



**TURUN  
YLIOPISTO**  
Kauppakorkeakoulu

# **Digitaalinen euro: Tavoitteet, järjestelmäarkkitehtuurin valinnat ja vaikutukset keskeisiin toimijoihin**

Pro Gradu -Tutkielma

Tietojärjestelmätieteen  
pro gradu -tutkielma

Laatija:  
Matias Lahti

Ohjaaja:  
Matti Minkkinen

28.11.2025  
Turku

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

Pro gradu -tutkielma

**Oppiaine:** Tietojärjestelmätiede

**Tekijä:** Matias Lahti

**Otsikko:** Digitaalinen euro: Tavoitteet, järjestelmäarkkitehtuurin valinnat ja vaikutukset keskeisiin toimijoihin

**Ohjaaja:** Tutkijatohtori, Matti Minkkinen

**Sivumäärä:** 100 sivua + liitteet 13 sivua

**Päivämäärä:** 28.11.2025

Tässä Pro Gradu -tutkielmassa tarkastellaan digitaalista euroa kokonaisvaltaisesti erityisesti sen järjestelmäarkkitehtuurin näkökulmasta. Tutkielmassa analysoidaan digitaalisen euron mahdollisia vaikutuksia keskeisiin toimijoihin, eri toimijaryhmien rooleja sekä digitaaliselle eurolle asetettuja tavoitteita ja niiden suhdetta järjestelmäarkkitehtuurillisiin valintoihin. Digitaalinen euro on ajankohtainen ja merkityksellinen aihe, sillä sen mahdollinen käyttöönotto vaikuttaisi tavalla tai toisella kaikkiin euroalueen kansalaisiin. Aikaisempaa tutkimusta digitaalisen euron aiheesta on tehty suomen kielellä hyvin rajallisesti, sillä kyseessä on uusi ja edelleen kehitteillä oleva kokonaisuus. Tutkielman uutuusarvo voidaan siten todeta korkeaksi.

Tutkimus toteutettiin laadullisena eksploratiivisena tutkimuksena, ja sen tutkimusmenetelmänä oli asiantuntijahaastattelut. Haastattelut toteutettiin puolistrukturoidulla menetelmällä ja niitä käytiin yhteensä seitsemän – kolme kasvotusten ja neljä etäyhteydellä Microsoftin Teamsin kautta. Kaikki haastattelut nauhoitettiin, litteroitiin ja analysoitiin tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) hyvän tieteellisen käytännön periaatteita noudattaen. Haastateltavilta pyydettiin erillinen suostumus keskusteluiden nauhoittamiseen sekä aineiston hyödyntämiseen tutkielmassa. Analyysivaiheessa hyödynnettiin temaattista analyysiä, jonka mukaisesti aineisto läpikäytiin, koodattiin ja ryhmiteltiin teemoihin. Teemat koottiin kolmeen aihealueeseen, jotka pohjautuivat tutkimuskysymyksiin. Tutkimuksen luotettavuutta vahvistettiin triangulaation avulla sekä arvioimalla tutkimuksen luotettavuuden osa-alueita, rajoitteita ja tutkijan refleksiivisyyttä.

Yhteenvedossa ja johtopäätöksissä esitetään tutkielman keskeinen sisältö ja perustellaan siitä johdetut päätelmät. Johtopäätökset pohjautuvat kirjallisuuskatsauksen, asiantuntijahaastatteluiden ja temaattisen analyysin muodostamaan kokonaisuymmärrykseen. Tutkielmassa tunnistettiin kolme keskeistä johtopäätöstä.

Ensimmäinen johtopäätös käsittelee digitaalisen euron talletusrajoja ja perustelee niille sopivia tasoja pankkien likviditeetin turvaamisen ja varautumisen näkökulmista. Toisessa johtopäätöksessä tarkastellaan palveluntarjoajien korvausmallia ja perustellaan sen keskeinen merkitys digitaalisen euron toimijoille, erityisesti kauppiaille. Kolmas johtopäätös korostaa kansalaisten ratkaisevaa roolia käyttöönotossa sekä digitaalisen euron käytön yleisyyden ja suosion määräytymisessä. Nykytilanteessa digitaalisen euron käytölle ei välttämättä hahmotu kuluttajia motivoivia selkeitä kannusteita.

**Avainsanat:** Digitaalinen euro, Digitaalinen keskuspankkiraha, Euroopan keskuspankki, Järjestelmäarkkitehtuuri

# SISÄLLYS

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Maksamisen kehitys ja valuutan eri muodot</b>	<b>13</b>
	2.1 Maksamisen digitalisoituminen ja kehitys	13
	2.2 Viralliset valuutan muodot	14
	2.3 Digitaaliset valuutat ja kryptovaluutat	15
	2.3.1 Digitaaliset valuutat	15
	2.3.2 Kryptovaluutat	16
	2.4 Avant-kortti: Suomessa kehitetty ensimmäinen digitaaliseksi keskuspankkirahaksi luokiteltava ratkaisu	17
<b>3</b>	<b>Digitaalinen euro</b>	<b>19</b>
	3.1 Tausta ja motivaatio	19
	3.2 Digitaalisen euron hankkeen vaiheittainen eteneminen	20
	3.3 Mahdollinen liikkeeseenlasku	22
	3.4 Kustannukset	24
	3.4.1 PwC:n tutkimus	24
	3.4.2 Euroopan keskuspankin analyysi	25
	3.5 Riskit	26
	3.6 Esitetyt tavoitteet ja odotetut hyödyt	27
	3.7 Euroopan keskuspankin roolin ja vastuuvollisuuden muutos digitaalisen euron myötä	29
<b>4</b>	<b>Digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri sekä toimijoiden roolit ja vastualueet</b>	<b>31</b>
	4.1 Viitekehyksen rakentuminen	31
	4.2 Hallintokerros	32
	4.3 Infrastruktuurikerros	33
	4.4 Välittäjäkerros	34
	4.4.1 Maksupalveluntarjoajien korvausmalli	36
	4.5 Loppukäyttäjäkerros	37
<b>5</b>	<b>Digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri ja sääntökirja</b>	<b>39</b>

<b>5.1 Suunnitelmalliset valinnat</b>	<b>39</b>
<b>5.2 Online- ja offline-toiminnallisuus</b>	<b>41</b>
<b>5.3 Talletusraja</b>	<b>42</b>
<b>5.4 Digitaalisen euron sääntökirja</b>	<b>43</b>
<b>5.5 Digitaalisen euron tilinumero ja -käyttötapaukset</b>	<b>46</b>
<b>6 Metodologia</b>	<b>48</b>
<b>6.1 Tutkimusmenetelmän ja -metodologian valinta</b>	<b>48</b>
<b>6.2 Asiantuntijahaastatteluiden toteutus ja rakenne</b>	<b>49</b>
6.2.1 Haastatteluiden eettinen periaate	52
<b>6.3 Analyysimenetelmä</b>	<b>52</b>
6.3.1 Analyysin refleksiivisyys	54
<b>6.4 Tutkimuksen luotettavuus</b>	<b>55</b>
6.4.1 Triangulaatio	55
6.4.2 Luotettavuuden osa-alueet	56
6.4.3 Tutkimuksen rajoitteet	57
<b>7 Asiantuntijahaastattelujen analyysi</b>	<b>59</b>
<b>7.1 Perustelut ja tavoitteet vs. arkkitehtuuriset valinnat</b>	<b>59</b>
<b>7.2 Järjestelmäarkkitehtuuri</b>	<b>66</b>
<b>7.3 Vaikutukset keskeisiin toimijoihin</b>	<b>73</b>
<b>8 Yhteenveto ja johtopäätökset</b>	<b>80</b>
<b>8.1 Johtopäätökset</b>	<b>81</b>
8.1.1 Optimaalinen talletusraja pankkien likviditeetin ja varautumisen teeman kannalta	82
8.1.2 Korvausmallin kriittinen rooli ja sen mahdolliset vaikutukset kauppiaille	83
8.1.3 Käyttöönotto riippuu kansalaisten halukkuudesta ottaa digitaalinen euro arjen maksutavaksi	84
<b>8.2 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen</b>	<b>86</b>
8.2.1 Pää tutkimuskysymys	87
8.2.2 Sivututkimuskysymykset	88
<b>Lähteet</b>	<b>90</b>
<b>Liitteet</b>	<b>101</b>
<b>Liite 1. Sanasto</b>	<b>101</b>

<b>Liite 2. Aineistonhallintasuunnitelma</b>	<b>105</b>
<b>Liite 3. Haastattelukysymykset</b>	<b>110</b>
<b>Liite 4. Generatiivisen tekoälyn käyttö</b>	<b>112</b>

## KUVIOT

Kuva 1:Digitaalisen euron kehityksen aikajana, mukautettu lähteestä: Digital Euro, The future of money, Piero Cipollone, 7 April 2025	22
Kuva 2:Digitaalisen euron mahdollinen asteittainen käyttöönottosuunnitelma, mukautettu lähteestä: Progress on the investigation phase of a digital euro – fourth report	23
Kuva 3:Digitaalisen euron järjestelmän toimijoiden roolit ja vastuualueet kerrosmalliin perustuvassa viitekehyksessä.	32
Kuva 4:Maksupalveluntarjoajien korvausmalli, mukautettu lähteestä: High Level Product Description, 12 May 2023, Digital euro project team.	37
Kuva 5:Digitaalisen euron suunnitellut käyttömahdollisuudet, mukautettu lähteestä: High Level Product Description, 12 May 2023, Digital euro project team	38
Kuva 6:Digitaalisen euron palvelualustan (DESP) palvelut maksupalveluntarjoajille, mukautettu lähteestä: Update on the work of the digital euro scheme’s Rulebook Development Group, 5 September 2024	44
Kuva 7:Update on the work of the digital euro scheme’s Rulebook Development Group,	45
Kuva 8:Ensimmäinen teemakartta, Perustelut ja tavoitteet vs. arkkitehtuurilliset valinnat	60
Kuva 9:Toinen teemakartta, Järjestelmäarkkitehtuuri	67
Kuva 10:Kolmas teemakartta, Vaikutukset keskeisiin toimijoihin	73
Kuva 11:Temaattisen analyysin aihealueet digitaalisen euron kokonaisuudessa	81

## TAULUKOT

Taulukko 1: Asiantuntijahaastatteluiden tiedot	51
Taulukko 2: Tutkimuksen temaattisen analyysin vaiheet	54

# 1 Johdanto

Digitalisaation tuoma murros on muokannut maksujärjestelmien infrastruktuuria merkittävästi viime vuosikymmenien aikana. Nopeasti käyttöön otetut ja yleistyneet sähköiset maksutavat, mobiilimaksusovellukset ja yksityisten toimijoiden tarjoamat digitaaliset maksupalvelut ovat lisänneet maksutapahtumien tehokkuutta ja käyttäjäystävällisyyttä. Tämä kehitys on kuitenkin herättänyt kysymyksiä rahajärjestelmän vakaudesta, yksityisyydensuojasta ja keskuspankkirahan roolista digitaalisessa taloudessa. Tämän murroksen myötä Euroopan keskuspankki (EKP) käynnisti digitaalisen euron hankkeen 2020 vuoden lokakuussa varmistaakseen keskuspankkirahan saatavuuden myös tulevaisuudessa. Digitaalinen euro olisi uusi täysin sähköinen keskuspankin takaama virallinen rahan muoto, jonka tarkoituksena on täydentää käteistä euroalueella (Grünewald, 2024).

EKP ja kansalliset keskuspankit voivat laskea liikkeeseen euroseteleitä ja -kolikoita, mutta yksinoikeus niiden liikkeeseenlaskun valtuuttamisesta kuuluu ainoastaan EKP:lle (Angerer, 2025). Toisin sanoen euron valuuttana omaksuneiden jäsenvaltioiden kansalliset keskuspankit toimivat yhdessä hajautetun toteutuksen osapuolina, vastaten operatiivisista tehtävistä EKP:n ohjauksen ja valtuutuksen mukaisesti. Tätä kokonaisuutta kutsutaan eurojärjestelmäksi. Käteisen tavoin digitaalinen euro olisi suorassa velkasuhteessa eurojärjestelmään. (European Commission, 2023a).

Digitaalisen euron ja liikepankkirahan keskeinen ero liittyy juuri niiden velkasuhteeseen, eli siihen, kenen taseeseen raha kirjataan (McLeay & Radia, 2014). Jos kansalaiset siirtäisivät varojaan liikepankkien talletustileiltä digitaalisen euron tileille, vastaavat tasearvot siirtyisivät liikepankkien taseesta EKP:n taseeseen. Tällä muutoksella olisi todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia, sillä pankkien taseen vahvuus vaikuttaa suoraan niiden likviditeettiin, vakavaraisuuteen ja kannattavuuteen (Velasco, 2016). Pankkien taseiden on oltava aina tasapainossa, eli jos taseessa olevat talletukset vähenevät, niin sekä pankkien hallitsema varallisuus että niiden kyvykkyys myöntää lainoja pienenee vastaavasti (Gaasbeck, 2007).

EKP:n liikkeeseen laskema keskuspankkiraha on perinteisesti tarkoittanut käteistä rahaa, eli euroseteleitä ja -kolikoita, jotka ovat Euroopan unionin (EU) toiminnasta tehdyn sopimuksen ja euron käyttöönottoasetuksen määäämiä euroalueen laillisia maksuvälineitä. Käteisellä tarkoitetaan fyysisessä olomuodossa olevaa yleisesti hyväksyttyä valuutan muotoa, joka on saatavilla koko väestölle. (Suomen Pankki, 2022). Liikepankeilla on ollut jo useiden vuosikymmenien ajan mahdollisuus käyttää digitaalisessa muodossa olevaa keskuspankkirahaa tukkumaksamisen

järjestelmässä. Samaan aikaan käteinen on pysynyt toistaiseksi ainoana kansalaisille suoraan saatavilla olevana keskuspankkirahan muotona. EKP:n liikkeeseen laskema, vähittäismaksamiseen tarkoitettu, digitaalinen euro muuttaisi tätä tilannetta merkittävästi. (Westermeier, 2024)

Keskuspankkirahan keskeinen tehtävä on tarjota kansalaisille julkisen toimijan takaama vähittäismaksuvaihtoehto, joka on käytettävissä koko euroalueella. Tämä ei tällä hetkellä toteudu digitaalisessa ympäristössä. Maksaminen on siirtynyt suurimmaksi osaksi yksityisten liikepankkien, maksupalveluntarjoajien ja kansainvälisten korttimaksujärjestelmien hallinnoimaksi. (Cipollone, 2025e). Tätä kehitystä vauhditti koronaviruspandemia, jonka aikana käteisen käyttö Suomen päivittäistavara-kaupoissa laski yli 20 prosentista alle 10 prosenttiin tapahtumista (Suomen Pankki, 2022). Käteisen käyttö Suomessa on vähentynyt erityisesti kuluttajakäynnän muutoksen seurauksena (Finanssiala & Kaupanliitto, 2025). Käteisen käytön vähentyessä sähköisestä maksamisesta on muodostunut olennainen osa suomalaisten arkea (Välimäki, 2025). Laajemmin euroalueelle vuonna 2024 tehdyssä tutkimuksessa noin 55 % kuluttajista suosi käteisetöntä maksamista kaupoissa. Lisäksi verkossa tehtävien ostoksien osuus on kasvanut merkittävästi euroalueella siten, että vuonna 2019 verkko-ostosten osuus oli 18 % ja vuonna 2024 se oli noussut jo 36 prosenttiin. (Cipollone, 2025b). Kuluttajien suosiossa entistä laajemmin digitaalisia maksuvaihtoehtoja, on käteisen rahan rooli ja merkitys yleisenä maksuvälineenä vähentynyt selvästi. EKP näkee, että käteisen rahan keskeisen roolin säilyttämiseksi ja turvaamiseksi, on tarve täydentää fyysistä euron muotoa sen digitaalisella vastineella, eli digitaalisella eurolla. (Cipollone, 2025c). EKP:n kasvavaa myönteistä suhtautumista digitaaliseen euroon kuvastaa hyvin se, että digitaalinen euro mainittiin ensimmäistä kertaa EKP:n rahapoliittisessa lausunnossa huhtikuussa 2025 ohjaukorkopäätöksen yhteydessä. Lausunnossa korostettiin digitaalisen euron lainsäädännöllisen kehyksen pikaista luomista. (European Central Bank, 2025b). EKP on tästä lähtien maininnut digitaalisen euron jokaisessa rahapoliittisessa lausunnossaan ohjaukorkopäätöksen yhteydessä korostaen sen lainsäädäntökehyksen nopean valmistelun merkitystä (European Central Bank, 2025c).

EKP:n digitaalisen euron kehityshanke alkoi kokeellisen työn vaiheella vuonna 2020 lokakuussa, minkä jälkeen vuonna 2021 käynnistyi kaksivuotinen tutkimusvaihe. Tutkimusvaiheen jälkeen EKP teki päätöksen edetä valmisteluvaiheeseen, joka tuli päätökseen lokakuussa 2025.

Valmisteluvaiheen tavoitteena oli kehittää digitaalisen euron sääntökirja, testata teknisiä ratkaisuja ja valmistella mahdollista käyttöönottoa. (Höflmayr, 2025). EKP itse totesi valmisteluvaiheen olleen onnistunut, seuraavaan vaiheeseen siirtymisen yhteydessä 30. lokakuuta 2025. Seuraavan vaiheen tavoitteena on teknisen valmiuden vahvistaminen, markkinatoimijoiden osallistaminen sekä

lainsäädäntöprosessin valmistumisen tukeminen. (European Central Bank, 2025d). EKP:n lisäksi digitaalisen euron lainsäädännöllinen paketti tarvitsee vielä Euroopan unionin neuvoston ja Euroopan parlamentin hyväksynnän (Höflmayr, 2025). Tämä lainsäädännöllinen paketti sisältää ehdotuksen oikeudellisen kehyksen säätämisestä, jossa digitaalinen euro tulisi täydentämään euroseteleitä ja -kolikoita (European Commission, 2023b). EKP on vahvistanut tekevänsä virallisen päätöksen digitaalisen euron liikkeeseenlaskusta vasta, kun neuvoston ja parlamentin lainsäädännöllinen prosessi on valmistunut (Cipollone, 2025b). EKP toivoo, että kaikki tarvittavat poliittiset päätökset saataisiin tehtyä vuoden 2026 alkupuoliskon aikana, jonka jälkeen EKP arvioi tarvitsevänsä 2-3 vuotta digitaalisen euron liikkeeseen laskemiseksi, arvioi Cipollone kesäkuussa antamassaan lausunnossa (Reuters, 2025). EKP vahvisti tätä 30. lokakuuta 2025 seuraavaan vaiheeseen siirtymisen yhteydessä ilmoittaessaan, että eurojärjestelmä olisi potentiaalisesti valmis digitaalisen euron liikkeeseenlaskun ensimmäiseen vaiheeseen vuonna 2029 (European Central Bank, 2025d). Voidaan siis todeta, että digitaalisessa eurossa ei ole enää kyse pelkästään hypoteettisesta suunnittelusta, vaan valmistautumisesta käyttöön.

Tästä huolimatta moni keskeinen kysymys on edelleen avoinna. Miten digitaalisen euron käyttö, järjestelmän suunnittelu ja liikkeeseenlasku toteutettaisiin teknisesti eurojärjestelmän ja pankkien toimesta? Kohtaavatko sille asetetut tavoitteet ja suunnitellut arkkitehtuuriratkaisut toisensa? Millaisia vaikutuksia sillä voisi olla liikepankkeihin, kauppiaisiin ja kuluttajiin sekä olemassa oleviin maksujärjestelmiin ja koko talouteen? Vaikka EKP on julkaissut teknisiä ja poliittisia suuntaviivoja, niin konkreettisia ratkaisuja tai toimintamalleja ei ole vielä kerrottu. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on syventää ymmärrystä digitaalisen euron järjestelmän rakenteellisesta toteutuksesta, ja siihen liittyvistä teknologisista ja hallinnollisista ratkaisuista sekä niiden mukana tuomista mahdollisista vaikutuksista. Tutkimus on rajattu keskittymään EKP:hen sekä euroalueeseen. Tutkimus rajoittuu ajallisesti nykyhetkeen ja lähitulevaisuuteen (2020-luku), eikä se pyri ennustamaan pitkän aikavälin vaikutuksia. Työssä ei käsitellä digitaalista euroa kuluttajakäyttäytymisen, hyväksyttävyyden tai muiden käyttäytymistieteellisten näkökulmien kautta, vaan kuluttajien roolia tarkastellaan järjestelmätason toiminnallisuuksiin ja markkinarakenteisiin perustuen. Tutkimus toteutettiin toimeksiantona Suomalaiselle pankkialan yritykselle. Tutkimuksessa on yksi päätutkimuskysymys ja kaksi sivututkimuskysymystä.

**Päätutkimuskysymys:** Mitkä ovat digitaalisen euron keskeiset perustelut ja tavoitteet, ja millä tavoin arkkitehtuuriset valinnat tukevat tai haastavat näitä tavoitteita?

**Sivututkimuskysymykset:**

- 1) Miten digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri toteutetaan ja millaisia rooleja sekä toiminnallisuuksia se sisältää?
- 2) Miten digitaalinen euro voi vaikuttaa euroalueen maksujärjestelmän keskeisten toimijoiden, kuten pankkien, kauppiaiden ja kuluttajien, asemaan ja toimintaan?

Tutkimuksen pyritään tunnistamaan ja analysoimaan digitaalisen euron keskeisiä järjestelmäarkkitehtuurillisia valintoja. Lisäksi tutkimuksessa arvioidaan näiden valintojen vaikutuksia pankki- ja maksujärjestelmään sekä niiden soveltuvuutta digitaalisen euron toteuttamiseen. Tämän ohella käsitellään digitaalisen euron infrastruktuurin eri toimijoita ja niiden vastuualueita. Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa kokonaisvaltainen kuva digitaalisen euron mahdollisesta toimivuudesta, rakenteellisista ratkaisuista ja niiden vaikutuksista maksamisen ekosysteemin toimijoihin. Tämän vuoksi tutkimus toteutettiin eksploratiivisena ja kvalitatiivisena. Tutkimusmenetelmäksi valittiin asiantuntijahaastattelut, koska digitaalinen euro on vielä kehitteillä oleva hanke, josta ei ole saatavilla kattavaa tai varmaa tietoa. Luotettavan ja uutuusarvoa tuovan tiedon saamiseksi asiantuntijahaastattelut nähtiin ainoana sopivana vaihtoehtona digitaalisen euron yhteydessä. Aineiston keruu tapahtui puolistrukturoiduin haastatteluin, jotta tarkastelukulmaa pystyttiin keskittämään jokaisen haastateltavan asiantuntijuusalueelle. Kysymysten yhtenäinen perusrunko varmisti kuitenkin johdonmukaisuuden ja vertailukelpoisuuden kaikkien haastattelujen välillä.

Tutkielman rakenne on seuraavanlainen: luvussa 2 käsitellään maksamisen historiaa ja rahan eri muotoja. Käydään lävitse maksamisen kehityskaarta ja nykytilannetta missä olemme. Luvussa saavutetaan käsitys muiden digitaalisten valuutan muotojen eli kryptovaluuttojen ja digitaalisen euron eroavaisuuksista. Lisäksi luvussa esitetään Suomessa implementoidun Avant-kortin tarina, jota voidaan pitää ensimmäisenä digitaalisena keskuspankkirahan muotona. Luku 3 keskittyy digitaalisen euron hankkeen perusteluiden kattavaan tarkasteluun ja analysointiin. Luvussa käsitellään hankkeen taustaa, etenemistä ja tavoitteita. Lisäksi perehdytään mahdolliseen liikkeeseenlaskuun, kokonaisuuden kustannuksiin, riskeihin sekä EKP:n vastuuvollisuuden muutokseen. Luvussa 4 tarkastellaan, miten digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri sekä sen toimijoiden roolit ja vastuualueet rakentuvat. Tarkastelun avuksi luvussa rakennetaan kerrosmallia ja kerroksellista arkkitehtuuria mukaileva viitekehys, jonka eri tasot auttavat kokonaisuuden hahmottamisessa. Samalla tarkastellaan pankkien roolia digitaalisen euron mahdollisina välittäjinä sekä heille suunniteltua korvausmallia. Luvussa 5 perehdytään digitaalisen euron mahdolliseen järjestelmäarkkitehtuuriin ja sen keskeisiin osa-alueisiin, kuten digitaalisen euron online- ja offline-

toiminnallisuuksiin, talletusrajaan ja ylivuotomekanismiin. Luvussa käsitellään myös tarkemmin digitaalisen euron rakennetta, sääntökirjaa ja käyttötapauksia. Luku 6 on metodologia- eli menetelmäluku, jossa avataan miten tutkimus on toteutettu. Luvussa esitellään tutkimusstrategia ja käytetty lähestymistapa sekä tutkimusmenetelmä. Siinä avataan myös, miten aineiston keruu ja analyysi on tapahtunut. Lisäksi kerrotaan, kuinka tutkimuksen luotettavuutta ja eettisyyttä on pyritty varmistamaan. Luvussa 7 analysoidaan tutkimuksen empiirinen aineisto temaattista analyysimenetelmää hyödyntämällä. Temaattiseen analyysiin perustuen haastatteluista tunnistettiin teemoja, joista koottiin jokaisen tutkimuskysymyksen aihealueeseen kohdistuvat teemakartat. Luvussa teemakartat ja niissä kuvatut teemat käsitellään laajemmin haastatteluista poimittujen aineistoesimerkkien tukemana. Luvussa 8 esitetään yhteenveto tutkittavasta aiheesta, tarkastellaan tutkielman avulla saavutettuja johtopäätöksiä ja vastataan tutkimuskysymyksiin.

## 2 Maksamisen kehitys ja valuutan eri muodot

Digitaalisen maksamisen nopea kehitys viime vuosikymmeninä on muokannut sekä tuntemamme rahoitusjärjestelmää että tyyliämme käyttää rahaa. Käteisen rinnalle on noussut asteittain uusia maksamisen muotoja, jotka ovat rakentuneet uusien teknologisten innovaatioiden varaan. (I. C. Panetta ym., 2023). Sama kehitys ei ole kuitenkaan ollut nähtävissä keskuspankkirahan tarjonnassa, jossa fyysinen käteinen raha on edelleen ainoa kuluttajille saatavana oleva keskuspankkirahan muoto. (Cipollone, 2025e) Tähän voi kuitenkin olla tulossa muutos, sillä digitaalisen euron kokonaisuuden hyväksyntä ja päätös sen tulevasta liikkeeseenlaskusta saattaa toteutua jo vuonna 2026 (Grüneward, 2024).

### 2.1 Maksamisen digitalisoituminen ja kehitys

Ensimmäiset merkittävät askeleet maksamisen kehittämisessä alkoivat maksukorttien myötä, joiden käyttö alkoi yleistyä Suomessa 1960-luvulta lähtien. Seuraavana askeleena 1970-luvulla kortteihin lisättiin magneettijuovat, jotka tekivät maksuista ensimmäistä kertaa sähköisiä, sillä ne sisälsivät keskeisimmät maksamiseen tarvittavat tiedot. Tämä lisäsi maksukorttien turvallisuutta sekä nopeutti ja helpotti niiden käyttöä. (Suomen Pankin Rahamuseo, ei pvm.). Teknologinen kehitys vauhdittui, kun EMV-standardi julkaistiin sirukortteihin vuonna 1996, minkä myötä sirukortit alkoivat vähitellen yleistyä. Laajamittainen käyttöönotto alkoi kuitenkin vasta 2000-luvun puolivälissä. (EMVCo, 2022). Sirukorttien teknologinen edistyminen paransi maksamisen turvallisuutta merkittävästi ja toi kuluttajille uuden tason suojaa maksutapahtumien suorittamiseen (Geçer & Akgiray, 2025).

Seuraava merkittävä harppaus maksamisen kehityksessä tapahtui 2010-luvun alussa lähimaksuominaisuuden saapuessa markkinoille. Lähimaksuominaisuuden avulla pienien ostoksien maksaminen oli mahdollista ilman PIN-koodin syöttämistä, mikä lisäsi entisestään maksamisen tehokkuutta ja sujuvuutta. Lähimaksut pohjautuvat Near Field Communication -tekniikkaan (NFC), joka on Radio-Frequency Identification -teknologian (RFID) alamuoto. RFID-nimikettä käytetään yleisesti viitattaessa radiotaajuuksilla toimiviin tekniikoihin, joiden avulla pystytään tunnistamaan ja yksilöimään erilaisia tuotteita ja asioita. (Yang & Hancke, 2017). NFC-tekniikan avulla lähimaksutapahtumassa tarvittavat tiedot voivat siirtyä maksuvälineen ja maksupäätteen välillä erittäin lyhyen matkan, radiotaajuista signaalia hyödyntäen (Suomen Pankki, ei pvm.). 2010-luvun puolesta välistä alkaen lähimaksuominaisuus siirtyi mobiililompakkojen kautta myös puhelimiin, joka lisäsi entisestään maksamisen vaivattomuutta ja lähimaksun suosiota. Nykyään erityisesti teinit

ja nuoret aikuiset käyttävät lähes poikkeuksetta maksukortteja puhelimen välityksellä maksuvälineenään.

Liikepankkeihin pohjautuvien erilaisten korttimaksamisen muotojen lisäksi puhelimien, internetin ja bluetoothin yleistyessä on kehittynyt myös paljon muita, usein mobiilisovelluksiin pohjautuvia maksamisen vaihtoehtoja ja välineitä. Tämän kehityksen taustalla on laskentatehon jatkuva kasvu ja verkkoon pääsyn arkipäiväistyminen, mikä on tukenut sähköisten maksuvaihtoehtojen jatkuvaa kehitystä. Lisäksi biometrisen tunnistamisen, kuten sormenjälki- ja kasvojentunnistuksen, kehittyminen on edelleen edistänyt sähköisten maksuvaihtoehtojen kehittymistä ja turvallisuutta. (European Central Bank, 2025f). Digitalisaatioon ja internettiin pohjautuvien maksamisen vaihtoehtojen kohdalla PayPal toimi ensimmäisenä merkittävänä toimijana. PayPalin jälkeen on kehittynyt paljon uusia, perinteisistä pankkilähtöisistä maksujärjestelmistä eroavia digitaalisia ratkaisuja, kuten ApplePay, Revolut, Venmo, Klarna sekä Suomessa MobilePay.

## **2.2 Viralliset valuutan muodot**

Nykyisessä rahoitusjärjestelmässä meillä on käytössä kolme eri virallista rahan muotoa. Käteinen eurosetelien ja -kolikoiden muodossa, EKP:n keskuspankkitileillä säilyttämät liikepankkien varantotalletukset ja liikepankkien luoma raha yksityisten henkilöiden talletusten muodossa. Keskeinen ero eri rahan muotojen välillä on se, että käteinen sekä EKP:n säilyttämät varantotalletukset ovat EKP:n takaamia, kun taas liikepankkien hallinnoima raha on kyseisten pankkien vastuulla. Koska liikepankit voivat ajautua konkurssiin, liittyy niihin luottoriski, toisin kuin EKP:n takaamassa rahassa, jota pidetään riskittömänä. Rahan eri muodot eivät siis ole keskenään yhdenvertaisia. (Westermeier, 2024). Liikepankkien luottoriskin yhteydessä on kuitenkin hyvä muistaa, että suomalaisiin pankkeihin talletetut varat ovat suojattuja pankin ajautuessa maksukyvyttömäksi aina 100 000 euroon asti pankkia kohti Rahoitusvakausviraston toimesta. Tämä tarkoittaa, että Rahoitusvakausvirasto maksaa tallettajalle tilinsä varat takaisin enintään 100 000 euroon saakka seitsemän arkipäivän kuluessa. Tämä on säädetty EU:n talletussuojadirektiivissä, jonka keskeiset periaatteet, maksunopeus ja enimmäiskorvaus ovat jokaisessa EU-maassa samanlaiset pankin kotipaikan ollessa EU- tai ETA-maassa. (Rahoitusvakausvirasto, 2025).

Keskuspankkirahan arvo maksuvälineenä perustuu luottamukseen, jonka ylläpitämisestä keskuspankki pyrkii huolehtimaan rahapolitiikkansa avulla. Rahapolitiikan ensisijaisena tavoitteena on hintavakauden turvaaminen eli rahan ostovoiman säilyttäminen. (Välimäki, 2025). Digitaalinen euro tulisi täydentämään fyysistä rahaa, tarjoten digitaalisen vaihtoehdon keskuspankin takaamalle rahalle. EKP:n liikkeeseen laskemana keskuspankkirahan muotona digitaalinen euro olisi

luottoriskitön ja luotettava maksuvaihtoehto, joka olisi vaihdettavissa yksi yhteen fyysisten eurosetelien ja -kolikoiden kanssa. (Grünwald, 2024). Tiivistettynä digitaalinen euro tulisi olemaan perinteisten eurosetelien ja -kolikoiden rinnalla toimiva uusi rahan muoto.

## **2.3 Digitaaliset valuutat ja kryptovaluutat**

### **2.3.1 Digitaaliset valuutat**

Perinteisesti maksu- ja selvitysjärjestelmät ovat perustuneet keskitettyihin rakenteisiin, joissa markkinaosapuolet yhdistyvät keskitettyyn tietokantaan toteuttaakseen selvityksiä. Teknologinen kehitys ja digitalisaatio ovat tuoneet mukanaan uusia mahdollisuuksia maksujärjestelmille, joista keskeisenä esimerkkinä on hajautettu tilikirjatekniikka. Hajautetussa tilikirjatekniikassa tietokanta sekä sen data on jaettuna ja saatavilla kaikkien verkon jäsenten kesken. Parhaiten tunnettuja hajautetun tilikirjatekniikan muotoja ovat lohkoketjut, jotka tallentavat yksittäiset tapahtumat kronologisessa järjestyksessä niin kutsuttuihin lohkoihin, muodostaen niistä ketjun. Hajautetun tilikirjatekniikan avulla erilaisia varallisuuseriä, kuten kryptovaroja, vakaavaluuttoja ja perinteisiä arvopapereita, voidaan siirtää ostajien ja myyjien kesken. Kirjoitushetkellä tunnetuin hajautettua tilikirjaa hyödyntävä instrumentti on Bitcoin. (European Central Bank, 2025f)

Digitaalisena valuuttana pidetään kaikkia valuutan tai rahan muotoja, joita voidaan lähtökohtaisesti hallinnoida, tallettaa ja vaihtaa digitaalisissa järjestelmissä. Yleensä digitaaliset valuutat pohjautuvat juuri lohkoketjuihin. Lohkoketjuteknologia mahdollistaa tapahtumien kirjaamisen digitaaliseen tilikirjaan niin, että niiden muuttaminen jälkikäteen on käytännössä mahdotonta. (Naheem, 2019). Alkuvaiheessa lohkoketjuteknologia haastoi erityisesti perinteisiä pankkeja ja fiat-valuuttoja kryptojen muodossa. DeFi-teknologioiden (Decentralized Finance) ja älykkäiden sopimuksien (smart contracts) kehityksen myötä pankit ovat alkaneet kiinnostua enemmän lohkoketjujen tarjoamista mahdollisuuksista. (Zhang ym., 2024). Lohkoketjuteknologia voi tarjota luotettavuutta ja turvallisuutta kyberrikollisuutta vastaan tapahtumien ollessa muuttamattomia (Naheem, 2019). Lohkoketjuteknologialla on mahdollisuus toimia rahoituslalla disruptiivisena innovaationa, mahdollistaen uudenlaisten palveluiden kehittämisen ja toteuttamisen (Zhang ym., 2024).

Lohkoketjuteknologian toimintamalli perustuu yleensä hajautettuun rakenteeseen, mutta se voidaan toteuttaa myös keskitetysti hallinnoituna järjestelmänä, jolloin liikkeeseenlaskusta ja ylläpidosta vastaa yksittäinen toimija (Janne ym., 2023). Tällöin puhutaan tyypillisesti luvanvaraisesta lohkoketjusta (permissioned blockchain), jossa pääsy, valvonta ja hallinta on rajattu ennalta

määritellyille toimijoille. Mikäli digitaalinen euro toteutettaisiin lohkoketjun varaan, se olisi todennäköisesti luvanvarainen ja keskitetty järjestelmä. (Westermeier, 2024). Lopullista päätöstä digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuurista ei ole vielä tehty, mutta tämän hetken näkemyksen perusteella EKP ei harkitse kryptoinfrastruktuurien käyttöä digitaalisessa eurossa (Francia, 2025). Kryptoinfrastruktuureilla viitataan tässä yhteydessä juuri lohkoketjuihin ja hajautetun tilikirjan teknologiaan. EKP:n digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuria hahmottelevien kuvaajien yhteydessä ei ole myöskään nähtävissä viitteitä hajautettuun tilikirjaan tai lohkoketjuihin (European Central Bank, 2025g). Eurojärjestelmä on kuitenkin tehnyt tutkimustyötä hajautetun tilikirjateknologian hyödyntämisestä keskuspankkirahan tukkumaksutapahtumien selvityksessä. Digitaalinen euro ja tukkumaksamiseen tarkoitettu keskuspankin digitaaliraha (wholesale central bank money) ovat kaksi erillistä projektia. (Cipollone, 2025a).

### 2.3.2 Kryptovaluutat

Kryptovaroja kutsutaan usein kryptovaluutoiksi. Tämä voi olla harhaanjohtavaa, koska kryptovaluutat eivät lähtökohtaisesti täytä rahan kolmea perustehtävää, eli ne eivät toimi luotettavana vaihdon välineenä, arvon säilyttäjänä ja laskentayksikkönä. Euroseteleihin ja -kolikoihin tai liikepankkien tilivaluuttaan verrattuna kryptovaluutat eivät edusta vaatimusta luotettavaa toimijaa, kuten keskuspankkia kohtaan. Kryptovaluuttoja ei hallinnoi tai takaa mikään keskitetty instituutio, mikä johtaa korkeaan riskiprofiiliin sekä epävakauteen.

Vakaampina kryptovaluuttoina pidetään stablecoineja eli vakaavaluuttoja, joiden arvo on sidottu johonkin viiteomaisuuserään, kuten fiat-valuuttaan tai kultaan. Fiat-valuuttoihin sidottuja vakaavaluuttoja kutsutaan e-money tokeneiksi, jotka ovat sähköistä rahaa tallennettuna hajautettuun tilikirjaan. E-money tokenit ovat yksityisten toimijoiden liikkeeseen laskemia maksuvälineitä, joita ei takaa keskuspankki tai muu julkinen instituutio. Tämä on keskeinen eroavaisuus suunnitellun digitaalisen euron ja olemassa olevien vakaavaluuttojen välillä. (European Central Bank, 2025f).

Vaikka digitaalinen euro eroaa sekä tekniseltä rakenteeltaan että institutionaaliselta perustaltaan kryptovaluutoista, kansalaisten käsitykset eivät aina heijasta tätä eroa. Euroalueella tehdyssä EKP:n toimeksi antamassa tutkimuksessa havaittiin, että kansalaiset yhdistivät digitaalisen euron kryptovaluuttoihin tai pitivät sitä digitaalisena rahan muotona, jonka tarkoituksena on käteisen korvaaminen (European Central Bank & Kantar Public, 2022). Toisessa, Italiassa tehdyssä, tutkimuksessa havaittiin, että 79,2 % kansalaisista oli tietoinen kryptovaluutoista, mutta vain 26,2 % oli tietoinen digitaalisen euron hankkeesta (Vergallo ym., 2024). Voimme todeta digitaalisen euron

hankkeen olevan tällä hetkellä heikosti tiedostettu ja ymmärretty kansalaisten keskuudessa. Lisäksi tästä voidaan tulkita digitaalisen euron olevan käsitteenä harhaanjohtava.

## **2.4 Avant-kortti: Suomessa kehitetty ensimmäinen digitaaliseksi keskuspankkirahaksi luokiteltava ratkaisu**

CBDC-termi (Central Bank Digital Currency), eli digitaalinen keskuspankkiraha, esiteltiin ensimmäisen kerran Englannin keskuspankin toimesta vuonna 2015. Suomessa 1990-luvulla kehitettyä Avant-korttia voidaan kuitenkin pitää kansainvälisesti ensimmäisenä keskuspankin liikkeeseen laskemana digitaalisen rahan muotona. Avant toimi alun perin Suomen Pankin liikkeeseen laskemana elektronisena rahana, jonka tavoitteena oli tarjota käteisen kaltainen, ladattava ja haltijakohtainen maksuväline. Kortille ladattu arvo kirjattiin keskuspankin taseeseen, minkä vuoksi sitä voidaan perustellusti pitää ensimmäisenä digitaalisen keskuspankkirahan muotona. (Grym, 2020). Avant-kortin tarinan tarkastelu tarjoaa hyödyllisen näkökulman tälle tutkimukselle, sillä sen kautta voidaan tunnistaa aiempia haasteita ja välttää samoja ongelmakohtia digitaalisen euron toteutuksessa.

Avantin tekninen toteutus perustui token-pohjaiseen malliin, jossa arvo tallennettiin suoraan maksukortille. Kortti toimi haltijakohtaisena välineenä ilman, että yksittäisiä maksutapahtumia tallennettiin keskitettyyn järjestelmään. Tämä tarkoitti, ettei kortteja tarvinnut liittää yksittäisiin henkilöihin, mikä teki Avant-korteista käteisen kaltaisen anonyymien maksuvälineen. Kauppioiden maksupäätteet seurasivat vain kertynyttä kokonaisarvoa, ja tasaukset tehtiin säännöllisesti liikkeeseenlaskijan kanssa. Avantin alkuperäinen suunnittelumalli perustui siihen, että Suomen Pankki vastaisi liikkeeseenlaskusta ja liikepankit korttien jakelusta kuluttajille, mutta 1990-luvun talouslaman vuoksi pankkien valmius investointeihin oli rajallinen. Tämän seurauksena korttien jakelu toteutettiin vähittäiskauppojen kautta, ja aluksi käytössä olivat kertakäyttöiset kortit ennen ladattavien korttien käyttöönottoa vuonna 1994. Järjestelmän ylläpitokustannukset nousivat ladattavien korttien myötä merkittäviksi, mikä johti latausmaksujen käyttöönottoon. (Grym, 2020). Latausmaksu tarkoitti kuluttajalle tuolloin 2 markan, eli nykyarvossa 0,34 euron, kustannusta kortin uudelleen latauksen yhteydessä (Central Banking, 2020). Myöhemmin Avantin liiketoiminta siirrettiin pankkien yhteisomistamalle yhtiölle, minkä seurauksena se lakkasi olemasta digitaalista keskuspankkirahaa ja muuttui yksityisen sektorin vastuulla olevaksi sähköiseksi rahaksi. Sähköisen rahan ja digitaalisen keskuspankkirahan keskeinen ero liittyy juuri siihen, kenen taseessa raha on ja kenellä on suora vastuu sen liikkeeseenlaskusta. Lopulta Avant-kortti lopetettiin kokonaisuudessaan vuonna 2006. (Grym, 2020).

Tarkastellaan, mitä Avant-järjestelmästä opittiin. Itse liikkeeseenlasku ja uuden maksuvälineen tuominen markkinoille oli suhteellisen helppoa, mutta sen integrointi olemassa oleviin maksujärjestelmiin sekä käyttöönotto kauppiaiden liikkeissä osoittautui huomattavasti haasteellisemmaksi. Kaupallisten toimijoiden tarjoamat vaihtoehdot ovat tehokkaita ja kehittyvät teknologian mukana, joka johtaa tilanteeseen, missä keskuspankin tarjoamalle vaihtoehdolle ei ole välttämättä kysyntää. Avantin tarjoamasta täydestä anonymitietistä huolimatta se ei pärjännyt kilpailussa pankkikorteille, joiden käyttökokemus pankkitiliin yhdistettynä oli kuluttajille helpompi ja yksinkertaisempi sekä kustannustehokkaampi. (Grym, 2020; Välimäki, 2025). Tähän vaikutti käyttöönotettu latausmaksu, joka lisäsi kortin suoria kustannuksia kuluttajille.

Avant-kortin kehityskulku tarjoaa taustoittavan esimerkin varhaisesta digitaalisen keskuspankkirahan muodosta. Se havainnollistaa käyttöönoton mahdollisia haasteita sekä käyttöliittymiin ja kustannuksiin kohdistuvia käyttäjäpreferenssejä. Nämä teemat ovat edelleen keskeisiä myös digitaalisen euron suunnittelussa.

### 3 Digitaalinen euro

Ihmiset kokevat käteisellä rahanmuodolla olevan kolme selkeää vahvuutta: oman kulutuksen konkretisoituminen, yksityisyyden parempi turvaaminen sekä tapahtumien välitön selvittäminen. Digitaalisen euron tavoitteena on täydentää käteistä rahaa tarjoamalla nämä ominaisuudet kuluttajille myös maksamisen digitaalisella aikakaudella. (Digital euro project team, 2025). EKP:n varapääjohtaja Luis de Guindos on tiivistänyt, että digitaalinen euro olisi kuin euroseteli, mutta sitä säilytettäisiin mobiililaitteessa lompakon sijaan. Tämä mahdollistaisi digitaalisen euron käyttämisen verkkokaupamaksuissa, missä käteisellä ei ole roolia. (Guindos, 2025).

#### 3.1 Tausta ja motivaatio

Keskeinen perustelu digitaaliselle eurolle on euromääräiseen vähittäismaksamiseen liittyvä huomattava riippuvuus ei-eurooppalaisista maksuskeemoista, mikä muodostaa Euroopan komission mukaan merkittävän turvallisuusriskin (Westermeier, 2024). Koronavirus pandemia sekä Venäjän hyökkäyssota Ukrainaan ovat valitettavalla tavalla osoittaneet, millaisia riskejä liittyy euroalueen riippuvuuteen ulkoisista toimijoista. Digitaalisen euron tavoitteena on vahvistaa euroalueen maksamisen ekosysteemin strategista autonomiaa vähentämällä riippuvuutta ei-eurooppalaisista maksuskeemoista, kuten Visa ja Mastercardista. (European Central Bank, 2023a). Venäjän aloitettua hyökkäyssotansa Ukrainaan helmikuussa 2022, myös EKP on suhtautunut digitaalisen euron hankkeeseen entistä päättäväisemmin ja ennakoivammin. EKP:n aikaisemmat julkaisut ja puheet digitaalista euroa kohtaan olivat huomattavasti rajoittuneempia ja digitaalisen euron tuomista hyödyistä ei oltu varmoja. Samanlainen muutos on ollut havaittavissa Euroalueen virkamiehien ulostuloissa. Esimerkiksi Saksan keskuspankin johtokunnan jäsen Burkhard Balz nosti maksamisen strategisen itsemääräämisoikeuden keskeisimmäksi perusteluksi digitaalisen euron tarpeelle. (Westermeier, 2024).

Kryptovarojen käytön äkillinen lisääntyminen on toinen merkittävä huolenaihe ja motivaationlähde digitaalisen euron hankkeelle. Kryptojen räjähdysmäistä kasvua rahoitusympäristössä havainnollistaa niiden markkina-arvon nousu 2020-luvun alun noin 200 miljardista eurosta tämän vuoden 2025 noin 2,7 biljoonaan euroon. Kasvu on tapahtunut molempien sitomattomien kryptovarojen ja yksityisesti liikkeeseen laskettujen vakaavaluuttojen toimesta, joista 99 % on määritetty tällä hetkellä Yhdysvaltain dollareissa. EKP:n pääjohtaja Christine Lagarde korosti erityisesti huoltaan pankkitalletusten valumisesta vakaavaluuttoihin. Kryptovarojen yleistyminen muodostaa merkittävän uhan rahapolitiikalle ja sen välitysmekanismeille, taloudelliselle sääntelylle

sekä pankkijärjestelmälle. Tässä yhteydessä tarkasteltuna digitaalisen euron kehittämisen nopeuttaminen tulisi olla Euroopan unionille strateginen prioriteetti. (Lagarde, 2025).

Lähimaksamisesta tai mobiilimaksamisesta on tullut arkipäiväistä useissa maissa. Tämän kehityksen seurauksena digitaalisia maksutapahtumia käytetään yhä enemmän merkittävänä tietovarantona etenkin datavetoisten yritysten toimesta, koska maksutapahtumat välittävät ymmärrystä ihmisten käyttäytymisestä ja päätöksenteosta. (Westermeier, 2024). Yhä digitalisoituneemmassa yhteiskunnassamme maksujärjestelmien hallinta tarkoittaa myös talouksiemme hallintaa (McGuinness, 2020). Euroopan maksujärjestelmien hallinta ei kuitenkaan ole eurooppalaisten käsissä, koska suurin osa maksutapahtumista kulkee kansainvälisten korttiskeemojen, kuten Visan ja Mastercardin, kautta. Vuonna 2022 kansainväliset korttiskeemat käsittelivät 61 % kaikista euroalueen korttimaksuista, ja 13 euroalueen maata nojasi korttimaksamisessaan pelkästään näihin kansainvälisiin skeemoihin. Loput 39 % korttimaksuista euroalueella tehtiin kansallisilla korteilla. (European Central Bank, 2025h). Lisäksi eurooppalaiset maksamiseen liittyvät palveluntarjoajat ovat vahvasti riippuvaisia ei-eurooppalaisista toimijoista, kuten pilvipalveluista ja teknologiatoimittajista (Ioannou ym., 2023). Tämä korostaa jo edellä mainittua tarvetta omalle eurooppalaiselle maksuskeemalle. Digitaalinen euro vahvistaisi euron roolia kansainvälisesti ja vähentäisi riippuvuutta ei-eurooppalaisista maksuskeemoista (Grünwald, 2024). EKP:lla ei ole motiivia tarkkailla ja tutkia ihmisten maksamisen käyttäytymistä kaupallisen edun saavuttamiseksi (European Central Bank, 2023a). Tällainen motiivi on puolestaan tunnistettavissa monilta yksityisiltä toimijoilta, kuten Applelta ja ApplePaylta, sillä maksamisen yhteydessä kerätty data on todella arvokasta informaatiota, kuten aiemmin kappaleessa on todettu.

### **3.2 Digitaalisen euron hankkeen vaiheittainen eteneminen**

Vaikka maksamisen teknologioiden kehitysvauhti on ollut viimeisten vuosikymmenien aikana hurjaa, niin samaan aikaan ainoan EKP:n suoraan liikkeeseen laskeman valuutan muodon, käteisen, olomuoto ja toimintamalli on pysynyt samana (Cipollone, 2025e). Tämä on johtanut käteisen käytön merkittävään vähentymiseen (European Central Bank, 2020). Vastatakseen tähän kehitykseen EKP on alkanut kehittää digitaalista euroa, joka tulisi toimimaan uutena digitaalisena maksuvaihtoehtona käteisen rinnalla. Syykuussa 2020 EKP:n erikoistyöryhmä aloitti kokeellisen työn vaiheen digitaalisen euron parissa ja lokakuussa 2020 EKP julkaisi ensimmäisen raporttinsa digitaaliseen euroon liittyen, jossa arvioitiin digitaalisen euron tarvetta, mukana tuomia vaikutuksia ja mahdollista teknologista toteutusta (European Central Bank, ei pvm.). Kokeellisen työn vaihe saapui päätökseen heinäkuussa 2021, kun EKP päätti virallisesti käynnistää digitaalista euroa

koskevan hankkeen. Digitaalisen euron hanke alkoi 24 kuukautta kestäväällä tutkimusvaiheella, jonka tuloksien pohjalta päätettiin lokakuussa 2023 edetä myös 24kk kestävään valmisteluvaiheeseen. Valmisteluvaiheen tavoitteena oli palveluntarjoajien valinta, sääntökirjan viimeistely ja teknisten ratkaisujen syvempi tutkiminen. (Cipollone, 2024). Lokakuun 30. päivänä 2025 EKP julisti valmisteluvaiheen onnistuneesti päättyneeksi ja ilmoitti samalla siirtyneensä digitaalisen euron hankkeessa seuraavaan vaiheeseen. Uudessa vaiheessa eurojärjestelmä keskittyy erityisesti teknisen valmiuden vahvistamiseen, markkinatoimijoiden osallistamiseen sekä lainsäädäntöprosessin valmistumisen tukemiseen. EKP esitteli päätöksen yhteydessä samalla ensimmäistä kertaa alustavan aikajanan digitaalisen euron mahdolliselle liikkeeseenlaskulle. Lainsäädäntöprosessin toivotaan valmistuvan vuoden 2026 aikana, ja ensimmäiset pilottiharjoitukset ja transaktiot voisivat alkaa vuonna 2027. Koko eurojärjestelmän arvioidaan olevan valmis liikkeeseenlaskun ensimmäiseen vaiheeseen vuonna 2029. EKP:n neuvosto kuitenkin korostaa, ettei virallisia päätöksiä digitaalisen euron liikkeeseenlaskusta tai sen ajankohdasta tehdä ennen lainsäädännöllisen kehyksen hyväksymistä. EKP totesi myös, että sen päätöksensä ovat linjassa Euroopan johtajien kanssa, jotka kehottivat kiihdyttämään digitaalisen euron etenemistä lokakuussa 2025 järjestetyssä Euro Summit -tapaamisessa. (European Central Bank, 2025d).

EKP:n ilmoitus siirtyä välittömästi hankkeen seuraavaan, käytännön toteutukseen painottuvaan vaiheeseen heijastaa kasvavaa poliittista tahtoa edistää digitaalisen euron käyttöönottoa aiempaa ripeämmin, sillä vielä aiemmin tänä vuonna Cipollone totesi seuraavasti. Ennen mahdolliseen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä, jossa EKP aloittaisi digitaalisen euron käyttötapausten konkreettisen kehittämisen ja käyttöönoton, odotetaan Euroopan unionin neuvoston lainsäädännöllisen prosessin valmistumista (Cipollone, 2025b). Kuten EKP:kin on todennut, lopulta digitaalisen euron onnistunut käyttöönotto ei ole vain EKP:n vastuulla, vaan se edellyttää myös Euroopan unionin neuvoston ja Euroopan parlamentin tukea sekä ennen kaikkea kansalaisten hyväksyntää (Westermeier, 2024). Alla oleva kuva havainnollistaa digitaalisen euron hankkeen vaiheittaista etenemistä.

## Digitaalisen euron kehityksen aikajana



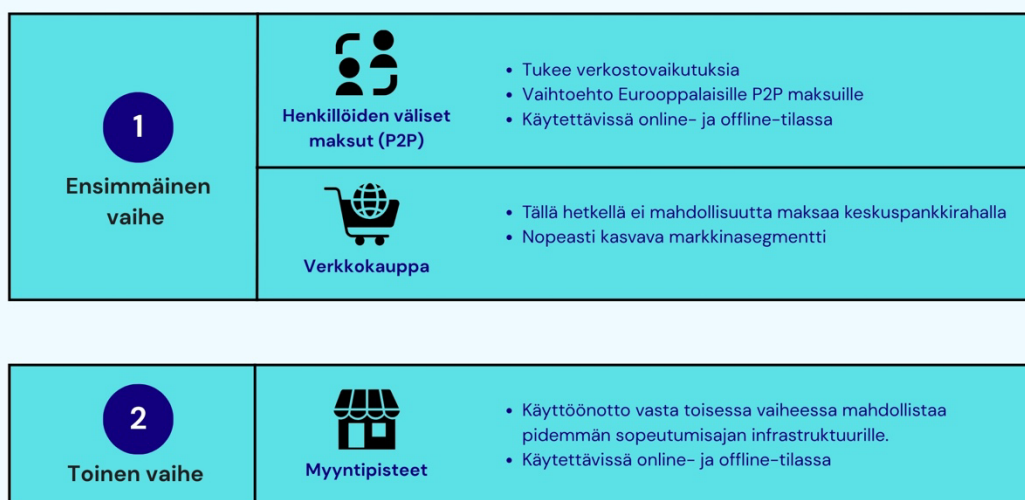
Kuva 1: Digitaalisen euron kehityksen aikajana, mukautettu lähteestä: Digital Euro, The future of money, Piero Cipollone, 7 April 2025

### 3.3 Mahdollinen liikkeeseenlasku

Digitaalisen euron liikkeeseenlasku tulisi olemaan haastava operaatio johtuen euroalueen suuresta koosta, välikäsien suuresta määrästä, euroalueen erilaisista maksujärjestelmistä ja euroalueen kansalaisten erilaisista maksutottumuksista. Onnistuneen liikkeeseenlaskun mahdollistamiseksi EKP tulisi hyödyntämään asteittaista käyttöönottosuunnitelmaa, joka on yleinen käytäntö uusien maksuvaihtoehtojen lanseeraamisessa. Asteittaisen käyttöönoton tavoitteena on kansalaisten totuttaminen digitaalisen euron käyttämiseen vaiheittain, minkä pyrkimyksenä on tukea sen laajempaa hyväksyttävyyttä ja käyttökokemusta. (European Central Bank, 2023d).

Digitaalisen euron käyttöönoton ensimmäisessä vaiheessa se tulisi saataville henkilöiden välisiin maksuihin sekä sähköiseen kaupankäyntiin. Mahdollisuus käyttää EKP:n takaamaa maksuvälinettä verkossa olisi merkittävä muutos nykytilanteeseen, jossa käteinen ei pysty tarjoamaan samaa toiminnallisuutta. Toisessa vaiheessa digitaalinen euro laajentuisi käytettäväksi myyntipisteissä tehtäviin maksuihin, mikä edellyttäisi olemassa olevan maksuinfrastruktuurin, kuten maksupäätteiden, päivittämistä. Päivitys pyrittäisiin ensisijaisesti tekemään ohjelmistopäivityksillä, eikä uusimalla fyysisiä laitteita. Eurojärjestelmän tavoitteena on tarjota sekä online- että offline-toiminnallisuudet jo ensimmäisestä vaiheesta lähtien. (European Central Bank, 2023d). Alla oleva kuva pyrkii havainnollistamaan asteittaisen käyttöönoton eri vaiheet.

## Digitaalisen euron mahdollinen asteittainen käyttöönottosuunnitelma



Kuva 2: Digitaalisen euron mahdollinen asteittainen käyttöönottosuunnitelma, mukautettu lähteestä: Progress on the investigation phase of a digital euro – fourth report

Digitaalisen euron käyttöönottoa simuloineessa tutkimuksessa havaittiin, että sen liikkeeseenlasku ilman selkeitä hyötyjä kuluttajalle johtaa hitaaseen ja vähäiseen omaksumiseen. Tutkimuksessa mallinnettiin mahdollisimman realistisesti digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuria ajankohtaisen tietämyksen perusteella, minkä jälkeen mallinnus sovellettiin Espanjan markkinaympäristöön. Simulaatiossa digitaalisen euron osuus maksutapahtumista oli ensimmäisen vuoden jälkeen 1,29 prosenttia, mikä vastaa havaintoja muun muassa Nigeriassa ja Bahamalla tehdyistä todellisista keskuspankkivaluuttojen käyttöönotoista. Lisäksi tutkimuksessa todettiin, että järjestelmän suunnitteluratkaisuilla on merkittävä vaikutus käyttöönoton laajuuteen: esimerkiksi käänteinen vesiputousmalli ja julkisten tukien maksaminen digitaalisen euron kautta edistävät sen käyttöä, kun taas saldo- ja talletusrajat rajoittavat sitä. Merkittävimmäksi käyttöä lisääväksi tekijäksi osoittautui valtion tukien ja maksujen suorittaminen suoraan digitaalisen euron muodossa. (León ym., 2025). Tuloksia analysoitaessa on tärkeää huomioida, että simulaatio suoritettiin Espanjan markkinaympäristölle, joka rajoittaa tulosten yleistettävyyttä. Tämä johtuu siitä, että kansalaisten maksutottumukset vaihtelevat euroalueen maiden välillä, esimerkiksi Saksassa käteisen käyttö on suositumpaa ja puolestaan Suomessa digitaaliset maksuvaihtoehdot ovat suositumpia.

### 3.4 Kustannukset

Digitaalisen euron käyttöönottoon liittyvät kustannukset ovat yksi hankkeen merkittävimmistä osa-alueista, sillä ne vaikuttavat suoraan maksamisen toimijoiden kyvykkyyteen toteuttaa hanke laadukkaasti ja suunnitellussa aikataulussa. Erityisesti pankkien rooli on keskeinen, koska ne vastaavat digitaalisen euron asiakasrajapinnasta ja siihen liittyvien palveluiden toteuttamisesta. Tämän vuoksi digitaalisen euron kehittämiskustannuksilla on pankkien kannalta erittäin suuri merkitys, koska ne vaikuttavat suoraan niiden kyvykkyyteen toteuttaa tarvittavat kehitystoimet laadukkaasti ja asiakaslähtöisesti. Lisäksi kustannukset määrittävät, kuinka paljon resursseja pankit voivat kohdistaa muihin samanaikaisiin kehityshankkeisiin.

Tässä luvussa tarkastellaan digitaalisen euron mahdollisia kustannuksia kahden kirjoitushetkellä keskeisimmän arvion pohjalta. Nämä ovat PwC:n laatima tutkimus käyttöönoton kustannuksista sekä EKP:n oma analyysi, joka kommentoi ja korjaa PwC:n esittämän arvion osa-alueita. Molempien kustannusarvioiden läpikäynti on tärkeää, koska ne eroavat toisistaan merkittävästi sekä tehtyjen oletusten että lopullisten kustannuksien osalta. Yhdessä ne tarjoavat monipuolisen ja tasapainoisen näkymän digitaalisen euron mahdollisiin taloudellisiin kustannuksiin.

#### 3.4.1 PwC:n tutkimus

Kesäkuussa 2025 valmistunut PricewaterhouseCooperin (PwC) toteuttama tutkimus oli ensimmäinen arvio digitaalisen euron käyttöönoton kustannuksista. Tutkimuksessa analysoitiin pankkisektorin odotettuja kustannuksia ja resurssitarpeita digitaalisen euron käyttöönoton ensimmäiseltä neljältä vuodelta. Tutkimuksen mukaan digitaalisen euron käyttöönotto euroalueella kustantaisi pankkisektorille 18 miljardia euroa, joka tarkoittaisi noin 110 miljoonaa euroa pankkia kohden. Kustannukset jakautuivat pankkien kokoluokittain seuraavasti: noin 182 miljoonaa euroa yli biljoonan euron varoja hallinnoiville pankeille, 106 miljoonaa euroa suurille pankeille (100 miljardia–1 biljoona €), 29 miljoonaa euroa keskisuurille pankeille (30–100 miljardia €) ja 9 miljoonaa euroa pienille pankeille, joiden hallinnoitavat varat jäävät alle 30 miljardiin euroon. Lisäksi tutkimuksessa mainittiin, että tilanteessa, jossa digitaaliseen euron järjestelmäarkkitehtuuriin sisällytettäisiin offline-toiminnallisuus sekä mahdollisuus useisiin digitaalisen euron tileihin ja välittäjiin, voisivat käyttöönoton kustannukset nousta jopa 30 miljardiin euroon. Arviolta 75 % digitaalisen euron hankkeen kustannuksista tulisi teknisistä vaatimuksista, kuten maksukanavista, käyttöliittymistä ja toimivasta infrastruktuurista. Lisäksi käyttöönoton arvioitiin edellyttävän tilannetta, jossa noin 46 % pankkien osaavista

henkilöstöresursseista kohdistetaan täysivaltaisesti digitaalisen euron toteuttamiseen. (PricewaterhouseCoopers, 2025).

Jotta digitaalisen euron käyttöönotto rakentuisi kestäväälle pohjalle, niin sen kustannuksia on laskettava merkittävästi yksinkertaistamalla digitaalisen euron ideaa ja rakennetta (Finanssiala, 2025). Digitaalisen euron kestävä toteutus edellyttää kustannusten merkittävää vähentämistä hyödyntämällä olemassa olevia infrastruktuureja ja standardeja tehokkuuden lisäämiseksi (PricewaterhouseCoopers, 2025).

### 3.4.2 Euroopan keskuspankin analyysi

EKP julkaisi 30. lokakuuta 2025 seuraavaan vaiheeseen siirtymisen päätöksen yhteydessä analyysin, joka kertoi heidän näkemyksensä pankkien digitaalisen euron kustannuksiin. EKP:n analyysin tavoitteena oli PwC:n tutkimusarvion korjaaminen ja heidän oman arvionsa vahvistaminen. Siinä todettiin, että PwC:n tutkimuksessa monet kustannukset oli arvioitu liian suuriksi teknisen toteutuksen virheellisen arvioinnin takia. Kustannukset vähenisivät merkittävästi PwC:n arviosta ainakin fyysisten korttien, maksupäätteiden ja pankkiautomaattien kohdalla. Lisäksi PwC:n arvioimien synergiahyötyjen määrää pidettiin liian pieninä. Vaikka PwC:n tutkimus oli toistaiseksi ainoa julkisesti julkaistu kustannusarvio, EKP oli keskusteluissaan kuullut myös yksittäisten pankkien julkaisemattomia arvioita, joiden perusteella PwC:n arviot vaikuttavat huomattavan korkeilta. (European Central Bank, 2025a).

EKP:n analyysin keskeisin näkemys oli, että pankit voivat saavuttaa merkittäviä kustannussäästöjä hyödyntämällä synergioita ja jakamalla kustannuksia, mikä on muutenkin tyypillistä maksusektorilla. Nykyisin pankit nojaavat jo laajalti jaettuihin palveluratkaisuihin, kuten maksukanaviin, tileihin sekä operatiiviseen tukeen liittyviin palveluihin. Kustannusten jakamiseksi esitettiin erikoistuneiden palveluntarjoajien hyödyntämistä tai resurssien yhdistämistä yhteisten kehityshankkeiden toteuttamiseksi. EKP arvioi, että synergiaedut voivat olla jopa 90 % luokkaa niissä pankkiryhmissä, joilla on yhteinen IT-palveluntarjoaja ja hallintorakenne IPS-järjestelmän (Institutional Protection Scheme) mukaisesti. (European Central Bank, 2025a). IPS on pankkien keskinäinen lakisääteinen vastuujärjestely, jonka tarkoituksena on turvata jäsenlaitosten maksuvalmius ja vakavaraisuus (Huizinga, 2022). Myös IPS-ryhmien ulkopuolisilla pankeilla arvioitiin olevan noin 30 %:n verran synergiaetuja maasta riippuen. Synergiaeduilla viitataan kustannussäästöihin, joita uskotaan saavutettavan keskitetyllä ulkoistamisella ja samojen palveluntarjoajien käytöllä. (European Central Bank, 2025a).

EKP määritteli synergioiden avulla saavutettaville kustannussäästöille kolme tasoa: matalan-, perus- ja korkeantason. Perustason mukaan mukautetut PwC:n kustannusarviot laskivat 18 miljardista eurosta 5,77 miljardiin euroon koko euroalueella neljän vuoden aikajännettä tarkasteltaessa. Tämä on lähellä Euroopan komission esittämää yläraja-arviota, 5,4 miljardia euroa, jonka se julkaisi digitaalisen euron lainsäädäntöehdotuksen yhteydessä. Lisäksi muiden julkaisemattomien pankkisektorin tutkimusten perusteella kokonaiskustannukset olisivat vielä selvästi pienemmät, noin 4,0–4,2 miljardia euroa. Tämän perusteella EKP:n kokonaisarvio oli, että koko pankkisektorin kustannukset asettuisivat 4,0-5,7 miljardin euron välille, kun tarkastellaan kyseistä neljän vuoden aikajaksoa. Tähän pohjautuen kustannuksien uskotaan olevan verrattavissa PSD 2-maksudirektiiviin ja jäävän selkeästi SEPA maksujärjestelmän kustannuksista. (European Central Bank, 2025a).

Analyysissä arvioitiin eri maiden pankkijärjestelmiä synergiaetujen näkökulmasta. Arviointi perustui muun muassa toimittajakeskittymiseen, palveluiden kattavuuteen, ulkoistamisen asteeseen ja yhteistyöhistoriaan. Tarkastelun perusteella Suomi ja Slovenia saivat euroalueen korkeimmat pisteet, arvioitujen synergiaetujen ollessa jopa 40 %. (European Central Bank, 2025a). Tämän perusteella suomalaisten toimijoiden suhteelliset kustannukset olisivat euroalueen pienimpiä.

### **3.5 Riskit**

Digitaalisen euron kehittämisprosessissa talouteen ja turvallisuuteen liittyvien tavoitteiden yhteensovittaminen on haastavaa (Westermeier, 2024). Valuuttojen ja muiden omaisuuserien digitalisaatioon liittyy monia merkittäviä uhkia, joista keskeisimpiä ovat niiden sähköiseen olomuotoon liittyvät haavoittuvuudet. Digitaalisessa ympäristössä toimiminen altistaa ne kyberhyökkäyksille ja tietomurroille. Nämä voivat johtaa valuuttavarojen menetyksiin ja heikentää käyttäjien luottamusta teknologiaan, mikä puolestaan voi rajoittaa digitaalisten valuuttojen käyttöä. (Zhang ym., 2024). Edellä mainitut riskit koskevat myös digitaalista euroa, minkä vuoksi sen järjestelmäarkkitehtuurin tietoturva on keskeinen edellytys onnistuneelle käyttöönotolle.

Kriisitilanteissa ihmisille on erityisen tärkeää voida tuntea varallisuutensa konkreettisesti ja turvassa muodossa. Historian valossa ihmiset eivät tällöin vain siirrä varallisuuttaan pankkitililtä toiselle, vaan pyrkivät nostamaan ne välittömästi pois pankkitileiltä. Tämän perusteella voidaan pohtia, onko digitaalinen valuutan muoto turvallinen ainoastaan positiivisissa ja vakaisissa taloustilanteissa. (Belke & Beretta, 2020b). Digitaalisen euron käyttöönotto voisi lisätä edellä mainittua riskiä, sillä kuluttajilla olisi mahdollisuus siirtää varojaan suoraan keskuspankkirahaan ilman perinteisiin käteisnostoihin liittyviä viiveitä. Vaikka siirtojen määrä rajoittuisi digitaalisen euron talletusrajaan, äkillinen ja samanaikainen likviditeetin siirtyminen voisi kriisitilanteessa lisätä

merkittävästi pankkeihin kohdistuvaa painetta ja kasvattaa rahoitusvakauden riskiä. Vakaassa markkinatilanteessakin digitaalisen euron käyttöönotto pienentäisi liikepankkien halussa olevien talletusvarantojen määrää, mikä heikentäisi niiden luotonantokykyä. Tämä puolestaan voisi johtaa pankkien korkotason nousuun, mikä näkyisi kuluttajille kalliimpina ja vaikeammin saatavina lainoina. (Kim & Kwon, 2023).

Tutkimuksissa on todettu ihmisten pitävän yksityisyyttä ja luotettavuutta pankkien tärkeimpinä palveluun liittyvinä ominaisuuksina (Prodan & Dabija, 2023). Kuluttajan näkökulmasta perinteinen käteinen raha tarjoaa korkeamman yksityisyydensuojan kuin digitaaliset maksutapahtumat, mikä on keskeisin syy käteisen käytön jatkumiselle nykypäivänä (Keister & Sanches, 2023). Vastaavan yksityisyyden tason saavuttaminen digitaaliselle keskuspankkirahalle voi olla hyvin haastavaa teknisestä näkökulmasta (Belke & Beretta, 2020a). Yksityisyydensuojan taso vaikuttaa merkittävästi digitaalisen keskuspankkirahan kysyntään ja käyttöönottoon kansalaisten keskuudessa (Agur ym., 2022).

Digitaalisen euron mahdollisen käyttöönoton onnistumisen laajuus on keskeinen tekijä EKP:lle ja heidän mandaattinsa toteutumiseksi. Käteisen käytön väheneminen pienentää keskuspankin liikkeeseen laskeman rahan osuutta markkinoilla, mikä heikentää EKP:n institutionaalista vaikutusvaltaa rahajärjestelmässä sekä vaikeuttaa hintavakauden ylläpitämistä. Hintavakauteen tähtäävät päätökset voivat välillä olla kansalaisten keskuudessa epäsuosittuja, mutta EKP:n institutionaalinen itsemääräämisoikeus mahdollistaa päätöksenteon myös näissä tilanteissa. Digitaalisen euron kohdalla itsenäisten rahapoliittisten päätösten tekeminen olisi haastavampaa, koska epäsuositut päätökset voisivat johtaa kansalaisten haluttomuuteen käyttää digitaalista euroa, mikä voisi heikentää digitaalisen euron käyttöönottoa. Digitaalisen euron menestys riippuu laajalti kansalaisten halukkuudesta ottaa se käyttöön maksuvälineenä niin maksujen tekemisessä kuin vastaanottamisessa. (Grünwald, 2024). On perusteltua pohtia, vaikuttaako tämä EKP:n päätöksentekoon tulevaisuudessa.

### **3.6 Esitetyt tavoitteet ja odotetut hyödyt**

EKP:n puheenjohtaja Philip R. Lane nosti maaliskuussa 2025 esiin digitaalisen keskuspankkirahan tarjoamia mahdollisia hyötyjä. Näitä olivat rahoitusjärjestelmän vakauden turvaaminen käteisen käytön vähentyessä, luotettavan vaihtoehdon tarjoaminen ulkomaalaisille digitaalisille valuutoille EU:n rahapoliittisen itsemääräämisoikeuden vahvistamiseksi sekä maksujärjestelmien sirpaloitumisen ehkäiseminen avoimen ja yhteentoimivan maksamisen infrastruktuurin avulla. (Lane, 2025). Lisäksi EKP on digitaalisen euron esittelymateriaalissaan korostanut, että digitaalinen

euro vahvistaisi Euroopan strategista autonomiaa vähentämällä riippuvuutta ei-eurooppalaisista maksupalveluntarjoajista sekä tarjoaisi pohjan yksityisten finanssialan toimijoiden innovaatioille (Cipollone, 2025b). Digitaalisen euron yhteydessä maksupalveluntarjoajilla tarkoitetaan oikeushenkilöitä, jotka tarjoavat palveluita, jotka mahdollistavat maksamisen digitaalisen euron käyttäjien välillä. Esimerkkinä näistä palveluista ovat maksuvälineiden liikkeeseenlasku, korttimaksujen vastaanottaminen, maksujen valtuuttaminen, digitaalisen euron käyttäjän tunnistaminen sekä lisäarvopalveluiden tarjoaminen. (European Central Bank, 2023b)

Digitaalisen euron tavoitteena on lisätä maksutapahtumien paikallista hallintaa ja vähentää riippuvuutta kansainvälisistä yhtiöistä. Samalla sen on tarkoitus turvata talouden eri toimijoiden mahdollisuudet osallistua maksujärjestelmiin sekä kansallisesti että kansainvälisesti kaupankäynnin perusteiden takaamiseksi. (Westermeier, 2024). Digitaalisella eurolla ei tulisi olemaan fyysisen käteisen kaltaista rakennetta, mutta sen tavoitteena olisi tarjota samat keskeiset edut: mahdollisimman korkea yksityisyys ja turvallisuus, yleinen saatavuus, maksutapahtumien välittömyys, soveltuvuus molempiin kauppa- ja henkilöiden välisiin maksuihin sekä suora vaatimus keskuspankille. Yksikään olemassa oleva digitaalinen maksuvaihtoehto ei tarjoa kaikkia samoja ominaisuuksia kuin mitä digitaaliselle eurolle on suunniteltu, mikä korostaa sen tarpeellisuutta euroalueella. (European Central Bank, 2023a).

Digitaalisen euron keskeinen tavoite on tarjota tasavertaiset taloudelliset resurssit kaikille euroalueen kansalaisille. 96 % euroalueen ihmisistä on pääsy pankkitiliin, mutta vain 60 % ihmisistä käyttää internetiä pankkipalveluissaan. (Digital euro project team, 2025). Digitaalinen euro tulisi olemaan helposti käytettävä, jotta henkilöt kenellä on vaikeuksia digitaalisten laitteiden kanssa eivät jäisi jälkeen (European Central Bank, 2023a). Monikansalliselle euroalueelle digitaalisen keskuspankkirahan hyödyt ovat huomattavasti laajemmat kuin yksittäiselle omavaluuttaiselle valtiolle. Tämä johtuu erityisesti euroalueen maksujärjestelmien hajanaisuudesta ja ei-eurooppalaisten toimijoiden hallitsevasta roolista rajat ylittävissä maksuissa. Digitaalinen euro voisi tarjota yhtenäisen eurooppalaisen maksualustan, joka tehostaisi kilpailua ja vähentäisi kustannuksia sekä kuluttajilta että yrityksiltä. (Lane, 2025). Digitaalisen euron teknologian toivotaankin muodostavan arkkitehtuurisen perustan uusille eurooppalaisille innovaatioille (Westermeier, 2024).

Digitaalinen euro voisi auttaa yhteiskunnallisesti tavoitellun tietosuojantason saavuttamisessa sekä mahdollistaa yksityisyyden säilymisen myös digitaalisessa taloudessa (Lane, 2025). EKP:lla ei olisi pääsyä tai mahdollisuutta säilyttää sellaista digitaalisen euron käyttäjien dataa, joka suoraan

mahdollistaisi käyttäjän tunnistamisen. Digitaalisen euron tavoitteena on saavuttaa käteistä vastaava yksityisyyden taso offline-maksuominaisuuden avulla, jossa maksut voitaisiin suorittaa suoraan maksajan ja maksunsaajan välillä ilman kolmannen osapuolen vahvistusta. (European Central Bank, 2023a). Tässä kohtaa on kuitenkin hyvä muistaa, että online-maksutapahtumissa liikepankit tulisivat seuraamaan digitaalisen euron käyttäjien dataa, rahanpesun estämistä koskevien säädösten velvoittamana, samalla tavoin kuin muidenkin liikepankkirahan maksutapahtumien yhteydessä. Online-maksutapahtumat eivät siten tarjoaisi käteisen kaltaista yksityisyyden tasoa.

### **3.7 Euroopan keskuspankin roolin ja vastuuvollisuuden muutos digitaalisen euron myötä**

EKP sai Maastrichtin sopimuksen myöntämänä ennennäkemättömän itsemääräämisoikeuden, joka teki siitä maailman itsenäisimmän keskuspankin (Grünwald, 2024). Maastrichtin sopimus turvaa Eurojärjestelmälle täyden toiminnallisen riippumattomuuden, eikä sen päätöksentekoon saa kohdistaa ulkopuolista ohjausta. EKP:lle asetettiin kuitenkin tarkat raportointivelvoitteet sen riippumattomuutta vaarantamatta. EKP julkaisee säännöllisesti taloudellisia raportteja, joihin pohjautuen Euroopan parlamentti voi käydä yleiskeskusteluja ja järjestää kuulemisia. (European Central Bank, 2002). Euroopan parlamentille ei ole kuitenkaan säädetty konkreettisia sanktiointikeinoja, mikäli EKP toimisi mandaattinsa ulkopuolella. EKP on tähän mennessä toiminut rahoitusmarkkinoiden ytimessä ilman suoraa yhteyttä kuluttajiin, tehtävänään ylläpitää toimivaa ja vakaata rahoitusmarkkinaa. Digitaalisen euron myötä EKP:n rooli kuitenkin laajentuisi merkittävästi, koska se siirtyisi osittain myös vähittäismaksamisen infrastruktuurin tarjoajaksi. (Grünwald, 2024). Vaikka liikepankit vastaisivat jatkossakin digitaalisen euron ja kuluttajien välisestä asiakasrajapinnasta, niin EKP toteuttaisi digitaalisen euron tapahtumien selvittämisen ja huolehtisi järjestelmäarkkitehtuurin ylläpidosta (Digital euro project team, 2025). Tämä merkitsisi selkeää muutosta EKP:n perinteiseen rooliin ja kasvattaisi sen operatiivista roolia ja tehtäväkuvaan rahoitusmarkkinoilla merkittävästi. Digitaalisen euron kontekstissa EKP:n itsenäinen vastuuvollisuus ei ole optimaalista, koska digitaalinen euro käsittelee asioita, jotka ylittävät EKP:n perinteisen toimivallan ja asiantuntemuksen. (Grünwald, 2024).

EKP on konsultoinut monia eri yksityisiä tahoja digitaalisen euron kehityksen aikana. Tämä on selkeä muutos vastuuvollisuuden lisäämiseksi, mutta samanaikaisesti poikkeaa EKP:n aikaisemmasta käyttäytymisestä ja päätöksenteosta merkittävästi, koska Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen artiklassa 130 TFEU kielletään EKP:ta ottamasta- tai tiedustelemasta neuvoa ulkopuolisilta tahoilta. (Grünwald, 2024). Digitaalisen euron kehityksen

aikana EKP on kuitenkin tiedustellut liikepankkien mielipiteitä ja näkemyksiä digitaalisen euron keskeisistä ominaisuuksista. EKP on toteuttanut kohdennettuja kuulemisia kerätäkseen tietoa digitaalisen euron mahdollisista käyttäjäryhmistä ja heidän maksukäyttäytymisistään. Lisäksi EKP on konsultoinut European Retail Payments Boardia (ERPB) säännöllisissä tapaamisissa ja teknisissä sessioissa. EKP on myös tehnyt prototyypiharjoituksia eri tarjoajien kanssa siitä, miltä digitaalinen euro voisi näyttää eri käyttötarkoituksissa. (European Central Bank, 2024a). EKP:n kommunikointi julkisten ja yksityisten sidosryhmien kanssa tutkimusvaiheessa havainnollisti sen avoimuutta ja halukkuutta parantaa yhteistyötä. Tämän kommunikoinnin ja avoimuuden lisääminen eri sidosryhmien kanssa on keskeistä EKP:n vastuuvollisuuden kasvattamiseksi. (Grünewald, 2024).

## 4 Digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri sekä toimijoiden roolit ja vastualueet

Luvussa 4 pyritään rakentamaan kokonaisvaltainen ymmärrys siitä, miten digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri muodostuu ja millaisia rooleja sekä toimijoita siihen sisältyy. Tarkastelun jäsentämiseksi luvussa rakennetaan kerrosmalliin ja kerrokselliseen arkkitehtuuriin pohjautuva viitekehys. Sen avulla arkkitehtuurin rakenne on mahdollista hahmottaa selkeästi ja kokonaisvaltaisesti. Lisäksi sekä kerrosten välinen hierarkia että toimijoiden keskinäinen roolitus avautuvat johdonmukaisella tavalla.

### 4.1 Viitekehysten rakentuminen

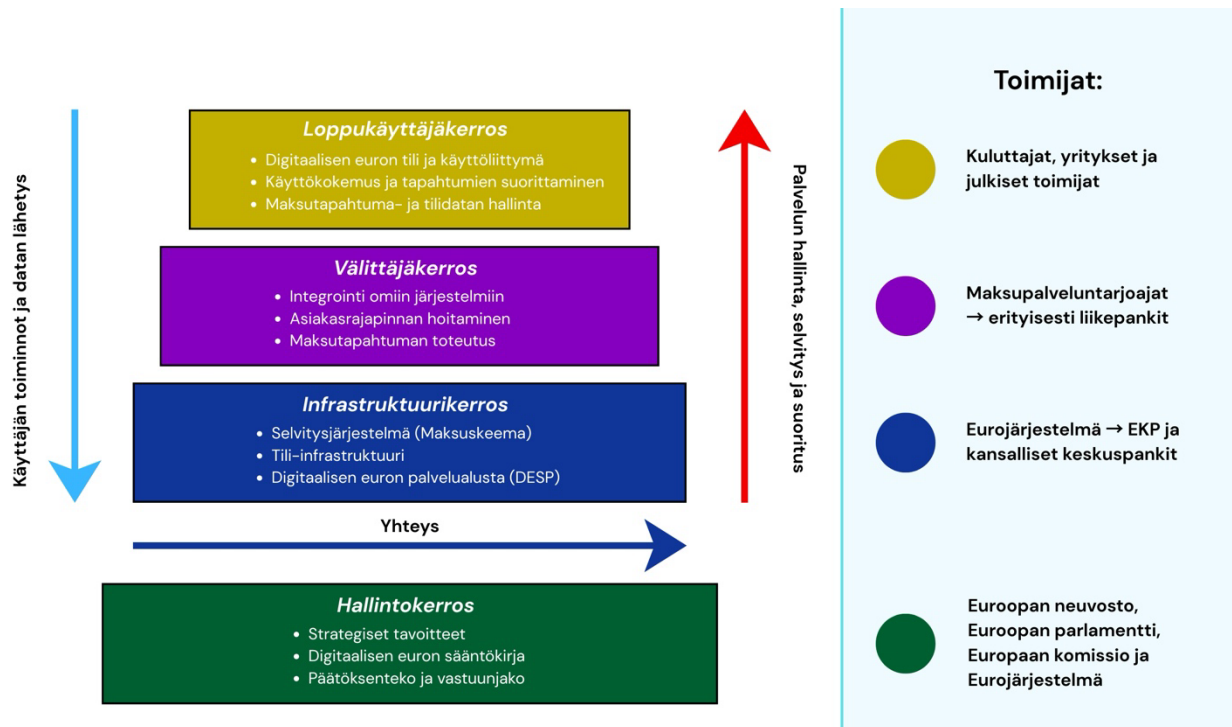
Tässä luvussa tarkastellaan digitaalisen euron järjestelmän keskeisten toimijoiden rooleja ja vastualueita. Digitaalisen euron hankkeen alkuvaiheessa vuonna 2021 EKP esitteli kaksitasoisen tasomallin (tiered model). Ensimmäisessä tasossa eurojärjestelmä hallinnoi keskitettyä järjestelmää, jonka kautta digitaalinen euro lasketaan liikkeelle ja välitetään valvotuille maksupalveluntarjoajille. Toinen taso koostuu useista rinnakkaisista ja yhteentoimivista järjestelmistä. Näissä järjestelmissä valvotut maksupalveluntarjoajat avaavat ja hallinnoivat digitaalisen euron tilejä ja lompakkoja loppukäyttäjille. (European Central Bank, 2021).

EKP:n esittämää kaksitasomallia voidaan pitää hyödyllisenä taustarakenteena, sillä se tarjoaa erottelun eurojärjestelmän hallinnoiman infrastruktuurin ja maksupalveluntarjoajien ylläpitämien järjestelmien välillä. Tässä tutkimuksessa rakennetaan kuitenkin vielä tarkempi viitekehys digitaalisen euron järjestelmän toimijoiden roolien ja vastuiden jäsentämiseksi. Viitekehys pohjautuu kerrosmalliin (layered model), joka on laajasti sovellettu arkkitehtuuriperiaate tietojärjestelmätieteissä (Gao & Iyer, 2006). Kerrosmallin avulla digitaalisen euron kokonaisuus jäsenetään loogisesti eteneviin ja helposti tarkasteltaviin kerroksiin, mikä mahdollistaa järjestelmäarkkitehtuurin toimijoiden roolien ja niiden välisen vuorovaikutuksen tarkastelun johdonmukaisella tavalla.

Kerrosmallin periaatteisiin pohjautuva kerroksellinen arkkitehtuuri on yleisesti hyödynnetty ohjelmistotekniikan suunnittelumalli, jossa ohjelmisto tai järjestelmä jäsenetään hierarkkisiin kerroksiin (Yoo ym., 2010). Jokainen kerros sisältää oman toiminnallisen osa-alueen, joka tarjoaa palveluja ylempien kerrosten komponenteille (Science Direct, ei pvm.). Digitaalista euroa tarkasteltaessa kokonaisuus jaetaan neljään kerrokseen: hallintokerros, infrastruktuurikerros,

välittäjäkerros sekä loppukäyttäjäkerros. Kerrokset on määritelty siten, että ne kuvaavat digitaalisen euron kokonaisuutta mahdollisimman selkeinä toiminnallisina osa-alueina.

Kerrosmallin pohjalta rakennetun viitekehyksen tavoitteena on jäsentää ja selkeyttää näiden toimijoiden välistä kokonaisuutta. Alla esitetty kuva havainnollistaa viitekehyksen rakennetta ja eri toimijatasojen suhteita. Kuvassa esitettyihin kerroksiin ja niiden sisältöihin syvennyttään seuraavissa alaluvuissa tarkemmin.



Kuva 3: Digitaalisen euron järjestelmän toimijoiden roolit ja vastuualueet kerrosmalliin perustuvassa viitekehyksessä.

## 4.2 Hallintokerros

Digitaalisen euron hallintokerros muodostaa viitekehyksen alimman tason, jossa määritellään digitaalisen euron strategiset tavoitteet, lainsäädännöllinen kehys sekä vastuunjako eri toimijoiden välillä. Hallintokerros pohjautuu Euroopan unionin institutionaaliseen rakenteeseen, joista keskeisimmät digitaalisen euron yhteydessä ovat Euroopan neuvosto, Euroopan parlamentti, Euroopan komissio sekä EKP. Neuvosto, parlamentti ja komissio vastaavat yhdessä digitaalisen euron lainsäädännöllisen kehyksen luomisesta, kun taas EKP vastaa enemmän sen hallinnollisesta toteutuksesta ja ohjauksesta. Yhdessä nämä toimijat määrittävät periaatteet, jotka ohjaavat digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuria sekä infrastruktuuri-, välittäjä- ja loppukäyttäjäkerroksien toimintaa.

Euroopan komissio laittoi kesäkuussa 2023 liikkeelle kaksi lainsäädännöllistä ehdotusta yhtenäisvaluuttapaketin (single currency package) muodossa. Ensimmäisen ehdotuksen tavoitteena on varmistaa, että käteinen säilyy laillisesti tunnustettuna ja helposti saatavilla olevana maksuvälineenä kuluttajille ja yrityksille koko euroalueella. Toisen ehdotuksen keskeisenä tavoitteena on luoda oikeudellinen kehys mahdolliselle digitaaliselle eurolle käteisen rinnalle. Taustalla vaikuttaa digitaalisten maksutapojen nopea kehitys, minkä takia kuluttajille halutaan turvata mahdollisuus käyttää keskuspankkirahaa myös digitaalisessa muodossa. (European Commission, 2023b).

Euroopan komissio on myöhemmin esitellyt keskeiset näkemyksensä digitaalisen euron tavoitteista, jotka ovat linjassa EKP:n esittämien tavoitteiden kanssa. Euroopan unioni pyrkii digitaalisen euron avulla vahvistamaan euron asemaa strategisena reservivaluuttana vastauksena siihen, että muut maat kehittävät omia digitaalisia valuuttojaan kansainvälisen kaupan tarpeisiin. Digitaalisen euron odotetaan lisäksi vahvistavan EU:n strategista autonomiaa lisäämällä euron kestävyyttä suhteessa muihin maksujärjestelmiin, EU:n ulkopuolisten keskuspankkien liikkeeseen laskemisiin valuuttoihin sekä ei-euroon sidottuihin vakaavaluuttoihin. Käytännön tasolla digitaalisen euron tavoitteena on tarjota yhtenäinen maksuväline koko euroalueelle, riippumatta maksupalveluntarjoajasta tai maksajan sijainnista. (Dombrovskis, 2025).

EU:n toimielimet korostavat johdonmukaisesti toistensa vastuualueita. EKP on toistuvasti painottanut, ettei se tee päätöstä digitaalisen euron liikkeeseenlaskusta ennen lainsäädännöllisen kehyksen valmistumista. Euroopan komissio puolestaan on lausunnoissaan korostanut, että lopullinen päätös liikkeeseenlaskusta kuuluu EKP:lle (European Commission, 2023b). Tämä osoittaa, kuinka EU:n toimielimet toimivat koordinoitusti ja tukevat toistensa vastuita digitaalisen euron valmistelussa.

### **4.3 Infrastruktuurikerros**

Eurojärjestelmän vastuulla oleva infrastruktuurikerros muodostaa digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuurin teknisen perustan, joka vastaa tapahtumien selvittämisestä, tilikirjan ylläpidosta, tietoturvasta sekä yhteentoimivuudesta. Kerroksen ydin on digitaalisen euron palvelualusta, DESP (Digital Euro Service Platform), jonka keskeinen tehtävä on maksutapahtumien luotettava ja tehokas selvittäminen. Lisäksi palvelualusta tarjoaa useita tukitoimintoja maksupalveluntarjoajille, minkä tavoitteena on helpottaa niiden toimintaa sekä varmistaa järjestelmän luotettavuus ja turvallisuus.

EKP tukee maksupalveluntarjoajia digitaalisen euron jakelussa tarjoamalla edellä mainitun palvelualustan teknisiä palveluita, joiden suunnittelu perustuu digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuurin peruseriaatteisiin, eli palvelutason-, tietoturvan- ja kyberturvallisuuden vaatimuksiin. Nämä vaatimukset ovat ratkaisevia luottamuksellisuuden, yhtenäisyyden ja saatavuuden turvaamiseksi. (European Central Bank, 2023a).

Koska digitaalinen euro kirjattaisiin eurojärjestelmän taseeseen, pienikin virhe tapahtumien selvityksessä voisi johtaa perusteettoman keskuspankkirahan luomiseen. Tämän takia eurojärjestelmä vastaisi digitaalisen euron tapahtumien selvityksestä sekä oman tilikirjan ylläpidosta. Tilikirja määrittäisi liikkeeseen lasketun rahan omistajuuden ja mahdollistaisi reaaliaikaiset tapahtumaselvitykset. EKP:n keräämä ja saatavilla oleva data rajoittuisi siihen, mikä olisi välttämätöntä digitaaliselle eurolle säädettyjen tehtävien toteuttamiseksi. Tämän lisäksi data olisi anonymisoitua. (European Central Bank, 2023a).

Infrastruktuurikerros toimii yhdistävänä rajapintana hallintokerroksen lainsäädännöllisen kehyksen ja välittäjäkerroksen operatiivisen toiminnan välillä. Sen tavoitteena on luoda vakaat ja turvalliset puitteet digitaalisen euron jakelulle ja käytölle koko euroalueella.

#### **4.4 Välittäjäkerros**

Välittäjäkerroksen keskeisiä toimijoita ovat valvotut maksupalveluntarjoajat. Digitaalisen euron jakelun ja liikkeeseenlaskun yhteydessä maksupalveluntarjoajilla viitataan lähtökohtaisesti liikepankkeihin. Liikepankit toimisivat asiakasrajapinnassa digitaalisen euron ensisijaisina välittäjinä. Maksupalveluntarjoajat vastaavat digitaalisen euron asiakasrajapinnasta ja maksutapahtumien hallinnasta, ylläpitävät asiakastilejä sekä huolehtivat käyttäjien tunnistautumisesta ja rahanpesunsääntelyn noudattamisesta. Välittäjäkerros yhdistää keskuspankin ylläpitämän infrastruktuurin ja loppukäyttäjät, muodostaen perustan loppukäyttäjien käyttökokemukselle.

Vaikka digitaalinen euro olisikin EKP:n suoraan liikkeeseen laskema ja takaama valuutan muoto, loppukäyttäjät, kuten kansalaiset, yritykset ja julkiset toimijat, eivät olisi suorassa asiakassuhteessa EKP:n kanssa (Grünwald, 2024). Loppukäyttäjän tulisi avata digitaalisen euron tili maksupalveluntarjoajalle, joka hallinnoisi tiliä käyttäjän puolesta ja tarjoaisi siihen liittyviä maksupalveluita. Maksupalveluntarjoajat eivät kuitenkaan olisi osallisia loppukäyttäjien ja EKP:n välisessä suorassa vastuusuhteessa, minkä seurauksena niiden mahdollinen maksukyvyttömyys ei vaikuttaisi digitaalisen euron tileihin. Digitaalisen euron loppukäyttäjän ja EKP:n tai kansallisen

keskuspankin välillä ei silti olisi minkäänlaista suoraa tili- tai asiakassuhdetta, eikä myöskään sopimusoikeudellista suhdetta. (European Commission, 2023a). Digitaalinen euro säilyttäisi siis käteisen kaltaisen keskuspankkitaikauksen, joka tekisi siitä vähemmän riskisen valuutan muodon verrattuna liikepankkien tilivaluuttaan, johon sisältyy liikepankkikohtainen luottoriski.

Pankit ja muut rahoitusmarkkinoiden välittäjät ajautuisivat uuteen rooliin toimiessaan digitaalisen euron jakelijoina EKP:n puolesta, sillä digitaalinen euro olisi itsessään kilpailija niiden omille palveluille (Grünwald, 2024). Liikepankkien vastuulla olisi varmistaa, että digitaalisen euron käyttöönotto olisi asiakkaalle mahdollisimman helppoa ja yksinkertaista. Mikäli asiakas olisi valmiiksi digitaaliselle eurolle valitsemansa pankin asiakas, tulisi pankin hyödyntää olemassa olevia asiakastietoja digitaalisen euron tilin avaamisessa. Uudelle asiakkaalle tulisi tehdä samat asiakkaan tuntemiseen liittyvät toimenpiteet, kuin normaalia asiakastiliä luotaessa. Asiakasta ei voisi kuitenkaan velvoittaa avaamaan muita pankkipalveluita tai tilejä digitaalisen euron tilin avaamisen yhteydessä. (European Central Bank, 2023a). EKP tulisi varmistamaan ja vaatimaan, että palveluntarjoajat ylläpitäisivät yksityisyyden- ja tietoturvan tasoa, joka on yhdenmukainen eurojärjestelmän standardien kanssa (European Central Bank, 2025e).

Liikepankit muodostaisivat ensisijaisen rajapinnan digitaalisen euron palveluihin. Ne vastaisivat asiakasrajapinnan käyttöliittymästä sekä maksuvälineen, kuten puhelinsovelluksen tai maksukortin, tarjoamisesta ja ylläpitämisestä. Käyttäjät aloittaisivat maksutapahtuman käynnistämisen digitaalisen euron sovelluksella tai edellä mainituilla maksuvälineillä, jonka jälkeen liikepankki velvoittaisi käyttäjää tunnistautumaan ennen maksun ohjaamista EKP:n selvitettäväksi. Vaikka itse selvitys olisi EKP:n vastuulla, niin liikepankit toteuttaisivat maksutapahtumien käynnistämisen ja vahvistamisen. Tämä sisältäisi koko tapahtumienhallinnan, kuten käyttäjän tunnistamisen, hyväksymis- ja hylkäysilmoitukset, maksujen palautukset, toistuvat maksut ja riidanhallinnan. Asiakasrajapinnan tapahtumienhallinnan velvoittamana liikepankit vastaisivat rahanpesun ja terrorismin rahoittamisen estämistä koskevien AML/CFT-säädösten noudattamisesta ilman EKP:n suoraa osallistumista. EKP tarjoaisi kuitenkin liikepankeille tähän tarvittavia tukipalveluita osana palvelualueen infrastruktuuria. (European Central Bank, 2023a).

Edellisessä kappaleessa mainitulla tunnistautumisella tarkoitetaan turvallisuusmekanismeja, joilla pyritään vahvistamaan loppukäyttäjän henkilöllisyys. EKP ei tarjoaisi tunnistautumiseen uusia menetelmiä, vaan olisi avoin olemassa olevien ratkaisujen hyödyntämiselle, kuten verkkopankki- ja biometriselle tunnistukselle. Lisäksi EKP suosittelisi EU:n digitaalisen identiteettilompakon, EUDIW (EU Digital Identity Wallet), hyödyntämistä sen valmistuttua. (European Central Bank,

2023a). EU:n digitaalisen identiteettilompakon tavoitteena on mahdollistaa käyttäjilleen pääsy yksityisiin- ja julkisiin palveluihin sekä verkossa että verkon ulkopuolella, digitaalisten asiakirjojen säilyttämisen ja jakamisen sekä sitovien allekirjoitusten tekemisen. EU:n jäsenvaltiot pyrkivät tarjoamaan digitaalisen identiteettilompakon kaikille kansalaisille, asukkaille ja yrityksille vuoden 2026 loppuun mennessä. (European Commission, 2025).

#### 4.4.1 Maksupalveluntarjoajien korvausmalli

Pankkien ja muiden maksupalveluntarjoajien mahdollinen korvausmalli tulee riippumaan lopullisesta digitaaliselle eurolle säädetyistä lainsäädännöstä. EKP on kuitenkin suunnitellut korvausmallia, joka tarjoaisi maksupalveluntarjoajille kaupallisen kannusteen suhteessa digitaalisen euron jakelusta aiheutuviin toimintakustannuksiin. Maksupalveluntarjoajat voisivat periä maksuja kauppiailta digitaalisella eurolla tehdyistä maksutapahtumista nykykäytännön mukaisesti, mutta EKP tarjoaisi käytettävän digitaalisen euron maksuskeeman kuluitta. Näille maksuille asetettaisiin rajat Euroopan komission määrittelemässä digitaalisen euron lainsäädännöllisessä kehyksessä. EKP puolestaan vastaisi digitaalisen euron järjestelmän ja taustainfrastruktuurin tarjoamisesta maksupalveluntarjoajille maksutta ja pyrkisi minimoimaan näiden investointitarpeet hyödyntämällä mahdollisimman laajasti olemassa olevaa maksujärjestelmäinfrastruktuuria. (European Central Bank, 2025e). Alla olevan kuvan on tarkoitus helpottaa maksupalveluntarjoajien korvausmallin rakentumisen ymmärtämistä.



Kuva 4: Maksupalveluntarjoajien korvausmalli, mukautettu lähteestä: High Level Product Description, 12 May 2023, Digital euro project team.

## 4.5 Loppukäyttäjäkerros

Digitaalisen euron loppukäyttäjäkerros muodostaa viitekehysten ylimmän tason, jossa järjestelmäarkkitehtuuri kohtaa varsinaiset käyttäjänsä, kuten kansalaiset, yritykset ja julkiset toimijat. Kerros kattaa kaikki ne palvelut ja käyttöliittymät, joiden kautta loppukäyttäjät voivat käyttää digitaalista euroa. Näitä ovat liikepankkien tai keskuspankin tarjoamat mobiilisovellukset, maksukortit tai muut digitaaliset lompakot, joiden avulla maksutapahtumia voidaan suorittaa sujuvasti sekä online- että offline-tilassa. Lisäksi loppukäyttäjäkerroksen konkreettinen merkitys korostuu siinä, millaisia maksutilanteita ja käyttökohteita digitaalisen euron on suunniteltu palvelevan. Digitaalisen euron tavoitteena on tarjota käteisen kaltaiset käyttömahdollisuudet ja tuoda keskuspankin liikkeeseen laskema raha ensimmäistä kertaa käytettäväksi myös digitaalisiin maksutilanteisiin, kuten verkkokauppaan.

Alla oleva kuva havainnollistaa loppukäyttäjäkerroksen näkökulmasta digitaalisen euron suunniteltuja käyttökohteita ja niihin liittyviä strategisia tavoitteita. Kuvan tarkoituksena on osoittaa, miten digitaalinen euro voisi täydentää olemassa olevia maksutapoja ja yhtenäistää euroalueen maksujärjestelmiä. Lisäksi kuva yhdistää hallintokerroksen strategiset tavoitteet konkreettisesti loppukäyttäjäkerrokseen.

# Digitaalisen euron suunnitellut käyttömahdollisuudet

## Käyttöesimerkki:

- Yhteisten kulujen jakaminen
- Käytetyn tavaran osto

## Strateginen päämäärä:

Mahdollistaa käteisen kaltaiset nopeat ja yksityiset maksut digitaalisessa muodossa.

**Maksut henkilöiden välillä (P2P)**

**Maksut verkkokaupassa**

## Käyttöesimerkki:

- Vaateostokset verkkokaupasta
- Tapahtumalippujen ostaminen

## Strateginen päämäärä:

Kasvattaa euroalueen kilpailukykyä ja yhtenäistää maksutapoja sisämarkkinoilla.

## Käyttöesimerkki:

- Ostokset ruokakaupassa
- Kahvin osto kahvilassa

## Strateginen päämäärä:

Tarjota euroalueelle yhtenäinen maksuväline, joka vähentäisi riippuvuutta kansainvälisistä korttimaksujärjestelmistä.

**Maksut kaupan kassalla (PoS)**

**Maksut julkishallinnolta ja -julkishallinnolle**

## Käyttöesimerkki:

- Tuloveron maksaminen
- Sosiaalietuuksien maksaminen

## Strateginen päämäärä:

Yksinkertaistaa ja selkeyttää viranomaismaksujen suorittamista, tavoitteena prosessien tehostaminen.

Kuva 5: Digitaalisen euron suunnitellut käyttömahdollisuudet, mukautettu lähteestä: High Level Product Description, 12 May 2023, Digital euro project team

## 5 Digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri ja sääntökirja

Vähittäismaksamiseen soveltuvassa digitaalisen euron innovaatiossa julkinen raha siirretään digitaaliseen tilikirjaan, joka mahdollistaa sen jakamisen ja hallinnoinnin digitaalisessa muodossa. Digitaalinen rahan muoto on luontaisesti sidonnainen järjestelmäarkkitehtuuriinsa, joka mahdollistaa sen säilyttämisen, siirtämisen ja maksutapahtumien toteuttamisen. Digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuurin suunnittelu edellyttää huolellista harkintaa, jotta halutut tavoitteet ja päämäärät voitaisiin saavuttaa. Suunnittelussa tehdyt valinnat määrittelevät, miten digitaalista euroa voidaan käyttää eri rahoituksellisissa tilanteissa. (Westermeier, 2024). Voidaan todeta, että digitaalinen keskuspankkiraha ja sen järjestelmäarkkitehtuuri ovat keskenään erottamattomia.

Tässä luvussa 5 syvennyttään tarkemmin digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuurin suunnitelmallisiin valintoihin, offline- ja-online toiminnallisuuteen, talletusrajaan sekä digitaalisen euron sääntökirjaan. Nämä tekijät ovat olennaisia kokonaisuuden ymmärtämisen kannalta, sillä ne muodostavat digitaalisen euron toiminnallisen perustan ja lainsäädännöllisen kehyksen. Luvussa käsiteltyjen valintojen, ominaisuuksien ja sääntökirjan osien ymmärtäminen on keskeistä, jotta digitaalisen euron mahdollisia vaikutuksia sekä sen tavoitteiden sopivuutta suunniteltuun järjestelmäarkkitehtuuriin voidaan arvioida perustellusti ja johdonmukaisesti.

### 5.1 Suunnitelmalliset valinnat

Keskeinen suunnitelmallinen valinta digitaalisessa eurossa on keskuspankin ja kansalaisten välinen suhde. Valintaan on kolme vaihtoehtoa: yksitasoinen malli, kaksitasoinen malli ja hybridi malli. Yksitasoisessa mallissa digitaalinen euro olisi saatavilla kansalaisille suoraan ilman välikäsiä, kuten pankkeja. Kaksitasoisessa mallissa EKP laskisi digitaalisen euron liikkeelle, mutta liikepankit vastaisivat muusta toiminnasta, kuten jakelusta ja maksupalveluista. Hybridi mallissa asiakasrajapinta ja palveluiden tarjonta olisi ulkoistettu yksityiselle sektorille, kuten liikepankeille, mutta EKP säilyttäisi digitaalisen euron hallinnan keskeiset osat itsellään, kuten maksutapahtumien ja tilitietojen hallinnan. (Westermeier, 2024). EKP tulisi varmistamaan ja vaatimaan, että järjestelmäntarjoajat ylläpitäisivät yksityisyyden- ja tietoturvan tasoa, joka on yhdenmukainen eurojärjestelmän standardien kanssa (European Central Bank, 2025e). EKP päätti jo aikaisessa vaiheessa, että se tulee suosimaan hybridi mallia digitaalisen euron hankkeessa (Westermeier, 2024). Nykyisin tuntemamme rahoitusjärjestelmä pohjautuu kuvattuun kaksitasoiseen malliin, joten siirtyminen digitaalisessa eurossa hybridimalliin kasvattaisi EKP:n roolia talousjärjestelmässämme.

Toinen keskeinen suunnitelmallinen valinta on järjestelmän toteuttaminen keskitettynä tai hajautettuna ratkaisuna. EKP tulee lähes varmasti valitsemaan keskitetyn järjestelmän, joka rakentuu todennäköisesti keskuspankin hallinnoiman digitaalisen tilikirjan varaan. Suurin osa pankeista suosii myös keskitettyä järjestelmää, jonka hallinnoinnista vastaisi yksi toimija, eli keskuspankki. Tämä on keskeinen ero kryptovaluuttoihin, kuten Bitcoinin, jotka pohjautuvat lähes poikkeuksetta hajautettuun järjestelmään. Hajautetussa järjestelmässä tapahtumat tallentuvat sähköiseen hajautettuun tilikirjaan ja jakautuvat koko verkon nähtäville. (Westermeier, 2024).

EKP korostaa digitaalisen euron suunnittelussa teknologisia ratkaisuja, jotka minimoivat sen ekologisen jalanjäljen ja alentavat kustannuksia. Tavoitteena on parantaa nykyisen maksuekosysteemin kestävyyttä. (European Central Bank, 2020). Tämä tukee vahvasti oletusta siitä, että EKP tulee valitsemaan keskitetyn, eurojärjestelmän hallinnoiman järjestelmäarkkitehtuurin. Hajautettu järjestelmä kuluttaa arviolta kahdeksankertaisesti enemmän energiaa, kuin keskitetty järjestelmä. Vähittäismaksamiseen suunnitellussa digitaalisessa eurossa päivittäiset tapahtumamäärät olisivat todennäköisesti erittäin suuria, joka korostaa sen energiatehokkuuden tärkeyttä. (Mooij, 2022). Voimme hakea vertailukohtaa euroalueella tällä hetkellä merkittävässä asemassa toimivasta maksuskeemasta, Visasta. Visan korteilla tehdyt maksutapahtumat, tarkasteltuna 12 kuukauden ajalta päättyen 30.6.2025, sisälsivät 305,7 miljardia tapahtumaa, joista 76,8 miljardia tapahtui Euroopassa. Tämä tarkoittaa, että noin 25 % kaikista Visan korteilla tehdyistä tapahtumista tapahtui Euroopassa. Visa ilmoitti myös, että heidän oman verkkonsa kautta käsiteltiin 251,4 miljardia tapahtumaa. Tästä voidaan laskea, että Euroopassa tehtiin Visan verkon kautta noin 63,2 miljardia maksutapahtumaa 12 kuukauden aikajänteellä. Tämä tarkoittaa noin 173 miljoonaa maksutapahtumaa päivässä ja noin 120 000 maksutapahtumaa joka minuutti. (Visa, 2025). Nämä luvut auttavat hahmottamaan, kuinka suuria maksutapahtumamääriä digitaalisen euron järjestelmän olisi ääritilanteessa kyettävä käsittelemään.

Eurojärjestelmä tutkii erilaisia teknologioita digitaalisen euron järjestelmälle. Tutkinnassa on molempia keskitettyjä ja hajautettuja järjestelmiä, mukaan lukien hajautettuun tilikirjaan pohjautuvia teknologioita. (European Central Bank, 2025e). Eurojärjestelmä tarkastelee uudelleen kaikkia aiemmin kannatettuja teknologisia järjestelmävaihtoehtoja varmistukseksi niiden johdonmukaisuuden. Nämä vaihtoehdot on koottu korkeatasoiseksi tuotekuvaukseksi, joka on esitetty digitaalisen euron kehityksessä mukana oleville sidosryhmille. (European Central Bank, 2023d). Lohkoketjuteknologia pidetään läpinäkyvyyden ja jäljitettävyyden standardina, jonka kehittyminen on johtanut myös digitaalisten valuuttojen kehitykseen. Keskuspankit eivät kuitenkaan suosi hajautettuja järjestelmiä tai täyttä anonymiteettia vaan priorisoivat kontrollia ja datan

seurantaa. (Vergallo ym., 2024). Tämä johtuu muun muassa Euroopan unionin sääntelyvaatimuksista, kuten rahanpesun ja terrorismin estämiseen liittyvistä velvoitteista. Jos lohkoketjuteknologiaa hyödynnetään digitaalisessa eurossa, tulee se todennäköisesti sisältämään merkittäviä muokkauksia perinteisestä lohkoketjijärjestelmästä (Vergallo ym., 2024). Päätöstä digitaalisen euron teknologisesta rakenteesta ei ole vielä tehty (European Central Bank, 2025e). Digitaalisen euron kuitenkin ennakoidaan toimivan TARGET-pikamaksu selvitysalustan, eli TIPS-järjestelmän (TARGET Instant Payment Settlement System), sisällä tai samantapaisessa ratkaisussa (Vergallo ym., 2024). Digitaalinen euro ei tulisi kuitenkaan koskaan olemaan ohjelmoitavaa rahaa, jolla tarkoitetaan digitaalista rahaa, jonka käyttöä voidaan rajoittaa ennalta määritettyihin tarkoituksiin. Esimerkkejä ovat arvoksetelit, jotka käyvät maksuvälineenä vain tietyissä paikoissa, tiettyyn aikaan tai vain tietyn henkilön käyttäminä. (European Central Bank, 2025e). Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että maksutapahtumien ehdollisuus ei olisi mahdollista, eli joitakin makutapahtumia voitaisiin suunnitella automaattisiksi ennalta asetettujen ehtojen täytyessä (Digital euro project team, 2025). Automaattiset maksutapahtumat voivat esimerkiksi sisältää kuukautisia rahansiirtoja perheenjäsenille, kuten viikkorahan tai yhteisten kulujen kattamiseksi.

## 5.2 Online- ja offline-toiminnallisuus

Sidosryhmien ja kansalaisten keskeinen toive digitaalista euroa kohtaan on sen maksutapahtumatietojen korkea yksityisyyden taso (Grünwald, 2024). Käyttäjien tulisi pystyä tekemään ja vastaanottamaan digitaalisen euron maksuja molemmissa, online- ja offline-tiloissa. Näissä tulisi kuitenkin olemaan erilaiset yksityisyyden tasot. EKP toteaa, että offline-tilassa tehtävällä maksulla tulisi olemaan sama yksityisyys, kuin käteistä käytettäessä. Digitaalisen euron online-maksujen yksityisyydensuojan taso tulisi olemaan verrattavissa verkkomaksujen tietosuojaan, jotta maksupalveluntarjoajat pystyisivät vastaamaan regulaattoriin vaatimuksiin, kuten rahanpesun valvomiseen. (Grünwald, 2024).

Offline-toiminnallisuus tulisi noudattamaan vertaisverkkomallia (peer-to-peer), jossa käyttäjät voisivat tehdä ja vastaanottaa maksuja fyysisessä läheisyydessä ilman tarvetta kolmannelle osapuolelle, kuten maksupalveluntarjoajalle (European Central Bank, 2024a). Vertaisverkolla yleisesti viitataan verkkoon, jossa ei ole keskitettyä hallintaa vaan jokainen verkon jäsen toimii sekä palvelimena ja asiakkaana verkon muille jäsenille (Vergallo ym., 2024). Maksu selvitettäisiin paikallisesti kahden laitteen välillä ja maksutapahtuman rahallinen arvo siirtyisi suoraan käyttäjien laitteiden suojattujen elementtien sisällä. (European Central Bank, 2023d). Suojatulla elementillä tarkoitetaan peukaloinnilla suojattua sirua, johon on esiasennettu ohjelmisto, joka kykenee

säilyttämään luottamuksellista ja salausteknistä dataa sekä suorittamaan turvattuja sovelluksia. Rahallisen arvon siirtyminen tapahtuisi Eurosystemin teknisen toteutuksen ja lainsäädännöllisen pohjan mukaisesti. Offline-toiminnallisuuden käyttämisen edellytyksenä on, että maksutapahtumaan tarvittava digitaalisen euron määrä on tallennettuna offline-maksuvälineen suojatussa elementissä. (European Central Bank, 2023a).

### 5.3 Talletusraja

EKP:n mukaan mahdollisuus asettaa ja säädellä digitaaliselle eurolle sen käyttöä rajoittavia säädöksiä on keskeinen osa sen rahapoliittisten tehtävien toteuttamista (Grünwald, 2024). Digitaalinen euro halutaan suunnitella siten, ettei sillä olisi merkittävää vaikutusta rahoitusvakauteen tai rahapolitiikan välittymiseen. Digitaalisen euron talletusrajojen asettaminen on tunnistettu tehokkaaksi keinoksi tämän tavoitteen saavuttamisessa, minkä vuoksi se on sisällytetty digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuurin suunnitelmaan. (European Central Bank, 2023a). Talletusrajalla tarkoitetaan kansalaisten digitaalisten eurojen omistuksen rajoittamista, jonka tavoitteena on estää talletuspakoa pankeista riskittömään digitaaliseen keskuspankkirahan muotoon. Asetettujen rajojen tarkistaminen ja mahdollinen uudelleen määrittäminen jätetään kuitenkin tulevaisuudessa mahdolliseksi. Digitaalisen euron käyttäjän hyödyntäessä sekä online- että offline-toiminnallisuuksia, online-version talletusraja muodostuu EKP:n määräämän kokonaisrajan ja käyttäjän itse asettaman offline-version talletusrajan erotuksena. Käyttäjä voi vapaasti asettaa offline-version talletusrajan mille tahansa tasolle nollan ja EKP:n määräämän rajan välillä. (European Commission, 2023a). On kuitenkin mahdollista, että offline-maksuvälineelle voidaan asettaa alhaisempi saldoraja, koska sen korkeampi yksityisyydensuoja lisää rahanpesun riskejä. Lopullinen ratkaisu tarkentuu lainsäädännön varmistuessa. (Suomen Pankin asiantuntija, henkilökohtainen viestintä, 28. lokakuuta 2025). Yrityksille ja julkisille toimijoille asetettaisiin nollassa talletusraja, mikä estäisi digitaalisen euron varantojen kerryttämisen, mutta sallisi kuitenkin sen käytön maksutilanteissa (European Central Bank, 2023a).

Entinen EKP:n johtokunnan jäsen Fabio Panetta on viitannut siihen, että EKP harkitsee digitaalisen euron talletusrajojen asettamista 3 000–4 000 euroon henkilöä kohden. Tämä perustuu EKP:n arvioon, jonka mukaan digitaalisen euron kokonaisomistusten rajaaminen yhden ja puolentoista biljoonan euron välille estäisi negatiiviset vaikutukset rahoitusjärjestelmälle ja rahapolitiikalle. (F. Panetta, 2022). Puolestaan Saksan keskuspankki on mallinnuksessaan esittänyt optimaalisen talletusrajan olevan 1500-2500 euron välillä (Bidder ym., 2024). Digitaalisen euron omistuksen rajoittaminen ei kuitenkaan estäisi kansalaisia tekemästä tai vastaanottamasta suurempia maksuja

digitaalisella eurolla. Tämän mahdollistamiseksi EKP on suunnitellut digitaaliselle eurolle ”käänteisen vesiputouksen” (reverse waterfall) toiminnallisuutta. Sen avulla rahaa vastaanotettaessa käyttäjän talletusrajan ylittävät varat siirtyisivät automaattisesti valitulle liikepankkitalille. Vastaavasti maksutapahtumaa varten tarvittava lisämäärä pystyisi siirtymään valitulta liikepankkitalilta digitaalisen euron tilille automaattisesti. (Grünewald, 2024). Edellä mainittuun käänteiseen vesiputostamalliin tullaan tutkielmassa jatkossa viittaamaan enemmän vakiintuneella termillä ”ylivuotomekanismi”. Talletusrajan lopullinen määrittäminen tullaan tekemään lähempänä mahdollista liikkeeselaskua, jotta se vastaa sen hetkistä taloudellista tilannetta mahdollisimman hyvin (European Central Bank, 2023a).

#### **5.4 Digitaalisen euron sääntökirja**

Eurojärjestelmä on koontanut asiantuntevia sidosryhmiä maksamisen eri osa-alueilta, mukaan lukien kuluttajia, kaupan alan toimijoita ja maksupalveluntarjoajia, osallistumaan digitaalisen euron sääntökirjan kehittämistyöhön. Tavoitteena on varmistaa digitaalisen euron mahdollisimman laaja hyväksyntä ja tuki markkinoilla. (European Central Bank, 2023a). Tämä sääntökirja olisi luonteeltaan samanlainen kuin TARGET2-järjestelmässä, eli EU:n sisäisiä automatisoituja ja reaaliaikaisia bruttomaksuja koskevassa maksujärjestelmässä (Grünewald, 2024). Digitaalisen euron sääntökirja tulee määrittämään yhtenäiset säännöt, standardit ja menetelmät digitaalisen euron maksuille. Sääntökirjan vaatimukset kohdistetaan erityisesti maksupalveluntarjoajille ja ne tulevat perustumaan olemassa oleviin standardeihin, esimerkiksi käyttöliittymien ja rajapintojen osalta. Lisäksi sääntökirja tarjoaa yksityisille vähittäismaksutoimijoille pohjan hyödyntää digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuria ja kehittää sen päälle uusia tuotteita. Sääntökirja on ollut kehitteillä siitä vastaavan sääntökirjan kehitysryhmän RDG:n (Rulebook Development Group) toimesta tammikuusta 2023 lähtien. RDG-ryhmälle on raportoinut 11 alatyöryhmää, joista kukin käsittelee keskenään erillistä digitaalisen euron sääntökirjan kehittämiseen liittyvää teemaa. Näistä työryhmistä kuusi on saanut työnsä päätökseen, ja kuusi jatkaa toimintaansa edelleen. Digitaalisen euron sääntökirjan luonnos tullaan laatimaan tarpeeksi joustavaksi, jotta se pystyy mukautumaan mahdollisiin muutoksiin ja tarkennuksiin, joita Euroopan unionin neuvosto ja Euroopan parlamentti yhteislainsäätäjinä saattavat esittää lopullista asetusta valmisteltaessa (European Central Bank, 2025g).

Järjestelmänäkökulmasta keskeisin työryhmä on C1-digitaalisen euron -ohjelman infrastruktuuriin liittyvät vaatimukset, jonka tehtävänä on laatia ehdotus teknisistä ja ei-toiminnallisista vaatimuksista välittäjien ja loppukäyttäjien välillä (European Central Bank, 2023c). C1 työryhmä

käsittelee kokonaisuudessaan digitaalisen euron palvelualustan DESP (Digital Euro Service Platform) rajapintoja ja tarjoaa kokonaiskuvan digitaalisen euron toiminnallisesta arkkitehtuurista. On ratkaisevaa muodostaa selkeä kokonaiskuva niistä palveluista, jotka digitaalisen euron palvelualustan tulisi tarjota maksupalveluntarjoajille, sekä niistä rajapinnoista, joiden kautta palvelut olisivat heidän käytettävissään. C1 työryhmä sai työnsä valmiiksi keväällä 2024 ja laati alustavan listan palveluista, jotka digitaalisen euron palvelualustan tulisi tarjota maksupalveluntarjoajille käyttöliittymien muodossa. (European Central Bank, 2024b). Alla olevan kuvaajan tarkoituksena on esitellä, millaisia palveluja EKP tulisi mahdollisesti tarjoamaan maksupalveluntarjoajille.

## Digitaalisen euron palvelualustan (DESP) palvelut maksupalveluntarjoajille

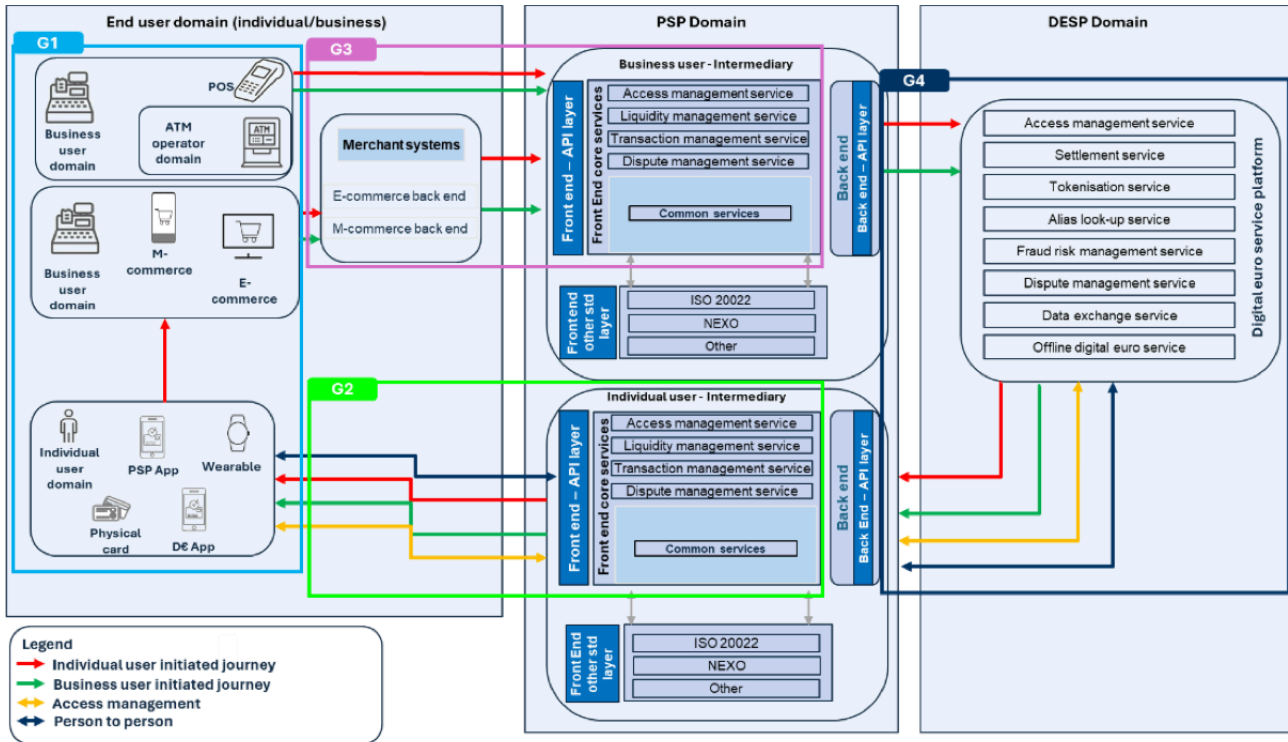
Palvelu	Laajuus ja esimerkit *
Pääsynhallintapalvelut	Käyttäjä- ja tilikohtaiset palvelut, jotka eivät liity maksamiseen. Esimerkkinä käyttäjän rekisteröinti ja hallinta, tilin vaihtaminen sekä maksuvälineen käyttöönotto.
Alias-hakupalvelut	Palvelut, jotka mahdollistavat aliaksen (esimerkiksi puhelinnumero) tunnistamisen maksutapahtuman aloittamisen yhteydessä.
Tokenisointipalvelut	Palvelut, kuten QR-koodin (de)tokenisointi, lähimaksamisen sijaisen luominen ja linkkimaksamisen (pay-by-link) (de)tokenisointi.
Selvityspalvelut	Maksamiseen liittyvät toiminnot. Esimerkiksi ennakkovarmennus, tilien välisten maksutapahtumien varojen siirto ja palautus sekä toistuvien maksutapahtumien selvitys.
Petosriskienhallintapalvelut	Palvelut, jotka liittyvät petosriskien hallintaan.
Riidanratkaisupalvelut	Riidanratkaisua edeltävät ja riidanratkaisuun liittyvät palvelut.
Datanvaihtopalvelut	Koneellisesti luettavat kaksisuuntaiset datanvaihtopalvelut. Esimerkiksi maksuskeeman konfiguraatioparametrien jakelu sekä raporttien ja tilastojen toimittaminen.
Offline-digitaalisen euron palvelut	DESP-komponentti offline-digitaalisen euron välittäjäpalveluille. Esimerkiksi pyynnöt offline-digitaalisen euron liikkeellelaskusta ja lunastuksesta sekä verkossa tehtävien eheyden tarkistamisten pyynnöt.

\*Tämä luettelo DESP:n ja maksupalveluntarjoajien välisistä palveluista ei ole täydellinen, eikä lopullinen.

Kuva 6: Digitaalisen euron palvelualustan (DESP) palvelut maksupalveluntarjoajille, mukautettu lähteestä: Update on the work of the digital euro scheme's Rulebook Development Group, 5 September 2024

C1 työryhmän tuloksiin pohjautuen perustettiin G1, G2, G3 ja G4 työryhmät, joiden tavoitteena on käyttöönottomääritysten kehitys digitaalisen euron sääntökirjaa varten. Jokainen G-työryhmä keskittyy tiettyyn käyttöliittymän- tai taustajärjestelmän alueeseen: G1-työryhmä keskittyy laitetasoisen käyttöönottomääritykseen, G2-työryhmä keskittyy yksittäisen käyttäjän ja digitaalista euroa jakelevan maksupalveluntarjoajan väliseen käyttöönottomääritykseen, G3-työryhmä keskittyy yrityskäyttäjän ja maksun vastaanottavan maksupalveluntarjoajan väliseen käyttöönottomääritykseen ja G4-työryhmä keskittyy digitaalisen euron palvelualustan ja maksupalveluntarjoajan väliseen käyttöönottomääritykseen. G-työryhmien tulokset sisällytetään digitaalisen euron sääntökirjaan käyttöönottomääritysten liitteinä. (European Central Bank, 2024b). Tiivistettynä työryhmät G1-G3

keskittyvät loppukäyttäjärajan toteutusratkaisuihin, ja vastaavasti G4-työryhmä tarkastelee teknisen taustajärjestelmän toteutukseen liittyviä kysymyksiä. (European Central Bank, 2025g). Alla oleva kuva, joka on julkaistu EKP:n sääntökirjatyöryhmän huhtikuussa 2025 ilmestyneen raportin yhteydessä, havainnollistaa eri G-työryhmien kehityksen sisältöä ja osa-alueita.



Kuva 7: Update on the work of the digital euro scheme's Rulebook Development Group, 09 April 2025

Vuoden 2024 lopussa G4-työryhmä keskittyi alias-hakupalvelun luomiseen, jonka avulla esimerkiksi digitaalisen euron tilinumeroon (DEAN) liitetty matkapuhelinnumero voidaan hakea turvallisessa maksutietojen vaihtojärjestelmässä, SEPI:ssä (Secure Exchange of Payment Information) (European Central Bank, 2025g). PSD2-direktiivi avasi EU:n maksupalvelumarkkinat kolmansille osapuolille ja velvoitti maksutilitietojen turvalliseen jakamiseen standardoitujen rajapintojen kautta. SEPI voidaan nähdä digitaalisen euron teknisenä ratkaisuna, joka tukee samoja tavoitteita maksutietojen turvallisessa ja valvotussa käsittelyssä. (European Central Bank, 2018). Tämä mahdollistaa muun muassa QR-koodin ja maksulinkin tokenisoinnin, jolla tarkoitetaan tässä konseptissa oikean tilin tai tietojen korvaamista ainutlaatuisella tunnisteella eli tokenilla. Tokenin käyttö parantaa tapahtumien turvallisuutta ja yksityisyyttä. Tammikuusta 2025 lähtien G4-työryhmä on keskittynyt digitaalisen euron maksujen selvityspalveluiden kehittämiseen. (European Central Bank, 2025g).

RDG on osallistunut useisiin markkina-asiantuntijoille suunnattuihin ad hoc -keskusteluihin. Keskusteluissa on käsitelty teemoja, jotka eivät suoraan kuulu yksittäisten alatyöryhmien vastuulle, kuten latenssi ja riidanratkaisu. Vähäinen latenssi on keskeinen edellytys digitaalisen euron välittömille maksutapahtumille. Latenssilla tarkoitetaan aikaa, joka kuluu vastaanottavalla maksupalveluntarjoajalla maksutoimeksiannon vastaanottamisesta vahvistuksen tai hylkäämisilmoituksen saamiseen. Latenssiin kohdistuvat keskustelut ovat keskittyneet NFC-teknologiaan perustuviin lähimaksuihin myyntipisteissä ja erityisesti taustajärjestelmien päästä päähän -viiveen (E2E, end-to-end) arviointiin. Arvioinnissa RDG on hyödyntänyt nykyisten korttimaksujen E2E-viivettä vertailukohtana digitaalisen euron vastaavien viiveiden ennakoimiseksi. Erityisenä tarkastelunkohteena on ollut maksupalveluntarjoajien tarvitsema aika digitaalisen euron käsittelytoimintojen suorittamiseen. Latenssiin liittyvien keskusteluiden tavoitteena on varmistaa, että digitaalisen euron maksutapahtumat vastaavat nopeudeltaan markkinoiden ja käyttäjien odotuksia. Lisäksi RDG on käsitellyt keskusteluissaan digitaalisen euron riidanratkaisua, jonka tavoitteena on kehittää loppukäyttäjien suojaa vahvistavia riidanratkaisumekanismeja teknisiin virheisiin ja petoksiin liittyvien ongelmatilanteiden ratkaisemiseksi. Riitatilanteita voi syntyä esimerkiksi virheellisistä summista, tiedoista tai kaksoisveloituksista sekä petostapauksista, kuten väärennetyistä tuotteista tai henkilöllisyysvarkauksista. Riidanratkaisuun liittyvä työ on edelleen käynnissä, ja RDG tutkii useita vaihtoehtoisia menettelytapoja loppukäyttäjän suojan varmistamiseksi. (European Central Bank, 2025g).

B1- sertifiointi ja hyväksyntä työryhmän tehtävänä on rakentaa sovellettava sertifiointin ja hyväksynnän viitekehys digitaalisen euron hankkeelle. Viitekehys keskittyy erityisesti loppukäyttäjien kanssa vuorovaikutuksessa oleviin laitteisiin ja sovelluksiin, kuten maksupäätteisiin, mobiililaitteisiin ja pankkiautomaatteihin. Viitekehys rakennetaan mahdollisimman paljon olemassa olevien sertifiointien ja standardien varaan, ja siinä määritetään maksupalveluntarjoajien- ja teknisten palveluntarjoajien (TSP, Technical Solution Provider) vastuut. (European Central Bank, 2025g).

## **5.5 Digitaalisen euron tilinnumero ja -käyttötapaukset**

Digitaalisen euron työryhmien jäsenet ovat sopineet digitaalisen euron tilinumeron (DEAN, Digital Euro Account Number) rakenteesta. DEAN tulisi olemaan kiinteä 18 merkin kokonaisuus. Se koostuu EU-tunnisteesta, tunnusnumeroista, merkkinumeroista ja tavallisesta eurooppalaisesta tilinumerosta. DEAN tulisi olemaan ainutlaatuisesti siirrettävissä maksupalveluntarjoajalta toiselle.

(European Central Bank, 2025g). Henkilöiden välisissä maksuissa (P2P) käteinen raha on edelleen yleisin maksutapa, mutta kansalliset digitaaliset P2P-ratkaisut, kuten MobilePay, ovat yleistyneet useissa maissa (European Central Bank, 2023a). Tämä kehitys näkyy erityisesti Suomessa ja muissa Pohjoismaissa (European Central Bank & Kantar Public, 2023). Tästä esimerkkinä MobilePay-sovelluksen käyttöaste on Suomessa noin 50 prosenttia ja Tanskassa noin 75 prosenttia väestöstä (Vipps MobilePay, 2025). Työryhmät kokevat koko euroalueen kattavan, yhtenäisen ja digitaalisen P2P-maksuvaihtoehdon tuomisen euroalueelle erittäin tärkeäksi tavoitteeksi (Cipollone, 2025d).

P2P-maksamisen toteutuksen suunnitellaan perustuvan NFC- ja QR-kooditekologioihin, alias-tunnisteeseen tai DEAN-tunnisteeseen sekä maksamiseen maksulinkin kautta (European Central Bank, 2023a). Alias termillä viitataan vaihtoehtoiseen nimeen tai tunnisteeseen, esimerkiksi puhelinumeroon, jota voidaan käyttää DEANin sijaan (European Central Bank, 2025g). Nykyisten maksukäytäntöjen pohjalta myyntipisteissä (point of sale, POS) on tarkoitus tukea kolmea pääasiallista maksutapaa: NFC-teknologiaan perustuvat maksut mobiililaitteen tai maksukortin avulla, sirupohjaiset maksut maksukortin avulla sekä QR-koodiin perustuvat maksut mobiililaitteen avulla. Verkkokaupamaksuissa suunnitellaan käytettävän QR-koodin skannaamista, maksamista maksulinkin kautta sekä alias-tunnisteen tai DEAN-tunnisteen välittämistä maksun suorittamista varten. Tilanteen mukaan digitaalisen euron sovellusta voitaisiin hyödyntää sekä tapahtuman tunnistamiseen että vahvistamiseen. (European Central Bank, 2023a).

Digitaalinen euro olisi luonteeltaan julkishyödyke, jolloin on mahdollista, että julkishallinto hyödyntäisi sitä maksutapahtumien vastaanottamisessa ja suorittamisessa. Julkishallinnon maksujen tekninen toteutus muistuttaisi todennäköisesti edellisessä kappaleessa esiteltyjä käyttötapoja. Maksujen suorittaminen julkishallinnosta yksityisille toimijoille muistuttaisi henkilöiden välisiä maksuja digitaalisella eurolla (P2P). Vastaavasti yksityisten toimijoiden maksut julkishallinnolle olisivat teknisesti verrattavissa myyntipisteessä tai verkkokaupassa suoritettavaan maksamiseen digitaalisella eurolla. (European Central Bank, 2023a).

## 6 Metodologia

### 6.1 Tutkimusmenetelmän ja -metodologian valinta

Tutkimuksen kannalta keskeinen kysymys on, toteutetaanko tutkimus kvalitatiivisena vai kvantitatiivisena, eli laadullisena vai määrällisenä tutkimuksena. Tutkimuksen perimmäinen tarkoitus on tutkimuskysymyksiin vastaaminen ja uuden tiedon tuottaminen (Bell ym., 2022). Tämän perusteella voimme todeta, että tutkimusaihe ja -kysymykset ohjaavat tutkimusmenetelmän valintaa keskeisesti. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan digitaalista euroa, joka on vielä kehitteillä oleva osittain määrittelemätön kokonaisuus. Tämä tukee laadullisen tutkimusmenetelmän valintaa, sillä sen avulla voidaan muodostaa yksityiskohtainen ja syvälinen ymmärrys tutkittavasta ilmiöstä. Laadullisen tutkimuksen koetaan olevan erityisen tarkoituksenmukaista, jos tutkittavasta ilmiöstä on saatavilla vain rajallisesti aiempaa tietoa. Tämän vuoksi laadullinen tutkimus mielletään usein luonteeltaan eksploraatiiviseksi. (Eriksson & Kovalainen, 2008).

Yleisesti tunnistetaan kolme pääasiallista tutkimusmetodologiaa, jotka ovat eksploraatiivinen, kausaalinen ja deskriptiivinen tutkimus. Näiden erottaminen toisistaan on melko selkeää, koska ne tähtäävät erilaisten päämäärien saavuttamiseen. Kausaalista tutkimusta käytetään erityisesti muuttujien välisten suhteiden tarkasteluun eli syy-seuraussuhteiden tutkimiseen. Deskriptiivinen ja eksploraatiivinen tutkimus ovat lähempänä toisiaan, sillä molemmissa tarkastellaan tiettyä ilmiötä. Deskriptiivisessä tutkimuksessa ilmiö kuvataan sellaisenaan kuin se on, tavoitteena tunnistaa siitä keskeisiä piirteitä. Eksploraatiivisessa tutkimuksessa puolestaan pyritään löytämään uutta tietoa ilman valmiita oletuksia, mikä tekee siitä luonteeltaan tutkivaa. Sen keskeisenä tavoitteena on muodostaa kokonaisvaltainen ymmärrys uudesta ilmiöstä ja tunnistaa uusia näkökulmia, jotka voivat tukea myöhempää teoreettista ja empiiristä analyysia. (Saunders ym., 2009).

Tämä tutkimus perustuu eksploraatiiviseen lähestymistapaan, sillä digitaalinen euro on uusi, vielä kehitteillä oleva ilmiö, josta pyritään tuottamaan tutkimuksen avulla uutta tietoa ja ymmärrystä. Tutkimus sisältää kuitenkin myös deskriptiivisiä piirteitä, sillä siinä kuvataan EKP:n nykyisiä suunnitelmia, järjestelmäarkkitehtuuria ja sääntelykehystä ajantasaisen tiedon pohjalta. Näin tutkimus muodostaa kokonaisvaltaisen tarkastelun digitaalisen euron hankkeeseen, rakenteellisiin ratkaisuihin ja mahdollisiin vaikutuksiin. Tutkimuksen painopiste on kuitenkin selkeästi eksploraatiivisessa lähestymistavassa, koska tavoitteena on lisätä ymmärrystä digitaalisen euron kehityksestä, järjestelmäarkkitehtuurin rakenteesta ja mahdollisista vaikutuksista euroalueen pankki- ja maksujärjestelmiin. Koska digitaalisen euron käyttöönotto ei ole vielä virallisesti

varmistunut eikä sen lainsäädännöllinen kehys ole valmistunut tai hyväksytty, kokonaisuuden voidaan pitää olevan edelleen kehitysvaiheessa. Tutkimuksessa pyritään syventämään ymmärrystä tästä kokonaisuudesta ja kartoittamaan eri sidosryhmien näkökulmia digitaalisen euron toteutukseen ja sen mahdollisiin mukanaan tuomiin vaikutuksiin.

Eksploratiivista tutkimusta voidaan tehdä kolmella keskeisellä tavalla: kirjallisuutta tarkastelemalla, tutkimusalueen asiantuntijoita haastattelemalla ja kohderyhmähaastatteluilla (Saunders ym., 2009). Tässä tutkimuksessa hyödynnetään näistä kahta ensimmäistä, eli kirjallisuuden tarkastelua ja asiantuntijahaastatteluita. Empiirinen aineisto kerättiin asiantuntijahaastatteluilla, ja kokonaiskuvaa sekä syvempää ymmärrystä aiheesta tuettiin kirjallisuuskatsauksen avulla. Näiden avulla pyrittiin muodostamaan kokonaisvaltainen ymmärrys digitaalisesta eurosta laadullisin menetelmin sekä tunnistamaan sen sisäisiä toimintamalleja, yhteyksiä ja merkityksiä ilman valmiita ennakkoodotuksia.

Asiantuntijahaastatteluihin perustuva tutkimus nojaa konstruktionistiseen tieteenfilosofiaan, jossa todellisuutta tarkastellaan sosiaalisesti rakentuneena ilmiönä (Bell ym., 2022). Konstruktionistisessa näkökulmassa aikaan ja paikkaan sidotut toimijat rakentavat yhdessä sosiaalista todellisuutta, joka tutkimuksessa ilmenee tutkijan tulkintana tarkasteltavasta ilmiöstä. Tutkimuksen tulosten tulee olla perusteltuja ja läpinäkyvästi esitettyjä, jotta lukija voi arvioida tutkijan ajatteluprosessin johdonmukaisuutta ja loogisuutta. (Kinnunen & Kallinen, 2021). Tässä tutkielmassa tavoitteena oli rakentaa ymmärrystä digitaalisen euron ilmiöstä yhdessä haastateltavien kanssa heidän kokemustensa ja näkökulmiensa pohjalta. Konstruktionistinen lähestymistapa tukee tutkimuksen laadullista ja eksploratiivista luonnetta.

## **6.2 Asiantuntijahaastatteluiden toteutus ja rakenne**

Koska digitaalinen euro on vielä kehitteillä oleva ilmiö, jonka tarkat toiminnallisuudet ja aikataulut eivät ole toistaiseksi varmistuneet, valittiin soveltuvimmaksi laadulliseksi tutkimusmenetelmäksi asiantuntijahaastattelut, jotka mahdollistavat syvällisen ja monipuolisen näkökulmien tarkastelun (Bogner ym., 2009).

Luotettavan ja ajantasaisen tiedon varmistamiseksi tutkimuksessa katsottiin tärkeäksi haastatella henkilöitä, joilla oli ennakkotietoa ja asiantuntemusta aiheesta. Tästä syystä haastateltavien valintametodina käytettiin tarkoituksenmukaista otantaa (purposeful sampling), joka on laadullisessa tutkimuksessa laajalti käytetty menetelmä sen mahdollistaman yksityiskohtaisen ja asiasidonnaisen ymmärryksen vuoksi. Tarkoituksenmukaisessa otannassa osallistujat valitaan heidän

asiantuntemuksensa sekä tutkimusaiheen ja -kysymysten kannalta olennaisen tietämyksen perusteella. Tämä mahdollistaa tutkijalle syvällisten oivallusten ja monipuolisten näkökulmien saamisen monimutkaisista ja vähän tutkituista ilmiöistä. (Tajik ym., 2024).

Tässä tutkimuksessa haastateltaviksi valittiin asiantuntijoita, joilla on syvällistä asiantuntemusta digitaalisen euron aiheesta ja maksujärjestelmistä. Tavoitteena oli muodostaa mahdollisimman kattava kokonaiskuva pankki- ja maksujärjestelmän eri sidosryhmien näkemyksistä digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuriin, kehitykseen ja sen mahdollisiin vaikutuksiin. Haastateltavat edustivat julkista ja yksityistä sektoria sekä maksamisen ekosysteemin eri osa-alueita, mikä mahdollisti aiheeseen liittyvien näkökulmien tarkastelun laaja-alaisesti eri toimijaryhmien sisällä.

Asiantuntijahaastattelut toteutettiin puolistrukturoituina haastatteluina. Puolistrukturoitu haastattelu on laadullisessa tutkimuksessa yleisesti käytetty menetelmä, jolle on ominaista joustava ja mukautuva rakenne. Haastattelut toteutetaan etukäteen laadittuun kysymysrunkoon pohjautuen. Kysymysrunko kokoaa haastattelijan näkemyksen mukaan tutkimusaiheen ja -kysymysten kannalta keskeiset teemat haastatteluissa käsiteltäviksi. Menetelmän tavoitteena on mahdollistaa joustava haastattelutilanne, jossa keskustelua voidaan ohjata haastateltavan näkökulmien ja haastattelijan havaintojen perusteella. Lisäksi menetelmä antaa tilaa myös kysymysrungon ulkopuolisten teemojen esiin nousemiselle. (Bryman ym., 2004). Tutkimuksessa hyödynnetty kysymysrunko sisälsi seuraavat teemat: Järjestelmäarkkitehtuuri ja tekniset ratkaisut käyttöönotolle, Yksityisyys ja tietosuojat, Hallinta, Pankkien rooli ja vaatimukset, Osaaminen ja kyvykkyys, Mahdollinen käyttöönotto, Geopoliittisten jännitteiden vaikutus, Mahdollisen liikkeeseenlaskun mukana tuleva suurin uhkakuva sekä lisäarvo euroalueelle, pankeille ja kuluttajille.

Haastatellut asiantuntijat edustivat edellä esitetysti eri aloja ja organisaatioita, mikä näkyi heidän tietämyksensä vaihteluna digitaalisen euron eri osa-alueilla. Puolistrukturoitu haastattelurakenne mahdollisti teemoihin kohdistuvien painotusten säätelyn, minkä ansiosta asiantuntijoiden osaaminen voitiin hyödyntää täysimääräisesti. Menetelmän joustavuuden ansiosta haastatteluissa käsiteltiin myös rungon ulkopuolelta esiin nousseita aiheita, jotka liittyivät luontevasti digitaaliseen euroon tai tutkimuskysymyksiin.

Tutkimuksen empiirinen aineisto koostuu seitsemästä asiantuntijahaastattelusta, joista kolme toteutettiin kasvokkain ja neljä etäyhteyksin Microsoft Teams -alustan kautta. Kuusi haastattelua käytiin suomeksi ja yksi englanniksi. Englanninkielisen haastattelun lainaukset esitetään analyysissä ja johtopäätöksissä suomenkielisinä referointeina, jotta kieliasu säilyy yhdenmukaisena koko tutkimuksessa. Haastattelut nauhoitettiin Teamsin litterointityökalulla tai iPhone

sanelinsovelluksella, minkä jälkeen tallenteet siirrettiin Turun yliopiston tarjoamaan pilvipalveluun tietoturvallisen käsittelyn ja säilytyksen varmistamiseksi. Haastattelut toteutettiin elo–lokakuussa 2025, ja niiden keskipituus oli 67 minuuttia.

Alla oleva taulukko esittelee haastatellut henkilöt ja heidän organisaationsa sekä haastattelujen kestot, päivämäärät ja toteutustavan. Haastateltavista viisi antoi suostumuksensa nimensä mainitsemiseksi taulukossa, kun taas kaksi toivoi, että heihin viitataan tehtävänimikkeen kautta. Analyysi- ja yhteenvetoluvuissa kaikkien haastateltavien vastaukset on kuitenkin anonymisoitu, ja heihin viitataan muodossa “H1, H2” ja niin edelleen. Taulukossa esiteltujen henkilöiden järjestys ei siis vastaa anonymisoitujen nimikkeiden järjestystä, jotta vastausten suora tunnistettavuus estetään. Menettelyllä pyrittiin turvaamaan tutkimusetiikkaa ja vahvistamaan haastateltavien ilmaisunvapautta, mikä on olennainen osa tutkimuksen onnistumista. Lisäksi digitaalinen euro on nopeasti etenevä kehityshanke, mikä voi johtaa siihen, että haastattelujen jälkeen on ilmestynyt uutta tietoa, joka muuttaa aiemmin esitettyjen näkemysten kontekstia. Haastateltavien nimet ja organisaatiot katsottiin kuitenkin tarpeelliseksi esittää kertaalleen kollektiivisesti tutkimuksen luotettavuuden ja validiteetin vahvistamiseksi.

## Haastatellut asiantuntijat ja haastatteluiden perustiedot

Nimi	Organisaatio	Kesto	Toteutustapa	Päivämäärä
1 Hanna Heiskanen	Valtiovarainministeriö	64 min	Etäyhteyksin	12.8.2025
2 Simo Hiilamo	Kaupan liitto	58 min	Etäyhteyksin	22.8.2025
3 Panu Laine	Nets	93 min	Etäyhteyksin	3.9.2025
4 Ville Sointu	Nordea	62 min	Etäyhteyksin	18.8.2025
5 Kasper Sylvest	Danske Bank, Denmark	86 min	Kasvotusten	15.10.2025
6 Maksujärjestelmien asiantuntija	Suomen Pankki	63 min	Kasvotusten	5.9.2025
7 Tiiminvetäjä, tilit ja maksaminen	S-Pankki	43 min	Kasvotusten	28.10.2025

Taulukko 1: Asiantuntijahaastatteluiden tiedot

### 6.2.1 Haastatteluiden eettinen periaate

Tutkimuksen eettisyys varmistettiin noudattamalla Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) julkaisemia hyvän tieteellisen käytännön periaatteita (Kohonen ym., 2019). Kaikilta haastateltavilta pyydettiin suostumus osallistumiseen ja haastattelujen äänittämiseen. Haastattelut toteutettiin luottamuksellisesti, jotta osallistujat pystyivät ilmaisemaan näkemyksensä vapaasti ilman organisaatorajoitteita. Haastateltavilta kysyttiin lupa heidän nimensä ja organisaationsa mainitsemiseen, ja heille kerrottiin tietojen anonymisoinnista analyysivaiheessa. Lisäksi tutkielmassa esitettyjen suorien lainausten paikkansapitävyys vahvistettiin vielä erikseen haastateltavilta. Tietojen käsittelyssä ja säilytyksessä noudatettiin yleisiä tietosuojakäytäntöjä, ja tallenteet säilytettiin Turun yliopiston tarjoamassa tietoturvalisessä ympäristössä. Tutkielmassa pyrittiin toimimaan koko prosessin ajan riippumattomasti ja sitouduttiin käsittelemään aineistoa eettisesti, huolellisesti ja puolueettomasti.

### 6.3 Analyysimenetelmä

Aineiston analyysimenetelmänä käytettiin temaattista analyysiä, joka on laadullinen tutkimusmenetelmä. Sen tavoitteena on tunnistaa ja analysoida haastatteluaineistosta toistuvia teemoja ja merkityksellisiä rakenteita. Teemalla tarkoitetaan aineistosta nousevaa merkityksellistä kokonaisuutta, joka liittyy tutkimuskysymykseen ja heijastaa toistuvia havaintoja, näkökulmia tai kokemuksia. Teeman tunnistaminen perustuu lopulta tutkijan arvioon aineiston sisällöllisestä merkityksestä, ei sen esiintymisen määrästä. Temaattinen analyysi on menetelmänä joustava, sillä sitä voidaan soveltaa erilaisissa tutkimuksissa riippumatta siitä, mihin teoriaan tai näkökulmaan tutkimus perustuu. Temaattisen analyysin vahvuutena on sen kyky tarjota monipuolinen ja yksityiskohtainen kuvaus aineistosta, mikä auttaa syventämään ymmärrystä tutkittavasta ilmiöstä. (Braun & Clarke, 2006).

Temaattisen analyysin rakenne etenee perinteisesti kuudessa toisiaan täydentävässä vaiheessa (Braun & Clarke, 2006). Tässä tutkimuksessa haastatteluaineiston analyysi toteutettiin Braun ja Clarcken esittelemää rakennetta mukaillen, kuusivaiheisena prosessina. Aluksi haastatteluaineisto litteroitiin ja siihen perehdyttiin huolellisesti useaan kertaan. Litterointi toteutettiin Turun yliopiston UTU Transcribe -työkalua hyödyntäen, minkä jälkeen litteroidut tekstit oikoluettiin samalla alkuperäisiä haastattelutallenteita kuunnellen. Lukemisen yhteydessä kirjattiin muistiin alustavia havaintoja ja ideoita mahdollisista keskeisistä teemoista käyttäen Word-ohjelman kommentointiominaisuutta. Seuraavaksi jokaisesta haastattelusta koodattiin järjestelmällisesti

merkitykselliset havainnot Excel-tiedostoon, mikä mahdollisti aineiston selkeän ja hallinnoidun jatkokäsittelyn. Koodaamisella tarkoitetaan aineiston systemaattista läpikäyntiä ja tutkimusaiheeseen liittyvien merkityksellisten sisältöjen tunnistamista. Samankaltaiset koodit ryhmiteltiin Excel-tiedostossa laajemmiksi kokonaisuuksiksi, joista muodostettiin alustavia teemoja sarakkeittain. Näitä tarkasteltiin ja analysoitiin tarkemmin, jotta niiden keskinäiset yhteydet ja sisällöllinen merkitys voitiin tunnistaa ja jäsentää mahdollisimman johdonmukaisesti.

Seuraavaksi teemojen toimivuutta arvioitiin suhteessa koodattuihin lainauksiin ja koko aineistoon, jotta kokonaisuus olisi looginen ja yhdenmukainen. Tämän jälkeen laadittiin kolme aineiston kokonaisrakennetta havainnollistavaa teemakarttakaaviota sekä viimeisteltiin teemojen sisältö ja analyysi. Teemakarttakaavioiden aihealueet määritettiin niin, että jokainen vastasi yhtä tutkimuskysymystä. Kaavioissa esiintyville teemoille annettiin selkeä nimi ja määritelmä, jotka kuvaavat niiden merkitystä ilmiön tarkastelussa. Lopuksi haastatteluaineistosta valittiin keskeisimmät ja vakuuttavimmat aineistoesimerkit, jotka tarkastettiin vielä kertaalleen vertaamalla koodattuja ilmauksia alkuperäiseen haastatteluaineistoon luotettavuuden varmistamiseksi. Aineistoesimerkit ja teemakartat esitetään analyysivaiheessa.

Alla oleva kuva havainnollistaa tässä tutkimuksessa toteutettua temaattista analyysia ja sen kuutta eri vaihetta. Kuvan tarkoituksena on auttaa hahmottamaan toteutetun analyysin vaiheita ja kokonaisrakennetta selkeämmin.

# Tutkimuksen temaattisen analyysin vaiheet

Vaihe	Vaiheen kuvaus
1 Tutustuminen aineistoon	Aineiston litterointi ja lukeminen sekä alustavien havaintojen ja ideoiden kirjaaminen muistiin.
2 Koodien luominen	Jokaisesta haastattelusta koodattiin merkitykselliset havainnot järjestelmällisesti, minkä jälkeen samaan koodiin liittyvä aineisto koottiin yhteen.
3 Teemojen kokoaminen	Koodit yhdistettiin mahdollisiksi teemoiksi, minkä jälkeen näihin teemoihin liittyvää aineistoa tarkasteltiin ja analysoitiin tarkemmin.
4 Teemojen analysointi ja tarkistus	Teemojen toimivuutta analysoitiin suhteessa koodattuihin lainauksiin ja koko aineistoon. Tämän jälkeen laadittiin aineiston kokonaisrakennetta havainnollistava kaavio.
5 Teemojen määrittely ja nimeäminen	Viimeisteltiin teemojen sisältö, analyysi ja kokonaiskuva, minkä tuloksena saatiin selkeät määritelmät ja nimet jokaiselle teemalle.
6 Yhteenveton ja analyysin laatiminen	Suoritettiin keskeisimpien ja vakuuttavimpien aineistoesimerkkien valinta sekä teemojen yhteenveto suhteessa tutkimuskysymyksiin ja aiempaan kirjallisuuteen.

Taulukko 2: Tutkimuksen temaattisen analyysin vaiheet

## 6.3.1 Analyysin refleksiivisyys

Refleksiivisyys on keskeinen osa laadullista tutkimusta, sillä se auttaa tutkijaa tunnistamaan omien ennakko-oletustensa ja kokemustensa vaikutuksen tutkimusprosessiin. Tutkijan on tärkeää pohtia, millä tavoin hänen aiempi tietämyksensä, kokemuksensa ja koulutuksensa voivat vaikuttaa tutkimuksen eri vaiheisiin. Refleksiivisen työskentelyn tavoitteena on varmistaa, että tutkimuksen tulokset pohjautuvat nimenomaan aineistoon eivätkä tutkijan omiin käsityksiin tai tulkintoihin. (Berger, 2015). Tässä tutkielmassa refleksiivisyyttä vahvistettiin kolmella tavalla.

Ensinnäkin tutkielman laatijalla oli aiempaa kokemusta ja perehtyneisyyttä digitaalisen keskuspankkirahan ilmiöstä kandidaattitutkielman ja kirjallisuuskatsauksen pohjalta. Tämän tiedostaminen oli keskeistä, jotta laatija pystyi erottamaan oman ymmärryksensä haastateltavien ajatuksista ja välttämään näin vahvistusharhaa. Haastattelutilanteissa refleksiivisyys näkyi laatijan pyrkimyksenä keskittyä kuuntelemaan haastateltavia avoimesti ja välttämään johdattelevia kysymyksiä, jotta haastateltavien omat näkemykset pääsivät aidosti esiin.

Toiseksi tutkielma toteutettiin toimeksiantona suomalaiselle pankkialan toimijalle, minkä vuoksi objektiivisen näkökulman säilyttäminen oli erityisen tärkeää. Toimeksiantajan kanssa sovittiin työn alussa, että tutkimus toteutetaan riippumattomasti, eikä se sisällä toimeksiantajalle erikseen

myönteisiä tai puolueellisia näkökulmia, vaan perustuu laatijan omaan objektiiviseen tulkintaan ja tieteelliseen arviointiin.

Kolmanneksi refleksiivisyyttä vahvistettiin tutkimusprosessin aikana yliopiston ohjaajan kanssa käydyillä ohjauskeskusteluilla, jotka tarjosivat objektiivisen näkökulman laatijan omalle tekstille ja analyysille. Nämä toimenpiteet auttoivat varmistamaan tutkimuksen läpinäkyvyyttä ja lisäsivät sen luotettavuutta.

## **6.4 Tutkimuksen luotettavuus**

Luotettavuus on tutkimuksen keskeisimpiä osa-alueita, sillä sen vahvistaminen on olennaista tutkimustulosten uskottavuuden ja merkityksellisyyden varmistamiseksi. Tutkimuksen luotettavuuden todentaminen on ainoa keino vakuuttaa lukija siitä, että tutkimuksen johtopäätökset ovat perusteltuja ja luotettavia (Nowell ym., 2017). Tämän tutkimuksen luotettavuutta vahvistetaan hyödyntämällä triangulaatiota ja tarkastelemalla Lincolnin ja Guban (1985) esittelemää laadullisen tutkimuksen luotettavuuden neljää kriteeriä sekä tarkastelemalla tutkimuksen rajoitteita.

### **6.4.1 Triangulaatio**

Triangulaatiolla tarkoitetaan prosessia, jossa empiirisiä ilmiöitä tarkastellaan mahdollisimman monen metodologian ja menetelmän tarjoamasta näkökulmasta (Denzin, 2006). Triangulaation tavoitteena on parantaa tutkimuksen laatua ja luotettavuutta (Nielsen ym., 2020).

Denzin (1978) ja Patton (1999) tunnistivat neljä erilaista triangulaation tyyliä, jotka olivat menetelmätriangulaatio (method triangulation), tutkijatriangulaatio (investigator triangulation), teoreettinen triangulaatio (theory triangulation) ja aineistotriangulaatio (data triangulation) (Carter ym., 2014). Teoreettinen triangulaatio tarkoittaa saman aineiston tarkastelua useiden eri teoreettisten näkökulmien tai ajattelutapojen kautta. Tämän tarkoituksena on testata, laajentaa ja yhdistää erilaisia teorioita ja lähestymistapoja. Sen tavoitteena on tuottaa uusia tulkintoja olemassa olevan tiedon pohjalta ja syventää aineiston analyysia. Aineistotriangulaatiossa puolestaan yhdistetään useita eri aineistolähteitä, joiden avulla pyritään vahvistamaan aineiston luotettavuutta ja rakenteellista johdonmukaisuutta sekä laajentamaan tutkimuksen näkökulmaa. (Nielsen ym., 2020). Tässä tutkimuksessa on havaittavissa sekä aineistollisen että teoreettisen triangulaation piirteitä, sillä digitaalista euroa tarkasteltiin yhdistämällä kirjallisuuteen pohjautuvia ja empiirisiä näkökulmia sekä hyödyntämällä useita toisiaan täydentäviä teoreettisia ajattelutapoja.

Tutkimuksessa aineistotriangulaatio näkyy siten, että digitaalista euroa tarkastellaan eri näkökulmista yhdistämällä sekä kirjallisuuteen pohjautuvia että empiirisiä aineistoja. Tutkimuksen perusta rakennettiin kirjallisuuskatsauksen avulla hyödyntämällä tieteellisiä artikkeleita, EKP:n julkaisemia raportteja sekä muita aiheeseen liittyviä dokumentteja. Näitä havaintoja täydennettiin empiirisellä aineistolla eli asiantuntijahaastatteluilta, jotka toivat esiin käytännön ajatuksia ja näkemyksiä digitaalisen euron kehityksestä. Eri aineistolähteiden yhdistäminen mahdollisti digitaalisen euron hankkeen kokonaisvaltaisen tarkastelun, mikä lisäsi tutkimuksen luotettavuutta ja vahvisti sen uutuusarvoa.

Tutkimuksessa yhdistettiin teoriaa ja empiriaa soveltamalla teoreettisen triangulaation periaatteita. Kirjallisuuskatsauksen yhteydessä muodostettu kerrosmalli toimi tutkimuksen teoreettisena viitekehystenä, kun taas empiirisessä osassa sovellettiin laadullista eksploratiivista tutkimusstrategiaa ja aineiston analyysissä temaattista analyysiä. Kerrosmalli auttoi digitaalisen euron kokonaisuuden jäsentämisessä ja sen eri tasojen hahmottamisessa. Puolestaan eksploratiivinen lähestymistapa ja temaattinen analyysi syvensivät ymmärrystä sen kehityksestä ja vaikutuksista eri sidosryhmiin. Näiden lähestymistapojen yhdistäminen vahvisti tutkimuksen johdonmukaisuutta, kattavuutta ja analyttistä syvyyttä.

#### 6.4.2 Luotettavuuden osa-alueet

Lincoln ja Guban mukaan tutkimuksen luotettavuuden neljä kriteeriä ovat uskottavuus (credibility), siirrettävyys (transferability), johdonmukaisuus (dependability) ja varmennettavuus (confirmability) (Lincoln & Guba, 1985). Käydään seuraavaksi jokainen kriteeri yksitellen lävitse.

Uskottavuudella tarkoitetaan sitä, missä määrin tutkimuksen tulokset ja tutkijan tulkinnat vastaavat tutkittavien kokemuksia ja näkemyksiä (Nowell ym., 2017). Tässä tutkimuksessa uskottavuutta on pyritty vahvistamaan pitkittyneellä osallistumisella, edellä esitetyillä triangulaatioilla sekä lainausten ja tiivistysten oikeellisuuden varmistamisella haastateltavilta. Pitkittynyt osallistuminen ilmenee siten, että tutkielman laatijan kandidaattitutkielma käsitteli myös digitaalista keskuspankkirahaa, ja tämän lisäksi digitaalisen euron aihetta on tutkittu ja seurattu intensiivisesti tämän vuoden aikana. Lisäksi tutkimuksessa hyödynnetyt lainaukset ja tiivistykset tarkastettiin haastatelluilta asiantuntijoilta, jotta voitiin varmistaa, että heidän viestinsä on esitetty ja ymmärretty oikein.

Siirrettävyydellä viitataan laadullisessa tutkimuksessa siihen, missä määrin tutkimuksen tuloksia voidaan soveltaa tai siirtää muihin konteksteihin tapauskohtaisesti. Tutkimuksen tulokset ja siinä

käytetyt prosessit tulee kuvata niin tarkasti, että lukija pystyy itse arvioimaan, onko tulosten siirtäminen toiseen kontekstiin mahdollista. (Nowell ym., 2017). Tässä digitaalista euroa koskevassa tutkimuksessa toisilla konteksteilla tarkoitetaan esimerkiksi sitä, voidaanko tuloksia soveltaa toiseen euroalueen maahan tai muihin digitaalisen keskuspankkirahan hankkeisiin. Siirrettävyyden vahvistamiseksi tutkimuksen ympäristö, osallistajat, menetelmät ja rakenne on pyritty kuvaamaan mahdollisimman läpinäkyvästi ja yksityiskohtaisesti.

Johdonmukaisuudella tarkoitetaan, että tutkimusprosessi on looginen, jäljitettävä ja huolellisesti dokumentoitu. Lukijan tulee pystyä seuraamaan tutkimuksen kulkua mahdollisimman yksityiskohtaisesti ja selvästi, jotta hän voi arvioida käytettyjen menetelmien perusteltavuutta ja toistettavuutta (Nowell ym., 2017). Tavoitteena on, että toinen tutkija pystyy ymmärtämään ja seuraamaan tutkimusprosessin loogista etenemistä ja rakennetta vaivattomasti (Lincoln & Guba, 1985). Tämän vuoksi tutkimuksen metodologialuvussa on hyödynnetty niin kutsuttua avointa tutkimuspolkua (audit trail), eli tutkimuksen eteneminen, tehdyt valinnat ja empiirisen aineiston rakentuminen on kuvattu vaiheittain mahdollisimman avoimesti.

Viimeiseksi varmennettavuudella tarkoitetaan, että tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset perustuvat selkeästi aineistoon eivätkä tutkijan omiin oletuksiin tai ennakkoasenteisiin. Varmennettavuutta edesauttaa, että edellä esitetyt kriteerit ovat kunnossa. (Nowell ym., 2017). Tässä tutkimuksessa varmennettavuutta on pyritty vahvistamaan avoimella haastatteluun osallistuneiden henkilöiden esittelyllä. Lisäksi haastatteluaineistoa on tarkistettu ja läpikäyty useaan otteeseen tutkimusprosessin aikana sekä verrattu kirjallisuuskatsaukseen ja aiemmin kerättyyn tietoon.

Yhteenvedon voidaan todeta, että tutkimuksen luotettavuutta on pyritty vahvistamaan seuraamalla uskottavuuden, siirrettävyyden, johdonmukaisuuden ja varmennettavuuden kriteereitä. Näiden avulla on varmistettu, että tutkimuksen tulokset ovat perusteltuja, johdonmukaisia ja aineistoon pohjautuvia. Luotettavuutta on tuettu erityisesti huolellisella, läpinäkyvällä ja kattavalla tutkimusprosessin kuvauksella.

### 6.4.3 Tutkimuksen rajoitteet

Tutkimukseen liittyy myös tiettyjä rajoitteita. Tutkimukseen osallistuneista asiantuntijoista kuusi työskenteli Suomessa ja yksi Tanskassa, minkä vuoksi tutkimuksen näkökulma painottuu suomalaiseen ja laajemmin pohjoismaiseen pankki- ja maksujärjestelmäympäristöön. Tämän vuoksi tutkimustulosten soveltamista koko euroalueelle tulee arvioida harkiten, sillä pohjoismaiset taloudet

ovat huomattavasti digitalisoituneempia verrattuna muihin euroalueen maihin, mikä voi vaikuttaa tulosten vertailtavuuteen. Myös mahdollisten haastateltavien määrä oli rajallinen, sillä Suomessa on tällä hetkellä vain vähän digitaaliseen euroon perehtyneitä asiantuntijoita pankki- ja maksujärjestelmien sektorilla. Lisäksi digitaalinen euro on yhä käynnissä oleva kehityshanke, mikä tarkoittaa, että haastateltavien näkemykset perustuvat tutkimushetken tilanteeseen. Hankkeen nopea eteneminen voi johtaa siihen, että osa tutkimuksessa esiin nousseista havainnoista saattaa tarkentua tai muuttua tulevaisuudessa uuden tiedon myötä. Näistä rajoitteista huolimatta tutkimus pyrkii muodostamaan mahdollisimman laajan, tasapainoisen ja ajankohtaisen kokonaiskuvan digitaalisen euron kehityksestä ja sen mahdollisista vaikutuksista.

## 7 Asiantuntijahaastattelujen analyysi

Tutkimuksen johdannossa (luku 1) esitettiin yksi päätutkimuskysymys sekä kaksi sivututkimuskysymystä. Analyysin rakenne on muodostettu näiden pohjalta. Empiirinen aineisto analysoitiin temaattista analyysimenetelmää hyödyntäen luvussa 6.3 kuvatulla tavalla. Temaattisen analyysin tuloksena tunnistettiin yhteensä 24 teemaa, jotka ryhmiteltiin kolmeen teemakarttaan siten, että kukin teemakartta koostui kahdeksasta toisiinsa liittyvästä teemasta. Jokainen teemakartta rakentuu yhden tutkimuskysymyksen keskeisen aihealueen ympärille, ja analyysissa kukin teemakartta käsitellään erikseen siten, että havainnot esitetään aineistoesimerkkien tukemina. Varsinaiset vastaukset tutkimuskysymyksiin sekä niihin liittyvät johtopäätökset esitetään kuitenkin laajemmin vasta yhteenvedossa. Tällä tavalla temaattisen analyysin havainnot ja teemat kytkeytyvät suoraan tutkimuskysymyksiin, mikä selkeyttää analyysiosion rakennetta ja vahvistaa sen yhteyttä muuhun tutkimukseen.

Tutkimuskysymyksistä johdetut keskeiset aihealueet ovat: Perustelut ja tavoitteet vs. arkkitehtuuriset valinnat, Järjestelmäarkkitehtuuri sekä Vaikutukset keskeisiin toimijoihin. Näitä aihealueita vastaavat teemakartat esitellään luetellussa järjestyksessä, jotta ne muodostavat lukijalle loogisesti etenevän kokonaisuuden.

### 7.1 Perustelut ja tavoitteet vs. arkkitehtuuriset valinnat

Ensimmäinen aihealue pohjautuu päätutkimuskysymykseen: ”Mitkä ovat digitaalisen euron keskeiset perustelut ja tavoitteet, ja millä tavoin arkkitehtuuriset valinnat tukevat tai haastavat näitä tavoitteita?”. Analyysin tuloksena tähän aihealueeseen tunnistettiin kahdeksan teemaa:

Varautuminen, Käteisen fyysinen olomuoto ei riitä nykypäivänä, Kilpailun lisääminen maksamisen sektorilla, Uusi maksuväline ja maksuskeema - ei uusi valuutta, Järjestelmän rakentuminen täysin eurooppalaisesti, Talletusraja ja ylivuotomekanismi, Kehittämisen kustannus, Maksupalveluntarjoajien korvausmalli. Kaikki kahdeksan teemaa nousivat esiin seitsemästä puolistrukturoidusta asiantuntijahaastattelusta, jotka toteutettiin pankki- ja maksujärjestelmän toimijoille, joilla on asiantuntemusta digitaalisen euron aihepiiristä.

Alla esitetty ensimmäinen teemakartta havainnollistaa teemojen kytkeytymistä aihealueeseen ja tarjoaa lyhyen kuvauksen kunkin teeman sisällöstä. Tässä aihealueessa keskitytään digitaalisen euron perusteluihin ja tavoitteisiin sekä tarkastellaan niitä keskeisiä tekijöitä, jotka arkkitehtuurisissa valinnoissa pitkälti määrittävät, kuinka hyvin nämä perustelut ja tavoitteet

voidaan toteuttaa käytännössä. Teemakartan alapuolella kukin teema käsitellään erikseen siten, että analyysiä syvennetään ja havaintoja tuetaan haastatteluaineistosta poimituin esimerkein.



Kuva 8: Ensimmäinen teemakartta, Perustelut ja tavoitteet vs. arkkitehtuurilliset valinnat

Ensimmäinen teema, ”Varautuminen”, kuvastaa haastateltavien yhteistä näkemystä siitä, että digitaalisen euron hankkeen keskeisinä tavoitteina ovat Euroopan resilienssin sekä maksamisen suvereniteetin ja strategisen autonomian vahvistaminen (H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7). Nämä tavoitteet nousivat esiin selkeästi myös kirjallisuuskatsauksessa, joten voidaan todeta, että kaikki eri toimijat olivat näistä tavoitteista vahvasti yhtä mieltä.

”Resilienssin kannalta on tosi tärkeää, että on olemassa useita vaihtoehtoisia järjestelmiä samanaikaisesti.” (H2)

”Euroopan itsenäisyyden ja jatkuvuuden kannalta on perusteltua, että tällaista tuodaan.” (H1)

”Halutaan myös taata tätä Euroopan kestävyyttä tällaisten erilaisten ulkoisten paineiden osalta.” (H5)

Haastateltavat perustelivat tavoitteita muun muassa geopolittisellä tilanteella ja varautumistarpeella.

”Meillä on tilanne, missä maksaminen ei ole omissa käsissä. Me ollaan puhtaasti tässä Visan ja Mastercardin duopolissa.” (H6)

”Nykyinen geopoliittinen tilanne on sellainen, että ei ole hyvä olla riippuvainen niin vahvasti näistä yhdysvaltalaisista ratkaisuista.” (H3)

Toisessa teemassa, ”Käteisen fyysinen olomuoto ei riitä nykypäivänä”, haastateltavat tunnistivat, että käteinen raha ei enää toimi digitaalisella aikakaudella tehokkaana maksamisen muotona ja tämä on keskeinen perustelu EKP:n näkökulmasta digitaaliselle eurolle (H1, H5, H6, H7).

”Liikepankkiraha toimii digitaalisesti, mutta vastaavaa keskuspankin taseessa olevaa julkisen sektorin vastinetta ei ole olemassa.” (H5)

”Kaikkein isoin motiivi on ollut se markkinan kehitys ja käteisen väistyvä rooli. Esimerkiksi verkkokauppa yleistyy, niin siellähän ei voi maksaa käteisellä.” (H6)

”Fyysinen käteinen toimii ainoastaan lähimaksujärjestelmän välineenä, kun taas nykyaikana tarvitaan myös jotakin, joka toimii etänä.” (H7)

Keskeinen peruste käteisen täydentämiselle digitaalisella vastineella oli edellä mainittu varautuminen.

”Käteinen on aina ollut sellainen jatkuvuuteen liittyvä varakeino.” (H1)

Kolmas teema, joka on tunnistettavissa myös EKP:n esittämissä perusteluissa, on ”Kilpailun lisääminen maksamisen sektorilla”. Haastateltavat tunnistivat kilpailun vahvistamisen ajankohtaisena kysymyksenä erityisesti korttimaksamisen hinnoittelussa, jota hallitsevat Visa ja Mastercard.

”Lähtötilanne on se, että meillä ei kilpailu vähittäismaksamisessa toimi. Tämä näkyy meille kohonneissa maksamisen kustannuksissa.” (H6)

”Paljon käydään myös keskustelua tästä korttiyhtiöiden kilpailullisesta aspektista, että kuinka reilua ja läpinäkyvää se hinnoittelu on.” (H3)

Digitaalisen euron hanke nähtiin kuitenkin enemmän pakotettuna kuin markkinaehtoisena kokonaisuutena. Osa haastateltavista korosti kuitenkin, että vaikutukset eivät välttämättä ole negatiivisia, sillä digitaalinen euro voi kannustaa yksityisiä palveluntarjoajia kehittämään omia ratkaisujaan entistä paremmiksi.

”Digitaalinen euro nähdään nimenomaan tällaisena vähän niin kuin pakotettuna yhteentoimivuushankkeena.” (H5)

”Yleisesti ottaen digieuro saattaa jopa toimia kirittäjänä muulle markkinalle, parantaa entisestään palveluita, ja tehdä niistä jopa entistä houkuttelevampia verrattuna digieuroon. Eli tämä saattaa hyvällä tavalla tuoda kilpailua ja jotain lisää, mitä meillä tänä päivänä ei ole.” (H1)

Haastateltavat painottivat myös, ettei digitaalisen euron tehtävänä tai tarkoituksena ole korvata euroalueen olemassa olevaa valuuttaa, vaan täydentää sitä uudella maksujärjestelmällä ja maksuvälineellä (H1, H2, H3, H4, H5). Tähän perustuen neljänneksi teemaksi muodostui ”Uusi maksuväline ja maksuskeema - ei uusi valuutta”. Tämän tarkoituksena on selkeyttää digitaalisen euron kokonaisuutta ja korjata keskeinen väärinkäsitys siitä, että kyse olisi nykyistä keskuspankkirahaa, eli fyysistä euroa, korvaavasta uudesta digitaalisesta valuutasta. Kuten kirjallisuuskatsauksen luvussa 2.2 todettiin, digitaalinen euro olisi vaihdettavissa yksi yhteen fyysisten eurosetelien ja -kolikoiden kanssa. Lisäksi on hyvä muistaa, että myös liikepankkien hallinnoiman digitaalisen rahan, eli perinteisillä pankkitileillä liikkuvan rahan, arvo on aina yhtä lailla yhtäläinen keskuspankkirahan arvoon nähden. Digitaalinen euro ei olisi tässä mielessä mitenkään erityistä liikepankkirahaan verrattaessa.

”Jos mulla on digitaalisia euroja, niin sen yhden euron arvo on aina euro riippumatta siitä, onko se keskuspankin vai liikepankin vastuulla.” (H5)

”Mä välttäisin digieuron kohdalla käyttämästä sanaa digivaluutta. Mun mielestä se ei ole kovinkaan kuvaava, vaan se on ehkä jopa pikkaisen harhaanjohtava. Digitaalisen euron kohdalla kehitetään käytännössä uutta maksupalvelua tai maksuvälinettä, ei mitään uutta valuuttaa.” (H2)

”Digieurossa on loppujen lopuksi kyse siitä, että ihmisillä on rahaa jossakin ja he haluavat käyttää sitä, ja yhtenä käyttämisen välineenä on tämä digieuro.” (H4)

Edellä läpikäytyihin teemoihin liittyen on tärkeää tuoda esiin myös osan haastateltavista näkemys siitä, että EKP:n viestintä digitaalisen euron hankkeen yhteydessä on ollut epä johdonmukaista. Hankkeen edetessä EKP on muuttanut ja laajentanut digitaaliselle eurolle esittämiään tavoitteita ja perusteluita useasti. Tämä heikentää hankkeen luotettavuutta ja EKP:n uskottavuutta, sillä tavoitteiden jatkuva muuttaminen herättää epävarmuutta siitä, mikä digitaalisen euron todellinen tarkoitus on ja mihin ongelmaan sillä viime kädessä pyritään vastaamaan. Toki on syytä muistaa, että Euroopan geopoliittinen tilanne on digitaalisen euron hankkeen kehityksen aikana muuttunut merkittävästi, mikä osaltaan selittää perusteluiden mukauttamista.

”Kyllä tässä viime kuukausina se keskustelun sävy on kääntynyt siihen, että tämä on yksi tärkeä osa maksamisen varautumista. Nyt tällainen häiriönsietokykyinen eurooppalainen ratkaisu ja erityisesti sen offlinen merkitys on mielestäni näkynyt.” (H3)

”Ja sitten on tämä resilienssi ja sodat ja muu, mikä tuli ehkä tähän nyt myöhemmin, mutta se ehkä ei lähtenyt sieltä.” (H6)

”Joka kuukausi EKP esittelee uusia perusteluita digitaaliselle eurolle.” (H7)

Viides teema, ”Järjestelmän rakentuminen täysin eurooppalaisesti”, korostaa, että mikäli digitaalisen euron järjestelmän halutaan tukevan resilienssiin ja jatkuvuuteen liittyviä tavoitteita, sen on rakennettava kokonaan eurooppalaisista komponenteista, järjestelmistä ja toimijoista. Järjestelmäarkkitehtuuria ei voida toteuttaa ei-eurooppalaisten toimijoiden palveluiden varaan, koska tämä ei muuttaisi nykyistä tilannettamme, jossa olemme riippuvaisia ulkopuolisista toimijoista (H3, H6, H7). Lisäksi EKP:n on toteutettava kriittisimmät komponentit itse, jotta se voi varmistaa teknologian luotettavuuden ja toimivuuden.

“Eihän se maksutapa ole tietoturvallinen tai resilientti, jos vain se EKP:n pää on kunnossa, ja se last mile, se kuluttaja-interface, on sitten kiinalaista teknologiaa tai jotain vastaavaa. Sen koko maksutavan tulisi olla eurooppalainen.” (H6)

“Tästä halutaan kokonaan eurooppalainen ratkaisu.” (H3)

“Nyt puhutaan yhteiskunnan kannalta kriittisestä järjestelmästä. Se tarkoittaa sitä, että siinä on erittäin korkeat turvallisuus-, toimivuus- ja luotettavuusvaatimukset. Se johtaa siihen, että kriittisimpien komponenttien kehitys täytyy keskuspankkien tehdä itse.”(H2)

EKP julkaisi 2.10.2025 listan digitaalisen euron palveluntarjoajista, jossa kaikki valitut toimijat olivat eurooppalaisia yrityksiä (European Central Bank, 2025i). Tämä on hyvä asia, sillä se vahvistaa luottamusta siihen, että digitaalisen euron toteutuksessa tullaan hyödyntämään vain eurooppalaisia toimijoita. Tässä yhteydessä on kuitenkin tarpeen pohtia, miten toimitaan niissä tilanteissa, joissa jokin palveluntarjoaja mahdollisesti myydään ei-eurooppalaisille sijoittajille. Esimerkiksi, jos kiinalais- tai yhdysvaltalaisesta yhtiö ostaisi digitaalisen euron infrastruktuurissa toimivan palveluntarjoajan itselleen, niin pitäisikö tällöin kyseinen toimija velvoittaa luopumaan roolistaan ja siirtää kyseiset toiminnot toiselle palveluntarjoajalle. Tämä olisi tärkeää ratkaista ja määritellä etukäteen, koska muutoin varautumiseen liittyvät tavoitteet toteutuvat ainoastaan järjestelmän perustamishetkellä, mutta eivät välttämättä pitkäjänteisesti tulevaisuudessa.

Kuudes teema, ”Talletusraja ja ylivuotomekanismi”, kiteyttää haastateltavien näkemyksen siitä, että näiden kahden komponentin oikea määrittäminen on kriittistä digitaalisen euron kokonaisuuden toimivuuden kannalta. Talletusrajan taso vaikuttaa suoraan siihen, syntyykö pankeille talletuspakoriskiä ja kuinka merkittävän roolin EKP ottaa markkinoilla (H4, H5, H7). Vaikka kuluttajat pääsevät käsiksi eurojärjestelmän takaamaan ja taseessa olevaan digitaaliseen euroon vain maksupalveluntarjoajien kautta, niin talletusraja määrittää, kuinka paljon rahaa voi siirtyä liikepankkien taseista eurojärjestelmän taseeseen.

”Kun se raha siirtyy liikepankkitalilta sinne digitaalisen euron tilille, jonka liikepankki houstaa, niin siinä kohtaa se myös häviää liikepankin taseesta ja siirtyy EKP:n

taseeseen. Tämä on se kriittinen ero liikepankkien kannalta. Ollaan käyty keskustelua nimenomaan siitä, miten se vaikuttaa pankkien likviditeettiin ja lainanantokykyyn, jos tulee tällaista talletuspakoa digieuroon tätä kautta.” (H5)

”Suurin epävarmuustekijä, jolla voi olla vaikutusta, on talletusrajan suuruus.” (H7)

Talletusrajan yhteydessä ylivuotomekanismi on keskeinen komponentti, sillä sen toimivuus vähentää talletusrajan merkitystä ja tarvetta asettaa raja korkealle (H2, H5, H6). Ylivuotomekanismi mahdollistaa varojen automaattisen siirtymisen maksujen yhteydessä. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jos digitaalisen euron tilillä ei ole riittävästi varoja maksun suorittamiseen, mutta siihen liitettyllä liikepankkitalilla on, niin maksutapahtuma voidaan silti toteuttaa. Vastaavasti, jos digitaalisen euron tilille saapuva summa ylittää talletusrajan, niin ylimenevä osuus siirtyy automaattisesti liikepankkitalille. Näiden kahden komponentin yhteentoimivuutta sekä talletusrajan sopivaa määrittelyä voidaan siten pitää kriittisinä edellytyksinä toimivan ja käyttäjäystävällisen digitaalisen käteisen vastineen toteuttamiselle.

”Lähtökohtaisesti talletusrajalla ei ole hirveästi merkitystä, jos se ylivuotomekanismi toimii saumattomasti. Silloin sitä rahaa voi tavallaan virrata liikepankkitalin ja digieurotilin välillä niin, että se ei estä maksutapahtumia.” (H6)

Seitsemänneksi teemaksi muodostui ”Kehittämisen kustannus”, jossa käsitellään haastateltavien näkemyksiä digitaalisen euron kustannusarvioiden paikkansapitävyydestä. PwC:n esittämiä kustannusarvioita pidettiin haastateltavien keskuudessa huomattavan korkeina (H1, H4, H6, H7).

”Se PwC:n kustannusarvio on todella kova.” (H1)

”PwC:n kustannusarvio on täysin järjetön. Raportti on todella puolueellinen, emmekä me jaa tätä näkökulmaa, koska emme usko kustannusten olevan niin suuria.” (H7)

”Suhtautuisin kriittisesti ja meidän alan Euroopan kattojärjestö suhtautuu myös kriittisesti näihin laskelmiin.” (H6)

Tämän teeman yhteydessä nousi esiin myös argumentteja kolmannen teeman, eli kilpailun lisäämisen, tavoitteita vastaan. Korkeiden kustannusten nähtiin osaltaan rajoittavan markkinaa, sillä digitaalinen euro korvaisi kansallisia skeemoja, ja pienille toimijoille siihen liittyvä investointipaine voisi olla erittäin merkittävä sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä.

”Meidän näkemyksen mukaan digitaalinen euro tulee korvaamaan nämä kansalliset skeemat ihan täysin. Pahimmillaan digieuro vähentää kuluttajien vaihtoehtoja markkinalla. Myöskin se running cost tulee olemaan aika korkea, koska tosiaan tämä vaikuttaa joka ikiseen rajapintaan, mitä meillä on meidän asiakkaiden kanssa.” (H5)

Pienempien toimijoiden ratkaisuksi esitettiin joko infrastruktuurin toteuttamista yhdessä muiden pienten toimijoiden kanssa tai sen kokonaisvaltaista ulkoistamista (H2, H4, H6). Tähän liittyen yhtenä vaihtoehtona digitaaliseen euroon tarvittavalle kehitystyölle nähtiin kustannusten keskittäminen muutamalle toimijalle, jotka tarjoaisivat palvelun muille osapuolille ulkoistettuna palveluna.

”Tässä voisi hyvin kuvitella, että tulee käymään niin, että isommat pankit kehittävät itse talon sisällä tähän tarvittavat ratkaisut, mutta sitten pienemmät pankit hankkivat joiltain ulkoisilta toimijoilta tai tekevät jotain yhteenliittymiä ja yhdessä kehittävät ne tekniset ratkaisut.” (H2)

”Kun se toteuttamisen investointi tapahtuisi yhteen paikkaan, niin sen voisi myydä sitten palveluna liikepankeille, jolloin liikepankeille jäisi vain se integroituminen, sanomaliikenne ja sitten mitä täytyy siellä pankkitilitasolla hallita. Tällöin iso osa investoinnista keskittyisi palveluntarjoajille, jolloin se bisneskeissi muodostuisi kaikille hiukan paremmaksi. Mutta tapahtuuko näin, on sitten taas ihan toinen juttu.” (H4)

Tämän aihealueen viimeiseksi teemaksi muodostui ”Maksupalveluntarjoajien korvausmalli”, jota pidettiin yhtenä digitaalisen euron kokonaisuuden keskeisimmistä osatekijöistä. Sen nähtiin vaikuttavan erityisesti maksupalveluntarjoajiin ja kauppiasiin, sillä korvausmalli on merkittävä tekijä sekä digitaaliseen euroon liittyvän liiketoimintapotentiaalini että kauppiaille aiheutuvien kustannusten kannalta. Palkkioiden arvioitiin olevan pääosin hyvin matalia verrattuina digitaalisen euron kehittämisestä ja ylläpitämisestä aiheutuviin kustannuksiin. Puolestaan aiemmin käsitelty ”kilpailun lisäämisen” teema nousi esiin myönteisesti.

”Acquirer, eli tapahtumien vastaanottaja, veloittaa kauppiaalta interchange fee:n ja osa siitä tilitetään issuerille, eli kortin liikkeellelaskijalle. Tällä hetkellä se on EU:n sisällä ja EU:n lainsäädännössä rajoitettu niin, että se on 0,2 % debit-korteista ja 0,3 % credit-korteista, kun ne ovat kuluttajakortteja. Yrityskortit ovat asia erikseen, niitä ei ole säädelty. Tähän perustuen, jotta digitaalisesta eurosta saatavien palkkioiden kertymä ylittäisi sen kehittämiseen ja ylläpitämiseen menevät kulut, niin voi olla aika haastavaa, ellei pankki ole tosi iso.” (H4)

”Koska me houstonamme sitä digieurotiliä, niin me saadaan sitten se interchange fee sieltä meille, koska me ollaan se tilintarjoaja siellä toisessa päässä. Digitaalisen euron mallissa ainoa ero nykyiseen on se, että sieltä poistuu Mastercardin ja Visan feet, eli skeema feet, koska EKP tarjoaa tapahtumien selvittämisen ikään kuin ilmaiseksi. Näin marginaali paranee hieman. Liiketoiminnallisesti hanke on siis meille erittäin heikko.” (H5)

”Meillä on ollut interchange fee säädeltyä kohta toistakymmentä vuotta, mutta sitä sääntelyä kierretään eli niitä hintaelementtejä, mitä ei ole säännelty, niin niitä on korotettu. On tullut innovation fee ja cyber security fee ja muuta tällaista. Joten ehkä se isoin kysymys tässä kilpailussa on se hinnoittelu, kun on nämä kaksi toimijaa, niin me

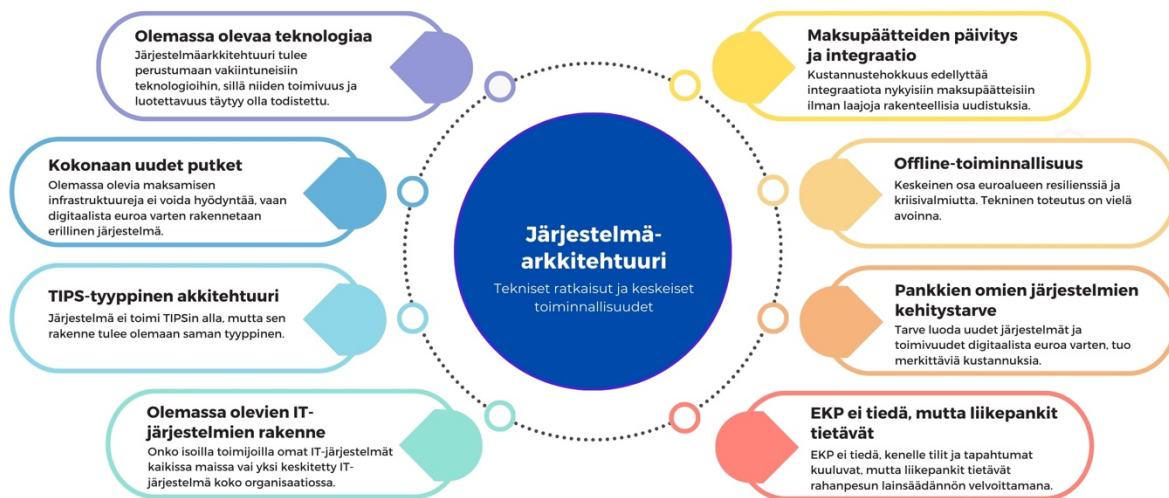
ollaan täysin tällaisessa epäterveessä markkinatilanteessa, missä ei ole kilpailua. Ja siksi me kannatetaan digitaalista euroa, että me saataisiin kilpailua.” (H6)

## 7.2 Järjestelmäarkkitehtuuri

Edellisessä luvussa järjestelmäarkkitehtuuria tarkasteltiin jo siltä osin, kuin se liittyi digitaalisen euron perusteluihin ja tavoitteisiin. Tässä aihealueessa näkökulmaa syvennetään, ja järjestelmäarkkitehtuuria käsitellään täysin itsenäisenä tarkastelukohteena. Digitaalisen euron arkkitehtuuri on laaja ja monikerroksinen kokonaisuus, jonka jäsentäminen kahteen erilliseen teemaan on perusteltua sekä luettavuuden että analyysin selkeyden kannalta. Jaottelu heijastaa myös tutkimuskysymysten jakautumista. Tämä aihealue vastaa päätutkimuskysymystä täydentävään sivututkimuskysymykseen “Miten digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri toteutetaan ja millaisia rooleja sekä toiminnallisuuksia se sisältää?”. Tässä aihealueessa keskitytään siten arkkitehtuurin rakenteelliseen ja toiminnalliseen kokonaisuuteen aiempaa tarkemmin.

Asiantuntijahaastatteluiden analyysin tuloksena tähän aihealueeseen tunnistettiin kahdeksan teemaa: Olemassa olevaa teknologiaa, Kokonaan uudet putket, TIPS-tyyppinen arkkitehtuuri, Olemassa olevien IT-järjestelmien rakenne, Maksupäätteiden päivitys ja integraatio, Offline-toiminnallisuus, Pankkien omien järjestelmien kehitystarve, EKP ei tiedä, mutta liikepankit tietävät.

Alla esitetty toinen teemakartta havainnollistaa teemojen kytkeytymistä aihealueeseen ja tarjoaa lyhyen kuvauksen kunkin teeman sisällöstä. Teemakartan alapuolella kukin teema käsitellään erikseen siten, että analyysiä syvennetään ja havaintoja tuetaan haastatteluaineistosta poimituin esimerkein.



Kuva 9: Toinen teemakartta, Järjestelmäarkkitehtuuri

Ensimmäinen haastatteluista noussut teema oli ”Olemassa olevaa teknologiaa”, joka kuvastaa haastateltavien näkemyksiä siitä, ettei digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuurissa tulla hyödyntämään uusia teknologioita, kuten lohkoketjuteknologiaa, vaan arkkitehtuuri rakennetaan olemassa olevien, testattujen ja luotettavien ratkaisujen varaan. Tätä pidettiin ainoana järkevänä lähestymistapana, sillä digitaalisen euron tulee olla hyväksi todettua, vakaasti toimivaa ja ennakoitavaa teknologiaa. (H2, H4, H5).

”Turvallisuus- ja kriittisyysvaatimukset tarkoittavat sitä, että on käytännössä pakko käyttää semmoisia luotettuja ja varmaksi todennettuja menetelmiä. Ei lähdetä kokeilemaan mitään liian uudenlaista, koska niihin liittyy sitten aina semmoisia riskejä, mitä ei välttämättä ole ihan tarkkaan hahmotettu.” (H2)

”Eli lyhyesti, se tulee olemaan täysin tilipohjainen järjestelmä. Sillä ei ole mitään tekemistä minkään tokenisoinnin kanssa, sillä ei ole mitään tekemistä minkään lohkoketjujen kanssa, ja sitten se ei tule käyttämään DLT:tä, ei blockchainia, ei mitään tällaista, vaan se tulee olemaan tällainen keskitetty settlement-järjestelmä. Tämä on ainut tapa tehdä se oikein.” (H5)

Toinen järjestelmäarkkitehtuurin aihealueen havaittu teema oli ”Kokonaan uudet putket”, joka on hieman jännitteinen edellisen teeman kanssa, sillä voisi olettaa, että olemassa olevan teknologian hyödyntäminen mahdollistaisi myös sujuvan integraation nykyisiin järjestelmiin.

Haastatteluaineiston perusteella näin ei kuitenkaan ole, sillä varautumisen näkökulmasta EKP pitää keskeisenä, että digitaalisen euron toiminnallisuuksia varten rakennetaan kokonaan uudet

maksujärjestelmät ja kanavat. EKP tulee tarjoamaan digitaalisen euron palvelualustan (DESP), jonka keskeisiä osa-alueita on tili- ja selvitysjärjestelmä. EKP vastaa DESP:n rakentamisesta itse, mutta maksupalveluntarjoajien, kuten liikepankkien, tulee rakentaa omiin järjestelmiinsä erillinen tähän sopiva infrastruktuuri kokonaan itse.

”Digitaalinen euro tulee olemaan täysin erillinen kokonaisuus, eli digitaalisen euron järjestelmä pyörii täysin itsenäisesti irrallaan kaikista muista nykyisistä järjestelmistä. Vaikka se ehkä tuntuu hassulta, että kehitetään uudestaan jotain rinnakkaista järjestelmää, mutta se resilienssi on juuri se syy, että jos me ollaan liian riippuvaisia niistä samoista peruskomponenteista, niin silloin jos yksi pettää niin meiltä lähtee kaikki alta. EKP tulee tarjoamaan sen koko tilijärjestelmän, eli pankkien tehtäväksi jää sen asiakassuhteen hoitaminen.” (H2)

”Joudutaan tekemään uusi infrastruktuuri muiden olemassa olevien rinnalle.” (H1)

”Meidän pitää rakentaa kaikki välitysrooliin liittyvät ominaisuudet meidän taustajärjestelmiin: kaikki integraatiot, tilijärjestelmät ja asiakasrajapinnat, mukaan lukien pankkiautomaatit ja haarakonttorit. Lisäksi meidän täytyy ottaa käyttöön kokonaan uudenlaisia kortteja, joilla voidaan käyttää digitaalista euroa. Myös kaikki lähimaksamiseen, QR-koodiin perustuvaan maksamiseen ja aliakseen perustuvaan maksamiseen liittyvät UX-flowt tulevat meidän implementoitaviksi. Eli jokainen pankki joutuu implementoimaan nämä erikseen.” (H5)

Pankeilla on lisäksi omat verkot, joiden kautta ne viestivät EKP:n kanssa. Todennäköisesti digitaalista euroa varten on luotava myös kokonaan uusi verkko, jonka kautta sen tietoliikenne kulkee. Taustalla ovat samat varautumiseen liittyvät perusteet sekä latenssivaatimukset, sillä digitaalisen euron tapahtumamäärien arvioidaan olevan suuria, mikä voi muutoin aiheuttaa ruuhkaa viestintäkanavissa ja viivästyksiä tapahtumien toteutumisessa.

”Viestimme EKP:n kanssa turvallisten verkkojen, kuten Swiftin, kautta. Pikamaksulainsäädännön asettaman 10 sekunnin aikarajan vuoksi jo pienikin latenssi voi aiheuttaa maksutapahtumien epäonnistumisen. Tämän takia meillä tulisi olla oma verkko digitaalista euroa varten, jotta nykyisten käytössä olevien verkkojen latenssi ei muodostu ongelmaksi.” (H7)

Kolmantena teemana haastatteluista esiin nousi ”TIPS-tyyppinen arkkitehtuuri”, eli digitaalisen euron järjestelmä tulee rakenteellisesti muistuttamaan TIPS-järjestelmää, vaikka se ei hyödynnä mitään TIPSin olemassa olevista osa-alueista tai toiminnallisuuksista. Erityisen tärkeänä mekanismina nähtiin juuri TIPSin kaltainen välitön tapahtumien suorittamisen kyvykkyys. (H1, H2, H6, H7).

”TIPS liikuttaa rahaa nykyisillä pankkitileillä, joten sitä ei voida hyödyntää tässä, koska digitaalisen euron mukana tulee ihan uudet maksutilit. Mutta se tulee olemaan samantyyppinen. TIPSin ja tämmöisen pikamaksujärjestelmän pointti on se, että rahat

siirtyvät saman tien, eli siinä ei ole mitään viivettä. Ihan samalla tavalla digieurossa on modernia teknologiaa, jossa rahat siirtyvät saman tien.” (H2)

”Tapahtumien käsittelyn täytyy tapahtua reaaliajassa 24/7/365.” (H7)

Lisäksi haastatteluista havaittiin, että tällä hetkellä vaikuttaa siltä, ettei digitaalisen euron yhteydessä voida hyödyntää SEPA-arkkitehtuuria, mikä aiheuttaa pankeille merkittäviä kustannuksia. Tämä perustuu samaan varautumisen teemaan, joka on aiemmin jo useaan otteeseen mainittu.

”Tästä tulee kokonaan uusi transaktioputki meillä, eli me ei voida käyttää meidän nykyistä SEPA-arkkitehtuuria tai mitään muuta tähän digitaalisen euron järjestelmään. Käytännössä tämä tarkoittaa huomattavaa työtä meidän talousrikostutkinnan estojärjestelmien integroinnissa, joka näkyy myös kustannuksissa merkittävästi. Tästä syystä meidän pitäisi pyrkiä käyttämään nykyistä SEPA-infrastruktuuria siihen maksamiseen mahdollisimman paljon.” (H5)

”Ei haluta sellaista tilannetta, että jossain SEPAn mukaisessa järjestelmässä tai TIPSissä tapahtuu joku häiriö, niin digieuro pysähtyy, vaan digieuron tulee jatkaa toimintaansa siinäkin tapauksessa.” (H2)

Neljäs tämän aihealueen teema, ”Olemassa olevien IT-järjestelmien rakenne”, nostaa esille useassa maassa toimivien maksupalveluntarjoajien, kuten liikepankkien, mahdollisesti toisistaan poikkeavat IT-järjestelmien rakenteet, joilla on keskeinen vaikutus digitaalisen euron käyttöönotosta aiheutuviin kokonaiskustannuksiin. Tämä on mielenkiintoinen teema, koska se osoittaa digitaalisen euron käyttöönoton kustannusten riippuvan myös yksityisen sektorin toimijoiden olemassa olevista teknisistä ratkaisuista. Digitaalinen euro voikin tuoda joillekin useassa maassa toimiville toimijoille kilpailuetua, jos sen integrointi heidän järjestelmiinsä on kilpailijoita helpompaa, edullisempaa ja tehokkaampaa.

”Meillä on yksi sama IT-järjestelmä, joka toimii kaikissa maissa, joissa toimimme. Joillakin toimijoilla on taas infrastruktuuri, jossa jokaisessa maassa on oma IT-järjestelmänsä, jolloin digitaalisen euron tekninen toteutus täytyy rakentaa jokaiseen erikseen.” (H7)

Viidenneksi teemaksi järjestelmäarkkitehtuurin aihealueessa haastatteluissa tunnistettiin ”Maksupäätteiden päivitys ja integraatio”. Maksupäätteet ovat keskeisessä roolissa järjestelmäarkkitehtuurissa, koska ne toimivat loppukäyttäjien rajapinnassa ratkaisevina viestintävälineinä koko maksutapahtumaketjussa. Haastateltavat pitivät tärkeänä, että digitaalinen euro voidaan tuoda osaksi nykyistä maksupääteinfrastruktuuria ohjelmistopäivitysten avulla sen sijaan, että koko maksupäättekantaa jouduttaisiin uusimaan. Tähän vaikuttavat sekä merkittävät kustannukset että tarve varmistaa digitaalisen euron vaivaton integrointi kaupan järjestelmiin.

”Sitten tullaan just siihen tärkeään asiaan, että Suomessakin on joitakin satojatuhansia maksupäätteitä, ja jos se vaatii maksupäätteeseen muutoksia, joko fyysisiä taikka ohjelmallisia, niin kuin se vaatii, niin mun mielestä se on välttämätöntä saada nykyisen maksupäätteen osaksi, koska uuden infran rakentaminen on hirvittävän kallista. Sitten tullaan siihen, että maksupäätetoimijoiden täytyy tehdä se kehitys. Ovatko he valmiita investoimaan siihen? Se voi olla aika iso investointi sielläkin. Vai pitääkö sitä sitten tukea digieuron infran puitteissa, että se tuodaan maksupäätteisiin?” (H4)

”Sen pitää olla helppo integroida kaupalle maksamiseen ja helppo käyttää kuluttajille.” (H6)

Kuudentena teemana tässä aihealueessa on “Offline-toiminnallisuus”, joka on yksi koko digitaalisen euron keskeisimpiä osa-alueita. Haastateltavien kanssa keskusteltiin, kuinka offline-toiminnallisuus tulisi rakentumaan ja mitä haasteita siinä on. Haastatteluissa kävi ilmi, että offline-toiminnallisuuden tarkka toimintamalli ja suunniteltu rakenne eivät ole vielä tiedossa, mutta kuitenkin perusajatus siitä, miten se tulisi toimimaan ja mihin komponentteihin rakentumaan, on selvillä. Haastatteluiden pohjalta tiedetään, että offline-toiminnallisuus tulisi perustumaan turvasiruelementtiin, joka löytyy valmiina kaikista nykyaikaisista puhelimista sekä on asennettavissa maksukortille (H2, H5, H7). Keskeinen tavoite offline-toiminnallisuudelle on varautuminen kriisitilanteisiin ja mahdollisiin toimintakatkoksiin perinteisissä järjestelmissä sekä käteisen kaltainen anonyymi olomuoto.

“Se on jälleen uusi tili tai lompakko, eli kun sulla on se digitaalisen euron online-tili siellä pankissa, niin sitten sä voit siitä ladata rahaa sinne sun digitaalisen euron offline-tilille, josta sä voit käyttää sitä myös ilman nettiyhteyttä. Se perustuu sitten täysin siihen, että siellä on tää puhelimen turvaelementti, turvasiru, ja siihen luodaan tällainen digitaalisen euron lompakko, joka pystyy kommunikoimaan sitten muiden turvaelementtien kanssa, Bluetoothin ja NFC:n yli lähimaksutilanteessa.” (H5)

“Siinä idea on se, että rahan arvo tallennetaan suoraan siihen mobiililaitteeseen tai siihen maksuvälineeseen mitä käytetään, oli se sitten kortti tai matkapuhelin. Tällöin, jos verkko ei olisi käytettävissä, eli ei päästäisi onlineen, niin silloin me voitaisiin silti vielä käyttää digieurosovellusta.” (H2)

Offline-toiminnallisuuden haasteiden yhteydessä puhuttava aihe oli juuri sen tavoiteltu anonyymi olomuoto, koska se mahdollistaisi väärinkäytöksen esimerkiksi harmaan talouden yhteydessä (H3, H4, H5, H7). Tähän EKP onkin varautumassa omalla talletusrajalalla, joka asetetaan todennäköisesti merkittävästi muuta talletusrajaa alemmas.

“Siellä se saldoraja tulee olemaan vieläkin pienempi, on puhuttu jopa alle sadan euron saldorajasta. Pienissä summissa anonyymiteettia on pidetty hyväksyttävänä, koska rikosriski on vähäinen. Offlineen liittyvät ongelmat pyritään rajaamaan nimenomaan sillä hyvin matalalla limitillä.” (H5)

“Yksi tapa hallita sitä rahanpesun uhkaa on, että se hallussapitoraja tullaan sitten aikanaan asettamaan jollekin tasolle. Onhan se totta kai niin, että ne rahanpesuriskit ovat aivan erilaiset siellä offlinessa kuin onlinessa, mutta se on sitten tämmöinen tarkoituksellinen poliittinen ratkaisu, kun on haluttu käteisen kaltainen digitaalinen väline. Näistä kuitenkin kerätään pseudonyymit tunnisteet, niin kyllähän sieltä pystytään näkemään, jos joku pseudonyymi tunniste tekee tosi paljon outoja transaktioita. Ei siitä päästä käsiksi, että kuka se on, mutta voidaanko sitä kautta vaikka sulkea se tili tai tehdä jotain muita toimia?” (H3)

Offline mahdollisen matalan talletusrajan yhteydessä varautumisen teema nousi jälleen esiin, koska offline-ominaisuuden keskeisimpiä tarkoituksia on nimenomaan kriisitilanteisiin varautuminen. Kriisitilanteista on tärkeää muistaa, ettei niiden syntyä voida ennakoida.

“Joissakin digitaalisen euron työpapereissa oli mainittu, että offline-puolen talletusrajaa halutaan nostaa kriisitilanteissa. Kysymys kuitenkin kuuluu, miten tämä voitaisiin toteuttaa? Kun kriisi on päällä, korttien tai mobiililaitteiden offline-talletusrajojen säätäminen ei ole mahdollista, koska ei ole yhteyksiä, millä tämä tehtäisiin. Korkeamman rajan määrittäminen täytyy siis tehdä etukäteen liikkeeseenlaskuvaiheessa tai jonkin tyyllisillä ohjelmistopäivityksillä. Tämä on todella keskeinen asia, joka tulee päättää ennen liikkeeseenlaskun aloittamista. Loppupeleissä kyse on siitä, halutaanko turvallisuutta vai verotusta.” (H7)

Lopuksi haastatteluista kävi ilmi, että turvasiruelementtien käyttö tulee mahdollistaa joko lainsäädännöllä tai neuvotteluin, sillä niiden hyödyntäminen ei ole tällä hetkellä yleisesti mahdollista kolmansille osapuolille. Lisäksi laitteiden alkuperä, joissa turvasirut sijaitsevat, on mobiililaitteiden kohdalla luonnollisesti usein ei-eurooppalainen. Täydellisen riippumattomuuden saavuttaminen nyky maailmassa onkin käytännössä lähes mahdotonta.

“Tämä turvaelementti ei tällä hetkellä ole avoin kolmansille osapuolille, eli niiden avaamiseen tullaan tarvitsemaan joko pakottavaa lainsäädäntöä tai onnistuneita neuvotteluja ainakin Googlen ja Applen lisäksi suurimpien valmistajien, kuten Samsungin ja Huaweiin, kanssa.” (H5)

“Semmoisen täydellisen riippumattomuuden saavuttaminen tuskin on mahdollista, että kyllä maailma on sen verran globalisoitunut ja verkostoitunut, että me ollaan kaikki riippuvaisia kaikesta sitten loppupeleissä. Mutta me voidaan ainakin vähentää niitä riippuvuuksia merkittävästi.” (H2)

Seitsemäs teema järjestelmäarkkitehtuurin aihealueessa on ”Pankkien omien järjestelmien kehitystarve”. Haastatteluista ilmeni, että myös digitaalisen euron yhteydessä EKP:n asiakkaina toimivat liikepankit, jotka puolestaan tarjoavat palvelut loppuasiakkaille. Tämä tarkoittaa, että liikepankkien tulee päivittää ja rakentaa omat järjestelmänsä digitaaliseen euroon sopiviksi, kuten tässä aihealueessa on jo aiemmin tuotu esille. Tähän liittyen nousi esiin kysymys siitä, kuinka asiakassovellus tulisi toteuttaa. Yhtenä huomionarvoisena näkökulmana mainittiinkin eIDAS-

regulaatio ja sen tuoma EUDI-Wallet (EU Digital Identity Wallet), joka voi tulla toimimaan yhtenä alustana digitaalisen euron käytölle pankkien omien käyttöliittymien ohella.

“EKP tuottaa selkeästi ne core-järjestelmät, jonka lisäksi sitten pankkien pitää päivittää omat järjestelmänsä. Heidän tulee kanssa miettiä, miltä se heidän asiakasrajapinta tulisi näyttämään digitaalisen euron osalta. Lisäksi heidän tulee päättää hyödyntävätkö EKP:n tarjoamaa käyttöliittymää vai integroivatko digitaalisen euron palvelut pankin asiakkaille muutenkin tarjoamiin käyttöliittymiin.” (H3)

“Sehän on vielä vähän mysteeri, miten eIDAS tuo nämä digitaaliset lompakot ja identiteetit, ja miten siellä on pohdittu sitä maksamisen käyttötapauksia. Voiko digieuro olla siellä? En osaa sanoa. Lisäksi on erilaiset kanta-asiakkuuskortit ja niiden integraatio.” (H6)

“Ensi vuonna on tulossa eIDAS-regulaation määrääminä digitaaliset identiteetilompakot, joissa tulee todennäköisesti olemaan maksamisen mahdollisuus. Voisi siis olla loogista rakentaa digitaalisen euron toimivuus sen päälle.” (H7)

Järjestelmäarkkitehtuurin aihealueen viimeisenä teemana haastatteluista erottui ”EKP ei tiedä, mutta liikepankit tietävät”. Teema viittaa siihen, että haastattelujen perusteella digitaalisen euron yksityisyys online-käytössä ei välttämättä eroa muun sähköisen rahan yksityisyydestä mitenkään. Digitaaliseen euroon sovelletaan samoja asiakkaan tuntemiseen ja rahanpesun estämiseen liittyviä lainsäädäntöjä kuin muuhunkin maksamiseen, minkä seurauksena liikepankit valvovat digitaalisen euron tapahtumia samalla tavoin kuin kaikkia muita tilitapahtumiaan. On siis tärkeää ymmärtää digitaalisen euron online-käytön yksityisyyteen liittyen, että vaikka EKP ei tiedä digitaalisen euron tapahtumia, niin sama ei päde liikepankkeihin, joita velvoittaa olemassa oleva lainsäädäntö. (H1, H2, H5, H7).

“Eurojärjestelmä operoi sitä tilijärjestelmää tilinumerotasolla, eli siellä järjestelmässä näkyy vain tilinumeroita, mutta kylläkin ei ole tietoa siitä, että kenen tilejä ne ovat.” (H2)

“Eli käytännössä vaikka EKP ei tunne yksittäisiä digitaalisen euron käyttäjiä, niin se pankki, joka tarjoaa nämä palvelut sulle digitaalisuuden suhteen, niin heidän pitää lain mukaan tuntea asiakkaansa. Se ei poistu millään tavalla.” (H5)

“Mikään ei ole täysin yksityistä tai anonyymia, kun asioista tulee digitaalista, joten digitaalinen euro ei ole sama asia kuin käteinen raha.” (H7)

Toisaalta yksi haastateltava toi esiin näkemyksen siitä, että jos verrataan nykyiseen markkinaan, jota hallitsevat Visa ja Mastercard, niin digitaalinen euro pystyy tarjoamaan näitä korkeamman yksityisyydentason.

“Mä tavallaan kysyn, että mikä se Visan ja Mastercardin yksityisyys on? Että mä oon ihan sata varma, että se on parempi digieurossa.” (H6)

### 7.3 Vaikutukset keskeisiin toimijoihin

Tässä luvussa siirrytään tutkimuksen viimeisen aihealueeseen, joka rakentuu toisen sivututkimuskysymyksen ympärille: ”Miten digitaalinen euro voi vaikuttaa euroalueen maksujärjestelmän keskeisten toimijoiden, kuten pankkien, kauppiaiden ja kuluttajien, asemaan ja toimintaan?”. Asiantuntijahaastatteluiden analyysin perusteluna tähän aihealueeseen tunnistettiin kahdeksan teemaa: Vaikutukset euroalueelle, Vaikutukset pankeille, Vaikutukset kauppiaille, Vaikutukset kuluttajille, Kuluttajien rooli käyttöönotossa, Kuka maksaa, Käyttöönotto ja sen mahdolliset katalyytit, Aikataulu ja kyvykkyys. Tiivistetysti tässä aihealueessa tarkastellaan digitaalisen euron vaikutuksia suoraan eri toimijoihin sekä laajemmin mahdolliseen käyttöönottoon liittyviä rooleja, seuraamuksia ja aikatauluja.

Alla esitetty toinen teemakartta havainnollistaa teemojen kytkeytymistä aihealueeseen ja tarjoaa lyhyen kuvauksen kunkin teeman sisällöstä. Teemakartan alapuolella kukin teema käsitellään erikseen siten, että analyysiä syvennetään ja havaintoja tuetaan haastatteluaineistosta poimituin esimerkein.



Kuva 10: Kolmas teemakartta, Vaikutukset keskeisiin toimijoihin

Ensimmäinen tämän aihealueen teema, ”Vaikutukset euroalueelle”, tarkastelee digitaalisen euron mahdollisia vaikutuksia euroalueen tasolla. Haastatteluissa resilienssin vahvistaminen nähtiin

yleisesti keskeisenä lisäarvona euroalueelle (H1, H2, H3, H4, H7). Tämän ohella esiin nousivat euron kansainvälisen roolin vahvistaminen sekä käteisen käytön vähentymiseen vastaamisen tarve.

“Se tuo infrastruktuurille sen, että me ollaan Euroopassa.” (H4)

“Tavallaan tämä meidän riippuvuus Euroopan ulkopuolisista toimijoista, tämä resilienssin lisääminen, nämä on todellisia tarpeita, mistä kaikki ovat suurin piirtein samaa mieltä.” (H2)

“Kyllähän tässä kaikella yksi tavoite on myös sen euron kansainvälisen roolin vahvistaminen. Eurojärjestelmän puolella käteisen käyttö laskee voimakkaasti, niin tää on sitten se jolla siihen pyritään vastaamaan.” (H3)

Haastatteluiden pohjalta havaittiin useita eri huolia ja haittoja, joita digitaalisen euron liikkeeseenlaskeminen voisi aiheuttaa euroalueelle ja ennen kaikkea eurojärjestelmälle. Eurojärjestelmän kohdalla riskit keskittyivät mahdolliseen liian aikaiseen markkinoille tulon, väärinkäyttöksiin ja maineriskiin.

“Tavallaan, jos tämä tuodaan vähän niin kuin keskeneräisenä tai se kyvykkyys ei ole vielä siellä kuluttaja- ja kauppiasrajapinnassa tai ehkä pankeissakaan valmis, niin tää voi myös lähteä ihan väärille jengoille.” (H6)

“Eurojärjestelmällä on aina se maineriski, kun tämmöinen täysin uusi maksuvaihtoehto lasketaan liikkeeseen, että miten siinä sitten tullaan lopulta onnistumaan. Mä näen, että nämä aikaisen vaiheen käyttökokemukset, oli ne sitten hyvät tai huonot, aika paljon sanelevat sitä mainepuolta.” (H3)

“On myös tietysti olemassa “isoveli valvoo”-ajattelua, eli että hallinto tarkkailee entistä tarkemmin ja yksityiskohtaisemmin, mikä vaikuttaa koettuun yksityisyyteen.” (H7)

Näiden lisäksi myös mahdolliset väärinkäyttöksiin liittyvät ulottuvuudet olivat esillä.

“Miten väärinkäytösten hallinta hoidetaan ja kenen toimesta, ja minkälaisia käyttötapoja sitten rikolliset voi tähän keksiä? Ehkä se sellainen huoli.” (H1)

Toinen aihealueen teema on “Vaikutukset pankeille”, jossa korostui aiemman teeman “Talletusraja ja ylivuotomekanismi”, yhteydessä esiin noussut huoli pankkien likviditeetin heikkenemisestä digitaalisen euron vaikuttaessa pankkien taseeseen negatiivisesti (H1, H3, H5, H7). Tällä nähtiin olevan suora vaikutus antolainaukseen, mikä voi heijastua kuluttajille vaikeammin saatavina ja kalliimpina lainoina. Pankkeihin kohdistuvat vaikutukset heijastuvatkin usein myös suoraan kuluttajiin.

“Tällä voi olla vaikutus pankkien talletuskantojen suuruuteen, joka toimii rahoituksen moottorina. Tämä saattaa vaikuttaa antolainaukseen negatiivisesti, joka näkyy kuluttajille kalliimpina ja vaikeammin saatavina lainoina. Eli sillä voi olla aika

merkittäviäkin vaikutuksia koko pankkitasolla, ei pelkästään yhdessä tuoteryhmässä.” (H1)

“Se hallussapitoraja pitää asettaa niin, että se huomioi nämä rahoitusvakauriskit, eli vaikutukset pankkien taseisiin.” (H3)

Lisäksi negatiivisena nähtiin, että pankit voivat menettää kannattavuuttaan, koska digitaalinen euro heikentää pankkien maksukortteihin liittyvää liiketoimintaa. Tämän ohella myös pankkisektorin muu kehitys ja innvoaatio saattaa hidastua tai pysähtyä kokonaan, kunnes digitaaliseen euroon tarvittava kehitystyö on saatu valmiiksi.

“Pankkien riskit liittyvät pitkälti talletusrajojen suuruuteen sekä menetettyyn liiketoimintaan ja sen myötä heikkeneviin tuloihin.” (H7)

“Suurin uhkakuva on pankkisektorin kehityksen ja innovaation pysähtyminen siihen asti, että digieuro on saatu tehtyä, koska suurin osa resursseista on sidottu sen tekemiseen.” (H5)

Kolmas aihealueen teema, “Vaikutukset kauppiaille”, tuo esiin haastateltavien näkemystä siitä, mitä digitaalinen euro voisi tuoda kaupansektorille. Erityisesti maksamiseen liittyvien kustannuksien odotetaan pienenevän merkittävästi, koska digitaalisen euron yhteydessä poistuu useita nykyisin huomioon otettavia maksamisen kulukomponentteja (H3, H6). Lisäksi kauppiat ja yritykset eivät voi säilyttää tai omistaa digitaalisia euroja, vaan vastaanoton yhteydessä ne tulee muuntaa liikepankkirahaksi. Tätä pidettiin myönteisenä asiana (H5, H7).

”Suomessahan nyt näkee, että toi kaupan puoli odottaa tätä ihan hirveästi, koska se laskisi niin paljon kaupan puolen maksamisen kustannuksia. Siellä on kyllä oltu aika vihaisia korttiyhtiöiden toimintaan jo pitkään.” (H3)

”Hinnoitteluelementissä putoaa kaksi komponenttia pois, ja silloin se pitää myös näkyä sen tuotteen hinnassa. Yksi näistä on se skeemamaksu, sillä keskuspankki on ilmoittanut, että se ei peri mitään skeemamaksua. Toinen on luottotappioriskin puuttuminen, koska se raha on koko ajan keskuspankin taseessa.” (H6)

”Yrityksien pitää pystyä hyväksymään digitaalisia euroja, mutta niiden saldonraja on nolla. Eli käytännössä ne kaikki konvertoidaan automaattisesti heti digitaaliseksi liikepankkirahaksi, ja se on hyvä asia.” (H5)

Neljäs tämän aihealueen teema, “Vaikutukset kuluttajille”, tarkastelee haastatteluista esiin nousseita näkemyksiä digitaalisen euron mahdollisista vaikutuksista kuluttajille. Digitaalisen euron nähtiin yleisesti tuovan kuluttajille lisää vaihtoehtoja markkinoille maksamiseen sekä koko euroalueen kattavan maksuvälineen. (H2, H3, H5, H6, H7).

“Se, mitä nimenomaan halutaan, on enemmän vaihtoehtoja.” (H2)

“Kuluttajat saavat uuden maksuinstrumentin, jota voidaan käyttää koko euroalueen laajuisesti.” (H7)

“Mä pystyn tosiaan maksamaan mun kreikkalaiselle kaverille tietämättä hänen pankkitilinumeroaan.” (H5)

Lisäksi teemassa nousi esiin offline-toiminnallisuuden kuluttajille tarjoama lisäarvo esimerkiksi tilanteissa, joissa esiintyy lyhyitä pankkikatkoksia. Näkemys ei kuitenkaan ollut yksimielinen, sillä offline-maksaminen nähtiin myös jo pitkään markkinoilla olleena ominaisuutena eikä varsinaisena uutena innovaationa. Keskusteluissa mainittiin myös Visan oma varautumisratkaisu.

“Kuluttajille se lisäarvo on mun mielestä ehdottomasti se offline. Nykyisin on aika paljon näitä pieniä katkoksia maksujärjestelmissä, ja tämä offline toimisi sitten aina.” (H3)

“Kuluttajilla on ollut mahdollisuus maksaa offlinesa korteillaan jo useita vuosia, esimerkiksi lentokoneissa. On olemassa erilaisia teknologioita, joilla tämä voidaan toteuttaa, ja yksi niistä perustuu juuri siruun rakennettuun hallintaan.” (H7)

“Nyt 24.1.2026 Visalta tulee tämmöinen offline resilience-vaatimus ulos. Eli kortin pitää sallia 200 euroon asti vuorokaudessa offline-tapahtumia, joka tulee näistä huoltovarmuuskysymyksistä. Ehkä se on Visan vastaus tähän, että verkot ei toimi.” (H4)

Myös negatiivisia vaikutuksia nähtiin syntyvän epäsuorasti, mutta ne heijastuisivat lopulta suoraan kuluttajien kustannuksiin. Teemassa ”Vaikutukset pankeille” -teemassa sivuttiin jo sitä, että lainojen saaminen voi vaikeutua ja kallistua, mikä on selkeä esimerkki kuluttajiin kohdistuvista negatiivisista vaikutuksista. Seuraavaksi läpikäytävässä teemassa, ”Kuka maksaa?”, käsitellään puolestaan digitaalisen euron infrastruktuurin rakentamisesta kuluttajille mahdollisesti koituvia kustannuksia laajemmin. Lisäksi yksi haastateltava toi jopa esiin mahdollisen kilpailun vähenemisen markkinoilla, joka liittyy edelläkin mainittuun paikallisten korttiskeemojen korvautumiseen.

“Paikallisten korttiskeemojen kilpailutilanne muuttuu entistäkin tukalammaksi, joka voi pahimmillaan vähentää kuluttajan vaihtoehtoja markkinoilla.” (H5)

Aihealueen viides teema, ”Kuka maksaa?”, keskittyy digitaaliseen euroon liittyvien kustannusten jakaantumisen tarkasteluun. Digitaalisen euron on todettu aiheuttavan kustannuksia eurojärjestelmälle ja maksupalveluntarjoajille, kuten liikepankeille, kun taas kuluttajille sen käyttö on ilmaista. Haastatteluiden pohjalta oli nähtävissä kuitenkin yhteinen näkemys siitä, että viime kädessä kuluttajat ovat todennäköisesti ne, jotka maksavat koko kehityksen tavalla tai toisella (H1, H5, H6, H7). Tämä näkökulma poikkeaa EKP:n julkisesti viestimästä kannasta, jonka mukaan EKP vastaisi digitaalisen euron kehityksen suurimmista kustannuksista, ja liikepankit puolestaan

asiakasrajapinnan tarjoamiseen liittyvistä kuluista. Tämä pitääkin osaltaan paikkaansa, mutta EKP ei huomioi kuluttajille mahdollisesti välillisesti aiheutuvia kustannuksia.

"Sehän on just se kysymys tässä, että kuka maksaa ja mitä maksaa, ja onko se halvempaa ja kenelle se on halvempaa?" (H1)

"Loppujen lopuksi pankit kuitenkin sitten hinnoittelevat ne kustannukset muihin tuotteisiinsa. Kuluttajille siis suurin haitta on hintalappu, jonka he veronmaksajina ja pankkien asiakkaina joutuvat maksamaan tavalla tai toisella." (H5)

"Kaupalliset toimijat ottavat tarvittavat varat omasta voitostaan tai sitten ne siirretään seuraavalle tasolle arvoketjussa." (H6)

Aihealueen kuudes teema on "Kuluttajien rooli käyttöönotossa". Tässä korostui haastateltavien laaja-alainen näkemys siitä, että vaikka digitaalisen euron teknologia ja järjestelmä rakennettaisiin kuinka hyvin, kuluttajat ratkaisevat lopulta sen käyttöönoton laajuuden. He määrittävät myös sen, kuinka suosittu maksutavasta käytännössä muodostuu. Tämän vuoksi on keskeistä, että EKP pystyy viestimään ja perustelemaan kuluttajille, miksi heidän tulisi käyttää digitaalista euroa. (H1, H3, H4, H6, H7).

"Veikkaisin, että isolle massalle pitää pystyä todella hyvin perustelemaan se, miksi he tarvitsisivat tätä. Mikä se pihvi heille on tässä? Jotenkin niitä hyötyjä pitäisi saada konkretisoitua asiakkaalle, että miksi heidän kannattaa nähdä vaikka pieninkin vaiva, jotta he saavat itselleen digieuroa käytettäväksi sen normaalin digitaalisen tilirahan rinnalle, jota heillä tänä päivänä on." (H1)

"Vaikka olisi kuinka mages teknologia, mutta kansalaiset ei sitä omaksu, niin se jää tyhjäksi kirjaimeksi." (H4)

"Suurin riski sille, että digitaalisesta eurosta ei tule menestystä on se, etteivät ihmiset ymmärrä, miksi he tarvitsisivat sitä, eikä sitä osata heille myöskään selittää." (H7)

Lisäksi tämän teeman yhteydessä nousi esiin kirjallisuuskatsauksessakin käsitelty Avant-kortti. Kävi ilmi, että Avantin aikana puhuttiin paljon siitä, kuinka paljon kortteja oli laskettu liikkeelle, mutta ei juurikaan siitä, kuinka paljon niitä todellisuudessa käytettiin. Laaja maksuvälineen käyttöönotto ei siis välttämättä tarkoita pysyvää onnistumista, ellei sen käyttö ole myös aktiivista.

"Kovasti puhuttiin, että kuinka paljon siruja elikkä lompakoita on ulkona, mutta ei koskaan siitä, minkä verran niitä käytettiin. Avant -tapahtumien lukumäärä oli väitetysti jopa niin alhainen kuin 0,03 tapahtumaa vuodessa per kortti, mutta käyttömääriä ei koskaan julkaistu. Eli sitä ei vaan käytetty, ja sen takia siitä tietysti luovuttiin." (H4)

Aihealueen seitsemännessä teemassa, "Käyttöönotto ja sen mahdolliset katalyytit", tiivistetään haastateltavien pohdintoja digitaalisen euron käyttöönottoon ja sen mahdollisiin katalyytteihin liittyen. Käyttöönoton yhteydessä keskeiseksi kysymykseksi nousi, missä määrin digitaalisen euron

tarjoaminen tulee olla pakollista ja kenelle. Tämän todettiin olevan kehitteillä olevan lainsäädännön tärkeimpiä kysymyksiä. (H1, H2, H3, H4, H7). Lainsäädännön tulee olla selkeä ja huolellisesti suunniteltu, jotta se ei aiheuta täysin järjettömiä tilanteita, jotka voisivat pahimmillaan vaikeuttaa esimerkiksi työntekijöiden liikkuvuutta Euroopan sisällä.

“Yksi tärkeä asia on, missä määrin digitaalisen euron tarjoaminen on pakollista ja mitä velvoitteita siihen tulee. Se on lainsäädäntökysymys.” (H2)

“On ollut paljon keskustelua siitä, kuka voi omistaa digitaalisia euroja. Tietysti jokainen euroalueen kansalainen, mutta entä ne, jotka eivät kuulu euromaihin? Entä jos ihmisen pankki on eri maassa kuin vakituinen asuinpaikka? Ajatellaan esimerkiksi tilannetta, jossa ihminen on muun pohjoismaalaisen pankin asiakas ja toisesta pohjoismaasta kotoisin, mutta työskentelee ja asuu pysyvästi Suomessa. Tällöin kyseinen pohjoismaalainen pankki voi lainsäädännön velvoittamana joutua tarjoamaan tälle asiakkaalle digitaalista euroa, koska hän asuu euroalueella. Tämä olisi järjetöntä varsinkin tilanteessa, jossa digitaalista euroa ei voitaisi tarjota muille kyseisen pohjoismaan asiakkaille, jotka asuvat tässä maassa.” (H7)

Käyttöönoton voimakkaalle yleistymiselle nähtiin kaksi mahdollista katalyyttia. Ensimmäinen liittyy maksujen suorittamiseen julkishallinnolle ja vastaanottamiseen julkishallinnolta, mikä voisi tehdä digitaalisesta eurosta aktiivisesti käytetyn maksutavan (H4, H5, H6, H7). Lainauksissa G2X-maksaminen viittaa nimenomaan julkishallinnon maksamiseen. Toinen mahdollinen katalyytti olisi äkillinen kriisitilanne, joka voisi ajaa käyttäjät nopeasti digitaalisen euron pariin, mikäli digitaalinen euro kykenisi toimimaan suunnitellusti kriisistä huolimatta.

“G2X-maksaminen on erittäin kiinnostava alue valtioille, ja se on ollut esillä EKP:n suunnittelutyössä.” (H5)

“Me nähdään G2X-maksaminen enemmän mahdollisuutena, että se tulisi käyttöön eläväksi maksutavaksi.” (H6)

“Minä näkisin, että ehkä joku ulkoinen iso tapahtuma voisi nopeastikin ajaa asiakkaita tähän. Eli jos nykyinen eurooppalainen maksuinfrastruktuuri menisi rikki pariiksi päiväksi isolta osin Eurooppaa, niin ihmisethän huutaisi tän perään, jos tämä pysyisi pystyssä ja sen kautta pystyisi käyttämään varoja.” (H1)

Aihealueen viimeinen teema on ”Aikataulu ja kyvykkyys”. Teema käsittelee haastateltavien näkemyksiä digitaalisen euron käyttöönoton aikataulusta sekä siihen liittyvän osaamisen riittävydestä. Haastateltavien arviot käyttöönoton aikataulusta vaihtelivat vuosien 2028 ja 2030 välillä, joista yleisimmät olivat vuodet 2029 ja 2030 (H1, H2, H5, H7). Haastatteluiden jälkeen EKP julkaisi kirjallisuuskatsauksessakin esitetyn ensimmäisen tavoiteaikataulunsa, jonka mukaan digitaalisen euron liikkeeseenlaskua tavoitellaan vuodelle 2029. Tämä vastaa hyvin haastateltavien esittämiä arvioita. Haastateltavat kuitenkin huomauttivat, että aikataulu on erittäin kunnianhimoinen

erityisesti kahdesta syystä. Ensinnäkin digitaalisen euron toteuttaminen edellyttää kaikilta maksuketjun toimijoilta muutoksia omiin järjestelmiinsä. Toiseksi pankeilla on samanaikaisesti käynnissä useita muita sääntelyyn liittyviä kehityshankkeita, kuten PSD3, jotka kuormittavat samoja resursseja organisaatioiden sisällä.

“EKP on asettanut tavoitteen saada digieuro käyttöön 2030 mennessä. Pidämme tätä erittäin kunnianhimoisena tavoitteena ottaen huomioon sen, miten lähes jokaisen reguloidun maksuliiketoimijan pitää implementoida isoja muutoksia omiin alustoihinsa ennen sitä.” (H5)

“Pankit eivät tule olemaan valmiita, koska on monia päällekkäisiä projekteja, kuten PSD3, Open Finance ja Digital ID. Totta kai pankit tulevat tarvittaessa pääsemään aikamääreisiin, mutta uskon laajemman käyttöönoton tapahtuvan lähempänä vuotta 2030.” (H7)

Haastateltavat kuitenkin korostivat, että lopulta EKP on se, joka määrittää liikkeeseenlaskun aikataulun, ja toimijoiden on mukautettava omat prosessinsa sen mukaisesti. Tähän liittyen huomautettiin myös, että koska digitaalinen euro tulee olemaan lainsäädännön perusteella pakollinen, sen käyttöönottoon tarvitaan jonkinlainen siirtymäaika.

“Mä näen, että kun kuulin Ursula von der Leyenin kommentteja tähän liittyen, niin tämä tulee suht nopealla aikataululla vielä ja pankit joutuvat mukautumaan siihen.” (H1)

“Varsinkin kun tämä on pakollinen, niin tarvitaan joku siirtymäaika. Kaikilla tulee olla esimerkiksi realistista saada kohtuuhintaisesti sellainen terminaali, joka hyväksyy digieurot ja muut.” (H6)

Haastateltavat eivät olleet pääosin huolissaan digitaaliseen euroon soveltuvien järjestelmien kehittämiseen tarvittavan osaamisen riittävydestä (H2, H3, H4, H6).

“Sääntelystä johtuvia järjestelmämuutoksia maksamiseen on muutenkin jouduttu tekemään vuosien varrella aika paljon pankeissa, ja aina ne on saatu hoidettua. Silleen on luottoa, että kyllä se osaaminen jostain löytyy. Aikataulut voi olla haastavia, mutta kyllä se osaaminen jostain kaivetaan.” (H3)

“En mä näe erityisenä riskinä osaamisvajetta tai sitä, ettei tämmöisiä asioita osata tehdä.” (H4)

## 8 Yhteenveto ja johtopäätökset

Maksamisen infrastruktuuri, käyttötavat ja kuluttajien tottumukset ovat muuttuneet digitalisaation myötä merkittävästi. Tämä murros on edelleen käynnissä, minkä vuoksi eurojärjestelmän toimijat edistävät digitaalisen euron hanketta EKP:n johdolla. Digitaalisen euron keskeisiksi tavoitteiksi on tunnistettu käteisen käytön vähenemiseen vastaaminen, Euroopan suvereniteetin ja resilienssin vahvistaminen sekä kilpailun lisääminen Visan ja Mastercardin vahvasti hallitsemalla vähittäismaksamisen markkinalla. Näiden tavoitteiden taustalla ovat vaikuttaneet muun muassa krypto- ja vakaavaluuttojen käytön merkittävä kasvu sekä digitaalisten maksutapojen, kuten mobiili- ja lähimaksamisen, jatkuva yleistyminen.

Tämän tutkielman tarkoituksena oli syventää ymmärrystä digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuurista sekä siihen liittyvistä teknologisista ja hallinnollisista ratkaisuista. Tutkielmassa arvioitiin, miten nämä ratkaisut vaikuttavat maksujärjestelmän eri toimijoihin ja missä määrin ne tukevat digitaalisen euron perusteluja ja tavoitteita. Lisäksi tarkasteltiin, millaisia rooleja sekä toiminnallisuuksia digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri sisältää. Järjestelmäarkkitehtuuri on ratkaiseva osa digitaalisen euron kokonaisuutta, sillä se määrittää, yhdessä lainsäädännöllisen kehyksen ohella, vastaako digitaalinen euro sille asetettuihin tavoitteisiin. Näillä tekijöillä on myös merkittävä vaikutus digitaalisen euron käyttöönoton laajuuteen ja käytön yleisyyteen. Erityisen ratkaisevassa asemassa ovat talletusrajojen määrittely sekä offline-toiminnallisuuden toteutus.

Tutkielman alussa esitettiin yksi päätutkimuskysymys ja kaksi sivututkimuskysymystä. Päätutkimuskysymys oli “Mitkä ovat digitaalisen euron keskeiset perustelut ja tavoitteet, ja millä tavoin arkkitehtuuriset valinnat tukevat tai haastavat näitä tavoitteita?” ja sivututkimuskysymykset olivat “Miten digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri toteutetaan ja millaisia rooleja sekä toiminnallisuuksia se sisältää?” sekä “Miten digitaalinen euro voi vaikuttaa euroalueen maksujärjestelmän keskeisten toimijoiden, kuten pankkien, kauppiaiden ja kuluttajien, asemaan ja toimintaan?”. Näihin kysymyksiin pohjautuen kirjallisuuskatsauksessa muodostettiin kerrosarkkitehtuuriin perustuva viitekehys, joka kuvasi digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuurin eri toimijatasoja sekä niiden hierarkkista rakennetta ja kunkin tason tuottamia palveluita. Empiirisen aineiston havainnot puolestaan jaoteltiin kolmeen aihealueeseen, joista jokaisesta tunnistettiin kahdeksan teemaa. Analyysissä kaikki teemat, niihin liittyvät havainnot sekä asiantuntijahaastatteluista valitut suorat lainaukset käsiteltiin kattavasti. Alla oleva kuva kokoaa temaattisen analyysin ja jäsentää kolme käsiteltyä aihealuetta osaksi digitaalisen euron kokonaisuutta.



Kuva 11: Temaattisen analyysin aihealueet digitaalisen euron kokonaisuudessa

## 8.1 Johtopäätökset

Digitaalisen euron keskeisimpänä perusteluna toistuu Euroopan resilienssin ja strategisen autonomian vahvistaminen maksamisen alueella. Tavoitteena on luoda uusi maksuväline ja -järjestelmä, joka perustuu eurooppalaisiin ratkaisuihin, toimijoihin ja teknologisiin valintoihin. Tällä pyritään vastaamaan tutkielmassa useaan otteeseen esiin nousseeseen Visan ja Mastercardin muodostamaan duopoliin sekä lisäämään kilpailua vähittäismaksamisen markkinoilla. Lisäksi digitaalisen euron offline-toiminnallisuus on keskeinen osa resilienssin vahvistamista, sillä sen avulla maksaminen on mahdollista myös tilanteissa, joissa ei ole verkkoyhteyttä. Esimerkkinä tällaisesta tilanteesta ovat mahdolliset erilaiset kriisitilanteet.

Näiden taustatekijöiden sekä kirjallisuuskatsauksen ja empiirisen aineiston analyysin pohjalta tutkielmassa muodostettiin kolme keskeistä johtopäätöstä. Ensimmäinen johtopäätös on, että talletusrajan asettaminen oikealle tasolle on keskeistä pankkien likviditeetin turvaamiseksi ja digitaalisen euron offline-varautumisen mahdollistamiseksi. Toisessa johtopäätöksessä palveluntarjoajille määriteltävä korvausmalli määritellään yhtenä ratkaisevana tekijänä digitaalisen euron markkinavaikutusten kannalta, erityisesti kauppiaiden näkökulmasta. Kolmas johtopäätös korostaa, että kansalaisten hyväksyntä ja käyttöönotto määrittävät viime kädessä, tuleeko digitaalisesta eurosta aktiivisesti käytetty maksutapa ja -väline markkinoille, mutta tällä hetkellä

kansalaisilla ei välttämättä ole suoraa motivaatiota käyttää sitä. Näitä johtopäätöksiä tarkastellaan ja avataan seuraavissa alaluvuissa yksityiskohtaisemmin.

Johtopäätöksien tarkastelussa on tärkeää huomioida, että tutkielman laatija tarkastelee digitaalista euroa suomalaisesta ja pohjoismaisesta näkökulmasta, jossa digitaalinen maksaminen on jo erittäin kehittyntä, tehokasta ja laajasti hyödynnettyä. Johtopäätösten soveltamista euroalueen muihin maihin on tehtävä harkiten ja aina kunkin maan lähtökohdat huomioiden.

### 8.1.1 Optimaalinen talletusraja pankkien likviditeetin ja varautumisen teeman kannalta

Digitaalisen euron tavoitteisiin peilaten tutkielman ensimmäinen johtopäätös liittyy talletusrajan merkitykseen. Empiirisen aineiston perusteella useat haastateltavat nostivat esiin huolen pankkien likviditeettiriskeistä ja mahdollisesta talletuspaosta, mikäli digitaalisen euron online-puolen talletusraja asetettaisiin liian korkeaksi. Haastattelujen analyysiin sekä kirjallisuuskatsaukseen perustuen vaikuttaa siltä, että yritysten kaltainen nollan euron talletusraja voisi osaltaan pienentää näitä riskejä. Tämä perustuu siihen, että jos ja kun digitaaliselle eurolle suunniteltu ylivuotomekanismi toimii suunnitellusti molempiin suuntiin, ei ole erillistä perustelua tarjota kansalaisille mahdollisuutta säilyttää varojaan EKP:n taseessa olevalla tilillä. Tällöin digitaalisen euron käyttö ei kasvattaisi EKP:n taseessa olevia varoja tavalla, joka vaikuttaisi liikepankkien likviditeettiin. Tutkielmassa tehtyjen havaintojen perusteella tällainen ratkaisu ei myöskään näyttäisi olevan ristiriidassa minkään digitaalisen euron keskeisen tavoitteen kanssa.

Sen sijaan offline-puolen talletusrajalla on haastattelujen perusteella erilainen rooli, sillä siihen yhdistetään erityisesti varautumiseen ja resilienssiin liittyviä tavoitteita. Aineistossa korostui offline-puoleen liittyen kaksi näkökulmaa:

- 1) Rajan tulisi olla riittävän matala, jotta voidaan minimoida väärinkäytöksiin, kuten rahanpesuun ja harmaaseen talouteen liittyviä riskejä.
- 2) Samalla rajan tulisi olla riittävän korkealla, jotta se tukee varautumisen tavoitteita ja mahdollistaa maksamisen myös mahdollisissa tilanteissa, joissa verkkoyhteydet eivät toimi.

Empiirisen aineiston analyysin yhteydessä mainittiin, että offline-talletusrajan myöhempi muuttaminen on teknisesti vaikeaa tai jopa mahdotonta tilanteissa, joissa ei ole käytettävissä verkkoyhteyksiä. Tämän perusteella voidaan todeta, että offline-rajaa suuruudella on keskeinen merkitys jo käyttöönoton yhteydessä. Oikeantasoinen ja tarpeeksi korkea talletusraja on keskeinen keino saavuttaa offline-toiminnallisuudelle asetetut resilienssiin ja varautumiseen liittyvät tavoitteet.

Sopivaa tasoa voidaan tarkastella varautumisen näkökulmasta. Suomen Pankin maksamisen kotivaran suosituksen mukaan kotitalouksilla tulisi olla riittävästi käteistä 72 tunnin ajaksi, mutta tarkkaa euromäärää ei ole määritelty, koska tarve vaihtelee yksilöittäin (Suomen Pankki, 2025). On kuitenkin tärkeää huomioida, että osalla kotitalouksista tarvittava rahamäärä voi olla selvästi suurempi, koska sen tulee riittää esimerkiksi useamman hengen ruokaostoksiin ja lääkkeisiin. Vertailukohtia voidaan hakea aiemmin mainitusta Visan tulevasta 200 euron päiväkohtaisesta offline-maksurajasta sekä Tilastokeskuksen julkaisemasta suomalaisten kulutusta kuvaavasta datasta. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2024 kotitalouksien kulutusyksikköä, eli yhtä henkilöä, kohden kulutettu summa oli pienituloisilla 17 000 € vuodessa ja suurituloisimmilla 44 000 € vuodessa (Tilastokeskus, 2025). Tämä tarkoittaa 72 tunnin ajalle noin 140 euroa pienituloisilla ja noin 360 euroa suurituloisimmilla kulutusyksikköä kohden. On kuitenkin hyvä huomioida, että kotitalouksien normaalista kulutuksesta merkittävä osa koostuu kuukausittaisista kiinteistä kuluista, kuten vuokrasta, joita tuskin pidetään kriittisinä 72 tunnin maksamisen kotivarassa. Näihin vertailukohtiin ja tutkimusaineistoon perustuen tutkielman laatija pitää vähintään 250 euron offline-talletusrajaa perusteltavana minimitasona, joka mahdollistaa perusmenot kriisitilanteessa 72 tunnin ajaksi ilman, että riski väärinkäytöksistä kuitenkaan kasvaa kohtuuttomasti.

### 8.1.2 Korvausmallin kriittinen rooli ja sen mahdolliset vaikutukset kauppiaille

Tutkielman toinen johtopäätös on, että digitaaliselle eurolle määriteltävä palveluntarjoajien korvausmalli on keskeinen tekijä digitaalisen euron markkinavaikutusten kannalta.

Tutkimusaineiston perusteella liian mataliksi asetetut palkkiotasot voivat tuoda mukanaan useita riskejä. Hyvin alhaiset palkkiot voisivat heikentää palveluntarjoajien kannustimia investoida digitaalisen euron ylläpitoon ja kehitykseen, mikä saattaisi pitkällä aikavälillä heikentää järjestelmän laatua ja luotettavuutta. Lisäksi erittäin alhaisiin palkkiotasoihin perustuva malli voi vääristää kilpailua ja siten kaventaa markkinatalouden toimintaedellytyksiä maksamisen sektorilla. Vastaavasti liian korkeaksi asetetut palkkiot eivät tarjoaisi kauppiaille kustannussäästöjä, mikä heikentäisi digitaalisen euron houkuttelevuutta. EKP onkin viestinyt digitaalisen euron yhteydessä, että sen kustannukset kauppiaille eivät tulisi olemaan olemassa olevia vaihtoehtoja suurempia.

Yleisesti voidaan tiivistää, että haastatteluiden ja kirjallisuuskatsauksen perusteella korvausmallin tasapainottaminen palveluntarjoajien ylläpito- ja kehittämiskustannusten kattamisen ja kilpailun lisäämisen välillä on tärkeää. Tämän vuoksi korvausmallin suunnittelu edellyttää useiden eri toimijoiden, kuten pankkien ja muiden maksamisen alan toimijoiden sekä kauppiaiden näkökulmien yhteensovittamista.

”Lainsäädännössä on tällä hetkellä ehdotettu hintakattoa kauppiaille ja kohtuullista inter-PSP-feeä maksupalveluntarjoajille. Digieuro ei saisi olla kauppiaille kalliimpi kuin nykyiset verrattavissa olevat maksuvälineet. Eli käytännössä debit-kortit. Lopullinen hinnoittelumalli riippuu lainsäädännöstä ja markkinarakenteesta, eikä lopullista päätöstä ole vielä tehty.” (Suomen Pankin asiantuntija, henkilökohtainen viestintä, 28. lokakuuta 2025).

Tämä lainaus kuvaa hyvin korvausmallista käytyjen keskusteluiden linjaa. Digitaalisen euron tavoitteena on tuoda kauppiaille kustannussäästöjä kuitenkin niin, että maksupalveluntarjoajat saavat roolistaan kohtuullisena pidettävän korvauksen.

Maksupäätepalvelujen tarjoajat veloittavat kauppiailta tyypillisesti kuukausimaksun lisäksi prosenttiosuuden tapahtumista. Tämä prosenttiosuus muodostuu useista eri komponenteista, kuten interchange feestä, skeemamaksuista sekä korttitapahtumien prosessointikuluista. Digitaalinen euro poistaisi näistä ainakin Visan ja Mastercardin skeemamaksut, mikä voisi tuoda suoria kustannussäästöjä kauppiaille. Kustannukset ovat kuitenkin yksilökohtaisia, koska sopimusten hinnoittelu riippuu merkittävästi toimijan koosta ja liikevaihdosta. Esimerkiksi Flatpay ilmoittaa hinnakseen 1,49 % maksutapahtumasta yrityksille, joiden liikevaihto on alle 200 000 euroa. Tätä suuremmille toimijoille puolestaan hinnoittelussa lukee ”räätälöity hinta”, mikä viittaa siihen, että prosenttiosuus skaalautuu yrityksen koon mukaan. (Flatpay, 2025). Tämän perusteella voidaan päätellä, että suuret kauppaketjut pystyvät neuvottelemaan itselleen huomattavasti pienemmät maksamisen kustannukset kuin pienet toimijat.

Edellä mainitun sekä empiirisen aineiston analyysin perusteella digitaalisen euron voidaan odottaa tuovan suhteellisesti suurimmat kustannussäästöt pienille kauppiaille. Suuret kauppaketjut ovat jo nykyisin vahvassa neuvotteluasemassa suurten maksuvolyymiensa ansiosta, minkä vuoksi digitaalisen euron tuoma kustannussäästö voi olla niille melko marginaalinen. Sen sijaan pienemmät kauppiat, kuten kahvilat, kampaamot, hierojat ja muut pienyritykset, voisivat hyötyä digitaalisesta eurosta merkittävästi, koska niiden mahdollisuus neuvotella edullisia sopimuksia itse on huomattavasti rajallisempi.

### 8.1.3 Käyttöönotto riippuu kansalaisten halukkuudesta ottaa digitaalinen euro arjen maksutavaksi

Tutkielman kolmas johtopäätös on, että digitaalisen euron käyttöönoton laajuus ja suosio riippuvat pitkälti kansalaisten valmiudesta omaksua se osaksi arjen maksamista. Haastatteluaineiston ja kirjallisuuden perusteella kuluttajien käyttöhalukkuus vaikuttaa myös välillisesti kauppiaiden motivaatioon hyväksyä digitaalinen euro maksutapana. Digitaalisen euron kohdalla maksutavan

hyväksyminen tulee kuitenkin todennäköisesti tapahtumaan joka tapauksessa pakottavan lainsäädännön velvoittamana. Kauppiaiden kannalta keskeinen kannustin liittyy toisessa johtopäätöksessä mainittuihin maksamisen mahdollisiin kustannussäästöihin, jotka voivat epäsuorasti lisätä myös kuluttajien kiinnostusta digitaalista euroa kohtaan, mikäli kustannushyödyt välittyvät hintoihin.

Avantin esimerkin sekä haastatteluiden perusteella kansalaisille tulee kuitenkin pystyä perustelemaan selkeästi, mitä lisäarvoa digitaalinen euro tarjoaa heille verrattuna nykyisiin maksutapoihin, jotka ovat euroalueella valmiiksi vakiintuneita, helppokäyttöisiä ja kustannustehokkaita. Kirjallisuuskatsauksesta ja haastatteluista saatuun tämän hetken tietoon perustuen digitaalisen euron hyöty kansalaisten näkökulmasta vaikuttaa rajalliselta. Kansalaisille potentiaalinen lisäarvo rajautuu lähinnä euroalueella tehtäviin rajat ylittäviin P2P-maksuihin sekä offline-maksamisen ominaisuuteen, joka mahdollistaa käteisen kaltaisen sähköisen maksamisen ilman verkkoyhteyttä. Se perustuu bluetooth- ja NFC-teknologiaan, mikä edellyttää kahden laitteen fyysistä lähellä oloa. Tämä herättää kysymyksen siitä, miten merkittävänä etuna offline-maksamista voidaan pitää verrattuna perinteiseen käteiseen, joka tarjoaa vastaavan ominaisuuden.

Käytettävyyden näkökulmasta offline-lompakon ”täyttäminen” ja käyttäminen voi olla monille käyttäjille käteistä helpompaa, mutta tämä riippuu oleellisesti digitaalisen euron käyttöliittymän laadusta. Tilannetta monimutkaistaa lisäksi se, että Visan tammikuussa 2026 voimaan tuleva offline-resilience-vaatimus tuo markkinoille samankaltaisen ominaisuuden. Vaikka Visa ei tarjoa eurooppalaista strategista autonomian tasoa, yksittäinen kuluttaja ei välttämättä koe tätä eroa merkittäväksi, mikä voi heikentää digitaalisen euron lisäarvon ymmärtämistä.

Offline-maksamisen ensisijaisena perusteluna on mahdollistaa maksamisen jatkuvuus kriisitilanteissa. Tämä edellyttää kuitenkin, että käyttäjät ovat siirtäneet varojaan offline-lompakkoon etukäteen, mikä tekee siitä varautumisen näkökulmasta pitkälti samanlaista kuin käteisen kotivara. Lisäksi offline-varojen säilyttämiseen liittyy käteisen kaltaisia riskejä.

“Tällä hetkellä hypoteesina on, että tässä määrin offline-puoli olisi todella kuin käteinen. Eli jos lompakon hukkaa, hukkuu myös käteinen.” (Suomen Pankin asiantuntija, henkilökohtainen viestintä, 28. lokakuuta 2025).

Eli mikäli laite rikkoutuu tai varastetaan, menetetään offline-varat pysyvästi. Tämä voi olla käyttäjille vaikeasti hahmotettavissa, koska digitaalisen rahan häviäminen saattaa olla vaikeammin ymmärrettävissä kuin fyysisen käteisen menettäminen. Tämä voi aiheuttaa hämmennystä tai jopa turhautumista tilanteissa, joissa offline-varoja ei voida palauttaa takaisin tilille.

Näiden havaintojen perusteella digitaalisen euron tuottama lisäarvo ei välttämättä hahmotu kuluttajille nykyisistä suunnitelmista. Tämä muodostaa haasteen hankkeen tavoitteiden kannalta, sillä jos digitaalisen euron käyttö jää vähäiseksi, sen vaikutukset toteutuvat ainoastaan epäsuorasti. Epäsuoralla toteutumisella tarkoitetaan, että digitaalinen euro saattaa lisätä kilpailua ja vahvistaa varautumista jo pelkästään olemassaolonsa kautta, vaikka sen käyttö ei olisikaan laajaa. Tällöin osa hankkeelle asetetuista strategisista tavoitteista voi toteutua ilman aktiivista kuluttajakäyttöäkin. Tämä herättää kuitenkin kysymyksen kustannustehokkuudesta. Mikäli digitaalinen euro jäisi lähinnä taustalla toimivaksi varajärjestelmäksi, sen kehittämiseen liittyvät kustannukset ovat merkittäviä suhteessa saavutettuun konkreettiseen hyötyyn. Tämä näkökulma nousi esiin myös empiirisessä aineistossa, jossa digitaalisen euron tuottamiin kustannuksiin ja niihin suhteutettuihin hyötyihin suhtauduttiin osittain skeptisesti.

Tutkielman perusteella kaksi tekijää saattaa toimia kansalaisten keskuudessa digitaalisen euron käyttöönoton mahdollisina katalyytteinä. Nämä ovat G2X-maksaminen ja merkittävä kriisitilanne. Kriisitilanteissa digitaalisen euron suhteellinen hyöty kasvaa, mikäli sen järjestelmä säilyy toimintakunnossa samalla, kun muut maksujärjestelmät ovat mahdollisesti epäkunnossa. Tällainen kokemus voisi kasvattaa kansalaisten luottamusta ja arvostusta digitaalista euroa kohtaan sekä ohjata aktiivisempaan käyttöön myös kriisin jälkeen. Puolestaan G2X-maksamisen kohdalla digitaalinen euro ei tarjoa merkittävästi uusia ominaisuuksia nykyisiin vaihtoehtoihin verrattuna, joten sen käyttöarvo syntyisi ensisijaisesti mahdollisesta kustannustehokkuudesta tai lainsäädännöllisistä kannustimista.

## **8.2 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen**

Kuten Bell ym. (2022) toteavat, tutkimuksen perimmäinen tarkoitus on asetettuihin tutkimuskysymyksiin vastaaminen ja uuden tiedon tuottaminen. Tässä tutkielmassa tutkimuskysymykset ovat toimineet keskeisenä rakenteellisena ja sisällöllisenä ohjenuorana kaikissa tutkimusprosessin vaiheissa. Kirjallisuuskatsauksen sekä asiantuntijahaastatteluihin perustuvan temaattisen analyysin avulla tutkimuskysymyksiä tarkasteltiin sekä suorasti että epäsuorasti useista eri näkökulmista. Analyysissa esitetyt temaattisen analyysin tulokset ja teemat tarjoavat jo osittaisia vastauksia tutkimuskysymyksiin, mutta selkeyden varmistamiseksi tämä alaluku kokoaa ja tiivistää vastaukset jokaiseen tutkimuskysymykseen vielä erikseen.

## 8.2.1 Päättökysymys

Päättökysymys oli “Mitkä ovat digitaalisen euron keskeiset perustelut ja tavoitteet, ja millä tavoin arkkitehtuuriset valinnat tukevat tai haastavat näitä tavoitteita?”. Digitaalisen euron keskeisimmät käteisen fyysiseen olomuotoon liittyvät perustelut ovat käteisen vähenevään käyttöön vastaaminen sekä krypto- ja vakaavuuksien kasvava suosio. Digitaalisen euron laajempia tavoitteita ovat Euroopan suvereniteetin ja resilienssin parantaminen, strategisen autonomian lisääminen sekä euron kansainvälisen roolin vahvistaminen.

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että arkkitehtuuriset valinnat tukevat näitä tavoitteita osittain, mutta eivät täydellisesti. Digitaalisen euron järjestelmä rakennetaan olemassa olevien teknologioiden varaan, kuitenkin niin, että kaikki käytettävät ratkaisut toteutetaan kokonaan uusina infrastruktuureina, erillään nykyisistä järjestelmistä. Digitaalisessa eurossa ei kuitenkaan hyödynnetä lohkoketjuteknologiaa, koska uusien teknologioiden hyödyntäminen voisi tuoda mukanaan riskejä, joita ei vielä täysin tunneta. Tämä tekee digitaalisesta eurosta luonteeltaan hyvin erilaisen kuin kryptovaluutoista, jotka perustuvat avoimeen lohkoketjuun, eli tapahtumien julkisuuteen ja samanaikaisesti pseudonymiteettiin. Digitaalinen euro ei siten tarjoa suoraa vaihtoehtoa kryptovaluutoille eikä tältä osin vastaa EKP:n joissakin yhteyksissä esittämiin kilpailullisiin tavoitteisiin.

Digitaalisen euron sähköinen olomuoto mahdollistaa kuitenkin maksutapahtumat verkkoympäristöissä, mikä vastaa kuluttajakäyttäytymisen muutokseen, eli käteisen käytön vähenemiseen ja digitaalisten maksutapojen kasvavaan yleisyyteen. Euron kansainvälisen roolin vahvistuminen riippuu puolestaan siitä, ketkä ja millaisissa käyttötarkoituksissa voivat digitaalista euroa hyödyntää. Tämä on vielä pitkälti avoinna sekä keskeisen lainsäädännön että EKP:n viestinnän perusteella.

Talletusrajan ja ylivuotomekanismin onnistunut integrointi digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuriin nousee ratkaisevaan rooliin sekä käyttökokemuksen että pankkisektorin vaikutusten kannalta. Talletusrajan suuruus määrittää keskeisesti digitaalisen euron vaikutukset pankkien likviditeettiin ja laajemmin koko rahoitusjärjestelmään. Tarkasteltaessa digitaaliselle eurolle asetettuja tavoitteita ei ole välttämättä perusteltua asettaa talletusrajaa offline-puolen varautumisen tarpeita korkeammaksi. On myös tärkeää huomioida, että digitaalisen euron talletusraja ja muut yksityiskohdat tulevat olemaan lainsäädännöllä määritettyjä, joka tarkoittaa, että niitä voidaan myöhemmin säätää uudelleen, jos se koetaan päättäjien toimesta tarpeelliseksi. Tämä jättää oven auki myöhemmille muutoksille, esimerkiksi juuri talletusrajan nostamiselle, mikä

saattaisi merkitä EKP:n markkina-aseman yhä suurempaa kasvua ja uhkaisi pankkien roolia markkinoilla.

Tässä yhteydessä voidaan myös miettiä kansalaisten digitaalisen euron maksutapahtumiin liittyvää yksityisyyttä. Offline-puolen tavoitteena on tarjota käteisen kaltaista yksityisyyttä ja online-puoli tulisi puolestaan vastaamaan sähköisen liikepankkirahan yksityisyyden tasoa. Liikkeeseenlaskun yhteydessä näin onkin, mutta lainsäädännöllä yksityisyyden tasoa voidaan mahdollisesti myös muuttaa jälkikäteen. Äärimmillään tämä voisi mahdollistaa kaikkien euroalueen kansalaisten maksutapahtumien näkymisen EKP:lle. EKP:llä ei ole tällaiseen suoraa motiivia, mutta perustelut voisivat syntyä esimerkiksi harmaaseen talouteen, rahanpesuun tai terrorismin torjumiseen vetoamalla. Vaikka tällainen kehityskulku on epätodennäköinen, se on käytännön tasolla mahdollinen, minkä vuoksi sen esiin tuominen tutkielmassa on perusteltua.

## 8.2.2 Sivututkimuskysymykset

Tutkielman ensimmäinen sivututkimuskysymys oli “Miten digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri toteutetaan ja millaisia rooleja sekä toiminnallisuuksia se sisältää?”.

Digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuri jäsentyy kirjallisuuskatsauksessa esitetyn kerrosmallin neljälle tasolle, jotka olivat hallintokerros, infrastruktuurikerros, välittäjäkerros sekä loppukäyttäjäkerros. Hallintokerroksen toimijoita ovat euroalueen päätöksentekaelimet, jotka vastaavat digitaalisen euron sääntökirjasta, lainsäädännöllisestä kehyksestä ja vastuunjaon määrittelystä. EKP toimii digitaalisen euron liikkeeseenlaskijana ja ylläpitää keskeisiä taustajärjestelmiä, kuten selvitys- ja tilijärjestelmää. Välittäjäkerroksessa maksupalveluntarjoajat, erityisesti liikepankit, vastaavat digitaalisen euron asiakasrajapinnasta kokonaisuudessaan, mukaan lukien digitaalisen euron tarjoaminen kuluttajille, asiakasviestintä, käyttökokemus sekä tarvittavat tekniset integraatiot. Loppukäyttäjäkerros näkyy suoraan kansalaisille ja yrityksille digitaalisen euron käyttöliittymien, digitaalisen euron tilin ja siihen liittyvien palveluiden kautta.

Järjestelmäarkkitehtuurin keskeisiin toiminnallisiin komponentteihin kuuluvat offline-toiminnallisuus, ylivuotomekanismi, talletusraja sekä EKP:n tarjoama digitaalisen euron palvelualusta DESP, johon sisältyy muun muassa digitaalisen euron selvitysjärjestelmä. Vaikka digitaalinen euro perustuu teknologisesti pitkälti olemassa oleviin ja hyvin tunnettuihin ratkaisuihin, sitä varten rakennetaan kokonaan uudet tekniset “putket”, eli omat verkostot, järjestelmät ja viestintäkanavat. Näin varmistetaan digitaalisen euron riippumattomuus nykyisistä järjestelmistä. Tarkka järjestelmäarkkitehtuurin rakenne ja toteutustapa ovat viime kädessä EKP:n vastuulla, mutta

muut EU:n instituutiot määrittävät kuitenkin lainsäädännön ja digitaalisen euron sääntökirjan kautta arkkitehtuurille keskeiset periaatteet ja rajaukset.

Toinen sivututkimuskysymys oli “Miten digitaalinen euro voi vaikuttaa euroalueen maksujärjestelmän keskeisten toimijoiden, kuten pankkien, kauppiaiden ja kuluttajien, asemaan ja toimintaan?”.

Tätä kokonaisuutta käsiteltiin laajasti sekä temaattisessa analyysissä että johtopäätöksissä. Tiivistetysti voidaan todeta, että digitaalinen euro voi vaikuttaa pankkeihin kielteisesti erityisesti talletuspäön riskin, likviditeetin heikkenemisen sekä järjestelmän kehittämisestä ja ylläpidosta aiheutuvien merkittävien kustannusten kautta. Tämä näkyy konkreettisesti siinä, että osa kansalaisten varoista siirtyy liikepankkien taseista EKP:n taseeseen, mikä vahvistaa EKP:n roolia ja heikentää liikepankkien asemaa suhteessa nykytilanteeseen.

Kauppiaalle digitaalinen euro voi mahdollistaa maksamisen kustannusten alenemisen, mutta vaikutuksen suuruutta on mahdotonta arvioida ilman tarkempaa tietoa korvausmallista ja lopullisesta lainsäädännöllisestä kehyksestä. Todennäköistä kuitenkin on, että kustannussäästöt tulevat näkymään pienemmille kauppiaalle ja toimijoille enemmän, koska niiden neuvotteluvoima palveluntarjoajien kanssa on tällä hetkellä huomattavasti heikompi kuin suurilla toimijoilla.

Kuluttajille digitaalinen euro tarjoaa uuden maksuvälineen, mutta sen suorat hyödyt eivät ole tällä hetkellä selkeästi nähtävissä. Mahdollisia etuja voivat olla varautumisen paraneminen kriisitilanteissa sekä euroalueen eri maiden välillä tapahtuva P2P maksaminen vaivattomasti. Lisäksi digitaalinen euro mahdollistaa ”käteisen kaltaisen” maksamisen myös verkossa, jonka ei voi todeta tarjoavan kuluttajille merkittävää lisäarvoa, elleivät sen seurauksena kauppiaiden kustannukset laske ja siten myös kuluttajien hinnat laske. Kuluttajien näkökulmasta mahdollisia haittoja ovat ennen kaikkea digitaalisen euron kehittämiskustannusten mahdollinen epäsuora siirtyminen heidän maksettavakseen. Tämä saattaa tapahtua esimerkiksi pankkien palvelumaksujen nousun kautta, jolloin kustannusvaikutus realisoituu kuluttajille välillisesti ja usein huomaamatta.

## Lähteet

- Agur, I., Ari, A., & Dell’Ariccia, G. (2022). Designing central bank digital currencies. *Journal of Monetary Economics*, 125, 62–79. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2021.05.002>
- Angerer, J. (2025, huhtikuuta). *The institutions of the Economic and Monetary Union | Fact Sheets on the European Union | European Parliament*. European Parliament.  
<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/85/the-institutions-of-the-economic-and-monetary-union>
- Belke, A., & Beretta, E. (2020a). From cash to central bank digital currencies and cryptocurrencies: A balancing act between modernity and monetary stability. *Journal of Economic Studies*, 47(4), 911–938. <https://doi.org/10.1108/JES-07-2019-0311>
- Belke, A., & Beretta, E. (2020b). *Not the Time for Central Bank Digital Currency. Why Cash is Still Irreplaceable*.
- Bell, E., Harley, B., & Bryman, A. (2022). *Business Research Methods*. Oxford University Press.  
[https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=hptjEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22Research+Methods%22+OR+%22Business+Studies%22&ots=Ddom49E\\_3z&sig=8luThaWwbxynLLuCFgo4F7jkfco&redir\\_esc=y](https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=hptjEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22Research+Methods%22+OR+%22Business+Studies%22&ots=Ddom49E_3z&sig=8luThaWwbxynLLuCFgo4F7jkfco&redir_esc=y)
- Berger, R. (2015). Now I see it, now I don’t: Researcher’s position and reflexivity in qualitative research. *Sage Publications*. <https://doi.org/10.1177/1468794112468475>
- Bidder, R. M., Jackson, T. P., & Rottner, M. (2024). *CBDC and Banks: Disintermediating Fast and Slow*. Elsevier BV. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4838345>
- Bogner, A., Littig, B., & Menz, W. (Toim.). (2009). *Interviewing Experts*. Palgrave Macmillan UK.  
<https://doi.org/10.1057/9780230244276>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology; Qualitative Research in Psychology*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bryman, A., Lewis-Beck, M. S., & Futing Liao, T. (2004). Semistructured interview. Teoksessa *The SAGE Encyclopedia of Social Science Research Methods*. Sage Publications.

<https://methods.sagepub.com/ency/edvol/the-sage-encyclopedia-of-social-science-research-methods/chpt/semistructured-interview>

Carter, N., Bryant-Lukosius, D., DiCenso, A., Blythe, J., & Neville, A. J. (2014). The Use of Triangulation in Qualitative Research. *Oncology Nursing Forum*, 41(5), 545–547.

<https://doi.org/10.1188/14.ONF.545-547>

Central Banking. (2020, helmikuuta 21). *Podcast: Bank of Finland's Aleksi Grym on a 1990s' digital currency—Central Banking*. <https://www.centralbanking.com/fintech/4732356/podcast-bank-of-finlands-aleksi-grym-on-a-1990s-digital-currency>

Cipollone, P. (2024). Digital euro: Stocktake and next steps. *European Central Bank*.

<https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2024/html/ecb.sp240510~4a0c22ce7b.en.pdf>

Cipollone, P. (2025a). Central bank money for the digital era. *European Central Bank*.

[https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2025/html/ecb.sp250917\\_1~beeb4934b8.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2025/html/ecb.sp250917_1~beeb4934b8.en.pdf)

Cipollone, P. (2025b). Digital euro: The future of money. *European Central Bank*.

<https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2025/html/ecb.sp250407~669a57f2e2.sv.pdf>

Cipollone, P. (2025c). Harnessing the digital future of payments: Europe's path to sovereignty and innovation. *European Central Bank*.

<https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2025/html/ecb.sp250515~fd8adac5a4.en.html>

Cipollone, P. (2025d). The digital euro: Ensuring resilience and inclusion in digital payments. *European Central Bank*.

<https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2025/html/ecb.sp250904~70ab593276.en.html>

Cipollone, P. (2025e). The role of the digital euro in digital payments and finance. *European Central Bank*.

<https://www.ecb.europa.eu/press/inter/date/2025/html/ecb.in250228~7c25c90e4d.en.html>

Denzin, N. K. (2006). *Sociological Methods*. Taylor & Francis.

<https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9781315129945/sociological-methods-norman-denzin>

Digital euro project team. (2025). High Level Product Description, 8th ERPB technical session on digital euro. *European Central Bank*.

[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/timeline/profuse/html/index.en.html](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/timeline/profuse/html/index.en.html)

Dombrovskis, V. (2025). Remarks by Commissioner Dombrovskis on the digital euro before the European Parliament's Committee on Economic and Monetary Affairs. *European Commission*.

[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/statement\\_25\\_1822/STATEMENT\\_25\\_1822\\_EN.pdf](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/statement_25_1822/STATEMENT_25_1822_EN.pdf)

EMVCo. (2022). *EMV® Chip At-a-Glance Enabling Seamless and Secure Contact and Contactless Payments Around the World*. EMVCo. <https://www.emvco.com/wp-content/uploads/2022/09/EMV®-Chip-At-A-Glance-EMVCo-eBook.pdf>

Eriksson, P., & Kovalainen, A. (2008). *Qualitative Methods in Business Research*. SAGE Publications Ltd.

<https://doi.org/10.4135/9780857028044>

European Central Bank. (ei pvm.). *Digital euro*. Noudettu 14. helmikuuta 2024, osoitteesta

[https://www.ecb.europa.eu/paym/digital\\_euro/html/index.en.html](https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/html/index.en.html)

European Central Bank. (2002). *The European Central Bank*.

<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/infobr/ecbbren.pdf>

European Central Bank. (2018). *The revised Payment Services Directive (PSD2) and the transition to stronger payments security*. [https://www.ecb.europa.eu/press/intro/mip-](https://www.ecb.europa.eu/press/intro/mip-online/2018/html/1803_revisedpsd.en.html)

[online/2018/html/1803\\_revisedpsd.en.html](https://www.ecb.europa.eu/press/intro/mip-online/2018/html/1803_revisedpsd.en.html)

European Central Bank. (2020). *Report on a digital euro*.

[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)

European Central Bank. (2021). *Digital Euro experiment-Combined feasibility – Tiered model*.

[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.deexp211011\\_1.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.deexp211011_1.en.pdf)

European Central Bank. (2023a). *A stocktake on the digital euro*.

[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/progress/shared/pdf/ecb.dedocs231018.en.pdf?6fbcc71a4be7bb3b8fab51fb5c7e2d](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/progress/shared/pdf/ecb.dedocs231018.en.pdf?6fbcc71a4be7bb3b8fab51fb5c7e2d)

European Central Bank. (2023b). *Digital euro glossary*.

[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.dedocs220420.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.dedocs220420.en.pdf)

European Central Bank. (2023c). *Mandate of the digital euro scheme Rulebook Development Group for the launch of workstream C1: “Scheme infrastructure-related requirements”*.

[https://www.ecb.europa.eu/press/intro/news/ecb.mipnews230508\\_2\\_annex.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/press/intro/news/ecb.mipnews230508_2_annex.en.pdf)

European Central Bank. (2023d). *Progress on the investigation phase of a digital—Fourth report*.

[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/progress/shared/pdf/ecb.degov230713-fourth-progress-report-digital-euro-investigation-phase.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/progress/shared/pdf/ecb.degov230713-fourth-progress-report-digital-euro-investigation-phase.en.pdf)

European Central Bank. (2024a). *Progress on the preparation phase of a digital euro—Second progress report*. [https://doi.org/10.2866/4728634\\_QB-01-24-058-EN-N](https://doi.org/10.2866/4728634_QB-01-24-058-EN-N)

European Central Bank. (2024b). *Update on the work of the digital euro scheme’s Rulebook Development Group*.

[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.derdgp240905\\_RDG\\_progress\\_report\\_September.en.pdf?6af9ce4bbb40db57a307bf7b56b4e80f](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.derdgp240905_RDG_progress_report_September.en.pdf?6af9ce4bbb40db57a307bf7b56b4e80f)

European Central Bank. (2025a). *A view on recent assessments of digital euro investment costs for the euro area banking sector*.

[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.deprep251010\\_a\\_view\\_on\\_recent\\_assessments\\_of\\_digital\\_euro\\_investment\\_costs\\_for\\_the\\_euro\\_area\\_banking\\_sector.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.deprep251010_a_view_on_recent_assessments_of_digital_euro_investment_costs_for_the_euro_area_banking_sector.en.pdf)

European Central Bank. (2025b). *Combined monetary policy decisions and statement*.

[https://www.ecb.europa.eu/press/press\\_conference/monetary-policy-statement/shared/pdf/ecb.ds250417~e613e58d41.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/press/press_conference/monetary-policy-statement/shared/pdf/ecb.ds250417~e613e58d41.en.pdf)

European Central Bank. (2025c). *European Central Bank, official web page.*

<https://www.ecb.europa.eu/home/html/index.en.html>

European Central Bank. (2025d). *Eurosystem moving to next phase of digital euro project.*

<https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2025/html/ecb.pr251030~8c5b5beef0.en.html>

European Central Bank. (2025e). *FAQs on a digital euro.*

[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/faqs/html/ecb.faq\\_digital\\_euro.en.html](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/faqs/html/ecb.faq_digital_euro.en.html)

European Central Bank. (2025f). *Innovations based on distributed ledger technologies.*

<https://www.ecb.europa.eu/paym/integration/distributed/html/index.en.html>

European Central Bank. (2025g). *Update on the work of the digital euro scheme's Rulebook Development Group.*

[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.derdgp250409\\_RDG\\_progress\\_report\\_April\\_25.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.derdgp250409_RDG_progress_report_April_25.en.pdf)

European Central Bank. (2025h, helmikuuta 28). *Most EU countries rely on international card schemes for card payments, ECB report shows.*

[https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2025/html/ecb.pr250228\\_1~7f0697af45.sv.html](https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2025/html/ecb.pr250228_1~7f0697af45.sv.html)

European Central Bank. (2025i, lokakuuta 2). *ECB selects digital euro service providers.* European Central

Bank. <https://www.ecb.europa.eu/press/intro/news/html/ecb.mipnews251002.en.html>

European Central Bank & Kantar Public. (2022). *Study on New Digital Payment Methods.*

[https://www.ecb.europa.eu/euro/digital\\_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.dedocs220330\\_report.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/timeline/profuse/shared/pdf/ecb.dedocs220330_report.en.pdf)

European Central Bank & Kantar Public. (2023). *Study on digital wallet features.*

[https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2023/html/ecb.pr230424\\_1\\_annex~93abdb80da.it.pdf](https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2023/html/ecb.pr230424_1_annex~93abdb80da.it.pdf)

European Commission. (2023a). *Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the establishment of the digital euro.* [https://eur-](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:6f2f669f-1686-11ee-806b-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF)

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

[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)

European Commission. (2023b, kesäkuuta 28). *Digital euro package—European Commission*.

[https://finance.ec.europa.eu/publications/digital-euro-package\\_en](https://finance.ec.europa.eu/publications/digital-euro-package_en)

European Commission. (2025). *European Digital Identity*. [https://commission.europa.eu/strategy-and-](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-digital-identity_en)

[policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-digital-identity\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-digital-identity_en)

Finanssiala. (2025, kesäkuuta 17). *Paljonko digieuro maksaisi?* [https://www.finanssiala.fi/uutiset/paljonko-](https://www.finanssiala.fi/uutiset/paljonko-digieuro-maksaisi/)

[digieuro-maksaisi/](https://www.finanssiala.fi/uutiset/paljonko-digieuro-maksaisi/)

Finanssiala & Kaupanliitto. (2025). *Finanssialan ja Kaupan liiton yhteiset viestit komission käteisasetuksesta*

*Euroopan parlamentille ja neuvostolle*. [https://www.finanssiala.fi/wp-](https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2025/05/fa_kl_katsaus_kateistilanteeseen.pdf)

[content/uploads/2025/05/fa\\_kl\\_katsaus\\_kateistilanteeseen.pdf](https://www.finanssiala.fi/wp-content/uploads/2025/05/fa_kl_katsaus_kateistilanteeseen.pdf)

Flatpay. (2025, marraskuuta 26). *Flatpay-hinnoittelu | Edulliset, läpinäkyvät tuotesuunnitelmat*.

<https://www.flatpay.com/fi/hinnoittelu>

Francia, A. (2025, elokuuta 26). *A Digital Euro built for Europe, not for headlines* [Post].

[https://www.linkedin.com/posts/alfonso-francia-smmbancaditalia\\_digialeuro-centralbankmoney-](https://www.linkedin.com/posts/alfonso-francia-smmbancaditalia_digialeuro-centralbankmoney-strategicautonomy-activity-7366010758469476353-FLJj?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAADboPc4Bymb0PF4IZKTsYI_K5nXWf3kNNbw)  
[strategicautonomy-activity-7366010758469476353-](https://www.linkedin.com/posts/alfonso-francia-smmbancaditalia_digialeuro-centralbankmoney-strategicautonomy-activity-7366010758469476353-FLJj?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAADboPc4Bymb0PF4IZKTsYI_K5nXWf3kNNbw)

[FLJj?utm\\_source=share&utm\\_medium=member\\_desktop&rcm=ACoAADboPc4Bymb0PF4IZKTsYI\\_K](https://www.linkedin.com/posts/alfonso-francia-smmbancaditalia_digialeuro-centralbankmoney-strategicautonomy-activity-7366010758469476353-FLJj?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAADboPc4Bymb0PF4IZKTsYI_K5nXWf3kNNbw)  
[5nXWf3kNNbw](https://www.linkedin.com/posts/alfonso-francia-smmbancaditalia_digialeuro-centralbankmoney-strategicautonomy-activity-7366010758469476353-FLJj?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAADboPc4Bymb0PF4IZKTsYI_K5nXWf3kNNbw)

Gaasbeck, Prof. V. (2007). *Introduction to Bank Balance Sheets*. CALIFORNIA STATE UNIVERSITY –

SACRAMENTO. <https://www.csus.edu/indiv/v/vangaasbeckk/courses/135/sup/bankbal.pdf>

Gao, L. S., & Iyer, B. (2006). Analyzing Complementarities Using Software Stacks for Software Industry

Acquisitions. *Journal of Management Information Systems*, 23(2), 119–147.

<https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222230206>

Geçer, T., & Akgiray, V. (2025). Payment Card Systems. Teoksessa T. Geçer & V. Akgiray (Toim.), *The*

*Financial Technology Revolution: Theory, Innovation, and Revenue Streams* (ss. 63–89). Springer

Nature Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-92048-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-92048-6_4)

Grym, A. (2020). Lessons learned from the world's first CBDC. *Bank of Finland*.

[https://publications.bof.fi/bitstream/handle/10024/43587/BoFER\\_8\\_2020.pdf](https://publications.bof.fi/bitstream/handle/10024/43587/BoFER_8_2020.pdf)

- Grünewald, S. (2024). Digital euro and accountability of the European Central Bank. *Maastricht Journal of European and Comparative Law*.
- Guindos, L. de. (2025). Interview with Die Welt. *European Central Bank*.  
<https://www.ecb.europa.eu/press/inter/date/2025/html/ecb.in250917~3c7b4024b2.en.html>
- Huizinga, H. (2022). Institutional Protection Schemes. *European Parliament*.  
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/699511/IPOL\\_IDA\(2022\)699511\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/699511/IPOL_IDA(2022)699511_EN.pdf)
- Höflmayr, M. (2025). 06 2025 | A new plan for Europe's sustainable prosperity and competitiveness | Digital euro. *European Parliament*. <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-an-economy-that-works-for-people/file-digital-euro>
- Ioannou, D., Perez, J. J., Geeroms, H., Vansteenkiste, I., Weber, P.-F., Almeida, A. M., Balteanu, I., Kataryniuk, I., Attinasi, M. G., Buysse, K., Campos, R., Clancy, D., Essers, D., Faccia, D., Freier, M., Gerinovic, R., Khalil, M., Kosterink, P., Mancini, M., ... Tylko-Tylczynska, K. P. (2023). The EU's Open Strategic Autonomy from a Central Banking Perspective. Challenges to the Monetary Policy Landscape from a Changing Geopolitical Environment. *SSRN Electronic Journal*.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4402478>
- Janne, K., Eelis, P., & Juhana, R. (2023). Lohkoketjujuridiikan perusteet. *Lapin Yliopisto*.  
<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-337-353-2>
- Keister, T., & Sanches, D. (2023). Should Central Banks Issue Digital Currency? *The Review of Economic Studies*, 90(1), 404–431. <https://doi.org/10.1093/restud/rdac017>
- Kim, Y. S., & Kwon, O. (2023). Central Bank Digital Currency, Credit Supply, and Financial Stability. *Journal of Money, Credit and Banking*, 55(1), 297–321. <https://doi.org/10.1111/jmcb.12913>
- Kinnunen, T., & Kallinen, T. (2021). Etnografia. Teoksessa J. Vuori (Toim.), *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto.  
<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/laadullisen-tutkimuksen-nakokulmat/>

- Kohonen, I., Kuula-Luumi, A., & Spoof, S.-K. (2019). Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa. *Tutkimuseettinen neuvottelukunta*.  
[https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden\\_eettisen\\_ennakoarvioinnin\\_ohje\\_2020.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden_eettisen_ennakoarvioinnin_ohje_2020.pdf)
- Lagarde, C. (2025). Hearing of the Committee on Economic and Monetary Affairs of the European Parliament. *European Central Bank*.  
<https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2025/html/ecb.sp250623~fd501a6cab.en.html>
- Lane, P. R. (2025). The digital euro: Maintaining the autonomy of the monetary system. *European Central Bank*.  
[https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2025/html/ecb.sp250320\\_1~41c9459722.en.html](https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2025/html/ecb.sp250320_1~41c9459722.en.html)
- León, C., Moreno, J. F., & Soramäki, K. (2025). Simulating the Adoption of a Retail CBDC. *Jahrbücher Für Nationalökonomie Und Statistik*, 245(4–5), 401–433. <https://doi.org/10.1515/jbnst-2024-0002>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*.  
[https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=2oA9aWlNeooC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Lincoln+%26+Guba+naturalistic+inquiry&ots=0vpvYcTcyl&sig=3Rp7eB2lNq\\_rWJP7zvvhLgqWg90&redir\\_esc=y](https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=2oA9aWlNeooC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Lincoln+%26+Guba+naturalistic+inquiry&ots=0vpvYcTcyl&sig=3Rp7eB2lNq_rWJP7zvvhLgqWg90&redir_esc=y)
- McGuinness, M. (2020, marraskuuta 27). *Speech by Mairead McGuinness: The Retail Payments Strategy of the European Commission | Deutsche Bundesbank*. Deutsche Bundesbank.  
<https://www.bundesbank.de/de/service/mediathek/speech-by-mairead-mcguinness-the-retail-payments-strategy-of-the-european-commission-852350>
- McLeay, M., & Radia, A. (2014). Money creation in the modern economy. *Bank of England*.  
<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/2014/money-creation-in-the-modern-economy.pdf>
- Mooij, A. A. M. (2022). The Digital Euro and Energy Considerations: Can the ECB Introduce the Digital Euro Considering the Potential Energy Requirements? *German Law Journal*, 23(9), 1246–1265.  
<https://doi.org/10.1017/glj.2022.78>

- Naheem, M. A. (2019). Exploring the links between AML, digital currencies and blockchain technology: *Journal of Money Laundering Control*, 22(3), 515–526. <https://doi.org/10.1108/JMLC-11-2015-0050>
- Nielsen, B. B., Welch, C., Chidlow, A., Miller, S. R., Aguzzoli, R., Gardner, E., Karafyllia, M., & Pegoraro, D. (2020). Fifty years of methodological trends in JIBS: Why future IB research needs more triangulation. *Journal of International Business Studies*, 51(9), 1478–1499. <https://doi.org/10.1057/s41267-020-00372-4>
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic Analysis: Striving to Meet the Trustworthiness Criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1609406917733847. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Panetta, F. (2022). The digital euro and the evolution of the financial system. *European Central Bank*. <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220615~0b859eb8bc.en.html>
- Panetta, I. C., Leo, S., & Delle Foglie, A. (2023). The development of digital payments – Past, present, and future – From the literature. *Research in International Business and Finance*, 64, 101855. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101855>
- PricewaterhouseCoopers. (2025). *Digital Euro Cost Study*. <https://www.pwc.de/de/finanzdienstleistungen/pwc-digital-euro-cost-study-2025.pdf>
- Prodan, S., & Dabija, D.-C. (2023). Adapting the Digital Servuction Model to Central Banks: Case Study: European Central Bank. *Administrative Sciences*, 13(10), 217. <https://doi.org/10.3390/admsci13100217>
- Rahoitusvakausrasto. (2025, marraskuuta 25). *Talletussuoja | Rahoitusvakausrasto*. <https://rvv.fi/talletussuoja>
- Reuters. (2025, kesäkuuta 15). *ECB hopes to have political deal on digital euro by early 2026 | Reuters*. <https://www.reuters.com/business/finance/ecb-hopes-have-political-deal-digital-euro-by-early-2026-2025-05-15/>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students* (Fifth). Pearson Education Limited. <https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=u->

txtfaCFiEC&oi=fnd&pg=PA2&dq=%22Research+Methods%22+OR+%22Business+Studies%22&ots=D  
yKZFjO9fL&sig=pSY6o4W8OcJvcfaANuYnEIGz-TM&redir\_esc=y

Science Direct. (ei pvm.). *Layered Architecture*. <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/layered-architecture>

Suomen Pankin asiantuntija. (2025, lokakuuta 28). *Digitaalinen euro—Kysymykset Pro Gradu -tutkielma* [Henkilökohtainen viestintä].

Suomen Pankin Rahamuseo. (ei pvm.). *Maksamisen historia*. Noudettu 26. heinäkuuta 2025, osoitteesta  
<https://www.rahamuseo.fi/rahamuseo/rahan-ja-maksamisen-historia/maksamisen-historia/>

Suomen Pankki. (ei pvm.). *LÄHIMAKSAMINEN: Kätevä tapa maksaa*.  
[https://www.suomenpankki.fi/globalassets/bof/fi//raha-ja-maksaminen/maksujarjestelmat/suomen-pankki-katalystina-maksuneuvosto/fi\\_contactless\\_payments\\_leaflet.pdf](https://www.suomenpankki.fi/globalassets/bof/fi//raha-ja-maksaminen/maksujarjestelmat/suomen-pankki-katalystina-maksuneuvosto/fi_contactless_payments_leaflet.pdf)

Suomen Pankki. (2022). *Käteisen asema Suomessa*.

<https://www.suomenpankki.fi/globalassets/bof/fi/ajankohtaista/lausunnot/documents/taustamuis-tio-kateisen-asema-suomessa.pdf>

Suomen Pankki. (2025, marraskuuta 24). *Maksamisen kotivara*. <https://www.suomenpankki.fi/fi/raha-ja-maksaminen/varautuminen/maksamisen-kotivara/>

Tajik, O., Golzar, J., & Noor, S. (2024). Purposive Sampling. *International Journal of Education Language Studies, Online First*. <https://doi.org/10.22034/ijels.2025.490681.1029>

Tilastokeskus. (2025, huhtikuuta 11). *Tilastolive tekstinä: Suomalaisten kulutus | Tilastokeskus*.  
<https://stat.fi/ajk/tilastolive/tilastolive-suomalaisten-kulutus>

Velasco, A. L. S. F. (2016, tammikuuta 9). *How to read a bank's balance sheet | BBVA*. BBVA.  
<https://www.bbva.com/en/economy-and-finance/interpret-banks-balance-sheet/>

Vergallo, R., Casciaro, S., Ferilli, G. B., & Manco, L. (2024). Acceptance of IoT-based E-coin Track-and-trace: A Case of the Digital Euro Project in Italy. *Journal of Information and Communication Technology*, 23(3), 421–464. <https://doi.org/10.32890/jict2024.23.3.3>

- Vipps MobilePay. (2025). *Annual Report Vipps MobilePay 2024*. <https://vippsmobilepay.com/-/media/vippsmobilepay-jss/no/barnevippse/vipps-mobilepay-annual-report-2024.pdf>
- Visa. (2025). *VISA Operational Performance Data* [Dataset].  
[https://s1.q4cdn.com/050606653/files/doc\\_financials/2025/q3/Q3FY25-Visa-Operational-Performance-Data.pdf](https://s1.q4cdn.com/050606653/files/doc_financials/2025/q3/Q3FY25-Visa-Operational-Performance-Data.pdf)
- Välimäki, T. (2025, toukokuuta 15). *Digitaalisesta eurosta voi muodostua maksamisen peruskivi*. Suomen Pankki. <https://www.suomenpankki.fi/fi/ajankohtaista/puheet-ja-haastattelut/2025/digitaalisesta-eurosta-voi-muodostua-maksamisen-peruskivi/>
- Westermeier, C. (2024). The digital euro: A materialization of (in)security. *Review of International Political Economy*, 31(5), 1569–1592. <https://doi.org/10.1080/09692290.2024.2345613>
- Yang, A., & Hancke, G. (2017). RFID and Contactless Technology. Teoksessa *Smart Cards, Tokens, Security and Applications: Second Edition* (ss. 351–385). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-50500-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-50500-8_13)
- Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). **Research Commentary** —The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research. *Information Systems Research*, 21(4), 724–735. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0322>
- Zhang, Y., Gong, B., & Zhou, P. (2024). Centralized use of decentralized technology: Tokenization of currencies and assets. *Structural Change and Economic Dynamics*, 71, 15–25.  
<https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.06.006>

# Liitteet

## Liite 1. Sanasto

Sanaston lähteet ovat samat kuin tutkielmassa, ja lisäksi siinä on hyödynnetty tutkielman haastatteluaineistoa.

<i>Termi</i>	<i>Selitys</i>
Acquirer	Toimija, joka vastaanottaa ja käsittelee kauppiaiden korttimaksutapahtumia.
Avant	Kansainvälisesti ensimmäinen digitaalisen keskuspankkirahana pidettävä ratkaisu.
CBDC, Central Bank Digital Currency	Digitaalinen keskuspankkiraha.
DESP, Digital euro service platform	EKP:n digitaalisen euron keskeinen palvelualusta, joka muodostaa digitaalisen euron toiminnallisen ytimen ja koostuu useista eri teknisistä elementeistä.
Digital Euro Account Number, DEAN	Digitaalisen euron tilin pakollinen yksilöivä tunniste.
Digitaalisen euron sääntökirja	Määrittelee yhtenäisen sääntöjen, standardien ja menettelytapojen kokonaisuuden, joita valvottujen välittäjien on noudatettava digitaalista euroa jakaessaan.
E-money token	Fiat-valuuttoihin sidottuja vakaavuuksia, jotka ovat sähköistä rahaa tallennettuna hajautettuun tilikirjaan.
EKP	Euroopan keskuspankki

EMV-standardi	Standardi, joka sisältää teknisiä vaatimuksia, joiden avulla maksutuotteet voidaan suunnitella toimimaan saumattomasti ja turvallisesti kaikkialla.
ERPB, European Retail Payments Board	Korkean tason strateginen elin, jonka tehtävänä on edistää euroalueen vähittäismaksujen integraatiota, innovaatioita ja kilpailukykyä Euroopan unionissa.
EUDIW, EU Digital Identity Wallet	EU:n yhteinen digitaalinen henkilöllisyyslompakko, jonka tarkoituksena on tarjota kansalaisille turvallinen ja vapaaehtoinen sovellus sähköiseen tunnistautumiseen, asiakirjojen allekirjoittamiseen ja erilaisten todistusten käyttämiseen.
Eurojärjestelmä	Koostuu 20 eri kansallisesta keskuspankkista, jotka toimivat yhteistyössä. Tämän yhteenliittymän 21 jäsen on EKP.
Fiat-valuutta	Valuutta, jota ei ole sidottu fyysiseen hyödykkeeseen kuten kultaan, vaan arvo perustuu valtion takauksen luottamukseen sekä kysynnän ja tarjonnan dynamiikkaan.
Hajautettu tilikirja	Teknologian tyyppi, joka mahdollistaa salatun datan hajautetun tallentamisen. Data on jaettuna ja saatavilla kaikkien verkon jäsenten kesken.
Issuer	Kortin liikkeelle laskija, yleensä liikepankki.
Järjestelmäarkkitehtuuri	Laitteistot, ohjelmistot ja verkkokomponentit, joihin organisaatiot

	tukeutuvat hallitakseen ja ylläpitääkseen IT-ympäristöjään tehokkaasti.
Keskitetty järjestelmä	Järjestelmätyyppi, jossa kaikki keskeiset tehtävät, kuten datan käsittely, tiedon tallennus ja päätöksenteko, suoritetaan yhdellä koneella tai palvelimella.
Kerroksellinen arkkitehtuuri	Yleisesti hyödynnetty ohjelmistotekniikan suunnittelumalli, jossa ohjelmisto tai järjestelmä jäsennetään hierarkkisiin kerroksiin.
Latenssi	Viive tai aika, joka kuluu tiedon siirtymisessä järjestelmän tai verkon lävitse. Digitaalisen euron yhteydessä aika, joka kuluu vastaanottavan maksupalveluntarjoajan maksutoimeksiannon vastaanottamisesta vahvistuksen tai hylkäämisilmoituksen saamiseen.
Lohkoketju	Hajautetun tilikirjan teknologian (DLT) muoto, jossa tapahtumat validoidaan ja tallennetaan hajautettuun tilikirjaan erillisissä mutta toisiinsa kytketyissä erissä, joita kutsutaan lohkoiksi.
NFC, Near Field Communication	Tekniikka, joka mahdollistaa tiedonsiirron erittäin lyhyelle matkalle, radiotaajuista signaalia hyödyntäen.
P2P, Person to Person Payment	Yksittäisen käyttäjän toiselle tekemä maksu.

PSD 2	EU:n maksupalveludirektiivi, joka velvoitti pankit avaamaan tilijärjestelmiinsä standardoidut rajapinnat.
PSP, Payment service provider	Termillä tarkoitetaan sekä pankkeja että muita ei-pankkitoimijoita, jotka tarjoavat maksamiseen liittyviä palveluita.
RDG, Rulebook Development Group	Perustettu hankkimaan markkinatoimijoiden näkemyksiä ja muiden alan keskeisten toimijoiden perspektiiviä. Vastaa digitaalisen euron sääntökirjaluonnoksen laatimisesta.
Resilienssi	Kyky varmistaa, että järjestelmät toimivat luotettavasti kaikissa olosuhteissa ja mahdollisissa tilanteissa
SEPA, Single Euro Payments Area	Euroopan yhtenäinen maksualue, joka kattaa liikepankkitilien välisiin maksuihin tarkoitetut standardit. Ei siis ole erillinen järjestelmä, vaan standardikokonaisuus, joka mahdollistaa rahansiirrot liikepankkitileillä.
Stablecoin, vakaavaluutta	Kryptovaluuttoja, joiden arvo on sidottu johonkin viiteomaisuuserään, kuten fiat-valuuttaan tai kultaan.
TIPS, TARGET Instant Payment Settlement	Eurojärjestelmän nykyinen pikamaksujärjestelmä, joka toteuttaa pikamaksuja liikepankkitileillä olevien tilien välillä.
Ylivuotomekanismi / käänteinen vesiputousmalli / vesiputousmalli	Talletusrajan ylittävät varat siirtyvät automaattisesti valitulle liikepankkitilille, ja maksutapahtumaa varten tarvittavat varat voidaan vastaavasti siirtää suoraan liikepankkitililtä digitaalisen euron tilille.

## Liite 2. Aineistohallintasuunnitelma

# Opiskelijan aineistohallintasuunnitelma

## 1. Tutkimusaineisto

Tutkimusaineistolla tarkoitetaan kaikkea sitä aineistoa, millä tutkimuksen analyysi ja tulokset voidaan todentaa ja toisintaa. Se voi olla esim. erilaisia mittaustuloksia, kyselyistä ja haastatteluista syntyvää dataa, äänitteitä ja videoita, muistiinpanoja, ohjelmistoja, lähdekoodeja, biologisia näytteitä, tekstinäytteitä ja keruuaineistoja.

Aineistotyyppi	Sisältää henkilötietoja*	Tuotan aineiston itse	Joku muu on tuottanut aineiston	Muuta huomioitavaa
Aineistotyyppi 1: <i>Asiantuntijahaastattelut</i>	x	x		Haastatteluaineistoa, sisältäen äänitteet, litteroinnin ja analyysin, on käsitelty ainoastaan tutkielman laatijan omalla päätteellä ja säilytetty yliopiston tarjoamassa pilvipalvelussa. Kaikki dokumentit ja kerätty data poistetaan tutkielman valmistumisen jälkeen kuukauden pituisen varoajan kuluessa.
Aineistotyyppi 2: Sähköpostiviestinnällä saatu aineisto	x		x	Sähköpostiviestintä on käyty yliopiston tarjoamalla sähköpostilla.

Aineistotyyppi	Sisältää henkilötietoja*	Tuotan aineiston itse	Joku muu on tuottanut aineiston	Muuta huomioitavaa
(esimerkinä. Suomen Pankin asiantuntija)				Viestejä tai niissä esiintyviä henkilötietoja ei ole siirretty sähköpostin ulkopuolelle, lukuun ottamatta itse tutkielman viittauksia.
Aineistotyyppi 3: Tutkijan omat muistiinpanot ja analyysi		x		Aineistoa on käsitelty tutkielman laatijan omalla päätteellä ja muistiinpanovihkossa. Muistiinpanovihkon sivut tuhoaan tutkielman valmistuttua. Omalla päätteellä käsitelty aineisto on säilytetty yliopiston pilvipalvelussa tutkielman valmistumiseen saakka, jonka jälkeen se tuhoaan kuukauden pituisen varoajan kuluessa.

\* Henkilötietoja ovat sellaiset tiedot, joiden perusteella henkilö voidaan tunnistaa suoraan tai välillisesti esimerkiksi yhdistämällä yksittäinen tieto johonkin toiseen tietoon, joka mahdollistaa tunnistamisen. Esimerkkejä henkilötiedoiksi katsotuista tiedoista löydät [Tietosuojavaltuutetun toimiston sivuilta](#)

## 2. Henkilötietojen käsittely tutkimuksessa

Mikäli aineistosi sisältää henkilötietoja, olet velvoitettu noudattamaan EU:n tietosuojaa-asetusta (GDPR) sekä Suomen tietosuojalakia. Henkilötietoja sisältävän aineiston osalta sinun tulee laatia tutkittavillesi tietosuojailmoitus sekä selvittää, kuka toimii aineiston osalta rekisterinpitäjänä.

Laadin tutkittavilleni tietosuojailmoituksen\*\* ja toimitan sen heille ennen aineiston keruuta

Henkilötietojen osalta rekisterinpitäjänä\*\* toimii opiskelija  yliopisto

Aineistoni ei sisällä henkilötietoja

\*\*Lisätietoja yliopiston intranetin [Tietosuojaohteita opinnäytetyöhön -sivulta](#)

## 3. Aineiston käyttöön liittyvät luvat ja oikeudet

### 3.1 Itse tuotettu aineisto

Aineistotyyppi 1: Kaikilta asiantuntijahaastateltavilta on pyydetty suostumus tutkimukseen osallistumiseen, haastatteluiden äänittämiseen sekä nimen ja organisaation mainitsemiseen kerran kollektiivisesti luotettavuuden vahvistamiseksi. Samalla haastateltavia on informoitu siitä, että jatkossa heihin viitattavan anonymisoiduilla nimimerkeillä. Lisäksi haastateltavilta on erikseen varmistettu tutkielmassa hyödynnettävien lainausten käyttöoikeus ja niiden paikkansapitävyys.

### 3.2 Jonkun muun tuottama aineisto

Aineistotyyppi 3: Sähköposti viestien yhteydessä on kuvattu selkeästi viestinnän tarkoitus ja yhteydenoton peruste sekä pyydetyn informaation tai aineiston käyttötarkoitus.

## 4. Aineiston säilyttäminen tutkimuksen aikana

Missä säilytät aineistoasi tutkimuksen aikana?

Yliopiston verkkokansiossa

Yliopiston tarjoamassa Seafire-pilvipalvelussa

Jossakin muualla, missä?

## 5. Aineiston dokumentointi ja metadata

Aineisto koostui lähes täydellisesti asiantuntijahaastatteluista ja niiden sisällä käydyistä keskusteluista.

### 5.1 Aineiston dokumentointi

Käytin aineiston dokumentointiin

tutkimuspäiväkirjaa

erillistä dokumenttia, johon kirjaan aineiston pääasiat, kuten tehdyt muutokset, analyysin vaiheet sekä esim. muuttujien merkitykset

aineiston mukana kulkevaa readme-tiedostoa, jossa kuvataan aineiston pääasiat

jotain muuta, mitä?

Aineiston analyysissä hyödynsin litteroitujen Word-tiedostojen kommentointityökalua sekä Excel-tiedostoa, johon siirsin haastatteluista keskeisimmät lainaukset. Excel-tiedostossa lainaukset käsiteltiin ja analysoitiin, ja niiden pohjalta tunnistettiin yhtenäisiä teemoja Aluksi kokosin kaikki teemat yhdelle välilehdelle, minkä jälkeen jaottelin ne aihealueittain erillisille välilehdille saman Excel-tiedoston sisällä.

### 5.2 Aineiston järjestys ja eheys

Miten pidät aineistosi järjestyksessä ja ehyenä, ja vältät sen tahattomat muutokset?

Säilytän alkuperäisen aineiston erillään tutkimuksenteon aikana käyttämästäni aineistosta, jotta voin palata alkuperäiseen, jos tarvetta ilmenee.

Versionhallinta: mietin jo ennen tutkimuksenteon alkua, miten tulen nimeämään eri aineistoversiot ja noudan sitä systemaattisesti

Tiedostan jo tutkimuksen alussa aineistoni elinkaaren, ja varaudun tilanteisiin, joissa data saattaa huomaamatta muuttua, kuten esim. nauhoitus, litterointi, konversio toiseen tiedostomuotoon, tallentaminen jne.

### 5.3 Metadata

Metadata on kuvaus aineistostasi. Metadatan perusteella henkilö, joka ei tunne aineistoasi, ymmärtää, millaista aineistosi on. Metadataa voi olla mm. tiedoston nimi, sijainti, koko ja tieto aineiston tuottajasta. Tarvitsetko metadataa?

Tallennan aineistoni arkistoon tai tietopankkiin, joka huolehtii metadatasta puolestani.

Minun pitää luoda metadata, koska arkisto, johon tallennan aineiston edellyttää sitä.

En tallenna aineistoani julkiseen arkistoon, enkä tarvitse metadataa.

## 6. Aineisto tutkimuksen valmistuttua

Mitä aineistollesi tapahtuu, kun tutkimus valmistuu?

Tuhoan koko datan kuukauden varoajan sisällä tutkimuksen hyväksynnästä, koska tutkimuksen aineisto sisältää henkilötietoja ja pääsyn yliopiston pilvipalveluun loppuu valmistumiseni yhteydessä. Ennen tuhoamista tutkimuksen dokumentit ja data säilytetään yliopiston pilvipalvelussa.

## Liite 3. Haastattelukysymykset

# Haastattelukysymykset – Digitaalinen euro

## 1. Aloitus

- Kerro itsestäsi vapaasti: Mikä on toimenkuvasi ja miten se on relevantti digitaalisen euron aiheeseen?
- Miten arvioit digitaalisen euron tarpeellisuutta ja sen mahdollisia vaikutuksia maksujärjestelmään ja pankkien rooliin?

## 2. Järjestelmäarkkitehtuuri ja tekniset ratkaisut digitaalisen euron käyttöönotolle

- Mitkä ovat mielestäsi keskeisimmät vaatimukset digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuurille?
- Millaisia teknisiä ja toiminnallisia ratkaisuja digitaalisen euron järjestelmässä tulisi olla, jotta sen käyttö olisi turvallista ja käyttäjäystävällistä?
- Kuinka keskeisenä pidät digitaalisen euron yhteentoimivuutta nykyisten maksujärjestelmien kanssa, ja mitä vaatimuksia tämä asettaa järjestelmäarkkitehtuurille?
- Tähän mennessä EKP on antanut viitteitä, että järjestelmä tulisi todennäköisesti olemaan keskitetty ja suljettu (lohkoketju?) järjestelmä; onko tämä sinusta perusteltu ja toimiva ratkaisu? Jos ei, mikä olisi toimivampi ratkaisu?

## 3. Yksityisyys ja tietosuoja

- Miten GDPR:n, AML:n ja KYC:n asettamat lainsäädännölliset sääntelyvaatimukset voidaan teknisesti ja organisatorisesti toteuttaa digitaalisen euron järjestelmässä?
- Voiko digitaalisen euron mahdollinen keskitetty järjestelmä ja tietojen hallinta lisätä riskejä tietoturvan tai tietosuojan kannalta?
- Koetko, että digitaaliselle eurolle suunnattu offline-toiminnallisuus on hyvä ratkaisu käteisen kaltaisen yksityisyyden tarjoamiseksi? Kuinka se olisi mahdollista teknisesti toteuttaa?

## 4. Hallinta

- Miten sääntely ja valvonta tulisi teknisesti rakentaa digitaalisen euron järjestelmäarkkitehtuuriin, ja kenellä tulisi olla vastuu sen hallinnoinnista?
- Kuka vastaa järjestelmän toimivuudesta tai väärinkäytösten hallinnasta mahdollisessa kriisitilanteessa? Miten?

## 5. Pankkien rooli ja vaatimukset

- Kuinka uskot roolien tai vastuiden jakautuvan EKP:n ja liikepankkien välillä digitaalisen euron järjestelmässä ja liikkeelle laskussa?
- Millaisia vaikutuksia arvioit digitaalisen euron käyttöönotolla olevan laajemmin finanssisektoriin ja kansainväliseen talouteen?

## 6. Osaaminen ja kyvykkyys

- Millaisia henkilöstöresursseja ja osaamista digitaalisen euron kehittäminen ja käyttöönotto vaatii pankeilta ja muilta maksuketjun toimijoilta? Onko tätä osaamista olemassa ja saatavilla riittävästi Suomessa tai euroalueella?
- Koetko, että kaikki maksamisen ekosysteemin toimijat (kuten pankit, kaupat, maksupalvelintarjoajat, julkinen hallinto (kela, verottaja)) ovat kyvykkäitä ja valmiita ottamaan digitaalisen euron käyttöön?

## 7. Mahdollinen käyttöönotto

- Minkä uskot olevan realistinen aikataulu digitaalisen euron mahdolliselle liikkeellelaskulle?
- Millaisena näet digitaalisen euron roolin eurooppalaisen maksujärjestelmän riippumattomuuden ja strategisen autonomian näkökulmasta.

## Loppukysymykset

- Mikä on digitaalisen euron liikkeellelaskun suurin uhkakuva:
  - Euroalueelle?
  - Pankeille?
  - Kuluttajille?
- Mitä pidät digitaalisen euron liikkeellelaskun tuomana keskeisimpänä lisäarvona:
  - Euroalueelle?
  - Pankeille?
  - Kuluttajille?
- Miten arvioit geopoliittisten jännitteiden, kuten Venäjän hyökkäyssodan, EU:n ja Yhdysvaltojen kiristyneiden kauppasuhteiden ja Yhdysvaltojen kryptomyönteisyyden sekä Stablecoinien suosimisen vaikuttaneen digitaalisen euron kehitykseen?
- Onko haastattelun aikana jäänyt käsittelemättä jokin keskeinen näkökulma, jota pidät erityisen tärkeänä?

## Liite 4. Generatiivisen tekoälyn käyttö

Selvitys generatiivisen tekoälyn käytöstä (engl. Declaration on the Use of Generative Artificial Intelligence)

Ilmoitan, että generatiivista tekoälyä on käytetty tämän tutkielman laatimisen tukena. Turun kauppakorkeakoulun linjausten mukaisesti yksityiskohtainen kuvaus käytetyistä työkaluista ja niiden konkreettisesta soveltamisesta tutkimusprosessissa esitetään tässä liitteessä numero 4.

Tämän tutkielman luomisessa generatiivista tekoälyä on käytetty erilaisiin tutkimusta tukeviin tehtäviin. Käytetyt työkalut ja niiden käyttötarkoitukset sekä tarkistustoimenpiteet on kuvattu yksityiskohtaisesti alla. Vahvistan, että olen käyttänyt tekoäly työkaluja tarvittavalla huolellisuudella ja varovaisuudella, olen tuonut esille niiden käytön yliopiston linjausten mukaisesti ja otan täyden vastuun kaikesta tässä tutkielmassa esitellystä materiaalista.

1. **Työkalu:** OpenAI ChatGPT (GPT-5.1, 5 & 4o) maksullinen versio, jossa datan jakaminen palveluntarjoajalle on kielletty asetuksissa.

- **Käyttövaihe:** Läpi tutkielman
- **Tavoite:** Tekoälyä hyödynnettiin kirjoitusvirheiden huomaamiseen ja tekstin yleisen kielen ja lauserakenteiden hiomiseen luettavuuden parantamiseksi. Tämän taustalla on kirjoittajalla diagnosoitu lukihäiriö yläkoulusta lähtien, joka aiheuttaa välillä tekstin kieliassuissa ja oikeudellisuudessa ongelmallisuutta.
- **Esimerkki prompti:** "Tarkista onko annettu teksti äidinkielelliseltä ulkoasultaan korrekti ja arvioi, onko lauserakenne selkeä ja helposti ymmärrettävä. Anna mahdolliset havainnot ja korjausehdotukset ranskalaisilla viivoilla analysoidun tekstin alle."
- **Tarkistustoimenpiteet:** Kävin aina huolellisesti läpi tekoälyn ehdottamat korjaukset ja parannukset, ja varmistin, ettei alkuperäinen tekstin merkitys tai sisältö muuttunut. Halusin erityisesti varmistaa, että akateeminen sisältö pysyi oikeanlaisena ja että tekstin lopullinen muotoilu ja hallinta säilyivät itselläni.

2. **Työkalu:** OpenAI ChatGPT (GPT-5.1, 5 & 4o) maksullinen versio, jossa datan jakaminen palveluntarjoajalle on kielletty asetuksissa.

- **Käyttövaihe:** Oheiskäyttö
- **Tavoite:** Tekoälyä hyödynnettiin tutkielman eri osa-alueiden sparraamisessa, kuten tutkimuskysymysten muotoilussa selkeyden ja fokuksen parantamiseksi sekä haastattelukysymysten ammattimaisen ulkoasun ja kokonaisvaltaisen näkökulman saavuttamisessa. Lisäksi joitakin englanninkielisiä termejä ja kappaleita käännettiin aineistoista suomeksi, jotta niiden merkitys säilyisi mahdollisimman lähellä alkuperäistä eikä kielellisiä väärintymmärryksiä pääsisi syntymään.
- **Esimerkki prompti 1:** "Onko esitetty tutkimuskysymys muotoiltu selkeästi ja helposti ymmärrettäväksi?"
- **Esimerkki prompti 2:** "Onko haastattelukysymys selkeästi jäsennelty ja muodoltaan asianatuntijahaastattelutilanteeseen sopiva?"
- **Esimerkki prompti 3:** "Käännä teksti mahdollisimman sanatarkasti ja ammattimaisesti suomeksi."
- **Tarkistustoimenpiteet:** Kaikki tutkimus- ja haastattelukysymykset on viimekädessä määritelty tutkijan oman ajattelun ja pohdinnan perusteella. Tekoälyn rooli rajoittui rakenteen hiomiseen ja mahdollisten epä johdonmukaisuuksien tunnistamiseen. Englanninkielisistä lähteistä käännettyjä tekstejä ei hyödynnetty sellaisinaan, vaan kirjoittajan oma tulkinta perustui aina sekä alkuperäiseen englanninkieliseen versioon että sen suomenkieliseen käännökseen. Lopullinen muotoilu sekä tekstin sisältö ja tyyli perustuivat aina kokonaan kirjoittajan omiin ratkaisuihin ja valintoihin.