hvertfall tidligere vært ute og uttalt han Gary Gensler. Jeg tror han har spesifikt uttalt at han tror alt annet enn bitcoin er verdipapirer. Og nå har de begynt å liste opp også spesifikke tokens som de mener er verdipapir. Dette er ikke avgjort da, så vidt jeg har forstått som å.
113.	C&J	Ja. Ja det er SEC?
114.	I	Hva sa du? Ja, det er SEC lederen
115.	C&J	Ok så han han mener at alt bortsett fra bitcoin er verdipapirer.
116.	I	Ja det altså jeg. Jeg hørte ham uttale det. Jeg tror ikke på en måte det nødvendigvis er det offisielle standpunktet til SEC, fordi du har jo masse krypto som er bare en passer på litecoin, ikke sant? Som er en artcoin av bitcoin da sannsynligvis burde jo det da også være en noe annet da, og så må jeg også har hørt at du må kjøre type egne rettssaker mer eller mindre på hver eneste av disse her for å finne ut av det. Men jeg tror hvertfall det. Det er sånn subcategory da innenfor regulatoriske domenet som vil påvirke veldig hvert fall på kort sikt da, ikke sant? For hvis hvis du får sånn at det er nesten umulig å drive med krypto i USA, så vil det begrense hvert fall Innovasjon ganske kraftig på kort sikt fordi det skjer. Det er jo ja, ikke sant? Takk innovasjonshuben i verden egentlig hvert fall for den vestlige verden. Hmmm. Så det. Det er jo interessant da, d men dere har jo vært dere har vært innom. Innom en del da, så jeg kommer ikke på noe umiddelbart som dere ikke har snakket om.
117.	C&J	Nei, hvordan er det det jeg holdt på å si? Det er jo det vi håper. Håper at vi begynner å dekke ting etter hvert så, men det er veldig spennende. Den kommentaren. Du sa med at det kanskje kan bli en del tilflytting til Europa selskaper, fordi det er jo på en måte en av de tingene vi. Skriver på en måte som er den effekt vi ønsker, så

		det å få på en måte da flere innspill på at det er kan være sannsynlige. Det er jo veldig, veldig bra.
118.	I	Ja. EU er på ballen. De sier jo jeg tror de liker å skryte av det faktisk nede i Brussel, at de mener altså EUs fremste eksport er regulering, så vi tar mye stolthet i å være raske og til å til å pushe ut reguleringen da.
119.	C&J	Ja. Det kan man se da for eksempel med GDPR. Hvor resten av verden adopterer ganske likt etter EU.
120.	I	Ja. Så dere har sett på har du sett på stablecoin regulering forresten i MiCA?
121.	C&J	Jeg har sett litt på det. jeg leste over raskt, men jeg bruker veldig mye Patrick Hansen, Han jobber i Circle. Han er utrolig god på å drive og legger ut på linkedin daglig type analyser da de forskjellige.
122.	I	Ja.
123.	C&J	der har jeg har lest så jeg har lest at det er jo en av de tingene de faktisk har sett aller mest på. Jeg synes det er sånn de snakker en del om dette med CASPer og sånn, men jeg synes at ved stablecoins er de mest på ballen
124.	I	Ja så vidt jeg har forstått så var det jo da de for alvor begynte å få fart på MiCA var når Facebook eller daværende Facebook annonserte libra.
125.	C&J	Ja. Ja.
126.	I	Og så har det gått litt i dass da, men at det var da de ble ordentlig redde da. Hvis du ser litt sånn større på det lenger tilbake i tid, så tapte jo eu web 2 hva skal man si? Krig er jo feil ord da, men innovasjonsbølger da det er jo ingen store web 2 selskaper i EU altså du har Spotify da det er kanskje det eneste alle andre selskaper er borte i USA å se på infrastruktur selskapene Google med sånn meta Apple, ikke sant da? Ingen av de er her, og det er heldigvis andre eksempler, så. Så da når Facebook da begynte å annonsere at de skulle lage en global valuta, og de har jo alle verden som kunder, så da ble Eu plutselig litt bekymret, ikke sant? For å bli helt sidestilt i internett alderen og, ikke sant? Hva skal være de finansielle payment trailsene i den digitale alder? Det var nok mye av motivasjonen da, for hvis du leser litt på regulering der, så er det jo sterke begrensninger, for eksempel på transaksjoner i stablecoins som ikke er i EU valuta i MiCA. Så det er veldig mye sånn derre monitor serenity tankegangen der da at euroen og eu skal fortsatt være sterkt. Men det kan jo disrupte markedet ganske

		kraftig avhengig av hvordan det blir tolket. For nå er jo alt av stablecoins mer eller mindre er jo dollar.
127.	C&J	Ja sant. Det er helt enormt overlegent også var ikke det. Jeg leste jeg faktisk en artikkel på hva jeg har forrige uke, fordi det er jo det er nesten ingen, og så jeg var ikke påpekt at det er litt fascinerende i seg selv da fordi det var et av disse andre intervjuene med det at det er så mange forskjellige typer stablecoins på dollaren også som egentlig ikke gir mening at det skal drive på med masse som de på parallelt, men at jeg må ja.
128.	I	Én. Ja. Ja, det har vært fall det. Det er jo en sånn. Det kan jo endre veldig fordi i dag er jo stablecoins som brukes mest av alt krypto og det er dollaren som brukes og det finnes noen euro eksempler, men de er jo ikke noe utbredt enda, så det blir litt spennende å se disse transaksjons begrensningene hvordan de skal tolkes i praksis, og også så så man jo dette med algoritmisk stablecoins, så vidt jeg har forstått ble jo bannlyst i MiCA eller gjort ulovlig da og det også er jo interessant med tanke på luna sin kollaps og sånt da. Da er det ikke sikkert at det kan at en algoritme stablecoin bare er sånn. Hva skal man si såne hellig grav, ikke sant? Sånn som egentlig bare er mulig å lage, men det har hvertfall vært mye eksperimentering med det. Da er det kanskje slutt slutt for godt med det.
129.	C&J	Ja sånn da det rett og slett bare at det blir en teknologi som forsvinner nå har gått mange. Ja, men det er helt strålende. Da lurer jeg på om det ikke er helt sånn i sånn det ikke er noe mer du tenker at kan være relevant her som ikke har vært inne på, så tror jeg vi begynner å være gjennom. Altså ser at nå har vi jo brukt timen var så.
130.	I	Ja, nei, jeg kommer ikke på noe umiddelbart, men det er ja, det er kult at dere skriver om tema.
131.	C&J	Ja 1000 takk det er. Jeg er veldig spennende. Det er jo vi traff jo traff jo bra. Det var jo det var på forhånd før vi begynte da, så tror jeg vel ingen har svar klar over at MiCA var så langt på vei i hvert fall ikke sant i tillegg da at den kommer på en måte gjorde det ekstra relevant. Da var veldig kult.
132.	I	Ja ja. Ja nei, det er mye som skjer også på grunn av det da, så jeg vet ikke om dere så SEB banken. De lanserte jo slapp unna at de har sånn tokenisere obligasjons plattform hvor de har laget en egen blokkjede protokoll.
133.	C&J	Nei, det har vi ikke sett.
134.	I	Det er jo også noe i forhold til på en måte den jeg har mange andre eksempler fra bank da på banker som begynner å bevege seg inn, men det er litt sånn kul case som viser igjen både fremdriften

		av tokenisert eller tokenisering generelt da. Men det er jo obligasjoner som egentlig alle ser på. Men det som er litt spesielt her er at de har laget en sånn klimavist på det da, så de har laget en slags sånn egen versjon holdt jeg på å si av ethereum som belønner hvor. Lavt klimautslipp man har da på nodene i nettverket.
135.	C&J	Ja oi.
136.	I	Så de har jo type sentralisert autoritet da som gir en skal fra en til 100 eller noe sånt på hvor klimavennlig vil du kan si liksom hele server setupen og sånt med noden din her. Hvis du skal være nodenettverket og den vurderingen gjøres av et konsulentselskap da som kjører en sånn klima revisjon på på hele setupen, alt fra hvor kommer strømmen fra til ikke sant? Recycling og så videre altså blir belønningen i nettverket basert på det da. Med en sånn type profilert modell og en egen sånn proof of climate awareness coin.
137.	C&J	Har du mulighet til å sende en link på dette?
138.	I	Ja jeg kan sende deg link, skal vi se.
139.	C&J	. En siste ting men der for den EY rapporten som kom for et par uker siden, så den tror jeg ikke har sett. Det er fordi jeg har lest dem med en av 10, men jeg tror jeg trodde det var noe eldre, så hvis jeg hadde noen nye rapport så veldig interessert i å ta en titt på den også. Og vi har lent oss mye på PWC i backgrounden for MiCA og regulering så har vi lent oss mye på PWC ga ut en i slutten av desember en sånn rapport hvor de gikk gjennom status på regulering i. Basically alle deler av verden da så da mye også for å få inn litt fra e der også tror jeg kjempefint hvis det er hvis det er noe du har litt dårlig.
140.	I	Skal vi se? Ja, jeg skjønner noe.
141.	C&J	Ja her er det.
142.	I	De har sluppet en sånn i året, hvert fall i 3 år. Nå da. Så.
143.	C&J	Ja.

144.	I	Sette sendt, nano.
145.	C&J	Ja perfekt nei.
146.	I	Det er type spørreundersøkelse på telefon da, men ikke sant. Fordi har da tall fra i fjor også, så ser man utviklingen.
147.	C&J	Ja. Det er kjempefint 1000 takk. Men ja nei, men da tror jeg rett og slett at vi er i nå så 1000 takk for veldig gode innspill. Det her tror jeg tror vi fikk sykt mye bra som vi kan putte inn i diskusjonsdelen, og da utvide på så det var veldig, veldig bra.
148.	I	Ja det er bare hyggelig. Lykke til med innspurten på masteren.
149.	C&J	Jo 1000 takk sa for da god ferie når den tid kommer.
150.	I	Ja takk til samme.
151.	C&J	1000 takk for meg ha det bra.
152.	I	Ha det.

# Appendix **I**

## Interview Guide

This appendix contains a high level overview of the interview guide we have used for the interviews in connection with our master's thesis in May 2023. The interviews were conducted as semi-structured interviews, which gave the interviewee the opportunity to explore other areas that they believed may be relevant. When necessary, we deviated from the interview guide.

## Innledning

Dette dokumentet fungerer som en beskrivelse og foreløpig veiledning for intervjuene vi skal gjennomføre i forbindelse med masteroppgaven vår, mai 2023. Spørsmålene som skal stilles er ennå ikke fastsatt, ettersom vi må gjennomføre noe mer litteraturgjennomgang. Intervjuet vil bli gjennomført som et semi-strukturert intervju, noe som gir intervjuobjektet mulighet til å utforske andre områder der de mener det kan være relevant. Om nødvendig kan det være aktuelt å avvike fra intervjuguiden.

## Bakgrunn for utvelgelse

Intervjuobjektet er nøye utvalgt basert på deres rolle og mulige erfaring med kryptovaluta og kryptobørser. Forventningen er at intervjuet vil gi verdifull innsikt i fordeler og ulemper ved CEXer og DEXer, samt kaste lys over hva fremtiden kan innebære for kryptolandskapet når det gjelder handelsmetoder.

## Introduksjon til oppgave

Masteroppgave i sivilingeniørstudiet i Kommunikasjonsteknologi og Digital Sikkerhet ved NTNU. Denne masteroppgaven er en sammenligningsanalyse av desentraliserte (DEXer) og sentraliserte kryptovalutabørser (CEXer), med fokus på markedsdynamikk, handelsmekanismer, sikkerhet, nettverkseffekter og regulatoriske rammeverk. Målet er å gi innsikt for interessenter i kryptonæringen og bidra i diskusjonen om fremtidens digitale eiendelshandel.

## Personvern og gjennomføring

For å kunne gjennomføre intervjuet, og behandle innhentet data på en praktisk måte, er det levert et meldeskjema til Sikt. Det vil i løpet av prosjektperioden lagres følgende personopplysninger om intervjuobjektet:

1. Navn
2. E-post
3. Lydopptak av intervju
4. Eventuelle bakgrunnsopplysninger relevant for oppgaven

Intervjuobjektet er informert om lagring og formål, og har godkjent dette skriftlig. Intervjuet gjennomføres via Teams, og tid som er satt av til intervjuet er en time. Det gjøres lydopptak av intervjuet, slik at det i ettertid kan transkriberes og publiseres i oppgaven som et vedlegg, i det tilfellet hvor intervjuobjektet har godkjent dette.

Alle personopplysninger slettes senest ved oppgaveslutt den 01.08.2023, eller tidligere dersom det ikke lenger er behov for opplysningene, eller dersom intervjuobjektet benytter sin rettighet til å få sine opplysninger slettet.

## Spørsmål

Intervjuguiden dekker per tid forventet interessante temaer som vil diskuteres, da konkrete spørsmål først vil besluttes etter videre litteraturstudie.



## Innledende spørsmål

Intervjuobjektet bli bedt om å informere om arbeidsplass og stilling, og mer konkret sin rolle i forhold til kryptonæringen i dag.

## Konkrete spørsmål

Det vil bli stilt noen forskjellige spørsmål til de ulike aktørene, ettersom vi har vurdert hvilke selskaper og personer som kan gi best innsikt i de forskjellige temaene: sikkerhet, markedsdynamikk, handelsmekanismer, nettverkseffekter og regulatoriske rammer. Det vil også bli stilt noen felles spørsmål til alle aktørene, slik at svarene på disse kan sammenlignes for å identifisere sammenhenger mellom aktørenes perspektiver på ulike aspekter ved kryptohandel.

### **1. Vedrørende sammenligningen av sikkerhet mellom desentraliserte kryptovaluta-børser (DEX) og sentraliserte kryptovaluta-børser (CEX):**

- a. Hva er de viktigste sikkerhetstiltakene som brukes av DEX og CEX plattformer, og hvordan varierer de?
- b. Hvilke faktorer bidrar til variasjonene i sikkerhetstiltak mellom DEX og CEX plattformer?
- c. Hvordan forbedrer eller påvirker automatiserte market makers som brukes på DEX plattformer sikkerheten sammenlignet med limit order books som brukes på CEX plattformer?

### **2. Vedrørende nettverkseffekter og konkurranse dynamikk i desentraliserte og sentraliserte børser:**

- a. Hvordan manifesterer nettverkseffekter seg i desentraliserte børser, og hvilken innvirkning har de på brukerdeltakelse og likviditet?
- b. Tilsvarende, hvordan manifesterer nettverkseffekter seg i sentraliserte børser, og hvordan påvirker de markeds konkurranse og brukerengasjement?
- c. Hvilke konkurranse dynamikker oppstår fra samspillet mellom desentraliserte og sentraliserte børser i kryptovalutavekslingslandskapet?

### **3. Vedrørende regulering av kryptovaluta-børser i Den Europeiske Union:**

- a. Hva er de nåværende trendene og banene for regulatoriske politikker for kryptovaluta-børser innen Den europeiske union?
- b. Hvordan påvirker disse regulatoriske politikkene driften, etterlevelsesskravene og brukeropplevelsen av kryptovaluta-børser?
- c. Er det noen spesifikke utfordringer eller muligheter for kryptovaluta-børser i Den europeiske union som følge av det rådende regulatoriske landskapet?

### **4. Vedrørende fremtidige utviklinger i kryptovaluta-markedet:**

- a. Hva er de forventede trendene og utviklingene for både desentraliserte og sentraliserte børser i kryptovaluta-markedet i de kommende årene?
- b. Hvordan ser du for deg at rollene og funksjonalitetene til sentraliserte og desentraliserte børser utvikler seg, og hvilken innvirkning vil det ha på det generelle markedet?
- c. Ser du noen samarbeid og synergieffekter mellom sentraliserte og desentraliserte børser?

### Oppklarende spørsmål

Hvis det etter å ha stilt alle konkrete spørsmål fortsatt er uklarheter rundt intervjuobjektets tidligere uttalelser, vil det bli stilt oppfølgingsspørsmål slik at intervjuobjektet får muligheten til å utdype sine kommentarer ytterligere.

### Avslutning

Til slutt vil det være mulighet for intervjuobjektet å stille spørsmål om oppgaven og dele sine egne meninger om eventuelle andre områder som også bør vurderes og tas i betraktning.



 **NTNU**

Norwegian University of  
Science and Technology