



**TURUN  
YLIOPISTO**  
Kauppakorkeakoulu

## **Digitaalinen keskuspankkiraha euroalueella**

Taloustieteen  
kandidaatintutkielma

Laatija:  
Oskari Kangas

Ohjaaja:  
VTM Eljas Aalto

3.5.2024

Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Kandidututkielma

**Oppiaine:** Taloustiede

**Tekijä:** Oskari Kangas

**Otsikko:** Digitaalinen keskuspankkiraha euroalueella

**Ohjaaja:** VTM Eljas Aalto

**Sivumäärä:** 40 sivua

**Päivämäärä:** 3.5.2024

Käteisen käyttö maksuvälineenä on vähentynyt viime vuosina niin globaalisti kuin myös euroalueella. Digitalisaation myötä erilaiset digitaaliset maksutavat, kuten korttimaksaminen ja mobiilimaksaminen, ovat kasvattaneet suosiotaan kuluttajien keskuudessa, ja COVID-19-pandemia vauhditti tätä trendiä entisestään. Myös erilaiset kryptovaluutat, suosituimpana Bitcoin, ovat tulleet viime vuosien aikana suuren yleisön tietoisuuteen. Käteinen on kuitenkin toistaiseksi ainoa keskuspankkien suoraan kuluttajille tarjoama maksutapa. Perinteisen käteisen suosion laskiessa ovat keskuspankit ympäri maailmaa alkaneet pohtia oman digitaalisen rahamuodon tuomista kuluttajamarkkinoille. Yleisellä tasolla kyseisestä rahamuodosta käytetään nimitystä digitaalinen keskuspankkiraha ja euroalueella siitä käytetään nimeä digitaalinen euro. Digitaalisen keskuspankkirahan sanotaan olevan käteisen digitaalinen vastine, joka tulisi käteisen rinnalle. Digitaalisen keskuspankkirahan markkinoille tuomisella olisi luonnollisesti vaikutuksia niin rahoituksen välittäjiin, kuluttajiin kuin talouteen yleisesti.

Aiheena digitaalinen keskuspankkiraha on verrattain tuore, mutta ajankohtainen. Tämä tutkielma on tehty kirjallisuuskatsauksena ja pohjautuu aiheesta tehtyihin tieteellisiin artikkeleihin. Tutkielmassa käsitellään motiiveja digitaalisen keskuspankkirahan toteuttamiseen ja sen tuomia mahdollisia vaikutuksia talouteen niin yleisellä tasolla kuin tarkemmin euroalueella. Digitaalisen keskuspankkirahan kehittämisen motiivit keskuspankkien näkökulmasta liittyvät pitkälti yksityisen sektorin kasvaneeseen osuuteen rahamarkkinoilla. Tämän seurauksena erilaiset kaupalliset toimijat voivat käyttää kasvanutta markkinaosuuttaan omien intressien ajamiseen välittämättä yhteisistä eduista. Myös yksityisen sektorin varassa olevat erilaiset kryptovaluutat ovat saaneet keskuspankkeja pohtimaan digitaalisille maksuvälinemarkkinoille tuloa. Digitaalinen keskuspankkiraha voisi toteutuessaan tuoda myös merkittäviä lisäyksiä keskuspankkien mahdollisuuksiin toteuttaa rahapolitiikkaa esimerkiksi digitaaliselle keskuspankkirahalle maksettavan koron myötä tai sen toimiessa eräänlaisena kotitalouksien kulutuksen mittarina keskuspankeille.

Digitaalisen keskuspankkirahan vaikutukset talouteen riippuvat pitkälti sen toteutustavasta, johon on useita erilaisia vaihtoehtoja liittyen muun muassa liikepankkien rooliin ja mahdolliseen korko-ominaisuuden lisäämiseen. Digitaalisen keskuspankkirahan tuomia mahdollisia positiivisia vaikutuksia ovat muun muassa ihmisten taloudellisen osallisuuden kasvattaminen, transaktiokustannusten vähentyminen kuluttajien näkökulmasta ja taloudellisen kriisinsietokyvyn parantaminen. Digitaalinen keskuspankkiraha on saanut kritiikkiä esimerkiksi yksityisyydensuojan toteutumisesta, tietoturvasta ja mahdollisesta kilpailuasetelmasta liikepankkien ja keskuspankkien välillä.

Euroopan keskuspankki (EKP) julkisti oman suunnitelmansa digitaalisen euroon liittyen vuoden 2023 lokakuussa. EKP on omassa suunnittelutyössään lähtenyt siitä, että digitaalinen euro tulisi ensisijaisesti ainoastaan uudeksi maksuvälineeksi kuluttajille käteisen rinnalle ilman korko-ominaisuutta, jolloin vaikutukset liikepankkeihin eivät todennäköisesti olisi niin merkittäviä. EKP on myös linjannut kehittävänsä digitaalista euroa tiiviissä yhteistyössä liikepankkien kanssa. Lopullista päätöstä digitaalisen euron käyttöönotosta EKP ei ole kuitenkaan vielä tehnyt.

**Avainsanat:** Digitaalinen keskuspankkiraha, digitaalinen euro, euroalue, keskuspankit, liikepankit

# SISÄLLYS

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Digitaalinen keskuspankkiraha</b>	<b>9</b>
2.1	Taustaa	9
2.2	Mitä on digitaalinen keskuspankkiraha	11
2.3	Kryptovaluutat ja vaka valuutat	12
2.4	Keskuspankkien motiivit	14
2.4.1	Maksuvälinemarkkinat	14
2.4.2	Rahapolitiikka	16
<b>3</b>	<b>Digitaalisen keskuspankkirahan toteutus ja mahdolliset vaikutukset</b>	<b>19</b>
3.1	Toteutus	19
3.2	Mahdolliset positiiviset vaikutukset	21
3.3	Digitaalisen keskuspankkirahan kritiikki	23
<b>4</b>	<b>Digitaalinen euro</b>	<b>27</b>
4.1	Euroalueen erityispiirteitä talousalueena	27
4.2	Digitaalisen euron suunniteltu toteutus	28
4.3	Käyttöönoton mahdolliset vaikutukset euroalueella	29
<b>5</b>	<b>Yhteenveto ja johtopäätökset</b>	<b>33</b>
	<b>Lähteet</b>	<b>35</b>





# 1 Johdanto

Erilaiset maksutapahtumat ovat osa jokapäiväistä elämäämme. Kun huomaamatta viime vuosikymmeninä, ja erityisesti viime vuosina erilaiset sähköiset maksuvälineet, kuten pankkikortit ja mobiilimaksaminen ovat yleistyneet. Samaan aikaan käteisen suosio maksuvälineenä on laskenut merkittävästi niin globaalisti kuin myös euroalueella (Cubides & O'Brien 2023; EKP 2022; Khiaonarong & Humphrey 2023). Tavalliset kuluttajat eivät välttämättä tule ajatelleeksi uusien maksuvälineiden yleistymiseen liittyviä erikoispiirteitä muuten kuin että nykyaikaiset maksuvälineet voidaan kokea helppokäyttöisempinä ja kätevämpinä käyttää kuin käteinen. Käteinen eroaa kuitenkin muista rahamuodoista eräällä merkittävällä tavalla: se on nimittäin toistaiseksi ainoa suoraan kuluttajille suunnattu julkinen rahamuoto. Tällä tarkoitetaan sitä, että käteinen on keskuspankin eli julkisen toimijan liikkeelle laskema ja takaama rahamuoto. Muut kuluttajien käytössä olevat rahamuodot ovat yksityistä rahaa, jota hallinnoivat erilaiset yksityisen sektorin toimijat, kuten liikepankit ja luottokorttiyhtiöt. Yksityiseen rahaan liittyy kuitenkin aina luottoriski, sillä tällainen raha on velkaa yksityisten toimijoiden taseissa. (BIS 2023a.)

Keskuspankeilla on keskeinen rooli rahoitusmarkkinoiden toiminnassa muun muassa hintavakauden ylläpitämisessä, pankkien valvonnassa ja maksujärjestelmien edistämässä (EKP: tehtävät). Suurin osa keskuspankeista on alkanut kehittää omaa digitaalista keskuspankkirahaa (engl. central bank digital currency, (CBDC)). Digitaalisella keskuspankkirahalla tarkoitetaan keskuspankkien suoraan kuluttajille tarjoamaa maksuvaihtoehtoa. Digitaalinen keskuspankkiraha toimisi käteisen tavoin, mutta sähköisessä muodossa. Digitaalisen keskuspankkirahan ei kuitenkaan ole tarkoitus korvata perinteistä käteisrahaa, vaan se toimisi käteistä täydentävänä maksuvälineenä. Euroopan keskuspankin kehitteillä olevasta digitaalisesta keskuspankkirahasta käytetään nimitystä digitaalinen euro. (EKP 2023a.)

Digitaalisesta keskuspankkirahasta puhuttaessa on hyvä tiedostaa, että siitä on olemassa kahdenlaisia versioita: liikepankkien ja keskuspankkien välille suunnattu versio ja keskuspankkien suoraan kuluttajille suunnattu versio. Tämän tutkielman tarkoituksena on perehtyä tarkemmin nimenomaan kuluttajille suunnattuun digitaaliseen keskuspankkirahaan, sen hyötyihin ja haasteisiin maksuvälineenä ja mahdollisiin vaikutuksiin sekä yleisellä tasolla että euroalueen sisällä.

Tämä kandidaatintutkielma vastaa seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mikä on digitaalinen keskuspankkiraha?
2. Mitä haasteita ja mitä hyötyjä digitaalisen keskuspankkirahan käyttöönottoon liittyy?
3. Mitä vaikutuksia digitaalisen keskuspankkirahan käyttöönotolla euroalueella olisi?

Ensimmäisessä varsinaisessa asialuvussa (luku 2) taustoitetaan ja motivoidaan digitaalisen keskuspankkirahan kehittämistä. Luvussa 2 käsitellään myös, miten digitaalinen keskuspankkiraha eroaa muista tämänhetkisistä rahamuodoista. Luvussa 3 perehdytään siihen, minkälaiseksi keskuspankit ovat suunnitelleet digitaalista keskuspankkirahaa ja mitä hyötyjä ja haittoja erilaisista toteutustavoista voisi seurata. Koska euroalueella ei olla vielä otettu käyttöön omaa digitaalista keskuspankkirahaa, niin tutkielmassa tuodaan esille minkälaisia ratkaisuja keskuspankit ovat tehneet kansainvälisesti liittyen digitaalisen keskuspankkirahan kehittämiseen ja toteuttamiseen. Luvussa 4 käsitellään digitaalista keskuspankkirahaa erityisesti euroalueen näkökulmasta. Kyseisessä luvussa pohditaan, miten euroalue eroaa muista talousalueista, minkälaisia yksityiskohtia Euroopan keskuspankki (EKP) on suunnitellut digitaaliselle eurolle ja miten digitaalisen euron kuluttajamarkkinoille tuominen mahdollisesti vaikuttaisi talouden eri osa-alueisiin euroalueella. Luvussa 4 pohditaan myös digitaalisen euron vaikutuksia EKP:n harjoittamaan rahapolitiikkaan. Luku 5 sisältää tutkielman yhteenvedon, aiheesta tehtävät johtopäätökset ja aiheeseen liittyvät mahdolliset jatkotutkimuskysymykset.



## 2 Digitaalinen keskuspankkiraha

### 2.1 Taustaa

Digitalisaatio on ollut yksi lähihistoriamme merkittävimmistä megatrendeistä ja sen vaikutuksia voimme havaita kaikkialla ympärillämme. Ruuan tai taksikuljetuksen tilaaminen kotiovelle onnistuu helposti älypuhelimien avulla ilman minkäänlaista kontaktia vastapuoleen tai saamme tiedon toisella puolella maailmaa tapahtuneesta luonnonkatastrofista lähes välittömästi älypuhelimimme. Nämä ovat vain muutamia esimerkkejä siitä, mitä digitalisaatio on mahdollistanut nyky-yhteiskunnassa. Digitalisaatiota onkin verrattu merkittävyydeltään jopa teolliseen vallankumoukseen. (Parviainen ym. 2017; Degryse 2022.) Käsitteenä digitalisaatio voidaan määritellä usealla eri tavalla, mutta perusajatuksena sitä käytetään kuvaamaan yhteiskunnallista muutosta ja ilmiötä, jossa digitaalinen teknologia on yhä vahvemmin käytössä yksilöiden, organisaatioiden sekä yhteiskunnan tasolla. (Legner ym. 2017.)

Digitalisaatio on mahdollistanut myös erilaisten maksuvälineiden kehittämisen markkinoille. Käteisen rinnalle on tullut uusina maksuvälineinä pankkikortit, luottokortit sekä viimeisimpänä mobiilimaksaminen. Käteinen on kuitenkin toistaiseksi ainoa julkisen sektorin liikkeelle laskema rahan muoto, joka on kuluttajien käytettävissä. Liikepankeilla sen sijaan on mahdollisuus käyttää julkisen sektorin liikkeelle laskemaa rahaa jo nykyäänkin myös sähköisessä muodossa (Auer ym. 2022). Julkisella sektorilla tarkoitetaan tässä tapauksessa keskuspankkeja. Euroalueella keskuspankkina toimii EKP yhteistyössä kansallisten keskuspankkien kanssa. EKP ja Euroopan unioniin kuuluvien jäsenmaiden kansalliset keskuspankit muodostavat yhdessä Euroopan keskuspankkijärjestelmän (EKPJ). EKPJ:n tehtäviin kuuluu muun muassa euroalueen rahapolitiikan hoitaminen, euroalueen maiden valuuttavarantojen hallussapito ja hoito, seteleiden liikkeelle laskeminen euroalueella ja maksujärjestelmien toiminnan takaaminen ja edistäminen. (Suomen Pankki.)

Kuten yllä todettiin, käteisen rinnalle on tullut useita erilaisia maksuvälineitä ja rahamuotoja. Vuonna 2020 alkanut COVID-19-pandemia vauhditti entisestään elektronisten maksuvälineiden suosiota. EKP:n (2020) mukaan 38 %:lle yksityishenkilöistä syy käteisen käytön vähentämiselle oli pelko saada COVID-19-tartunta käteisen käsittelyn kautta. Saman tutkimuksen mukaan peräti 45 % vastaajista

koki elektronisen maksamisen olevan kätevempää verrattuna käteisellä maksamiseen. Tämä näkyy myös käteisen suosion laskussa maksuvälineenä, sillä EKP:n (2022) mukaan vuonna 2022 euroalueella käteisellä tehtyjen maksutapahtumien prosenttiosuus kaikista maksutapahtumista oli 59 %, kun vielä vuonna 2016 vastaava prosenttiosuus oli 79 %. Saman tutkimuksen mukaan maksukortit (46 %) ovat nousseet vuonna 2022 rahamäärässä mitattuna suosituimmaksi maksuvälineeksi käteisen (42 %) ohi.

Käteisen ollessa ainoa keskuspankin liikkeelle laskema rahamuoto, voidaan todeta, että julkisen sektorin valta-asema maksuvälinemarkkinoilla on uhattuna. Suuret kansainväliset yksityiset liikepankit ja luottokorttiyhtiöt ovat ottaneet suuren roolin kyseisillä kuluttajamarkkinoilla. Vaikka liikepankit ja keskuspankit tekevät tiivistä yhteistyötä, julkisen sektorin roolin vähentyminen markkinoilla voi johtaa erilaisiin ongelmiin. Hyvänä esimerkkinä tästä voidaan käyttää Venäjän hyökkäyssotaa Ukrainassa, jolloin Euroopan unioni asetti rahallisia pakotteita venäläisille yksityishenkilöille ja yrityksille. Pakotteilla ei kuitenkaan ole ollut niin suurta merkitystä johtuen yksityisen sektorin suuresta osuudesta rahamarkkinoilla. Pakotteista huolimatta venäläiset ovat voineet turvautua muun muassa kryptovaluuttoihin. (EKP 2023a.) Kryptovaluutat ovat täysin digitaalisia valuuttoja, joilla ei ole yhteyttä minkäänlaiseen julkiseen auktoriteettiin kuten keskuspankkeihin. Käytetyimpiä kryptovaluuttoja ovat Bitcoin ja Ethereum, jotka ovat tunnettuja siitä, että niiden arvo voi vaihdella erittäin suuresti lyhyelläkin aikavälillä. Kryptovaluutoilla ei ole minkäänlaista fyysistä esiintyvyyttä eivätkä julkiset toimijat voi suoranaisesti vaikuttaa niiden arvoon. Näiden syiden takia kryptovaluuttojen arvonvaihtelun ennustaminen on hankalaa. (Corbet ym. 2019.)

Keskuspankit, mukaan lukien EKP ovat viime vuosina ryhtyneet tosissaan pohtimaan oman digitaalisen keskuspankkirahan tuomista kuluttajamarkkinoille. Suurin osa maailman keskuspankeista on mukana kehittämässä digitaalista keskuspankkirahaa. Vielä vuonna 2020 ainoastaan 35 valtiota harkitsi digitaalisen keskuspankkirahan käyttöönottoa, mutta kolme vuotta myöhemmin luku oli noussut jo 114:ään. Lisäksi vuoteen 2023 mennessä 11 valtiota oli jo julkaissut digitaalisen keskuspankkirahan kuluttajien käyttöön. (Bibi & Canelli 2023.) Euroopan keskuspankki siirtyi 1.11.2023 digitaalisen keskuspankkirahan kaksivuotiseen valmisteluvaiheeseen, joka sisältää viimeisiä valmisteluja ennen mahdollista testivaihetta. Lopullista päätöstä Euroopan keskuspankki ei ole kuitenkaan vielä tehnyt digitaalisen keskuspankkirahan

käyttöön otosta. Euroopan keskuspankki käyttää projektistaan nimitystä digitaalinen euro. (EKP 2023a.)

## 2.2 Mitä on digitaalinen keskuspankkiraha

Keskuspankkirahalla on olemassa kaksi erilaista muotoa: fyysinen (setelit ja kolikot) ja digitaalinen. Toistaiseksi suurin osa keskuspankeista tarjoaa digitaalisen vaihtoehdon ainoastaan liikepankeille reservitalletusten muodossa. BIS:n (2023a) mukaan on olemassa kahdenlaisia muotoja digitaalisesta keskuspankkirahasta: vähittäiskaupan digitaalinen keskuspankkiraha (engl. retail cbdc (rCBDC)) ja tukkukaupan digitaalinen keskuspankkiraha (engl. wholesale cbdc (wCBDC)). Vähittäiskaupan digitaalisella keskuspankkirahalla tarkoitetaan nimenomaan kuluttajamarkkinoille tuotavaa digitaalista maksuvaihtoehtoa arkipäiväisiin maksutilanteisiin. Tällä tarkoitetaan rahamuotoa, jonka keskuspankit toisivat suoraan kuluttajille käytettäväksi esimerkiksi keskuspankkiin luodun tilin avulla. Digitaalisen keskuspankkirahan erilaisia toteutusmahdollisuuksia käsitellään tarkemmin luvussa 3.1. Julkisuudessa käytävässä keskustelussa tarkastelun aiheena on yleensä nimenomaan tämä kuluttajille suunnattu vaihtoehto, vaikka sitä ei yleensä suoraan mainitakaan. Tukkukaupan digitaalisella keskuspankkirahalla sen sijaan tarkoitetaan digitaalista rahamuotoa, joka on tarkoitettu rahan välittäjien, kuten liikepankkien käyttöön. Se toimisi nykyisten keskuspankkien digitaalisten reservitalletusten tavoin, kuitenkin hieman kehittyneemmällä tekniikalla, joka mahdollistaisi muun muassa nykyistä laajemman automatisoinnin käytön pankkien välisissä maksutoimeksiannoissa. (BIS 2021a.)

Yksinkertaistettuna digitaalinen keskuspankkiraha voidaan määritellä digitaalisena käteisenä. Kuluttajat pystyisivät sen avulla digitaalisesti esimerkiksi maksamaan ostoksensa ruokakaupassa tai siirtämään rahaa toiselle kuluttajalle. Tavallinen kuluttaja ei välttämättä juurikaan huomaisi eroa maksutapahtumissa esimerkiksi mobiilimaksamiseen verrattuna. Digitaalinen keskuspankkiraha voisi kuitenkin sisältää ominaisuuksia, jotka eivät ole mahdollisia tämänhetkisillä maksuvälineillä. Tällaisia ominaisuuksia on esimerkiksi ilman verkkoyhteyttä toimivat maksut ja korkeampi yksityisyydensuoja. Lisäksi digitaalinen keskuspankkiraha voisi tarjota alhaisemmat kustannukset maksamiseen liittyen sekä kuluttajille että yrityksille johtuen keskuspankkien voittoa tavoittelemattomasta asemasta. (Cirasino 2021.)

Auerin ja Böhmen (2021) mukaan digitaalinen keskuspankkiraha on uudenlainen keskuspankkirahan muoto, joka merkitsee keskuspankin liikkeelle laskemaa suoraa velkaa. Digitaalinen keskuspankkiraha olisi siis keskuspankin tukema, valvoma ja säätelemä rahamuoto. Tällä hetkellä pankkitileillä olevat kuluttajien varat ovat liikepankkien velkaa talletusten haltijoille eli kuluttajille. Käytännössä liikepankit siis lupaavat asiakkailleen, että asiakkaat voivat halutessaan nostaa pankkitalletusta vastaavan määrän käteistä. On kuitenkin huomioitava, että liikepankit turvaavat vain tietyn osan kuluttajien pankkitalletuksista esimerkiksi käteisvaroina tai omina keskuspankkitalletuksina. Keskuspankit vaativatkin liikepankeilta tiettyä osuutta keskuspankkitalletuksina pankin hallussa olevista asiakasvaroista. Tätä osuutta kutsutaan vähimmäisvarantovelvoitteeksi ja esimerkiksi euroalueella kyseinen velvoite on ainoastaan 1 % asiakkaiden talletuksista ja lyhyen aikavälin velkapapereista kyseisessä liikepankissa (EKP 2023b). Näin ollen liikepankkien kohdatessa maksuvaikeuksia tai suuren määrän asiakkaiden käteisnostopyyntöjä, kuluttajien liikepankkiin tallettamiin varoihin liittyy liikepankkien puolelta maksukyvyttömyysriski. Kuitenkin esimerkiksi Euroopan unionissa on käytössä talletussuoja, joka takaa liikepankkien asiakkaiden varat aina 100 000 euroon asti (European banking authority).

Keskuspankeille yllä kuvattu maksukyvyttömyysriski on käytännössä olematon johtuen keskuspankkien kyvystä luoda uutta rahaa erilaisilla rahapoliittisilla toimilla, kuten erilaisten omaisuuserien ostolla rahoitusmarkkinoilla. Liiallinen rahan luominen voi kuitenkin johtaa inflaatioon eli yleisen hintatason nousuun. (esim. Auer & Böhme 2021.) Tämän lisäksi keskuspankit, toisin kuin liikepankit, ovat julkisia instituutioita, jolloin yksityiset intressit eivät lähtökohtaisesti vaikuta niiden toimintaan. Keskuspankit toimivat talousalueidensa yhteisten tavoitteiden hyväksi. OMFIF:n (2020) mukaan keskuspankit koetaankin kaikista luotettavimmiksi toimijoiksi erilaisten rahapalveluiden tarjoajien joukosta.

### **2.3 Kryptovaluutat ja vakaavaluutat**

Digitaalinen keskuspankkiraha eroaa olennaisesti myös kryptovaluutoista. Kryptovaluutoilla ei ole minkäänlaista julkista sektoria takanaan, edes välillisesti, toisin kuin liikepankeilla. Kryptovaluutat ovat siis täysin yksityisten yritysten tai henkilöiden luomia. Tämän takia kryptovaluutat mielletään enemmän sijoitusinstrumenteiksi kuin valuutoiksi. Rahalla on perinteisesti mielletty olevan kolme eri tehtävää: Se toimii

vaihdon välineenä, laskentayksikkönä ja arvon säilyttäjänä. Kryptovaluutat eivät täytä näitä vaatimuksia, sillä suurimmassa osassa valtioita esimerkiksi verojen maksaminen ei onnistu kryptovaluutoilla. Kryptovaluuttoja ei myöskään voida pitää arvon säilyttäjänä, sillä niiden arvo voi vaihdella merkittävästi päivästä toiseen. (Bibi & Canelli 2023.) Tähän liittyy myös kulutuspäätösten lykkääminen, sillä jos valuutan arvon odotetaan nousevan tulevaisuudessa, niin kuluttajan kannattaa lykätä ostopäätöstä tulevaisuuteen, jolloin samalla valuuttamäärällä saa enemmän hyödykkeitä.

Kryptovaluuttoihin pohjautuen on viime vuosina kehitetty uudenlainen digitaalinen valuutta nimeltä vakaavaluutta (engl. stablecoin). Nimensä mukaisesti vakaavaluutat korjaavat kryptovaluuttojen ongelman suurista arvonvaihteluista, sillä vakaavaluutat on sidottu johonkin tiettyyn omaisuuserään tai vakaampaan valuuttaan, kuten Yhdysvaltojen dollariin tai euroon. (Bibi & Canelli 2023.) Vakaavaluutat toimivat siis pitkälti samalla tavalla kuin liikepankkeihin tehdyt talletukset. Vakaavaluutat sisältävät kuitenkin myös likviditeettiriskin, sillä ne ovat liikkeellelaskijan rahoitusvelkaa valuuttojen omistajille. Esimerkkinä vakaavaluuttoihin kohdistuvista riskeistä on vuoden 2022 toukokuussa tapahtunut Terra USD:n (UST) romahdus. Terra USD oli romahduksen aikoihin yksi suurimmista vakaavaluutoista. Briolan ym. (2023) mukaan romahdus johtui ”koordinoitusta hyökkäyksestä” Terra USD:ia vastaan. Hyökkäyksen tavoitteena oli aiheuttaa kryptomarkkinoilla paniikkia ja talletuspako, josta hyökkääjät hyötyisivät rahallisesti. Potentiaalisten hyökkääjien hyöty tapahtumasta olikin jopa 800 miljoonaa Yhdysvaltojen dollaria. Samaan aikaan Terra USD:n arvo romahti kuukauden aikana 1 Yhdysvaltojen dollarista noin 0.01 Yhdysvaltojen dollariin. Terra USD:n romahdus aiheutti kryptomarkkinoilla talletuspakon ja kryptovaluuttojen markkina-arvosta suli yli 400 miljardia Yhdysvaltojen dollaria.

Terra USD:n romahdus näytti sen, kuinka epävakaa kryptomarkkinat ovat ja vain yhden kryptovaluutan romahdus voi aiheuttaa dominoefektin koko kryptomarkkinoilla. Tapauksessa tulee myös esiin julkisen sektorin merkitys rahamarkkinoilla. Keskuspankit ja valtiot pystyvät omilla rahapoliittisilla toimillaan rahamarkkinoiden kriisitilanteissa pelastamaan liikepankkeja konkurseilta, mutta kryptomarkkinoilla tällaista mahdollisuutta ei ole, sillä ne ovat täysin yksityisen sektorin varassa. Samalla tällaiset kryptovaluuttojen arvon romahdukset voivat aiheuttaa ongelmia taloudessa laajemminkin, esimerkiksi mikäli kuluttajat ovat käyttäneet kryptovaluuttojen hankintaan velkavipua eli vierasta pääomaa (velkaa). Tällöin on riskinä, että kuluttajat ajautuvat

maksuvaikeuksiin velan suhteen, mikä taas voisi johtaa laajempaan talouden epävakauteen. Tästäkin syystä digitaalisella keskuspankkirahalla, joka olisi kuluttajille käytännössä riskitön rahamuoto, voisi olla hyödyllinen rooli (krypto)taloudessa rahanankkurina, johon kryptovaluutat voidaan tarvittaessa muuntaa. (Claeys ym. 2018; Guo ym. 2024.)

## **2.4 Keskuspankkien motiivit**

### **2.4.1 Maksuvälinemarkkinat**

Auerin ym. (2022) mukaan digitaalisen keskuspankkirahan kehittämisen motiivit ovat samankaltaisia sekä kehittyneillä että kehittyvillä talousalueilla. Yksi suurimmista syistä digitaalisen keskuspankkirahan kehittämiseen on datan, erityisesti henkilökohtaisen datan, merkityksen kasvu rahajärjestelmässä ja taloudessa ylipäänsä. Kansainvälisten suuryritysten, kuten Applen (Apple Pay) tai Googlen (Google Pay) laajentuminen rahamarkkinoille on hyvä esimerkki markkinoiden keskittymisestä. Suuret kansainväliset monialaiset yritykset voivat kerätä dataa käyttäjistä ja käyttäjien toiminnasta ja hyödyntää tätä tietoa omiin intresseihinsä, kuten kohdennettuun markkinointiin. Lisäksi tämänkaltaiset yritykset hyötyvät mittakaavaedusta sekä verkostovaikutuksesta: mitä useampi ihminen käyttää kyseisiä palveluja, sitä helpompi niitä on markkinoida myös uusille käyttäjille. Tällainen toiminta voi johtaa oligopoliin, jossa markkinoilla on vain muutama palveluntuottaja, mikä yleensä johtaa epätäydelliseen kilpailuun ja korkeampaan hintatasoon. Keskuspankin hallinnoima digitaalinen keskuspankkiraha voisikin olla varteenotettava vaihtoehto tällaisen oligopolin syntymisen estämiseksi. Julkisen sektorin toimijoiden, tässä tapauksessa keskuspankkien, tarkoitusperät ovat yleensä läpinäkyvämpiä sekä enemmän yhteisön etuja edistäviä verrattuna yksityisiin toimijoihin, joiden pääasiallisena tehtävänä on tavallisesti tuottaa omistajilleen voittoa. (Auer ym. 2022; Boar & Wehrli 2021.)

Toinen merkittävä tekijä digitaalisen keskuspankkirahan kehittämiseksi on kryptovaluuttojen suosion äkillinen kasvu ympäri maailmaa. Kryptovaluutat eivät kerää lainkaan dataa käyttäjistään, mutta niihin liittyy toisenlaisia riskejä keskuspankkien näkökulmasta. Ensinnäkin kryptovaluuttoja käytetään monissa tapauksissa rikolliseen toimintaan, kuten rahanpesuun tai lunnasvaatimuksiin. Foleyn ym. (2019) mukaan lähes puolet (46 %) Bitcoin-transaktioista linkittyy jollain tavalla rikolliseen toimintaan.

Kryptovaluutoilla tehtyjen transaktioiden jäljittäminen viranomaisten taholta on käytännössä mahdotonta tai vähintäänkin hyvin hankalaa johtuen kryptovaluuttojen monimutkaisesta DLT-teknologiasta ja siitä, ettei kryptovaluuttamarkkinoita hallitse mikään instituutio. Digitaalinen keskuspankkiraha voisikin helpottaa viranomaisten työtä rikollisuuteen linkittyvissä maksutapahtumien selvittämisessä, mikäli digitaalista keskuspankkirahaa käytettäisiin rikollisuuteen liittyvissä transaktioissa.

Tämän lisäksi kuluttajien vaihtaessa rahavarojaan kryptovaluuttoihin, käteisen ja pankkitalletusten osuus koko liikkeellä olevasta rahan tarjonnan määrästä pienenee. Tämän seurauksena myös keskuspankkien harjoittaman rahapolitiikan tehokkuus laskee, sillä viranomaisten toteuttamat rahapoliittiset toimet eivät suoraan koske kryptovaluuttoja. Äärimmäisessä tapauksessa keskuspankin rahapoliittiset toimet menettäisivät merkityksensä täysin. (Claeys ym. 2018.) Kryptovaluutat eivät kuitenkaan ainakaan toistaiseksi ole laajalti vakiinnuttanut asemaansa laillisena valuuttana ja esimerkiksi Kiina on kieltänyt kryptovaluutoilla tapahtuvan kaupankäynnin kokonaan ehkäistäkseen taloudellista epävakautta (Conghui & Lanlan 2022).

Edellä mainittujen seikkojen lisäksi kryptovaluutat, erityisesti bitcoin, ovat erittäin kuormittavia ympäristölle. BIS:n (2021b) raportin mukaan koko Bitcoin-verkon sähkönkulutus on samaa luokkaa kuin lähes 18 miljoonan asukkaan Alankomaiden sähkönkulutus. Digitaalisen keskuspankkirahan kehityksessä olisikin tärkeää ottaa huomioon myös ympäristölle aiheutuvat vaikutukset.

Kolmas tärkeä motivaattori keskuspankeille digitaalisen keskuspankkirahan kehittämiseen on digitaalisten maksuvälineiden teknologian kehityksessä mukana pysyminen. Erityisesti COVID-19-pandemia vauhditti tarvetta uusille teknologisille innovaatioille johtuen fyysisten kanssakäymisten rajoittamisesta. EKP:n (2022) mukaan euroalueella suurin syy (58 %) sille, että kuluttajat käyttivät käteistä vähemmän kuin koronapandemiaa edeltävänä aikana oli digitaalisten maksuvälineiden käytön helppous verrattuna käteiseen. Muita esille nousseita syitä oli muun muassa kehotukset välttämään käteisen käyttöä (42 %) ja pelko saada virustartunta (26 %). Lisäksi on hyvä nostaa esille, että 14 %:lle vastaajista syy käteisen käytön vähentämiselle oli, että he löysivät uusia maksuvälinevaihtoehtoja. Digitaalisten maksuvälineiden yhä kehittyessä ja niiden tullessa yhä useampien kuluttajien tietoisuuteen voidaan suurella todennäköisyydellä olettaa, että käteisen käyttö tulee vähentymään myös tulevaisuudessa.

## 2.4.2 Rahapolitiikka

Edellä mainittujen syiden lisäksi digitaalisella keskuspankkirahalla voisi toteutuessaan olla merkittäviä vaikutuksia keskuspankkien harjoittamaan rahapolitiikkaan. Esimerkiksi Friedman (2000) määrittelee rahapolitiikan olevan toinen pääasiallisista keinoista (finanssipolitiikan lisäksi), joilla viranomaiset pyrkivät vaikuttamaan yleiseen taloudelliseen toimintaan eli muun muassa kokonaistuotantoon, työllisyyteen ja hintavakauteen. Tyypillinen tällainen keskuspankkien suorittama rahapoliittinen toimi on ohjauskoron määrittäminen eli se hinta, jolla keskuspankit lainaavat rahaa liikepankeille. Digitaalisen keskuspankkirahan markkinoille tuominen lisäisi keskuspankeille merkittävän taloudellisen mittarin, jolla ne voisivat tarkastella kulutuksen määrää taloudessa, minkä perusteella ne voivat tehdä oikeanlaisia rahapoliittisia toimia oikeina ajanhetkinä. Käteisen määrän käyttöä taloudessa on hankala arvioida johtuen siitä, ettei se välttämättä jätä mitään jälkeä transaktion tapahtuessa. Digitaalisen keskuspankkirahan tapauksessa tilanne on toinen, sillä ainakin teoriassa jokaisesta tehdystä transaktiosta jää jokin jälki järjestelmään. (Davoodalhosseini 2022; Auer ym. 2022.)

Toinen, ehkä vielä merkittävämpi keskuspankkien rahapoliittisiin välineisiin liittyvä digitaalisen keskuspankkirahan mahdollinen ominaisuus on koron maksaminen. Mikäli digitaalinen keskuspankkiraha toteutetaan käyttäjähajautena, on sille mahdollista maksaa keskuspankin määrittämää korkoa. Tämä tarkoittaisi käytännössä sitä, että keskuspankit voisivat vaikuttaa talouteen, nostamalla tai laskemalla digitaaliselle keskuspankkirahalle maksettavaa korkoa, mikä voisi vaikuttaa luottojen kysyntään ja sitä kautta kotitalouksien kulutukseen. Tällöin keskuspankit voisivat määrittellä ohjauskoron suoraan kuluttajille, ilman liikepankkien toimimista välikätenä. Tähän mennessä keskuspankit ovat voineet määrätä lainattavalle rahalle ohjauskoron, jolla liikepankit ovat voineet ostaa rahaa keskuspankeilta. Kyseinen ominaisuus voisi kuitenkin luoda kilpailua keskuspankkien ja liikepankkien välille, sillä kuluttajat todennäköisesti tallettaisivat rahansa sinne, jossa sille maksetaan parhaiten korkoa. Tällaista kilpailuasetelmaa voidaan lisäksi pitää liikepankkien kannalta epäpareiluna, sillä liikepankkien voitto muodostuu kuluttajilta saatujen korkotulojen ja keskuspankeille maksettavan korkotason erotuksena. Keskuspankkien määrittäessä kyseisen korkotason, eivät liikepankit teoriassa voisi pärjätä korkokilpailussa keskuspankeille. Lisäksi kyseinen kilpailutilanne asettaisi



keskuspankit hankalaan tilanteeseen, jossa ne toimisivat sekä rahoitusalan valvojina että suoranaisina toimijoina. (Keister & Sanches 2023; Auer ym. 2022.)

Keskuspankkien rahapoliittiset toimet talouden elvyttämiseksi ovat tyypillisesti rajoittuneet ohjauskoron laskemiseen tai keskuspankkien taseiden kasvattamiseen erilaisilla valtioiden arvopapereiden ostoilla (määrällinen keventäminen). Viimeisten vuosikymmenten aikana taloustieteessä on kuitenkin yleistynyt ajatus niin sanotun helikopterirahan käytöstä keskuspankkien rahapoliittisena keinona lisätä kulutusta taloudessa. Tällaisella helikopterirahalla tarkoitetaan keskuspankkien suoraan yksityishenkilöille ja yrityksille suunnattua varojen siirtoa. Toistaiseksi tällaiset keskuspankkien suorat rahansiirrot kuluttajille olisivat olleet hankalia ja kalliita toteuttaa käteisrahan avulla tai liikepankkien toimiessa välikätenä. Digitaalinen keskuspankkiraha kuitenkin mahdollistaisi tehokkaan ja suoran väylän keskuspankkien ja kuluttajien välille toteuttaa tällainen rahapoliittinen toimi. (Engert & Fung 2017; Yang & Zhou 2022.)

Edellä mainittujen uusien keskuspankkien rahapoliittisten välineiden lisäksi digitaalisella keskuspankkirahalla voisi olla rahapolitiikkaa tehostavia vaikutuksia. Digitaalista keskuspankkirahaa voidaan pitää likvidimpänä kuin käteistä, sillä käteismaksut edellyttävät fyysistä läsnäoloa transaktiotilanteessa ja käteisen vaihtaminen muuksi rahamuodoksi, kuten pankkitalletukseksi, ei tapahdu ilman viivettä. Digitaalisen keskuspankkirahan avulla transaktiot sen sijaan voidaan suorittaa etänä ja ilman minkäänlaista viivettä. Tämä johtaa siihen, että kuluttajien vaihtaessa varojaan käteisestä digitaalseksi keskuspankkirahaksi, myös rahan kiertonopeus taloudessa kasvaa. Fisherin yhtälön mukaan rahan kiertonopeuden ja rahan tarjonnan määrän tulo on suoraan verrannollinen yleisen hintatason ja taloudellisen toimeliaisuuden tuloon nähden. Tällöin lähtökohtaisesti tuotannon ja taloudellisen toimeliaisuuden pysyessä vakioina, rahan kiertonopeuden kasvu johtaisi hintatason nousuun eli inflaatioon. (Lukonga 2023; Yang & Zhou 2022.)

Digitaalinen keskuspankkiraha voisi toteutuessaan parantaa myös keskuspankkien rahan tarjonnan tehokkuutta. Digitaalisen keskuspankkirahan määrää voidaan säädellä helpommin ja tehokkaammin verrattuna fyysiseen käteisrahaan. Engertin ja Fungin (2017) mukaan keskuspankit pystyisivät laskemaan liikkeelle digitaalista keskuspankkirahaa niin paljon kuin kuluttajat pystyvät sitä kuluttamaan. Tämän seurauksena kysyntä siis määrittäisi digitaalisen keskuspankkirahan tarjonnan. Myös

käteisen tarjonnan määrän markkinoilla määrittää kysyntä, mutta tässä tapauksessa kysynnän ja tarjonnan tasapainon saavuttamisessa on ajallista viivettä johtuen käteisen fyysisestä olomuodosta.

## 3 Digitaalisen keskuspankkirahan toteutus ja mahdolliset vaikutukset

### 3.1 Toteutus

Suurin osa maailman keskuspankeista on vasta tutkimassa tai hiljattain siirtynyt pilotointivaiheeseen digitaalisen keskuspankkirahan osalta. Tästä syystä projektille on myös olemassa monia erilaisia potentiaalisia toteuttamismahdollisuuksia. Yksi keskeisimmistä kysymyksistä on, mihin teknologiajärjestelmään digitaalinen keskuspankkiraha perustuisi. Potentiaalisimpia vaihtoehtoja ovat joko keskitetty keskuspankin oma järjestelmä tai hajautetun tilikirjan teknologia (engl. Distributed Ledger Technology (DLT)). Keskitetty järjestelmä vaatisi keskuspankilta valtavia teknologia resursseja, sillä keskuspankit joutuisivat luomaan oman järjestelmän, joka käsittelisi kaikki transaktiot itse. Tämän takia monet käynnissä olevista pilottihankkeista sekä jo toteutetuista projekteista pohjautuvat nimenomaan DLT-teknologiaan. Nimensä mukaisesti DLT-teknologia perustuu hajautettuun järjestelmään, jolloin tiedon välittäjänä ei ole ainoastaan yhtä keskitettyä palvelinta, vaan data on jaettu niin sanottujen solmujen (engl. nodes) avulla lukemattomille palvelimille, jotka voivat kommunikoida ja jakaa dataa keskenään. DLT-teknologiaa pidetään turvallisempuna vaihtoehtona verrattuna keskitettyyn järjestelmään, sillä data ei ole ainoastaan yhden palvelimen varassa. Myös kryptovaluutat perustuvat DLT- teknologiaan. (Guo ym. 2024.)

Toinen keskeinen toteuttamiskysymys on, että pitäisikö digitaalisen keskuspankkirahan olla token-pohjainen (engl. token-based) vai tilipohjainen (engl. account-based). Token-pohjaisessa järjestelmässä transaktio perustuu ainoastaan rahaan itseensä, samaan tapaan kuin käteisellä tehtävissä maksuissa. Tällöin maksajan henkilöllisyydellä ei sinänsä ole väliä, vaan rahan aitoudella. Token-pohjaisessa vaihtoehdossa olisi mahdollisuus myös anonymiteettiin, eli maksajan henkilöllisyyden salaamiseen. Tilipohjainen järjestelmä taas vaatisi kuluttajilta tilin luomisen esimerkiksi keskuspankin järjestelmään. Se toimisi samaan tapaan kuin nykyiset liikepankeissa olevat kuluttajien tilit. Tilipohjainen järjestelmä edellyttäisi siis maksutapahtumissa molempien osapuolten henkilöllisyyksien todentamisen. (Bilotta & Botti 2021.)

Molemmissa järjestelmissä on kuitenkin haittapuolensa. Muun muassa Bilottan ja Bottin (2021) mukaan token-pohjaisessa järjestelmässä keskuspankkien mahdollinen koron

maksaminen keskuspankkirahalle voisi olla haastavaa johtuen siitä, että korot voivat vaikuttaa itse tokenien arvoon. Tällöin korkojen noustessa myös tokenien arvo nousisi, jolloin tokenit toimisivat ikään kuin sijoitusinstrumenttina, mikä ei kuitenkaan ole niiden alkuperäinen tarkoitus. Tilipohjaisessa järjestelmässä ongelmana on pakollinen tunnistautuminen, jolloin täysi anonymiteetti ei olisi mahdollista. Samalla tilipohjainen järjestelmä vaatisi keskuspankeilta huomattavia resursseja kohdistuen tilien hallintaan ja ylläpitoon. Esimerkiksi Auerin ym. (2020) mukaan ei-anonyymi digitaalinen keskuspankkiraha johtaisi merkittäviin lisäkustannuksiin keskuspankin toiminnoissa. Lisäksi se vaatisi mahdollisesti lainsäädännöllisiä muutoksia.

Tilipohjaisesta järjestelmästä herää myös kysymys, että miksi kuluttajat siirtäisivät varojaan liikepankkien tileiltä keskuspankkien tileille, jos järjestelmät ovat hyvin samankaltaisia. Eräät keskuspankit ovatkin kehittäneet hybridijärjestelmiä, joissa olisi viitteitä sekä token-pohjaisesta että tilipohjaisesta mallista. Hybridijärjestelmällä voitaisiin maksimoida molempien järjestelmien edut, samalla vähentäen niiden negatiivisia vaikutuksia. (Bilotta & Botti 2021.)

Keskeistä digitaalisen keskuspankkirahan kehittämisessä on myös liikepankkien rooli. BIS (2023a) esittää kolmea erilaista mallia, joissa liikepankkien rooli vaihtelee olennaisesti:

1. Yksitasoinen malli
2. Kaksitasoinen malli
3. Hybridimalli

Yksitasoisessa mallissa keskuspankki hoitaisi itsenäisesti kaikki maksujen välitykset ja päivittäiset palvelut kuluttajille, jolloin liikepankkien rooli projektissa olisi käytännössä olematon. Yksitasoista mallia pidetään kuitenkin tehottomana, sillä keskuspankit ottaisivat siinä roolin rahoituksen välittäjänä, toimien samalla liikepankkien kilpailijoina. Keskuspankkien ja liikepankkien välistä kilpailuasetelmaa käsiteltiin tarkemmin luvussa 2.4.2.

Kaksitasoisessa mallissa liikepankkien rooli digitaalisen keskuspankkirahan toiminnassa vastaisi käytännössä nykyistä roolia rahoituksen välittäjänä. Liikepankit vastaisivat tällöin maksujen välityksestä, asiakaspalvelusta ja muista käytännön järjestelyistä.

Kaksitasoinen malli vastaisi siis pitkälti nykyistä järjestelmää, minkä seurauksena digitaalisen keskuspankkirahan mahdolliset hyödyt, kuten ilman verkkoyhteyttä maksaminen tai taloudellisen osallisuuden kasvattaminen eivät välttämättä tulisi niin näkyvästi esille. Näitä digitaalisen keskuspankkirahan tuomia mahdollisia hyötyjä käsitellään tarkemmin luvussa 3.2.

Hybridimalli olisi sekoitus edellä olevista malleista. Siinä liikepankeilla olisi samankaltainen rooli kuin kaksitasoisessa mallissa, mutta samalla tarpeen tullessa myös keskuspankki pystyisi toimimaan maksujen välittäjänä, mikäli muut palveluntarjoajat (liikepankit) epäonnistuvat tehtävässään esimerkiksi kriisitilanteissa. (BIS 2023a.)

### **3.2 Mahdolliset positiiviset vaikutukset**

Digitaalisen keskuspankkirahan positiiviset vaikutukset riippuvat jonkin verran siitä, että miten projekti toteutetaan ja mitä ominaisuuksia digivaluutalta halutaan. On kuitenkin myös joitain keskeisiä ominaisuuksia ja vaikutuksia, jotka yhdistävät digitaalisen keskuspankkirahan eri toteutusmuotoja. Digitaalisen keskuspankkirahan vaikutukset riippuvat myös siitä, onko tarkastelussa teollisuusmaa vai kehittyvä maa.

Erityisesti kehittyvissä maissa monet ihmiset ovat täysin pankkipalveluiden ulkopuolella eli heillä ei ole tiliä missään liikepankissa. Tämänkaltaisella taloudellisella osallistumattomuudella (engl. financial exclusion) on esimerkiksi Kimin ym. (2018) sekä Neaimen ja Gayssetin (2018) mukaan merkittäviä negatiivisia vaikutusta sekä yksilö- että valtiotasolla. Yksilötasolla taloudellisen osallisuuden kasvattaminen voi auttaa myös sosiaalisessa osallistamisessa ja yksilöiden saamisessa osaksi yhteiskunnan palveluita. Neaime & Gaysset (2018) havaitsivat myös positiivisen korrelaation taloudellisen osallistumisen ja talouskasvun välillä. Tällaisella ihmisten saamisella rahoitusmarkkinoiden pariin voi olla siis merkittäviä hyötyjä yhteiskunnan kannalta. Ihmisten voi olla kuitenkin vaikea päästä perinteisten liikepankkien asiakkaiksi johtuen muun muassa siitä, että liikepankit voivat valita asiakkaansa, liikepankkien liittymismaksut tai kuukausimaksut ovat korkeita tai ihmisiltä puuttuvat tarvittavat todentamisasiakirjat. Lisäksi erityisesti kehittyvissä maissa matala luottamus liikepankkeihin voi olla syy, miksei ihmiset liity liikepankkien asiakkaiksi. (Ozili 2020.)

Esimerkiksi Tan (2023) havaitsi, että digitaalinen keskuspankkiraha todennäköisesti lisäisi taloudellista osallisuutta erityisesti kehittyvissä maissa johtuen sen tuomasta

lisäarvosta maksuvälineenä ja kuluttajien säästökohteena. Lisäksi monet keskuspankit suunnittelevat digitaalisen keskuspankkirahan olevan kuluttajille ilmainen tai ainakin mahdollisimman vähäkustanteinen (Bindseil ym. 2021; BIS 2021a), mikä luonnollisesti alentaisi kuluttajien kynnystä ottaa digitaalinen keskuspankkiraha käyttöön. Tämän lisäksi keskuspankeilla ei lähtökohtaisesti ole tarvetta rajoittaa kuluttajien pääsyä digitaalisen keskuspankkirahan asiakkaisiksi. Liikepankeilla sen sijaan on mahdollisuus kieltäytyä asiakkuuden avaamisesta esimerkiksi tulotasoon tai mahdolliseen rikolliseen toimintaan vedoten. Lisäksi keskuspankkeja pidetään yleisesti luotettavampina instituutioina kuin liikepankkeja (OMFIF 2020), joten voidaan olettaa, että ihmiset, jotka eivät ole avanneet asiakkuutta liikepankkeihin luottamuspuolan takia, todennäköisemmin edes alkaisivat harkitsemaan digitaalisen keskuspankkirahan käyttöä.

Toisena positiivisena vaikutuksena digitaalisen keskuspankkirahan käyttöönottoon liittyen voidaan pitää transaktiokustannusten alentumista yritysten näkökulmasta. Perinteisen käteisrahan käsittely on yritysten näkökulmasta melko kallista johtuen sen fyysisestä olomuodosta, mikä merkitsee muun muassa logistiikka- ja materiaalikustannuksia. Vaikka digitaalisen keskuspankkirahan ei ole tarkoitus korvata käteistä kokonaan, voisi sen laajamittainen käyttöönotto vähentää näitä käteiseen liittyviä kuluja huomattavasti. Monet yritykset käyttävät jo nykyaikana yksityisten yritysten luomia digitaalisia maksuvälinepalveluita, mutta niiden käytöstä yritykset joutuvat maksamaan huomattavia summia. Sen sijaan toteutuessaan digitaalinen keskuspankkiraha alentaisi kyseisiä yritysten kustannuksia, sillä keskuspankkien ensisijainen tehtävä ei ole tuottaa omistajilleen voittoa. Yritysten kustannusten alentuessa, ainakin teoriassa olisi mahdollista, että vähentyneet kustannukset näkyisivät alentuneina hyödykkeiden hintoina, mikä taas parantaisi kuluttajien ostovoimaa. (Lee ym. 2021; Auer ym. 2022.)

Tämän lisäksi digitaalisen keskuspankkirahan käyttöönotto mahdollisesti alentaisi kuluttajien maksamia maidenvälisiä transaktiokustannuksia. Tällä hetkellä kuluttajien suorittamat transaktiot ulkomaille ovat usein suhteellisen kalliita sekä hitaita, ja lisäksi niihin liittyy riskejä johtuen monimutkaisesta käsittelyprosessista liikepankkien välillä ja pirstaloituneista markkinoista. Digitaalisella keskuspankkirahalla olisi toteutuessaan mahdollisuus ratkaista kyseiset ongelmat ja yksinkertaistaa kuluttajien suorittamia ulkomaan maksuja. Digitaalisen keskuspankkirahan käyttämisen teknologian myötä maksut voisivat olla reaaliaikaisia ja kustannustehokkaampia kuin nykyään. Tämä

digitaalisen keskuspankkirahan ominaisuus vaatisi kuitenkin tiivistä yhteistyötä keskuspankkien välillä. On kuitenkin otettava huomioon, että keskuspankkien ensisijaisena tarkoituksena on kehittää digitaalista keskuspankkirahaa omille kotimaisille markkinoille. (BIS 2021b.)

Nykyiset maksuvälineet, pois lukien käteinen, tarvitsevat toimiakseen lähes poikkeuksetta verkkoyhteyden. Jotkin korttimaksuyhtiöt, kuten Visa ja Mastercard tarjoavat kuitenkin joitain maksutapoja, joita on mahdollisuus käyttää väliaikaisesti myös ilman verkkoyhteyttä (Mastercard 2023; Visa 2021). Käteisen suosion laskiessa ja yritysten yhä enenevässä määrin ottaessa käyttöön digitaalisia maksuvälineitä, olisi tärkeää tuoda markkinoille elektronisia maksutapoja, jotka toimivat myös ilman verkkoyhteyttä. Tämä parantaisi taloudellista kriisinsietokykyä esimerkiksi luonnonkatastrofien tai sotien aikana.

Myös erilaiset kyberhyökkäykset liikepankkeja kohtaan ovat yleistyneet viime vuosien aikana (Huang ym. 2018). Tällaiset kyberhyökkäykset voivat lamaannuttaa väliaikaisesti maksujärjestelmän. Tästä syystä keskuspankit ovat pitäneet digitaalisen keskuspankkirahan tärkeänä ominaisuutena mahdollisuutta suorittaa maksuja myös ilman verkkoyhteyttä. Keskuspankkien on kuitenkin haastavaa luoda täysin uudenlainen digitaalinen rahamuoto ilman yhteistyötä yksityisen sektorin toimijoiden kanssa, jotka ovat jo kehittäneet omia versioita ilman verkkoyhteyttä toimivista maksuvälineistä. Näin olisi mahdollista kehittää digitaalisesta keskuspankkirahasta käteistä muistuttava maksuväline, joka ei vaadi jatkuvaa verkkoyhteyttä toimiakseen ja turvaisi maksujärjestelmien toimivuuden myös poikkeuksellisissa tilanteissa. (BIS 2023b; De Bonis & Ferrero 2022.)

### **3.3 Digitaalisen keskuspankkirahan kritiikki**

Vaikka digitaaliseen keskuspankkirahaan liittyy monia tekijöitä, jotka puhuvat sen kehittämisen puolesta, niin sitä kohtaan on myös esitetty kritiikkiä ja pohdittu mahdollisia haittavaikutuksia muun muassa makrotalouden ja liikepankkien näkökulmasta. Eräs merkittävimmistä huolenaiheista koskien digitaalista keskuspankkirahaa on sen yksityisyydensuoja. Vaikka keskuspankit eivät ole yksityisiä yrityksiä eikä niillä ole varsinaista kaupallista intressiä kuluttajien tietoihin liittyen, niin se ei kuitenkaan estä niitä keräämästä dataa käyttäjistä. Teoriassa viranomaiset voisivat käyttää tällaista dataa kansalaisten valvontaan tai kontrollointiin. Kuluttajien suurimpia huolenaiheita

digitaaliseen keskuspankkirahaan liittyen onkin se, miten keskuspankit ja muut viranomaiset käyttävät kuluttajista kerättyä dataa (EKP 2020). Armantier ym. (2021) osoittavat Yhdysvalloissa kuluttajien luottavan heistä kerättävän tiedon käsittelyssä enemmän perinteisiin rahalaitoksiin, kuten liikepankkeihin ja keskuspankkeihin, kuin suuriin teknologiayrityksiin (esim. Google ja Facebook) tai finanssiteknologiaan perustuviin yrityksiin (esim. PayPal tai Venmo). On kuitenkin tärkeää, että kuluttajien luottamus keskuspankkeihin säilyy myös tulevaisuudessa ja mahdollisen digitaalisen keskuspankkirahan tullessa markkinoille, sillä kuluttajien luottamus on keskuspankkien ja koko rahajärjestelmän toiminnan keskiössä. Rahajärjestelmän toimivuus perustuu siihen, että rahaan luotetaan ja raha hyväksytään yleisesti vaihdon välineenä. Mikäli kuluttajien luottamus rahajärjestelmään horjuu, näkyy se hinta- ja rahoitusvakauden häiriöinä, mitkä vaikuttavat negatiivisesti talouteen esimerkiksi investointien ja kulutuksen vähentymisenä. (Borio 2019.)

Yksityisyydensuojaan digitaalisen keskuspankkirahan tapauksessa voidaan puuttua esimerkiksi lainsäädännöllisin keinoin rajoittamalla keskuspankkien kuluttajista keräämää dataa. Lisäksi digitaalisen keskuspankkirahan toteutuksessa on erilaisia vaihtoehtoja sille, missä roolissa käyttäjistä kerättävä data on. Vaihtoehdot vaihtelevat täydellisestä anonymisoinnista jokaisen transaktion tiettyyn henkilöllisyyteen liitettäviin kirjauksiin. Todennäköisin ratkaisu yksityisyydensuojaan on jotain edellä mainittujen vaihtoehtojen väliltä. (Auer ym. 2022.)

Digitaalinen keskuspankkiraha olisi toteutuessaan mullistava asia rahamarkkinoilla, eikä näin merkittävän asian vaikutuksia voida etukäteen tietää täsmällisesti. Mikäli digitaalisesta keskuspankkirahasta tehdään keskuspankkivetoinen (yksitasoinen malli tai hybridimalli), niin keskuspankit ovat liikepankkien kanssa kilpailuasemassa. Kyseisissä malleissa digitaalinen keskuspankkiraha voisi olla siis täydellinen substituutti tavallisille pankkitalletuksille (De Bonis & Ferrero 2022). Keskuspankkien tarjoamaa vaihtoehtoa voidaan kuluttajien keskuudessa mieltää turvallisempaan vaihtoehtona kuin perinteisiä liikepankkien pankkitalletuksia, jolloin teoriassa talletuspako (engl. bank run) olisi mahdollinen. Tällainen laajamittainen talletuspako pankkitalletuksista digitaaliseen keskuspankkirahaan asettaisi liikepankit erittäin vaikeaan tilanteeseen. Voidaan kuitenkin pitää epätodennäköisenä, että tällainen laajamittainen talletuspako tapahtuisi, ainakaan tilanteessa, jossa digitaaliselle keskuspankkirahalle ei maksettaisi lainkaan korkoa. Kuluttajat saisivat tässä tapauksessa parempaa korkoa rahoillensa tavallisilta



pankkitileiltä. Lisäksi kuluttajat olisivat nollakorkoisen digitaalisen keskuspankkirahan tapauksessa indifferenttejä käteisen ja digitaalisen keskuspankkirahan välillä talletuskoron näkökulmasta. (Keister & Sanches 2023.)

Mikäli digitaalisesta keskuspankkirahasta tehtäisiin rahoitusinstrumentti, jolle maksettaisiin korkoa, niin vastakkainasettelu liikepankkien kanssa olisi merkittävämpi. Liian korkean koron määrittäminen digitaaliselle keskuspankkirahalle voisi olla katastrofaalista liikepankeille johtuen mahdollisesta talletuspaosta. Tällöin kuluttajat siirtäisivät varojaan tavallisilta pankkitileiltä digitaalisesti keskuspankkirahaksi. Chiu ym. (2023) mallinsivat digitaalisen keskuspankkirahan korkotason vaikutusta kuluttajien lainojen ja talletusten määrään liikepankeissa Yhdysvalloissa. Kun digitaaliselle keskuspankkirahalle asetettaisiin korko, joka on 0.30 % ja 1.49 % välillä, nostaisi se lainojen ja talletusten määrää 1.57 % ja kokonaistuotantoa 0.19 %. Mallin mukaan tähän olisi syynä lisääntynyt kilpailu rahamarkkinoilla, mikä johtaisi matalampiin luottokorkoihin, mikä taas johtaisi kulutuksen kasvuun taloudessa. Myös nollakorkoinen digitaalinen keskuspankkiraha voisi johtaa lisääntyneeseen kilpailuun rahamarkkinoilla, mikäli käteisen suosion laskeva trendi jatkuu. Tällöin nollakorkoinen digitaalinen keskuspankkiraha takaisi sen, että pankit eivät voisi maksaa kuluttajien talletuksille negatiivista korkoa, sillä kuluttajilla olisi mahdollisuus vaihtaa nämä negatiivista korkoa tuottavat pankkitalletukset digitaalisesti keskuspankkirahaksi.

Mikäli digitaalisen keskuspankkirahan korkotaso asetettaisiin korkeammaksi, niin se vähentäisi kuluttajien talletuksia liikepankeissa, mikä johtaisi luottokorkojen kasvuun ja mahdollisesti liikepankkien rahoitusongelmiin. Toisaalta niin kauan kuin käteinen on laillinen maksuväline, digitaaliselle keskuspankkirahalle tai pankkitileille maksettava korko ei käytännössä voi olla negatiivinen. On kuitenkin syytä muistaa, että Chiun ym. (2023) mallissa korkotasot on laskettu tiettyinä ajanhetkenä tietyssä valtiossa, joten niitä ei voida pitää absoluuttisina raja-arvoina.

Digitaalisen keskuspankkirahan maksettava korko todennäköisesti aiheuttaisi jonkin verran kuluttajien varojen siirtämistä pankkitalletuksista digitaalisesti keskuspankkirahaksi, mikä johtaisi liikepankkien taloudellisiin tulonmenetyksiin. Tämä saattaisi johtaa siihen, että liikepankit nostaisivat pankkitalletusten korkoja, jotta ne saisivat kuluttajat jättämään talletuksensa pankkeihin (Andolfatto 2021). Tällaisen laajan talletuspaon estämiseksi on ehdotettu digitaalisen keskuspankkirahan maksimimäärän

rajoittamista. Esimerkiksi Bindseil ja Panetta (2020) ovat ehdottaneet kuluttajan digitaalisen keskuspankkirahan maksimimäärän rajaamista 3000 euroon. Tällainen aiheuttaisi kuitenkin käytännön ongelmia, mikäli kuluttajat tekevät suurempia ostoksia käyttäen digitaalista keskuspankkirahaa.

Kun puhutaan teknologiasta, niin siihen liittyy myös aina tietynlaisia riskejä esimerkiksi tietoturvaan liittyen. Riippumatta Digitaalisen keskuspankkirahan teknisistä ominaisuuksista, se olisi todennäköisesti useiden kyberhyökkäysyritysten kohteena. Keskuspankkien kehittäessä digitaalista keskuspankkirahaa, niiden on syytä panostaa sen tietoturvaan ja valmistautua erilaisiin väärentämis- ja identiteettivarkausyrityksiin. Vaikka erästä digitaalisen keskuspankkirahan mahdollisista teknologisista toteutustavoista, DLT-teknologiaa, pidetään yleisesti varsin turvallisena teknologiana, niin se on kuitenkin melko tuore innovaatio, jonka kaikkia haavoittuvaisuuksia ei vielä tarkalleen tiedetä. Toisaalta keskitetyssä järjestelmässä on vaarana, että kyberhyökkääjän päästessä teknologiseen järjestelmään sisälle, hänellä on mahdollisuus aiheuttaa koko digitaalisen keskuspankkirahasysteemin kaatuminen. (De Bonis & Ferrero 2022; Lee ym. 2021.)

## 4 Digitaalinen euro

### 4.1 Euroalueen erityispiirteitä talousalueena

Euroopan keskuspankki ei suinkaan ole ensimmäinen keskuspankki, joka on tutkinut digitaalisen keskuspankkirahan mahdollisuuksia. Ensimmäiset digitaalisen keskuspankkirahan kuluttajien käyttöön ottaneet keskuspankit ovat pääsääntöisesti olleet pienempien talousalueiden valtioita. Virallisesti oman digitaalisen keskuspankkirahan ovat lanseeranneet Bahama (2017), Nigeria (2021), Zimbabwe (2021) ja Jamaika (2023) (cbdctracker.org). Lisäksi esimerkiksi Kiinan ja Venäjän keskuspankit ovat edenneet omilla projekteillaan pilottivaiheeseen, jossa digitaalista keskuspankkirahaa testataan kuluttajien keskuudessa. Euroalue kuitenkin eroaa edellä mainituista talousalueista kokonsa ja ennen kaikkea moninaisuutensa kannalta. Euroalue koostuu 20 kansallisvaltiosta, joissa kaikissa käytetään virallisena valuuttamuotona euroa (€). Koska euroalue koostuu monesta eri kansallisvaltiosta, niin euroalueen sisällä on erilaisia lainsäädäntöjä ja kulttuurillisia piirteitä. Täten myös esimerkiksi maksukäyttäytyminen ja käteisen yleisyys vaihtelevat merkittävästikin euroalueen sisällä. (EKP 2022.)

Euroalueen monimuotoisuudesta maksuvälinemarkkinoilla kertoo paljon se, että EKP:n<sup>1</sup> (2022) mukaan vuonna 2022 peräti 77 % Maltalla tehdyistä maksutapahtumista suoritettiin käteisellä, kun samaan aikaan vähiten käteistä maksutapahtumissa euroalueella käytettiin Suomessa, jossa käteisen osuus oli vain 19 % kaikista maksutapahtumista. 19 euroalueen valtion keskiarvo käteisen käytölle kaikista maksutapahtumista oli 59 %, jota sitäkin voidaan pitää melko korkeana. Cubidesin ja O'Brienin (2023) mukaan Yhdysvalloissa vuonna 2022 ainoastaan 18 % maksutapahtumista suoritettiin käteisellä, sen ollessa vasta kolmanneksi käytetyin maksuväline luottokortin ja pankkikortin jälkeen. Tässä suhteessa Yhdysvaltain ja euroalueen kuluttajien välillä on maksukäyttäytymisessä siis huomattava ero.

Toisaalta korkea käteisen käyttöaste euroalueella voisi helpottaa digitaalisen euron käyttöönottoa johtuen siitä, että se olisi luonnollisin siirtymä käteisen käyttäjille digitaalisiin maksuvälineisiin, johtuen muun muassa maksuttomuudesta sekä keskuspankin takauksesta. Lisäksi on mahdollista, että kuluttajat, jotka jo käyttävät

---

<sup>1</sup> EKP:n kyselytutkimuksesta puuttuu Kroatia, joka otti euron viralliseksi valuutakseen vasta vuoden 2023 alussa, jolloin se samalla myös liittyi euroalueeseen.

maksukortteja tai muita digitaalisia maksuvälineitä eivät kokisi digitaalista keskuspankkirahaa merkittävänä muutoksena nykyisiin maksuvälineisiin.

Vaikka Euroalueella käteinen on yhä käytetyin maksuväline, niin euroaluetta voidaan kuitenkin pitää teknologisesti kehittyneenä alueena. Tästä kertoo esimerkiksi se, että lähes 93 %:lla euroalueen asukkaista oli käytössä internet vuonna 2023 (Eurostat 2023). Tämän lisäksi vuonna 2020 arvioitiin, että yli 83 % euroalueen kansalaisista omistaa älypuhelimien (Eurostat 2020). Vuonna 2018 kyseinen luku oli 75 % (Eurostat 2018), joten mikäli trendi on jatkunut kasvavana, niin voidaan olettaa, että vuonna 2024 lähemmäs 90 % euroalueen asukkaista omistaa älypuhelimien. Teknologiset valmiudet euroalueella digitaalisen euron käyttöönotolle ovat siis otolliset, sillä luonnollisesti digitaalisen keskuspankkirahan käyttöönotto vaatii kuluttajilta riittävän digitaalisen laitteen, kuten älypuhelimien.

## **4.2 Digitaalisen euron suunniteltu toteutus**

Euroopan keskuspankin euroalueelle suunniteltua digitaalista keskuspankkirahaa, digitaalista euroa, on kehitetty vuodesta 2021 lähtien. Vaikka lopullista päätöstä digitaalisen euron käyttöönotosta ei olla vielä tehty, niin suunnitelmat ja mahdolliset toteutukseen liittyvät yksityiskohdat ovat selkeentyneet vuosien varrella. Kuten luvussa 3.1 todettiin, digitaaliselle keskuspankkirahalle on olemassa lukuisia erilaisia mahdollisia toteutuksellisia vaihtoehtoja.

Euroopan komission kirjelmässä (2023) mainitaan, että kaikilla euroalueen asukkailla tulisi olla mahdollisuus käyttää digitaalista euroa, riippumatta siitä käyttävätkö he jo ennestään finanssipalveluita vai eivät. Kirjelmässä mainitaan myös, että liikepankkien tulisi tarjota kuluttajille digitaalisen euron palvelut, mutta samalla euroalueen jäsenvaltioiden tulisi määrittää julkinen taho (esim. paikallinen viranomainen tai postilaitos), joka voisi tarjota tai opastaa digitaalisen euron palveluita finanssipalveluiden ulkopuolella oleville kuluttajille tai niille, joilla ei ole digitaalista laitetta. Tämä onnistuisi esimerkiksi eräänlaisen viranomaisten myöntämän maksukortin avulla. Tästä voidaan päätellä, että EKP:n suunnitelmissa on toteuttaa digitaalinen euro hybridimallina, jossa liikepankeilla on myös suuri vastuu. Kuitenkin EKP:n raportissa (2023a) kerrotaan, että digitaalisen euron käyttö onnistuisi myös jonkinlaisella EKPJ:n kehittämällä omalla puhelinsovelluksella. EKP suunnittelee siis eräänlaista kolmetasoista järjestelmää, johon kuuluvat EKPJ, liikepankit sekä mahdolliset muut viranomaistoimijat. Tällaisella

kolmitasoisella järjestelmällä voitaisiin taata digitaalisen euron käyttö kaikille euroalueen asukkaille. Tällaisen järjestelmän toteuttaminen on kuitenkin merkittäviä resursseja ja yhteistyötä eri toimijoiden kesken vaativa projekti.

Euroopan keskuspankki on linjannut, että digitaalisen euron käyttäjien yksityisyydensuoja on yksi merkittävimmistä asioista liittyen kyseiseen projektiin. EKJ:llä ei olisi siis pääsyä tietoihin, joista se voisi suoraan identifioida ja liittää tietoa tiettyihin loppukäyttäjiin. Tällaisella vahvalla yksityisyydensuojalla vahvistettaisiin yleisön luottamusta eurojärjestelmään sekä digitaaliseen euroon. Kuitenkin samaan aikaan digitaalisen euron yksityisyydensuojan tulisi olla muiden poliittisten tavoitteiden edun mukaista erityisesti veronkierron, rahanpesun ja terrorismin rahoittamisen torjunnan osalta. Näiden kahden tavoitteen välinen tasapainottaminen on olennaisen tärkeää digitaalisen euron toimivuuden kannalta. Lisäksi digitaalisen euron tulisi luonnollisesti noudattaa sen liikkeellelaskun aikaista lainsäädäntöä. (EKP 2023a.)

Euroopan keskuspankki on myös suunnitellut, ettei se maksaisi digitaaliselle eurolle lainkaan korkoa. EKP:n raportissa (2023a) mainitaan, että digitaalinen euro ei saisi olennaisesti vaikuttaa euroalueen rahoitusvakauteen tai EKP:n harjoittamaan rahapolitiikkaan. Näin ollen digitaalinen euro halutaan pitää ensisijaisesti laillisena maksuvälineenä eikä esimerkiksi sijoitusinstrumenttina. Tämä yksinkertaistaa digitaalisen euron mahdollista käyttöönottoa ja sen tuomat muutokset rahamarkkinoihin on helpommin ennustettavissa. Nollakorko-ominaisuuden lisäksi EKP aikoo asettaa rajan kuluttajien hallussa pitämille digitaalisille euroille. Tämän tarkoituksena on vähentää riskejä, joita digitaalisen euron markkinoille tulo voisi aiheuttaa esimerkiksi liikepankkien rahoitusvarmuudessa. EKP ei ole vielä linjannut tarkkaa euromäärää kyseiselle rajalle, mutta todennäköisesti raja tultaisiin asettamaan esimerkiksi 3000 € tai 5000 € kohdalle (Bindseil & Panetta 2020). Tällaisella rajan asettamisella olisi rahoitusvakauksellisten riskien hillitsemisen lisäksi vaikutusta myös mahdollisten petosten ja muiden väärinkäytösten ehkäisemiseen. (EKP 2023a.)

### **4.3 Käyttöönoton mahdolliset vaikutukset euroalueella**

Digitaalisen keskuspankkirahan motiivit ja vaikutukset ovat samansuuntaisia ympäri maailmaa. Kuitenkin eri talousalueiden välillä on myös eroja johtuen talousalueiden erityispiirteistä tai keskuspankkien erilaisista painotuksista koskien digitaalisen keskuspankkirahan toteutusta. Kuten luvussa 3.1 todettiin, digitaaliselle

keskuspankkirahalle on olemassa useita erilaisia toteutustapoja, ja voi olla vaikeaa yhdistellä niiden positiivisia vaikutuksia samalla minimoiden niiden negatiiviset vaikutukset. Euroopan keskuspankin siirtyessä digitaalisen euron valmisteluvaiheeseen vuoden 2023 marraskuussa, se julkaisi samalla raportin (EKP 2023a), jossa käydään läpi digitaalisen euron suunnitellun toteutuksen yksityiskohtia sekä kyseisen projektin motivointia. Kyseisiä digitaalisen euron toteutukseen liittyviä yksityiskohtia käsiteltiin tarkemmin luvussa 4.2.

Eräs keskeinen digitaalisen keskuspankkirahan mahdollinen positiivinen vaikutus on ihmisten saaminen pankkipalveluiden pariin eli taloudellisen osallisuuden kasvattaminen. Euroalueella taloudellinen osallisuus on korkea, jopa 98,5 %, mutta digitaalinen taloudellinen osallisuus on vain noin 60 % väestöstä (EKP 2023c). Digitaalisella taloudellisella osallisuudella tarkoitetaan kuluttajien aktiivista digitaalisten palveluiden, kuten verkkopankin ja maksukorttien käyttöä (Lauer & Lyman 2015). Digitaalisen talouden osallisuuden ulkopuolelle jäävät helposti vanhemmat ihmiset sekä taloudellisesti huonompiosaiset kuluttajat. Digitaalinen euro ei välttämättä euroalueella kasvata taloudellista osallisuutta kovinkaan paljoa johtuen jo valmiiksi korkeasta osallisuusasteesta. Sen sijaan digitaaliseen taloudelliseen osallisuuteen digitaalinen euro todennäköisesti vaikuttaisi merkittävämmiin. Digitaalisesta eurosta on tarkoitus tehdä kuluttajille täysin maksuton, mutta sen lisäksi myös mahdollisimman helppokäyttöinen, jotta myös digitaalisiin välineisiin tottumattomat henkilöt voisivat käyttää sitä käteisen sijasta. Digitaalisiin maksuvälineisiin tottuminen olisi kuluttajien kannalta tärkeää, sillä tulevaisuudessa monet kaupat ja liikkeet voivat kieltäytyä käteisen vastaanottamisesta, johtuen muun muassa käteisrahan tuomista korkeista sivukustannuksista.

Euroalueen sisällä eri valtioiden välillä toimii niin sanottu yhteinen euromaksualue eli SEPA-alue (engl. Single Euro Payments Area), jonka avulla euroalueen sisällä valtiosta toiseen tehdyt transaktiot ovat kuluttajille ilmaisia ja tehdyt transaktiot välittyvät maksun saajalle nopeasti. SEPA-alueeseen kuuluu yhteensä 36 valtiota eli siinä on mukana myös valtioita, joiden virallinen valuutta ei ole euro, mutta jotka kuuluvat Euroopan unioniin tai sijaitsevat Euroopassa. (EKP: SEPA) Koska Euroopassa on jo verrattain toimiva maksujärjestelmä valtioiden välillä, niin digitaalinen euro ei toisi Euroopan sisällä valtioiden rajat ylittäviin transaktioihin merkittävää muutosta. Kuitenkin jonkinlainen maailmanlaajuinen keskuspankkien yhteinen digitaalisen keskuspankkirahan

maksujärjestelmä helpottaisi myös euroalueen kuluttajien suorittamia mannertenvälisiä transaktioita. Tällainen järjestelmä on kuitenkin vielä toistaiseksi melko kaukainen ajatus.

Euroalueella, kuten muuallakin maailmassa harmaa talous on merkittävä ongelma valtioiden taloudelle. Harmaalla taloudella tarkoitetaan sinänsä laillisia taloudellisia ja tuotannollisia toimia, joista kuitenkin pimitetään lakisääteisiä maksuja ja veroja viranomaisilta omien taloudellisten intressien takia (Kelmanson ym. 2019). Euroopan valtioiden välillä pimeän talouden arvoitu osuus bruttokansantuotteesta vaihtelee merkittävästi. Kelmanson ym. (2019) arvioivat Itävallassa tapahtuvan harmaan talouden osuuden olevan noin 10 % bruttokansantuotteesta, kun taas esimerkiksi Virossa harmaan talouden osuudeksi arvioidaan jopa lähes 35 % bruttokansantuotteesta. Euroalueen valtioiden harmaan talouden keskiarvoksi arvioidaan noin 20 % koko euroalueen bruttokansantuotteesta. Erityisesti entisillä itäblokin valtioilla (mm. Viro, Latvia, Liettua) harmaan talouden osuus on suurta. Kyseinen Kelmansonin ym. (2019) tilasto on kuitenkin vuodelta 2016, joten määrissä on voinut tapahtua muutoksia.

Digitaalinen euro voisikin olla merkittävä harmaata taloutta vähentävä tekijä euroalueella, sillä sen käyttöä on helpompi valvoa kuin käteisen käyttöä. Käteisen käyttö harmaan talouden työkaluna on suosittua johtuen siitä, ettei siitä jää maksettaessa minkäänlaista jälkeä, jonka avulla tunnistaa rahan alkuperäistä lähdettä. Sen sijaan digitaalisella eurolla tehdyissä maksuissa jää jonkinlainen digitaalinen jalanjälki, joka on jälkepäin helpompi jäljittää. Harmaan talouden vähentyminen vaikuttaisi positiivisesti valtioiden tuloihin, mikä hyödyttäisi siten myös kuluttajia. On kuitenkin myös mahdollista, että harmaa talous siirtyisi yhä enemmän kryptomarkkinoille käteisen käytön vähentyessä. Digitaalisen euron vaikutukset harmaaseen talouteen näkyisivätkin todennäköisesti vasta jonkin ajan kuluttua sen käyttöönotosta. (Oh & Zhang 2022.)

Digitaalisen keskuspankkirahan vaikutukset liikepankkeihin ovat yksi olennaisimmista asioista digitaalisen keskuspankkirahan kehityksessä. Kuten luvussa 4.2 todettiin, niin EKP ei aio maksaa digitaaliselle eurolle minkäänlaista korkoa. Tämä vähentää merkittävästi liikepankkien huolia liittyen digitaaliseen euroon. EKP onkin linjannut kehittävänsä digitaalista euroa nimenomaan liikepankkien kanssa huolehtien siitä, että sillä olisi mahdollisimman vähän negatiivisia vaikutuksia liikepankkien toimintaan. Myös EKP:n asettama maksimimäärä kuluttajien hallussa pitämille digitaalisille euroille vähentäisi merkittävän talletuspaon mahdollisuutta liikepankeista. Digitaalisen euron

täsmällisiä vaikutuksia kuluttajien käyttäytymiseen ja liikepankkien toimintaan on toki etukäteen vaikea arvioida. EKP:n antaman digitaalista euroa koskevan suunnittelutyön pohjalta, voidaan kuitenkin olettaa, ettei digitaalisen euron käyttöönotolla olisi liikepankkien suhteen ainakaan kovin radikaaleja vaikutuksia.

Vaikka EKP on linjannut jättävänsä korko-ominaisuuden pois digitaalisen euron toteutuksesta, voi digitaalisella eurolla olla kuitenkin vaikutusta rahapolitiikan toteuttamiseen ja tehokkuuteen euroalueella. Kuten luvussa 2.4 todettiin, digitaalisen keskuspankkirahan tuomat mahdolliset vaikutukset keskuspankkien harjoittamaan rahapolitiikkaan voivat olla moninaisia. Digitaalinen euro lisäisi EKP:lle uusia rahapoliittisia välineitä, kuten uudenlaisen kotitalouksien kulutuksen mittarin ja tehokkaamman väylän käyttää helikopterirahaa talouden elvyttämiseen. Digitaalinen euro mahdollisesti myös kasvattaisi rahan kiertonopeutta euroalueen taloudessa, minkä seurauksena euroalueen kokonaistuotanto voisi nousta. Digitaalisen euron vaikutuksia EKP:n harjoittamaan rahapolitiikkaan on hankala arvioida etukäteen, mutta johtopäätöksenä voidaan todeta, ettei digitaalinen euro ainakaan heikentäisi EKP:n tapoja harjoittaa rahapolitiikkaa. (Cullen 2022.)

Euroopan keskuspankki on lähtenyt digitaalisen euron suunnittelutyössä siitä, että digitaalisen euron on tarkoituksena olla ensisijaisesti vain maksuväline, joka helpottaa kuluttajien ja mahdollisesti myös yrittäjien jokapäiväistä elämää. Digitaalisen euron on tarkoitus ylläpitää yksityisen sektorin ja julkisen sektorin välistä tasapainoa rahamarkkinoilla. Tämä tasapaino on viime vuosina alkanut horjua, johtuen käteisen käytön vähenemisestä, jolloin suuret kansainväliset luottokorttiyhtiöt ja muut yksityiset maksupalvelutarjoajat ovat saaneet yhä suuremman markkinaosuuden rahamarkkinoilla. EKP ei myöskään tavoittele digitaalisesta eurosta eräänlaista sijoituskohdetta kuluttajille, vaikka sekin vaihtoehto olisi mahdollista lisäämällä digitaaliseen euroon korko-ominaisuuden. Tällainen korko-ominaisuuden lisääminen toisi mukanaan kuitenkin useita riskitekijöitä, jotka voisivat heilauttaa aiemmin mainitun yksityisen sektorin ja julkisen sektorin rahamarkkinoiden tasapainoa liian radikaalisti. Kokonaisuudessaan EKP:n suunnitteleman digitaalisen euron vaikutukset euroalueella eivät todennäköisesti ole niin radikaalit kuin voisi äkkiseltään olettaa. Tämä johtuu EKP:n harkitusta ja osittain myös varovaisesta suunnitelmasta koskien digitaalista euroa.



## 5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä tutkielmassa tarkasteltiin keskuspankkien suunnittelemaa digitaalista keskuspankkirahaa, sen erilaisia mahdollisia toteuttamistapoja ja vaikutuksia sekä yleisellä tasolla että euroalueelle rajaten. Digitaalisella keskuspankkirahalla tarkoitetaan keskuspankkien liikkeelle laskemaa rahamuotoa, joka on suunnattu kuluttajille käteisen rinnalle. Digitaaliselle keskuspankkirahalle on lukuisia erilaisia mahdollisia toteuttamistapoja, joissa painotetaan erilaisia ominaisuuksia. Kyseiset toteuttamistavat liittyvät esimerkiksi yksityisyydensuojaan, teknologiaan, korko-ominaisuuteen ja liikepankkien rooliin. Tutkielman viimeisessä asialuvussa perehdyttiin Euroopan keskuspankin esittelemiin suunnitelmiin omasta digitaalisesta keskuspankkirahasta (digitaalinen euro), minkä pohjalta pohdittiin erilaisia vaikutuksia euroalueen talouteen.

Varsinaisena tutkimustehtävänä oli selvittää minkälaisia vaikutuksia digitaalisen keskuspankkirahan käyttöönotto toisi mukanaan sekä yleisellä tasolla että euroalueella. Yleisen tason vaikutukset riippuvat pitkälti digitaalisen keskuspankkirahan toteutustavasta, jonka keskuspankit päättävät itse. Ehkä merkittävin motivaatiotekijä digitaalisen keskuspankkirahan kehittämiseksi on kuitenkin käteisen suosion lasku, josta on seurannut yksityisen sektorin sekä erilaisten kryptovaluuttojen markkinaosuuden kasvua rahamarkkinoilla. Tämän lisäksi keskuspankit ovat pohtineet digitaalisen keskuspankkirahan olevan mahdollinen uusi väline niiden harjoittamaan rahapolitiikkaan. Digitaalisella keskuspankkirahalla voisi olla myös tehostavia vaikutuksia rahapolitiikan välittymiselle reaalityöelouteen. Digitaalisen keskuspankkirahan käyttöönotolla olisi kuluttajien näkökulmasta useita mahdollisia positiivisia vaikutuksia, kuten taloudellisen osallisuuden kasvattaminen, alhaisemmat transaktiokustannukset ja maksuvälinemarkkinoiden turvaaminen kriisitilanteissa. Digitaalisen keskuspankkirahaa kohtaan on esitetty myös kritiikkiä muun muassa liikepankkien suunnalta. Lisäksi kuluttajat ovat olleet huolissaan julkisen sektorin lisääntyvästä valvonnasta ja heidän yksityisyydensuojastaan digitaaliseen keskuspankkirahaan liittyen.

Euroalue rakentuu 20 itsenäisestä jäsenvaltiosta, mikä tekee siitä ainutlaatuisen talousalueen. Vaikka käteisen käyttö on verrattain suosittua euroalueella, niin euroalue on teknologisesti erittäin kehittynyt talousalue. Nämä tekijät ovat olennaisessa roolissa, kun pohditaan digitaalisen keskuspankkirahan mahdollisuuksia euroalueella. EKP on omassa suunnittelutyössään lähtenyt siitä, että digitaalisen euron käyttöönotolla olisi

mahdollisimman vähän vaikutuksia liikepankkien toimintaan sekä rahapolitiikkaan. Tästä syystä digitaaliselle eurolle ei olla lisäämässä korko-ominaisuutta, jolla voisi olla radikaalit vaikutukset edellä mainittuihin tekijöihin. Digitaalinen euro olisi lähinnä yksi maksuväline lisää kuluttajille, millä varmistettaisiin EKP:n maksuvälinemarkkinoilla mukana pysyminen myös tulevaisuudessa ja maksuvälineiden toimiminen kriisitilanteissa, kuten luonnonkatastrofeissa tai sotatilanteissa. Digitaalisella eurolla olisi todennäköisesti positiivisia vaikutuksia myös harmaan talouden vähentämisessä ja digitaalisen taloudellisen osallisuuden kasvattamisessa. EKP:n digitaalisen euron suunnittelutyön pohjalta voidaan arvioida, ettei hyvin toteutetun digitaalisen euron käyttöönotolla olisi välttämättä kovin merkittäviä negatiivisia vaikutuksia euroalueen talouteen.

Digitaalinen keskuspankkiraha on melko tuore aihe tieteellisessä tutkimuksessa. Kuitenkin viime vuosina aihetta on alettu tutkia laajemminkin, osin COVID-19-pandemiasta johtuvasta käteisen käytön vähentymisen takia. Keskuspankit ympäri maailmaa ovat suhteellisen nopealla aikataululla lanseeranneet omia digitaalisia keskuspankkirahoja sekä niihin liittyviä suunnitelmia. Tässä tutkielmassa on tuotu aiheeseen liittyvästä, pääosin tieteellisestä, kirjallisuudesta olennaiset asiat, joiden pohjalta on tehty myös omia johtopäätöksiä koskien digitaalista keskuspankkirahaa. Lisäksi tutkielmassa on hyödynnetty EKP:n tekemää tuoretta selvitystyötä digitaalisen euron osalta. Tutkielmassa on EKP:n selvitystyön ja yleisellä tasolla aiheesta tehtyjen tieteellisten julkaisujen pohjalta tehty johtopäätöksiä koskien nimenomaan digitaalisen euron vaikutuksia euroalueella. Digitaalista euroa koskevia tieteellisiä artikkeleita ei vielä ole julkaistu kovinkaan montaa, varmasti osaltaan siitä syystä, että EKP (2023a) julkaisi oman raporttinsa vasta vuoden 2023 loppupuolella.

Toivon, että tämä tutkielma herättää aiheesta käytävää keskustelua ja johtaa uusiin aiheeseen liittyviin tieteellisiin tutkimuksiin. Mahdollisia jatkotutkimusaiheita aiheen pohjalta, joita tässä tutkielmassa ei käsitelty syvemmin, on esimerkiksi digitaalisen euron käyttöönotosta koituvat kustannukset, tarkempi digitaalisen euron teknologisen toteutuksen tarkastelu ja empiiristen tutkimusten teettäminen valtioissa, joissa digitaalinen keskuspankkiraha on jo käytössä. Aiheena digitaalinen keskuspankkiraha on erittäin ajankohtainen ja voidaankin suurella todennäköisyydellä olettaa, että myös suuremmat talousalueet ottavat käyttöönsä jonkinlaisen variaation digitaalisesta keskuspankkirahasta seuraavan vuosikymmenen, ellei jopa lähivuosien aikana.

## Lähteet

- Andolfatto, D. (2021) Assessing the impact of central bank digital currency on private banks. *The Economic Journal*, Vol. 131 (634), 525–540.
- Armantier, O. – Doerr, S. – Frost, J. – Fuster, A. – Shue, K. (2021). Whom do consumers trust with their data? US survey evidence. *BIS Bulletin*, 42, 1–9.
- Auer, R. – Böhme, R. (2021) Central bank digital currency: the quest for minimally invasive technology. *BIS working papers*, No 948.
- Auer, R. – Cornelli, G. – Frost, J. (2020) Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies. *BIS working papers*, No 880.
- Auer, R. – Gambacorta, L. – Frost, J. – Monnet, C. – Rice, T. – Shin, H. S. (2022) Central Bank Digital Currencies: Motives, Economic Implications, and the Research Frontier. *Annual Review of Economics*, Vol. 14, 697-721.
- Bibi, S. – Canelli, R. (2023) The Interpretation of CBDC within an Endogenous Money Framework. *Research in international business and finance*, Vol. 65, 101970-.
- Bilotta, N. – Botti, F. (2021) CBDCs: The (Near?) Future of a Cashless Economy. Teoksessa: *The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies: Risks and Opportunities for the Global Economy and Society*, Vol. 7, toim. Peter Lang International Academic Publishers, 15–41. Bern.
- Bindseil, U. – Panetta, F. (2020) Central bank digital currency remuneration in a world with low or negative nominal interest rates 5.10.2020.  
<https://cepr.org/voxeu/columns/central-bank-digital-currency-remuneration-world-low-or-negative-nominal-interest>, haettu 31.3.2024.
- Bindseil, U. – Panetta, F. – Terol, I. (2021) Central Bank Digital Currency: Functional Scope, Pricing and Controls. *ECB Occasional Paper*, No. 286.
- BIS (2021a) III. CBDCs: an opportunity for the monetary system. *BIS annual economic report 2021*.  
<https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e3.pdf>, haettu 21.2.2024.
- BIS (2021b) Central bank digital currencies for cross-border payments: Report to the G20. *BIS*, July 2021.  
<https://www.bis.org/publ/othp38.pdf>, haettu 27.3.2024.
- BIS (2023a) Central bank digital currencies – Executive Summary. *BIS*, August 2023.  
<https://www.bis.org/fsi/fsisummaries/cbdcs.pdf>, haettu 23.1.2024.

- BIS (2023b) Project Polaris, Part 4: A high-level design guide for offline payments with CBDC. *BIS*, October 2023.  
<https://www.bis.org/publ/othp79.pdf>, haettu 29.3.2024.
- Boar C. – Wehrli A. (2021) Ready, steady, go? Results of the third BIS survey on central bank digital currency. *BIS papers*, No. 114.
- Borio, C. (2019) On money, debt, trust and central banking. *BIS working papers*. No. 763.
- Briola, A. – Vidal-Tomas, D. – Wang, Y. – Aste, T. (2023) Anatomy of a Stablecoin's failure: The Terra-Luna case. *Finance Research Letters*, Vol. 51, 103358-.
- Cbdctracker.org Today's Central Bank Digital Currencies Status, March 2024.  
<https://cbdctracker.org/>, haettu 12.3.2024.
- Chiu, J. – Davoodalhosseini, S. M. – Jiang, J. – Zhu, Y. (2023) Bank Market Power and Central Bank Digital Currency: Theory and Quantitative Assessment. *Journal of Political Economy*, Vol. 131 (5), 1213–1248.
- Cirasino, Massimo (2021) CBDC in the Broad Context of National Payments System Development. Teoksessa: *The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies: Risks and Opportunities for the Global Economy and Society*, Vol. 7, toim. Peter Lang International Academic Publishers, 41–75. Bern.
- Claeys, G. – Demertzis, M. – Efstathiou, K. (2018) Cryptocurrencies and monetary policy. *Bruegel policy contribution*, No. 10. Brussels.
- Conghui, C. – Lanlan, L. (2022) How effective is China's cryptocurrency trading ban? *Finance Research Letters*, Vol. 46(PB), Elsevier.
- Corbet, S. – Lucey, B. – Urquhart, A. – Yarovaya, L. (2019) Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis. *International Review of Financial Analysis*, Vol. 62, 182–199.
- Cubides, E. – O'Brien, S. (2023) Findings from the Diary of Consumer Payment Choice. *The Federal Reserve*.  
<https://www.frbsf.org/cash/wp-content/uploads/sites/7/2023-Findings-from-the-Diary-of-Consumer-Payment-Choice.pdf>, haettu 2.4.2024.
- Cullen, J. (2022) “Economically inefficient and legally untenable”: constitutional limitations on the introduction of central bank digital currencies in the EU. *Journal of Banking Regulation*, Vol. 23, 31–41.
- Davoodalhosseini, S. M. (2022) Central bank digital currency and monetary policy. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 142, 104150-.

- De Bonis, R. – Ferrero, G. (2022) Technological progress and institutional adaptations: the case of the Central Bank Digital Currency (CBDC). *Bank of Italy Occasional Paper*, No. 690.
- Degryse, Christophe (2022) Digitalisation of the economy and its impact on labour markets. *ETUI, The European Trade Union Institute*.
- EKP (2020) Report on a digital euro. *European Central Bank*, October 2020.  
[https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report\\_on\\_a\\_digital\\_euro~4d7268b458.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf), haettu 30.3.2024
- EKP (2022) Study on the payment attitudes of consumers in the euro area (SPACE). *European Central Bank*, December 2022.  
[https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb\\_surveys/space/shared/pdf/ecb.spacereport202212~783ffdf46e.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb_surveys/space/shared/pdf/ecb.spacereport202212~783ffdf46e.en.pdf), haettu 24.1.2024.
- EKP (2023a) A stocktake on the digital euro. *European Central Bank*, 18 October 2023.  
[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.de docs231018.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.de docs231018.en.pdf), haettu 24.1.2024.
- EKP (2023b) Mitä ovat vähimmäisvarantovelvoitteet? *European Central Bank*, 8.11.2023.  
[https://www.ecb.europa.eu/ecb-and-you/explainers/tell-me/html/minimum\\_reserve\\_req.fi.html](https://www.ecb.europa.eu/ecb-and-you/explainers/tell-me/html/minimum_reserve_req.fi.html), haettu 26.4.2024.
- EKP (2023c) Digital financial inclusion. Digital euro project team. *European Central Bank*, 11<sup>th</sup> MAG meeting, 10 May 2023.  
[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.de gov230510\\_item5financialinclusion.en.pdf?65efe5383aba21c9bb18944b34673a66&65efe5383aba21c9bb18944b34673a66&65efe5383aba21c9bb18944b34673a66&65efe5383aba21c9bb18944b34673a66](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.de gov230510_item5financialinclusion.en.pdf?65efe5383aba21c9bb18944b34673a66&65efe5383aba21c9bb18944b34673a66&65efe5383aba21c9bb18944b34673a66&65efe5383aba21c9bb18944b34673a66), haettu 6.4.2024.
- EKP: SEPA. Single Euro Payments Area. *European Central bank*.  
<https://www.ecb.europa.eu/paym/integration/retail/sepa/html/index.fi.html>, haettu 7.4.2024.
- EKP: tehtävät. *European Central Bank*.  
<https://www.ecb.europa.eu/ecb/tasks/html/index.fi.html>, haettu 2.3.2024.
- Engert, W. – Fung, B. (2017) Central bank digital currency: Motivations and implications. *Bank of Canada Staff Discussion Paper*, No. 16. Bank of Canada, Ottawa.

Euroopan komissio (2023) Regulation of the European parliament and of the council on the establishment of the digital euro. *European Commission*, Brussels, 28.6.2023.

[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:6f2f669f-1686-11ee-806b-01aa75ed71a1.0001.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:6f2f669f-1686-11ee-806b-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF), haettu 4.4.2024.

European Banking Authority. Deposit Guarantee Schemes data.

<https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/depositor-protection/deposit-guarantee-schemes>, haettu 22.2.2024

Eurostat (2018) Trust, security and privacy – smartphones.

[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc\\_cisci\\_sp/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_cisci_sp/default/table?lang=en), haettu 4.4.2024.

Eurostat (2020) Trust, security and privacy – smartphones.

[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc\\_cisci\\_sp20/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_cisci_sp20/default/table?lang=en), haettu 3.4.2024.

Eurostat (2023) Individuals - internet use.

[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc\\_ci\\_ifp\\_iu/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_ci_ifp_iu/default/table?lang=en), haettu 3.4.2024.

Foley, S. – Karlsen, J. – Putniņš, T. (2019) Sex, drugs, and bitcoin: How much illegal activity is financed through cryptocurrencies? *The Review of Financial Studies*, Vol. 32(5), 1798–1853.

Friedman B. (2000) Monetary policy. *National Bureau of Economic Research*, working paper No. 8057.

Guo, S. – Kreitem, J. – Moser, T. (2024) DLT Options for CBDC. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, Vol. 13(1), 57–88.

Huang, K. – Siegel, M. – Madnick, S. (2018) Systematically Understanding the Cyber AttackBusiness: A Survey. *ACM Computing Surveys*, Vol. 51 (4), 1–36.

Keister, T. – Sanches, D. (2023) Should Central Banks Issue Digital Currency? *The Review of Economic Studies*, Vol. 90(1), 404–431.

Kelmanson, B. – Kirabaeva, K. – Medina, L. – Mircheva, B. – Weiss, J. (2019) Explaining the Shadow Economy in Europe: Size, Causes and Policy Options. *IMF working paper*, No. 278.

Khiapnarong, T. – Humphrey, D. (2023) Measurement and use of cash by half the world's population. *IMF working paper*, No. 62.

- Kim, D. – Yu, S. – Hassan, K. (2018) Financial inclusion and economic growth in OIC countries. *Research in International Business and Finance*, Vol. 43, 1-14.
- Lauer, K. – Lyman, T. (2015) Digital Financial Inclusion, *CGAP*, March 2015.  
<https://www.cgap.org/research/publication/digital-financial-inclusion>, haettu 6.4.2024.
- Lee, D. – Yan, L. – Wang, Y. (2021) A global perspective on central bank digital currency. *China Economic Journal*, Vol. 14(1), 52-66.
- Legner, C. – Eymann, T. – Hess, T. (2017) Digitalization: Opportunity and Challenge for the Business and Information Systems Engineering Community. *Bus Inf Syst.* Vol. 59, 301–308.
- Lukonga, I. (2023) Monetary Policy Implications of Central Bank Digital Currencies: Perspectives on Jurisdictions with Conventional and Islamic Banking Systems. *IMF Working Papers*, Vol. 2023(60).
- Mastercard (2023) Transaction Processing Rules. 6 June 2023.  
<https://www.mastercard.us/content/dam/public/mastercardcom/na/global-site/documents/transaction-processing-rules.pdf>, haettu 29.3.2024.
- Neaime, S. – Gaysset, I. (2018) Financial inclusion and stability in MENA: Evidence from poverty and inequality. *Finance Research Letters*, Vol. 24, 230-237.
- Oh, E. – Zhang, S. (2022) Informal economy and central bank digital currency. *Economic inquiry*, Vol. 60(4), 1520-1539.
- OMFIF (2020) Digital Currencies: A Question of Trust. An OMFIF report on global public confidence in monetary, financial and payment institutions. *OMFIF*, 2020.  
<https://www.omfif.org/wp-content/uploads/2020/02/Digital-currencies-A-question-of-trust-1.pdf>, haettu 27.3.2024
- Ozili, P. (2021) Financial inclusion research around the world: A review. *Forum for Social Economics*, Vol. 50(4), 457-479.
- Parviainen, P. –Tihinen, M. – Kääriäinen, J. – Teppola, S. (2022) Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*, Vol. 5(1), 63–77.
- Suomen Pankki. Eurojärjestelmä ja EKPJ. *Suomen Pankki*.  
<https://www.suomenpankki.fi/fi/suomen-pankki/eurojarjestelma-ja-ekpj/> , haettu 14.2.2024.

- Tan, B. (2023) Central Bank Digital Currency and Financial Inclusion. *IMF working paper*, No. 69.
- Visa (2023) Visa Core Rules and Visa Product and Service Rules. *Visa*, 13 April 2024. <https://usa.visa.com/content/dam/VCOM/download/about-visa/visa-rules-public.pdf>, haettu 29.3.2024.
- Yang, J. – Zhou, G. (2022) A study on the influence mechanism of CBDC on monetary policy: An analysis based on e-CNY. *PloS one*, Vol. 17(7), e0268471.