



Tækifæri og áhættur á sviði stafrænnar fjármálaþjónustu sem byggist á dreifðri færsluskrá

Skýrsla starfshóps

„Þrátt fyrir að hafa drukkið í sig ómældan mannauð, fjármuni og tækniuð gegna ótryggðar kryptó-eignir engu gagnlegu félagslegu eða efnahagslegu hlutverki“

Fabio Panetta

meðlimur í framkvæmdastjórn ECB

„Stöðugleikamyntir gætu mögulega aukið gríðarlega samkeppni og nýsköpun í fjármálageiranum með því að gera okkur minna háð hefðbundnum milliliðum“

Cristian Catalini, Alonso de Gortari og Nihar Shah

Some simple economics of stablecoins

Útgefandi:

Forsætisráðuneytið

Tækifæri og áhættur á sviði stafrænnar fjármálaþjónustu sem byggist á dreifðri færsluskrá

Apríl 2023

for@for.is

www.for.is

Umbrot og textavinnsla:

Forsætisráðuneytið

©2023 Forsætisráðuneytið

ISBN 978-9935-482-41-9

Efnisyfirlit

Útdráttur	5
1. Inngangur	6
2. Samantekt og ábendingar	8
2.1 Ábendingar starfshópsins.....	15
3. Stafrænar eignir sem byggjast á DFS – helstu hugtök og eiginleikar	18
3.1 Grundvallar tæknilegir eiginleikar.....	18
3.2 Hagrænir eiginleikar.....	19
3.3 Ótryggðar kryptó-eygnir.....	20
3.4 Stöðugleikamyntir og rafeyrir.....	23
3.5 Seðlabankarafeyrir.....	29
4. Lagalegt umhverfi stafrænna eigna á Íslandi og innan EES, skipulögð glæpastarfsemi og eftirlit með þjónustuveitendum á sviði sýndarfjár	30
4.1 Núverandi lagaumhverfi og eftirlit.....	30
4.1.1 Lög um útgáfu og meðferð rafeyris.....	31
4.1.2 Lög um aðgerðir gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka.....	34
4.2 Nýjar Evrópureglur um sýndareignir.....	36
4.2.1 Reglugerð um markaði með sýndareignir.....	37
4.2.2 Reglugerð um tilraunaverkefni um dreifða færsluskrártækni.....	39
4.2.3 Reglugerð um upplýsingar sem fylgja eiga flutningi fjármuna og ákveðinna sýndareigna milli aðila.....	40
4.3 Notkun stafrænna eigna í skipulagðri glæpastarfsemi og peningabætti.....	41
5. Stafrænar eignir og vandamál á sviði greiðslumiðlunar á Íslandi og erlendis	44
5.1 Greiðslumiðlun á Íslandi.....	45
5.2 Veikleikar í innlendri greiðslumiðlun og leiðir til úrbóta.....	48
6. Tækifæri sem nýting DFS skapar á sviði stafrænnar fjármálaþjónustu og hagnýting tækninnar hér á landi	51

6.1	Mögulegur ávinningur af fjármálaþjónustu sem byggir á dreifðri færsluskrá	51
6.1.1	Lægri kostnaður við innlenda og erlenda smágreiðslumiðlun.....	51
6.1.2	Forritanlegir peningar - snjallsamningar.....	52
6.1.3	Fjármálaþátttaka (e. financial inclusion).....	52
6.1.4	Dreifstýrð fjármálaþjónusta	53
6.1.5	Einstæðir tókar	54
6.2	Afstaða íslenskra fjármálafyrirtækja til tækniþróunar á sviði stafrænnar greiðslumiðlunar og fjármálaþjónustu og fjárfestingar í kryptó-eignum.....	55
7.	Áhrif stöðugleikamynta og annarra stafrænna eigna á fjármálastöðugleika og peningalegt fullveldi	57
7.1	Munu stöðugleikamyntir og aðrar stafrænar eignir raska fjármálastöðugleika?	59
7.2	Geta stöðugleikamyntir grafið undan peningalegu fullveldi?	63
8.	Seðlabankarafeyrir og kostir og gallar þess að gefa út seðlabankarafeyri á Íslandi	65
8.1	Áhrif seðlabankarafeyris á miðlun peningastefnu, fjármálastöðugleika og peningalegt fullveldi.....	68
8.2	Seðlabankarafeyrir sem tæki til að bæta aðgengi að fjármálaþjónustu og stuðla að skilvirkari greiðslumiðlun	69
9.	Lokaorð	72
10.	Heimildaskrá.....	73
11.	Hugtaka- og orðaskrá	77
12.	Listi yfir viðmælendur	80

Útdráttur

Skýrsla þessi er unnin af starfshóp sem forsætisráðherra skipaði í því skyni að skoða bæði áhættur og tækifæri er felast í hraðri þróun á sviði stafrænnar greiðslumiðlunar og fjármálaþjónustu. Niðurstaða hópsins er að tækni sem byggist á dreifðri færsluskrá, þ.m.t. bálkakeðjum, gæti leitt til umtalsverðra framfara á sviði fjármálaþjónustu og opinberrar þjónustu. Tæknin búi yfir eiginleikum sem mögulega gætu lækkað kostnað, bætt skilvirkni, aukið öryggi í viðskiptum og opnað dyr fyrir fjölda einstaklinga, einkum í fátækum löndum, sem hingað til hafa verið útilokaðir frá fjármálaþjónustu og þar með fullri þátttöku í samfélaginu. Án viðeigandi regluverks og eftirlits sé hins vegar hætt við að áhættur sem fylgja nýrri tækni leiði til óstöðugleika og misnotkunar sem yfirgnæfi ávinninginn. Því sé mikilvægt að hið nýja evrópska regluverk sem nú liggur fyrir verði innleitt eins hratt og mögulegt er. Til lengri tíma litið kunni hins vegar að vera vænlegast að byggja nýtingu hinnar nýju tækni á sameiginlegum innviðum seðlabankarafeyris. Þannig sé hægt að stuðla samtímis að lágum kostnaði, mikilli skilvirkni, öryggi, virkri samkeppni og víðtækri þátttöku, í náinni samvinnu á milli hins opinbera og einkageirans. Í öðrum kafla skýrslunnar er að finna nokkrar ábendingar starfshópsins.

1. Inngangur

Hinn 1. apríl sl. samþykkti ríkisstjórnin að stofnaður yrði starfshópur skipaður fulltrúum forsætisráðuneytis, fjármála- og efnahagsráðuneytis og Seðlabanka Íslands sem falið yrði að skoða bæði áhættur og tækifæri er felast í hraðri þróun á sviði stafrænnar greiðslumiðlunar og fjármálaþjónustu. Fulltrúi menningar- og viðskiptaráðuneytis bættist síðan í hópinn.¹ Hópnum er ætlað að skoða áhrif breiðs rófs stafrænna fyrirbæra allt frá sýndarfé til seðlabankarafeyris út frá margvíslegum sjónarhornum og skila skýrslu um niðurstöðu sína sem orðið gæti grundvöllur stefnumótunar. Nánar tiltekið er hópnum m.a. ætlað að greina eftirtalin atriði m.t.t. stefnumótunar:

- *Áhrif á öryggi og skilvirkni í bæði innlendri og erlendri greiðslumiðlun.* Hópurinn meti t.d. þörf fyrir varaleiðir í innlendri greiðslumiðlun og kostnað við erlenda greiðslumiðlun sem tækninýjungar gætu haft áhrif á.
- *Áhrif á samkeppni á sviði greiðslumiðlunar.* Hópurinn meti afleiðingar þess að tæknirisar eða aðilar þeim tengdir stígi í vaxandi mæli inn í tómarúm sem víða ríkir á sviði alþjóðlegrar greiðslumiðlunar, þ.m.t. á Íslandi.
- *Áhrif á fjármálastöðugleika.* Hópurinn meti hættu sem stafað gæti af áhlaupi á stöðugleikamyntir eins og dæmi eru um og hvort skiptanleiki yfir í seðlabankarafeyri myndi skapa nauðsynlegan aga og traust á þessum markaði.
- *Áhrif á peningabætti, fjármögnun hryðjuverka og þvingunaraðgerðir.* Hópurinn meti hvort löggjöf um sýndarfé og rafeyri skapi æskilegt jafnvægi á milli áhættu og tækifæra.
- *Áhrif á nýsköpun á sviði fjármálaþjónustu.* Hópurinn meti þau tækifæri sem tæknipróun er byggist á dreifðri færsluskrá skapar á sviði fjármálaþjónustu og eftirlits með henni, t.d. vottanir af ýmsu tagi.
- *Áhrif á peningalegt fullveldi Íslands.* Hópurinn meti hvort útgáfa stöðugleikamynta gæti stuðlað að dollara- eða

¹ Í starfshópinum voru skipuð Arnór Sighvatsson, hagfræðingur á skrifstofu stefnumála í forsætisráðuneyti (formaður), Benedikt Hallgrímsson, sérfræðingur á skrifstofu fjármálamarkaðar í fjármála- og efnahagsráðuneytinu, Berglind Rut Hilmarisdóttir, lögfræðingur á sviði lagalegs eftirlits og vettvangsathugana í Seðlabanka Íslands, Ingvi Már Pálsson, skrifstofustjóri skrifstofu viðskipta og ferðamála, í menningar- og viðskiptaráðuneytinu, Tinna Finnbogadóttir, sérfræðingur á skrifstofu fjármálamarkaðar í fjármála- og efnahagsráðuneytinu og Vigdís Ósk Helgadóttir forstöðumaður yfirsýnar á sviði fjármálastöðugleika í Seðlabanka Íslands.

evruvæðingu hagkerfa að því marki að það grafi undan peningalegu fullveldi, eins og sumir greinendur hafa talið hættu á.

- Önnur atriði sem æskilegt gæti verið að stjórnvöld taki afstöðu til.

Hópnum var falið að skila áfangaskýrslu um starf sitt eigi síðar en í janúar 2023, sem hér fer á eftir. Í skýrslunni er fjallað um áskoranir og tækifæri sem felast í þróun sýndareigna, m.a. svokallaðra stöðugleikamynta, auk rafeyris, seðlabankarafeyris og annarra fjármálafyrirbæra sem flest byggja að einhverju leyti á tækni dreifðrar færsluskrár. Til þess að undirbúa gerð skýrslunnar átti starfshópurinn fundi með sérfræðingum úr ráðuneytum, Seðlabankanum, bönkum, lífeyrissjóðum, fjártæknifyrirtækjum, vörsluaðilum sýndareigna og áhugafólki um sýndarfé, háskólum, Fjártækniklasanum, embætti héraðssaksóknara (skrifstofu fjármálagreininga) og Skattinum. Lista yfir gesti starfshópsins er að finna aftast í skýrslunni.²

Skýrslan er þannig upp byggð að í 2. kafla skýrslunnar eru efni skýrslunnar og helstu niðurstöður eða ábendingar vinnuhópsins dregnar saman, í hinum 3. eru hin ýmsu stafrænu fyrirbæri skilgreind og greint er frá lagalegu umhverfi á Íslandi og innan EES í kafla 4. Þar er einnig fjallað um notkun sýndareigna í skipulagðri glæpastarfsemi, t.d. peningaþvætti, svikum og fjárkúgun og eftirlit með viðskiptum með sýndareignir. Í kafla 5 er fjallað um vandamál sem við er að glíma í innlendri og erlendri greiðslumiðlun og tækninýjungar sem á næstu árum gætu haft umtalsverð áhrif á greiðslumiðlun og opnað leiðir til úrbóta. Fjallað er um ýmis önnur tækifæri sem tækniþróunin skapar í kafla 6 og afstöðu innlendra aðila á fjármálamarkaði og fjártæknifyrirtækja til nýtingar tækninnar. Kafla 7 fjallar um ýmsa áhættuþætti sem fylgja svokölluðum stöðugleikamyntum, m.a. áhrif á fjármálastöðugleika og peningalegt fullveldi. Kafla 8 fjallar hins vegar um hvernig seðlabankar gætu brugðist við þessum áhættum með útgáfu seðlabankarafeyris. Nokkur lokaorð er að finna í kafla 9.

² Höfundar færa öllum viðmælendum hópsins bestu þakkir fyrir góðar umræður og ábendingar en vill taka fram að þeir bera enga ábyrgð á skoðunum sem fram koma í skýrslunni eða rangfærslum sem enn gætu staðið eftir. Einnig þakka þeir Bergþóru Björg Jónsdóttur fyrir ritun fundargerða og aðra aðstoð.

2. Samantekt og ábendingar

Undanfarin ár hefur athyglisverð nýsköpun átt sér stað á sviði fjártækni sem gæti gjörbreytt umhverfi greiðslumiðlunar og annarrar fjármálaþjónustu í heiminum. Tæknin er enn í frumbersku en þróunin er hröð. Kjarni þessarar tækniþróunar nefnist dreifð færsluskrá (e. distributed ledger), sem hér eftir verður stundum skammstöfuð DFS. DFS er ný aðferð til þess að tryggja öryggi og trúnað í viðskiptum án miðlægs aðila. Ákveðin undirtegund DFS er svonefndar bálkakeðjur (e. blockchain), sem þekktastar eru fyrir að hýsa stafrænar eignir, en bálkakeðjur hafa raunar vítt notkunarsvið. Nánar er fjallað um eiginleika bálkakeðja og DFS í kafla 3.

Eiginleikar bálkakeðjutækninnar gera m.a. mögulegt að skrá og miðla stafrænum eignum á milli aðila og búa til stafrænar eignir sem hægt er að eiga viðskipti með án aðkomu miðlægs útgefanda eða ábyrgðaraðila, þótt stafrænar eignir sem byggjast á bálkakeðjutækni geti einnig lotið miðstýrðu valdi. Í stað þess að útgefandi beri ábyrgð á að verðmæti eignarinnar varðveitist eru ákveðnir eiginleikar forritaðir inn í bálkakeðju sem koma í veg fyrir að hin stafræna eign sé fjölfölduð og framboð hennar aukið að því marki að verðmæti rýrni eða eignarhaldi breytt án samþykkis beggja aðila. Eftirlit, þ.e.a.s. staðfesting skráðra upplýsinga, getur verið í höndum þeirra sem nota hina stafrænu eign án þess að nokkur þeirra hafi aðgang að trúnaðarupplýsingum um aðra notendur. Þekktustu og útbreiddustu bálkakeðjurnar og stafrænu eignirnar eru Bitcoin og Ethereum.³ Tæknina má þó einnig nota við útgáfu stafrænna eigna sem hafa miðlægan útgefanda og ábyrgðaraðila, eins og við á um margar svokallaðar stöðugleikamyntir.

Stafrænar eignir sem byggja á bálkakeðjutækninni ganga undir ýmsum nöfnum.⁴ Sumir tala um *rafmyntir*, aðrir *sýndareignir* eða *sýndarfé*, en með vísun í tæknilega eiginleika þeirra mætti einnig kalla þessar eignir *kryptó-eygnir*, sbr. enska orðið crypto assets, en það orð hefur ákveðna lagalega merkingu á Evrópska

³ Stundum er gerður greinarmunur á Ethereum-bálkakeðjunni og Ether kryptó-eigninni. Sumar stöðugleikamyntir byggja einnig á Ethereum-bálkakeðjunni, t.d. veltumesta kryptó-eignin Tether.

⁴ Sýndareign er þýðing á virtual asset, orðnotkun FATF (e. Financial Action Task Force), sem verið hefur leiðandi í því að setja reglur og skilgreina slíkar eignir. ESB hefur notað hugtakið crypto asset til að vísa til sama fyrirbæris.

efnahagssvæðinu.⁵ Í íslenskum þýðingum á Evrópureglum hefur crypto asset verið þýtt sem sýndareign, sem er þó nær því að vera þýðing á enska orðinu virtual asset.⁶ Til að flækja orðanotkunina enn frekar vísar „kryptó“ til dulritunartækni sem einnig má nýta við útgáfu rafeyris og jafnvel seðlabankarafeyris, þótt hugtakið sé ekki notað um þessa tvo flokka stafrænna eigna í núverandi evrópsku regluverki⁷ eða í almennri umfjöllun um þessi fyrirbæri. Í þessari skýrslu verður ýmist rætt um sýndareignir eða kryptó-eignir sem samheiti yfir stafrænar eignir sem byggjast á dreifðri færsluskra eða bálkakeðju að undanskildum rafeyri og seðlabankarafeyri.

Til þess að athuga hve vel stafrænar eignir sem byggjast á bálkakeðjum geta gegnt hlutverkum hefðbundinna gjaldmiðla eða jafnvel staðið þeim frammar eru þær í kafla 3 skoðaðar í ljósi hefðbundinna skilgreininga á hlutverki peninga, sem greiðslumiðill, geymslumiðill og reikningseining, og hversu auðskiptanlegar þær eru fyrir önnur form peninga.

Helstu vandamál sem margar stafrænar eignir byggðar á bálkakeðju glíma við, t.d. Bitcoin, hafa verið mikill óstöðugleiki, hár viðskiptakostnaður og takmarkaður skalanleiki, sem hindrar skipti milli ótryggðra kryptó-eigna og skipti þeirra yfir í hefðbundna peninga.⁸ Þær verða því að teljast slakur greiðslu- og geymslumiðill og þar með reikningseining. Til þess að vinna bug á þessum vanda hafa svokallaðar *stöðugleikamyntir* komið til skjalanna. Stöðugleikamyntirnar, aðrar kryptó-eignir og notkunarvið sem eru að þróast á grundvelli DFS tækninnar, t.d. snjalltækni sem byggir á „forritanleika“ peninga, mynda til samans kryptó-vistkerfið eða kryptó-heima (e. crypto ecosystem, crypto universe) eins og það er stundum kallað. Til þessa hafa stöðugleikamyntir einkum gegnt því hlutverki að greiða fyrir viðskiptum innan kryptó-vistkerfisins en þær geta einnig gegnt

⁵ Í drögum að reglugerð (ESB) um markaði með sýndareignir er hugtakið sýndareignir (e. crypto asset) skilgreint sem stafræn framsetning verðmæta eða réttinda sem má millifæra eða varðveita með rafrænum hætti með því að nota dreifða færsluskra eða svipaða tækni.

⁶ Þess má geta að í líforðasafni er „cryptophyceae“ þýtt sem „dulþörungur“. Hér er þó ekki gerð tillaga um að taka orðin duleignir eða dulfé upp í íslenskar orðabækur.

⁷ Átt er við þær reglur sem er að finna í lögum nr. 140/2020 um aðgerðir gegn peningapvætti og fjármögnun hryðjuverka.

⁸ Skalanleiki vísar þess að tæknin styðji við mikla útbreiðslu og notkun og auðveldi þannig þjónustuveitendum að ná aukinni stærðarhagkvæmni með því að dreifa föstum kostnaði, þ.m.t. þróunarkostnaði, yfir mikinn fjölda viðskipta.

Því hlutverki að vera skilflötur á milli kryptó-heima og hins hefðbundna fjármálakerfis eða jafnvel stigið inn á svið hefðbundinnar greiðslumiðlunar í samkeppni við banka, kortafyrirtæki o.fl. aðila. Ólíkt ótryggðum kryptó-eignum, sem einkum gegna því hlutverki að vera geymslumiðill, eru þær því fyrst og fremst greiðslumiðill.

Stöðugleikamyntir eru ólíkar að gerð, eins og fjallað verður um hér á eftir, en þær sem hafa verið í mestum vexti og gæddar eru eiginleikum sem eru líkastir eiginleikum hefðbundinna peninga eru að sögn útgefenda⁹ tryggðar með auðseljanlegum hágæða eignum, þótt draga megi það í efa í a.m.k. sumum tilvikum. Algrímskar (e. algorithmic) stöðugleikamyntir, sem ekki eru tryggðar með hágæða eignum eða a.m.k. aðeins að litlu leyti, hafa hins vegar reynst mjög óstöðugar og viðkvæmar fyrir áhlaupum. Tryggingar með auðseljanlegum eignum eins og bankainnistæðum og stuttum ríkisskuldabréfum geta hins vegar stuðlað að stöðugu gengi stöðugleikamyntar gagnvart hefðbundnum gjaldmiðlum, sem gæti gert þær að eftirsóttum greiðslumiðli. Stöðugleikamyntir sem eru ágætlega tryggðar gætu þó við ákveðnar aðstæður einnig reynst viðkvæmar fyrir áhlaupum, og nái þær mikilli útbreiðslu gætu þær mögulega flækt framkvæmd peningastefnu og grafið undan peningalegu fullveldi. Þær bjóða upp á mun meiri skalanleika (sjá umfjöllun síðar) en svokallaðar „upprunalegar“ kryptó-eignir (e. native crypto assets), eins og Bitcoin, sem gerir þeim fært að ná fram meiri netkerfisáhrifum (e. networking effect) og lækka þannig kostnað við greiðslumiðlun. Á hinn bóginn búa þær yfir svipuðum tæknilegum eiginleikum, t.d. eiginleikum sem gera viðskipti án miðlægs mótaðila og án nettengingar möguleg (e. peer-to-peer), gera notendum fært að brjóta fjárhæð upp í smáar einingar (e. fractionalisation) og auðveldar sjálfvirkni af ýmsu tagi í formi snjallsamninga (e. smart contracts).

Með sama hætti og stöðugleikamyntir hafa að nokkru leyti komið til skjalanna til þess að leysa vanda viðskipta með ótryggðar kryptó-eignir er umræða og áform um seðlabankarafeyri að nokkru leyti sprottin af þeirri áskorun sem stöðugleikamyntir gætu reynst fyrir peningakerfi heimsins, t.d.

⁹ Ólíkt því sem á við um útgefinn rafeyri, skv. lögum nr. 17/2013 er hvorki um að ræða samræmdar reglur um varðveislu fjármuna né heldur eftirlit með varðveislu fjármuna sem eru mótteknir af útgefanda í skiptum fyrir útgefna stöðugleikamynt.

sakir hættu á fjármálalegum óstöðugleika og mögulegra áhrifa þeirra á miðlun peningastefnu nái þær enn frekari útbreiðslu. Líkur á að helstu seðlabankar heims gefi út stafræna útgáfu eigin gjaldmiðils sem almenningur hefði aðgengi að hafa aukist undanfarið og Alþjóðagreiðslubankinn telur nauðsynlegt að seðlabankar heimsins taki höndum saman um að byggja peningakerfi framtíðarinnar á sameiginlegum innviðum seðlabankarafeyris. Seðlabanki Evrópu (ECB) ætlar að taka ákvörðun um útgáfu seðlabankarafeyris í september 2023.

Hingað til hafa útgáfa og viðskipti með hina nýju flokka stafrænna eigna, bæði ótryggðar kryptó-eignir af Bitcoin-tagi og stöðugleikamyntir, verið í nokkurs konar lagalegu tómarúmi ef frá er talið regluverk sem tengist aðgerðum gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka á EES-svæðinu. Einstök lönd hafa þó komið á drögum að regluverki um ákveðna þætti er varða sýndareignir. Hins vegar hafa Evrópuþingið og ráðið náð samkomulagi um reglugerð um markaði fyrir kryptó-eignir (Markets in Crypto Assets, MiCA, sjá kafla 4) sem útlit er fyrir að taki gildi fyrri hluta 2023 og verði innleidd á EES-svæðinu í kjölfarið. Þar er reynt að gæta jafnvægis á milli þess sjónarmiðs að draga úr áhættu og vernda neytendur og fjárfesta og þess sjónarmiðs að örva nýsköpun. Frá árinu 2000 hefur hins vegar verið í gildi löggjöf um útgáfu rafeyris innan EES. Rafeyrir getur verið, en þarf ekki að vera, gæddur sambærilegum tæknilegum eiginleikum og stöðugleikamyntir.

Eins og oft á við um nýjungar hefur hin nýja tækni bæði bjartar og dekkri hliðar. Við mótun stefnu gagnvart nýjungum af þessu tagi er því mikilvægt að taka vítt sjónarhorn og greina bæði tækifærin og áhætturnar, þannig að regluverk og eftirlit dragi úr áhættu án þess að kæfa í fæðingu þau tækifæri sem framfarir á sviði fjártækni gætu skapað. Tækifærin eru margvísleg og ekki endilega fyrirsjáanleg á þessari stundu, en til álita koma þessi dæmi:

1. DFS-tækni, hvort heldur henni er beitt við útgáfu stöðugleikamynta eða seðlabankarafeyris, gæti undir viðeigandi regluverki gert greiðslumiðlun skilvirkari, öruggari, ódýrari og aðgengilegri. Ákveðin fórnarskipti geta þó verið á milli skilvirkni og öryggis.
2. DFS-tækni gerir hverskyns snjallsamninga mögulega, sem gætu stuðlað að meiri skilvirkni, dregið úr kostnaði og aukið öryggi (t.d. í fasteigna- og verðbréfavíðskiptum). Snjallsamningar gætu m.a. nýst í margvíslegri opinberri

þjónustu, t.d. við að koma greiðslum beint til aðila sem ekki hafa bankareikning að ákveðnum skilyrðum uppfylltum.

3. DFS-tækni gæti auðveldað viðskipti þar sem vottanir af ýmsu tagi eru mikilvægar (t.d. umhverfisvottanir).
4. DFS-tækni gæti auðveldað og aukið öryggi í verslun á internetinu án þess að gefa þurfi upp viðkvæmar fjárhagslegar upplýsingar eins og greiðslukortanúmer.
5. DFS-tækni mætti nýta til þess að stuðla að persónuvernd og draga úr hættu á að viðkvæmar persónulegar upplýsingar komist í hendur rangra aðila og verði að kúgunartæki í höndum þeirra.

Tækninni fylgja einnig ýmsir áhættuþættir:

1. Kryptó-eignir opna þægilega leið fyrir glæpa- og hryðjuverkahópa til þess að eiga nafnlaus viðskipti og fela starfsemi sína fyrir yfirvöldum. Rétt er þó að taka fram að þrátt fyrir nafnleysi er ákveðinn rekjanleiki til staðar.
2. Svokallaðar stöðugleikamyntir, sem flestar eiga að vera tryggðar með safni öruggra eigna, gætu valdið fjármálalegum óstöðugleika ef þær draga til sín slíkar eignir á uppgangstímum, m.a. eignir sem eru veðhæfar hjá öðrum fjármálafyrirtækjum, en hafa tilhneigingu til að verða fyrir áhlaupi á óvissutímum með tilheyrandi brunaútsölu og verðhruni á veðhæfum eignum.
3. Neytenda- og fjárfestavernd er almennt takmörkuð þegar um er að ræða viðskipti með kryptó-eignir. Ef um dreifstýrðar og ótryggðar kryptó-eignir er að ræða getur reynst erfitt að leiðrétta mistök ef enginn miðlægur aðili ber ábyrgð á færslum og það getur ýtt undir fjársvik og aðra misnotkun. Þess má geta að Evrópusambandið hefur lagt til að sambærilegar reglur muni gilda um millifærslur á sýndareignum og þær upplýsingar sem þeim skulu fylgja og um aðrar millifærslur, þ.e. í reglugerð (ESB) 2015/847.¹⁰ Þá stafar fjárfestum ekki síður hætta af stöðugleikamyntum sem eru markaðssettar undir því

¹⁰ EUR-Lex - 52021PC0422 - EN - EUR-Lex (europa.eu)

yfirskinu að þær séu tryggðar með hágæðaeignum en eru það e.t.v. ekki. Vegna skorts á samræmdu regluverki og eftirliti er engin víska fyrir því að þær séu í reynd áhættuminni en aðrar sýndareignir. Því hefur í Evrópu og víðar verið lögð áhersla á að færa útgáfu þeirra undir viðeigandi reglur og eftirlit.

4. Án viðeigandi regluverks er hægt að nota kryptó-eignir til þess að sniðganga reglur sem gilda um sambærilega fjármálaþjónustu innan hins hefðbundna fjármálakerfis. Slíkt getur grafið undan neytenda- og fjárfestavernd og fjármálastöðugleika.

Mikilvægt er að stjórnvöld skapi lagalega og stofnanalega umgjörð um fjármálaafurðir sem spretta af hinni nýju tækni sem mildi hinar neikvæðu hliðar tækninnar og komi í veg fyrir misnotkun en tryggi um leið öruggt umhverfi fyrir áframhaldandi nýsköpun sem hagnýtir sér kosti dreifðrar færsluskrár. Takist vel til ætti að vera hægt að ná báðum markmiðum samtímis. Það hefur komið fram hjá viðmælendum starfshópsins úr fjártæknigeiranum, sem vinna að nýsköpun á þessu sviði, að óvissa um hvaða reglur muni gilda í framtíðinni um starfsemi nýsköpunarfyrirtækja sem hagnýta sér DFS sé til trafala. Það sjónarmið hefur þó einnig komið fram að stjórnvöld eigi að forðast að lögheimila sýndareignir af Bitcoin-taggi, sem séu sjaldnast notaðar til að greiða fyrir löglegum viðskiptum.¹¹

Í september 2020 lagði framkvæmdastjórn Evrópusambandsins fram tillögu að reglugerð um markaði með sýndareignir og breytingar á tilskipun (EU) 2019/1937 sem Evrópuþingið hefur nú samþykkt. Reglugerðin mun koma til framkvæmdar hjá aðildarríkjum ESB á árinu 2024 en bíður þess að verða tekin upp í EES-samninginn og í íslenska löggjöf. Seðlabankar, eftirlitsstofnanir og alþjóðlegar stofnanir hafa lagt ríka áherslu á að löggjöfin verði innleidd sem fyrst til þess að draga úr réttaróvissu og áhættu. Sömu sjónarmið ættu að ríkja gagnvart innleiðingu reglnanna á Íslandi. Mikilvægt er að innleiðing reglnanna í íslenskan rétt dragist ekki, enda gæti slíkt bæði latt nýsköpun og gert landið að vettvangi sniðgöngu og hverskyns brotastarfsemi.

¹¹ Sjá Bindseil og Schaaf (2022).

Ný tækni er áskorun fyrir bæði eftirlitsaðila og embætti lögreglu og saksóknara. Mikilvægt er að eftirlitsaðilar hafi það sjónarmið að leiðarljósi að sambærileg þjónusta lúti sambærilegum reglum hvort heldur hún er veitt af hefðbundnum fjármálafyrirtækjum eða öðrum aðilum sem beita hinni nýju tækni, t.d. útgefendum rafeyris eða stöðugleikamynta. Til þess að tryggja skilvirkt eftirlit og fylgni við reglur þurfa eftirlitsaðilar og lögregla helst að hafa eins góða þekkingu á hinni nýju tækni og notkunarsviðum hennar og þeir sem beita henni í viðskiptum. Háskólar gætu flýtt fyrir þessari þróun með því að bjóða námsbrautir í fjártækni sem efla þekkingu komandi kynslóða á þessu sviði. Háskólinn í Reykjavík hefur þegar skipulagt nám af þessu tagi.

Töluverður munur er á áætlunum ólíkra aðila á umfangi brotastarfsemi þar sem viðskipti með kryptó-eignir eiga í hlut, eins og fram kemur í kafla 4. Mismunurinn gæti bent til þess að nauðsynlegt sé að gera ríka kröfu um tæknilega getu til greiningar á kryptó-viðskiptum til fyrirtækja sem gegnt gætu lykilhlutverki við að færa fjármuni á milli kryptó-heima og hins almenna eftirlitsskylda fjármálakerfis. Einnig gæti verið nauðsynlegt að leggja bann við starfsemi tiltekinna fyrirtækja sem sérstaklega miða að því að koma í veg fyrir rekjanleika kryptó-viðskipta. Ekki verður þó ráðið við það sem gerist utan lögsögu Íslands.

Þótt kryptó-eignir hafi enn ekki náð því umfangi að geta teft fjármálastöðugleika í tvísýnu eða haft umtalsverð áhrif á miðlun peningastefnu er ekki hægt að útiloka að svo verði á næstu árum. Seðlabankar heimsins eru að meta hvernig þeir geta brugðist við þessum aðstæðum með útgáfu seðlabankarafeyris (SR), sem líklega myndi a.m.k. að nokkru leyti byggjast á DFS-tækni og býður upp á sömu notkunarsvið og útgefendur rafeyris og annarra stöðugleikamynta bjóða, en aukið öryggi. Ákveði Seðlabanki Evrópu og aðrir helstu seðlabankar heims að gefa út stafræna útgáfu eigin gjaldmiðla mun Seðlabanki Íslands væntanlega taka afstöðu til þess hvort hann fylgi í kjölfarið með útgáfu rafkrónu.¹² Bankinn þarf því að efla þekkingu á undirliggjandi tækni á næstu árum og taka þátt í alþjóðlegu

¹² Sjá Seðlabanki Íslands (2023, væntanleg). ECB hefur gefið út opinbera yfirlýsingu um að ákvörðun um útgáfu seðlabankarafeyris verði tekin haustið 2023 og að þá hefjist framkvæmdafasi evruverkefnisins.

samstarfi þannig að hann geti a.m.k. brugðist hratt við ef þörf skapast.

Um leið gæti útgáfa SR aukið samkeppni, eflt viðnámsþrótt, bætt skilvirkni, auðveldað aðgengi og lækkað kostnað við innlenda og erlenda greiðslumiðlun. Seðlabankar eru opinberar stofnanir sem ber að starfa í þágu almannahagsmuna og þeir hafa það á valdi sínu að haga útgáfu seðlabankarafeyris með hliðsjón af áhrifum útgáfunnar á fjármálalegan stöðugleika. Þannig væri hægt að búa til öruggt umhverfi fyrir nýsköpun einkaaðila á sviði nýrrar fjármálaþjónustu sem hvílir á sameiginlegum brautarteinum seðlabankarafeyris, svo notað sé orðalag Alþjóðagreiðslubankans.

Mikilvægt er að skattaumhverfi fyrirtækja sem vinna að nýsköpun sem hagnýtir tækni dreifðrar færsluskár sé skýrt og hvetjandi til nýsköpunar en tryggi um leið jafnræði aðila sem veita sambærilega þjónustu eftir ólíkum leiðum með neytenda- og fjárfestavernd að leiðarljósi.

2.1 Ábendingar starfshópsins

Starfshópurinn hefur lagt sig fram um að kynna sér hinar fjölbreyttu hliðar tækniþróunar á grundvelli dreifðrar færsluskrár sem valdið gæti straumhvörfum í veitingu fjármálaþjónustu á næstu árum, bæði tækifærin sem hún skapar og áhættur sem fylgt gætu í kjölfarið. Megintilgangur þessarar skýrslu er að efla skilning á hinum ólíku fyrirbærum sem mynda kryptó-vistkerfið og undirbúa þannig jarðveginn fyrir frekari stefnumótun er varðar hagnýtingu tækninnar og viðbrögð við áhættunum. Hópurinn telur vart tímabært að setja fram beinar tillögur á þessu stigi en vill koma nokkrum ábendingum á framfæri við þá sem málið varðar:

1. Mikilvægt er að innleiðing Evrópulöggjafar á þessu sviði verði eins hröð og frekast er unnt til þess að ná megi tímanlega utan um áhættu sem tengist viðskiptum með sýndareignir sem hingað til hafa að mestu leyti staðið utan alls regluverks. Síðbúin innleiðing viðeigandi regluverks getur jafnframt tafið fyrir nýsköpun á sviði fjártækni sem nýtir möguleika DFS. Halda þarf árvegni gagnvart skjótri og skilvirkri upptöku regluverks í EES-samninginn. Verði tafir á upptöku regluverks ætti að halda þeim möguleika opnum að innleiða einhverjar reglur áður en þær hafa verið teknar upp í samninginn í því skyni að koma í veg fyrir sniðgöngu reglna og myndun áhættu. Þá er mikilvægt að hefja strax fræðslu um þá

löggjöf sem er í vændum, enda öll efnisatriði hennar ljós og hámarkssamræmis krafist samkvæmt EES-samningnum.

2. Brýnt er að eftirlitsaðilar og embætti lögreglu/saksóknara efla getu sína til þess að hafa eftirlit með og greina viðskipti með sýndareignir, bæði eftirlitskyldra aðila sem og aðila sem enn starfa í nokkru lagalegu tómarúmi. Greiningartæki eru dýr og þekkingu skortir til þess að beita þeim. Öflugt alþjóðlegt samstarf er forsenda þess að árangur náist á þessu sviði.
3. Íslenskir háskólar gætu gegnt mikilvægu hlutverki við að mennta einstaklinga sem hafa þekkingu á fjártækni, t.d. af því tagi sem byggist á dreifðri færsluskra, og geta þannig stuðlað að því að tækifærin sem tæknin skapar nýtist landsmönnum og verði bakhjarl fyrir skilvirkt eftirlit með þessari starfsemi. Fleiri háskólar en HR mættu íhuga hvort þeir geti komið á fót námsbrautum á þessu sviði eða staðið að slíkum námsbrautum sameiginlega.
4. Þótt hnattrænar stöðugleikamyntir hafi enn ekki náð svo mikilli útbreiðslu að þær geti veikt verulega peningalegt fullveldi ríkja eða raskað stöðugleika fjármálakerfisins gæti þróunin orðið hröð. Svipuð áhrif á peningalegt fullveldi smærri ríkja eða gjaldmiðlasvæða gætu komið fram ef helstu seðlabankar hefja útgáfu seðlabankarafeyris, sérstaklega ef innlendur valkostur yrði ekki í boði. Innlendur seðlabankarafeyrir, rafkróna, yrði þó að vera búin tæknilegum eiginleikum sem gerðu Seðlabankanum mögulegt að takmarka notkun og tempra fjármagnshreyfingar á milli landa verði þær enn hvikulli en áður þegar millifærslur milli gjaldmiðla verða orðnar ódýrari og skilvirkari. Einnig þarf að gæta þess að útgáfan valdi ekki óæskilegri hjámiðlun og jafnvel óstöðugleika í fjármálakerfinu. Mikilvægt er að Seðlabanki Íslands haldi áfram að undirbúa ákvörðunartöku um útgáfu seðlabankarafeyris.
5. Innleiðing rafkrónu yrði ekki einungis hugsanlegt tæki til að verja peningalegt fullveldi Íslands heldur gæti hún skotið fleiri stoðum undir greiðslumiðlun, bæði innanlands og milli landa. Tryggja þarf Seðlabanka Íslands lagalegan grundvöll til innleiðingar á rafkrónu, telji bankinn nauðsynlegt að bregðast við stafrænni

útgáfu mikilvægra erlendra seðlabanka á eigin gjaldmiðlum

6. Umtalsvert svigrúm til þess að bæta opinbera þjónustu með því að innleiða stafrænar lausnir er byggjast á dreifðri færsluskrá kunna að vera fyrir hendi, t.d. notkun snjallsamninga sem draga úr kostnaði, minnka áhættu og auka skilvirkni við fasteignakaup. Stafrænt Ísland er vel meðvitað um þessa möguleika og virðist líklegt til að nýta þau tækifæri sem gætu skapast þegar tæknin nær nægilegum þroska og eftir því sem lagaumgjörðin leyfir. Ástæða er til að kortleggja betur möguleikana á þessu sviði.
7. Skattaumhverfið í kringum sýndareignir þarf að skoða með hliðsjón af mismunandi eðli ólíkra eigna. Löggjöf um skattalega meðferð sýndareigna skortir og takmarkaðar leiðbeiningar er að finna á vef skattayfirvalda um stafrænar eignir. Ætla má að verulega skorti á að sýndareignir innlendra aðila séu taldar fram til skatts. Ástæða er til að bæta upplýsingagjöf og vinna að opinberri stefnumótun á þessu sviði ásamt lagasetningu.
8. Starfshópurinn telur ekki þörf á áframhaldandi vinnu hópsins eftir að lokagerð þessarar skýrslu hefur verið birt, enda eiga flest þau mál sem fjallað er um í skýrslunni sér skýran farveg hjá hinum ýmsu opinberu aðilum, fyrirtækjum eða öðrum stofnunum. Hins vegar gæti verið ástæða til að endurmeta stöðuna að ári liðnu, enda er þróun á þessum vettvangi mjög hröð. Síðar á árinu mun t.d. afstaða ECB til upptöku seðlabankarafeyris liggja fyrir, sem gæti haft veruleg áhrif á framtíð annarra stafrænna eigna og umhverfi alþjóðlegrar greiðslumiðlunar.

3. Stafrænar eignir sem byggjast á DFS – helstu hugtök og eiginleikar

Stafrænar eignir geta verið af margvíslegum toga og hugtök og skilgreiningar sem notuð hafa verið um þessi fyrirbæri eru nokkuð á reki. Í þessari skýrslu er athyglinni fyrst og fremst beint að þeim stafrænu eignum sem byggjast á dreifðri færsluskrá, en ekki hefðbundinni stafrænni tækni sem t.d. bankareikningar byggjast á í dag. Mismunandi hugtök geta átt við eftir því hvort fyrirbærin eru skoðuð út frá tæknilegum eiginleikum, lagalegri stöðu eða hagrænum eiginleikum. Þannig hefur hugtakið rafeyrir (e. e-money) t.d. verið skilgreint þröngt í reglum sem nú gilda um útgáfu rafeyris á Evrópska efnahagssvæðinu og hugtakið sýndareignir (e. crypto assets) vítt, væntanlega með það í huga að löggjöfin spanni allan þann hluta rófs stafrænna eigna sem ekki fellur undir rafeyrishugtakið. Í komandi Evrópulöggjöf um sýndareignir er þó vikið nokkuð frá ofangreindri hugtakanotkun, eins og nánar er fjallað um í kafla 4.2. Hér er einnig rétt að gera þann fyrirvara að bæði tæknilegir eiginleikar og lagaleg staða geta haft áhrif á hina hagrænu eiginleika.

Í skýrslu þessari er ekki gerð tilraun til þess að finna allsherjarskilgreiningar sem þjóni öllum markmiðum, heldur er fyrst og fremst leitast við að nota skilgreiningar sem þjóna tilgangi þessarar skýrslu, sem er að varpa ljósi á bæði tækifæri og áhættur sem fylgja tæknipróun í fjármálaþjónustu o.fl. sem byggist á dreifðri færsluskrá. Í skýrslunni er megináherslan á hina hagrænu hlið ólíkra stafrænna eigna fremur en tæknilega eiginleika eða lagalega stöðu, þótt ekki verði hjá því komist að fjalla um þær hliðar einnig. Sé þannig horft á málin blasir við að betur á við að líta á hina fjölbreyttu flóru stafrænna eigna sem róf skyldra fyrirbæra, frekar en að skipta þeim í skýrt afmörkuð hólf.

3.1 Grundvallar tæknilegir eiginleikar

Öll þau stafrænu fyrirbæri sem fjallað er um í þessari skýrslu byggjast sem fyrr segir að einhverju eða öllu leyti á dreifðri

færsluskrá (e. distributed ledger technology, DLT), skammstafað DFS.¹³

Dreifð færsluskrá er tækni sem felur í sér vistun upplýsinga í skrá með endurtekinni afritun upplýsinga sem staðsettar eru á ólíkum stöðum. DFS gefur notendum vald yfir öllum upplýsingum og viðskiptaferlum með gagnsæjum hætti, eyðir mótaðilahættu og getur stytt verulega þann tíma sem viðskipti taka. DFS getur verið ýmist með eða án heimildar (e. permissioned eða permissionless). Geti hvaða þátttakandi sem er gegnt hlutverki fullgildingarhnútu (e. validating node) er talað um að skráin sé án heimildar, en geti aðeins útvaldir gegnt því hlutverki er talað um DFS með heimild.¹⁴

Bálkakeðja er tegund dreifðrar færsluskrár, ýmist með eða án heimildar,¹⁵ þar sem færslur eru dulmálsritaðar inn á skár sem skipulagðar eru í bálk sem mynda keðju. Hver nýr bálkur er tengdur fyrri bálk með dulmálslykli að lokinni staðfestingu sem þarf að vera samhljóða (e. consensus). Leyst er sjálfvirkt úr öllum árekstrum (e. conflicts). Hver nýr bálkur er afritaður á öll afrit bálkakeðjunnar á netinu.

Mikilvægur ávinningur þess að styðjast við DFS er að þjónusta veitt á grundvelli hennar getur verið aðgengileg allan sólarhringinn og alla daga árið um kring. Jafnframt er talið að tæknin geti aukið skilvirkni bakvinnslu, dregið úr áhættu í greiðslumiðlun og almennt stuðlað að aukinni sjálfvirkni. Um hin ýmsu notkunarvið DFS-tækninnar er fjallað nánar í kafla 6.

3.2 Hagrænir eiginleikar

Nokkur umræða hefur átt sér stað á alþjóðlegum vettvangi um það hvort stafrænar eignir af því tagi sem almennt eru kallaðar sýndareignir eða sýndarfé (e. crypto assets/currency) en í þessari skýrslu einnig kryptó-eignir, t.d. Bitcoin, geti talist

¹³ Seðlabankarafeyrir gæti þó einnig byggt á annarri tækni, en sum möguleg notkunarvið seðlabankarafeyris gætu krafist þess að byggt sé á dreifðri færsluskrá a.m.k. að hluta, t.d. bein viðskipti á milli aðila (e. peer-to-peer) án nettengingar eða gerð snjallsamninga.

¹⁴ Fullgildingarhnúta (e. validating node) gegnir því hlutverki í bálkakeðju að fylgjast með öllum samskiptum á netinu allan sólarhringinn, staðfesta þau og bæta gildum bálkum við keðjuna.

¹⁵ Hér ber heimildum ekki saman. Sumir nota bálkakeðjuhugtakið einungis um DFS án heimildar (BIS). Algengast er að skipta bálkakeðjum í tvo flokka eftir því hvort þær eru með eða án heimildar. Hér verður þeirri hugtakanotkun fylgt. Stöðugleikamyntir eru t.d. byggðar á bálkakeðju með heimild.

peningar eða gjaldmiðill.¹⁶ Hér verður engin afstaða tekin til þess, heldur horft til þess í hve ríkum mæli hinir ýmsu flokkar stafrænna eigna uppfylla hefðbundnar skilgreiningar á peningum, þ.e.a.s. hvort eiginleikar þeirra líkjast eiginleikum peninga.

Horfa má til þess hve auðveldlega stafrænar eignir geta gegnt þremur meginhlutverkum peninga, þ.e.a.s. að vera *greiðslumiðill* (e. medium of exchange), *geymslumiðill* (e. store of value) og *reikningseining* (e. unit of account). Við þessi þrjú meginhlutverk peninga má svo bæta *skiptanleika* (e. convertibility) stafrænna eigna, þ.e.a.s. hvort hægt er að skipta einu formi peninga fyrir annað, annað hvort á pari (1:1), eins og þegar seðlum er breytt í bankainnstæður, eða á markaðsgengi, eins og oftast þegar einum gjaldmiðli er breytt í annan. Þessi eiginleiki er mikilvægur þar sem þorri efnahagsstarfseminnar liggur utan kryptó-heima. Samvirkni eða rekstrarsamhæfni (e. interoperability) er annar skyldur mælikvarði sem hægt er að bregða á skiptanleika, þ.e.a.s. sá eiginleiki ólíkra kerfa, t.d. greiðslukerfa, að geta „talað saman“ þannig að aðilar sem nota mismunandi kerfi geti átt viðskipti sín á milli. Án rekstrarsamhæfni er erfitt að eiga viðskipti sem fela í sér skipti á ólíkum sýndareignum, stöðugleikamyntum, seðlabankarafeyri og öðrum formum seðlabankafjár eða viðskiptabankafjár. Auk ofangreindra mælistika á „peningaleika“ stafrænna eigna má horfa til þess hver ber ábyrgð á því að halda verðgildi stöðugu, ef einhver, og með hvaða aðferð virði stafrænnar eignar er haldið stöðugu.

3.3 Ótryggðar kryptó-eignir

Í töflu 1 á bls. 27 hefur mismunandi tegundum stafrænna eigna verið stillt upp á línu eftir því hversu vel þær uppfylla hlutverkin þrjú og kröfu um skiptanleika. Lengst til vinstri í rófinu eru ótryggðar sýndareignir byggðar á bálkakeðju, sem á ensku ganga einnig undir nafninu „native crypto assets“. Bitcoin er útbreiddasta ótryggða kryptó-eignin og þar á eftir er Ethereum (eða Ether), en á undanförunum árum hefur komið fram fjöldi

¹⁶ Í hugtakinu *sýndarfé* sem er, eins og áður hefur komið fram, fremur þýðing á orðinu *virtual currency* en orðunum *crypto asset* eða *crypto currency*, virðist falin nokkur gildisdómur. Það hefur neikvæða áru líkt og orðið sýndarmennska. Það gefur til kynna að um sé að ræða fjármuni sem byggist á blekkingu. Það virðist erfitt að heimfæra upp á stöðugleikamynt sem er fulltryggð með peningum eða auðseljanlegum skammtímaskuldbindingum („næstum peningum“). Slíkar myntir virðast jafn raunverulegar og rafrænar innstæður banka, þótt á þeim sé sá munur að stöðugleikamyntir búa ekki við samsvarandi regluverk eða eftirlit og bankar. Hugtökin sýndareignir og *kryptó-eignir* eru notuð jöfnum höndum í skýrslu þessari.

valkosta við Bitcoin, sem stundum hafa verið nefndir einu nafni „altcoins“. Það er mat flestra seðlabanka og eftirlitsstofnana að ótryggðar kryptó-eignir á borð við Bitcoin uppfylli fremur illa skilyrði þess að teljast peningar.¹⁷ Þó er ákveðinn hópur sem notar Bitcoin sem greiðslumiðil og verðmætagemyi, þó aðallega hið síðar nefnda.

Almennt hefur verið litið á Bitcoin og líkar kryptó-eignir sem spákaupmennskufjárfestingu fremur en tæki til greiðslumiðlunar. Í grein eftir von Luckner, Reinhart og Rogoff (2021) beita höfundar hins vegar nýrri aðferð til að greina það sem þau kalla „crypto vehicle transaction“, þ.e.a.s. notkun kryptó-eigna til að færa fjármagn yfir landamæri eða liðka fyrir innlendum viðskiptum. Niðurstaða þeirra er að notkun Bitcoin gegni umtalsverðu hlutverki á heimsvísu sem greiðslumiðill, eða a.m.k. 7% af 45 milljónum (fjölda) viðskipta af því tagi sem greind voru í þeirra rannsókn. Það sé þó mjög sennilega vanmat.

Starfshópnum er ekki kunnugt um dæmi þess að Bitcoin sé notað sem reikningseining. Það kann þó að vera staðan í undirheimum en opinberar skýrslur segja lítið um það, eðli málsins samkvæmt. Í El Salvador og Mið-Afríkulýðveldinu kynni sú staða einnig að koma upp, í ljósi þeirrar ákvörðunar stjórnvalda þar að gera Bitcoin að lögeyri.¹⁸ Það undirstrikar að lögformleg staða getur haft áhrif á skilvirkni tiltekinna stafrænna eigna. Vandinn við Bitcoin og önnur sambærileg fyrirbæri er að kaupmáttur þeirra gagnvart breiðri körfu vöru og þjónustu hefur verið afar breytilegur enda fer verðlagning vöru og þjónustu fram í öðrum gjaldmiðli. Fyrir fólk sem hyggst geyma verðmæti í Bitcoin, þ.e.a.s. spara til þess að fresta neyslu, er það mikill ókostur.

Vandi Bitcoin og annars sambærilegs sýndarfjár felst ekki síst í því að enginn ber ábyrgð á því að stilla saman framboð og eftirspurn til þess að halda kaupmætti þess stöðugum. Þess má

¹⁷ Rétt er að rifja upp að ESB o.fl. nota hugtakið „crypto“ yfir hvort tveggja, stafrænar eignir sem hér eru nefndar sýndareignir og stöðugleikamyntir, en ekki rafeyri, sem kann þó að styðjast við samskonar tækni og uppfyllir vel skilyrðin þrjú.

¹⁸ Í júní 2021 ákvað ríkisstjórn El Salvador að gera Bitcoin að lögeyri í landinu, ásamt Bandaríkjadala. Skv. nýlegum fréttum hafa viðbrögðin verið dræm og u.þ.b. 60 m. Bandaríkjadala tapast vegna gengisfalls Bitcoin. Í apríl 2022 ákváðu stjórnvöld Mið-Afríkulýðveldisins einnig að gera Bitcoin að lögeyri.

þó geta að sumar eignanna eru með þak á framboði, t.d. er fræðilegt hámark Bitcoin 21 milljón eininga.¹⁹

Á heildina litið ræðst verð Bitcoin og annarra ótryggðra kryptó-eigna fyrst og fremst af eftirspurn, sem að mestu leyti endurspeglar væntingar markaðsaðila um framtíðarverðmæti Bitcoin, þótt vinnslukostnaður, m.a. raforkukostnaður, setji ákveðið gólf.²⁰ Því dregur úr námugreftri þegar raforkuverð og þar með jaðarkostnaður hækkar og étur upp ávinninginn af námugreftri, en ávinningurinn minnkar einnig reglubundið samkvæmt svokallaðri helmingunarreglu á þóknun fyrir vinnu Bitcoin-grafara. Námugróftur sem krefst mikils tölvuafls og raforku er óhjákvæmilegur fylgifiskur svokallaðrar „proof of work“ staðfestingaraðferðar ótryggðra kryptó-eigna. Til að ná þessum kostnaði niður hafa sumar stöðugleikamyntir, sem fjallað er um í næsta kafla, beitt annarri aðferð sem kallast „proof of stake“.

Þegar sölubrýstingur skapast ber enginn miðlægur aðili ábyrgð á því að kaupa Bitcoin til þess að stuðla að stöðugum kaupmætti Bitcoin. Því getur almennur flótti úr Bitcoin-fjárfestingu auðveldlega undið upp á sig. Ef önnur stafræn eign verður vinsælli en Bitcoin, t.d. vegna þess að hún uppfyllir betur hlutverk greiðslumiðils, verðmætagæymis eða reikningseiningar, gæti verðið nálgast núll.

Nafnleynd er þó í hugum sumra jafn eftirsóknarverður kostur og hún er mikið vandamál í augum stjórnvalda. Rekjanleiki getur verið til staðar í kryptó-viðskiptum þótt nafnleynd ríki. Þannig er hægt að rekja kryptó-viðskipti til tiltekinna stafrænna veskja sem vitað er að tengjast ólöglegri starfsemi þótt ekki sé vitað hver á hið stafræna veski. Svo lengi sem takmarkað framboð vöru og þjónustu er fánlegt fyrir sýndareignir þurfa notendur líka að færa fjármuni á milli kryptó-heima og hefðbundinna gjaldmiðla þar sem þeir þurfa alla jafna að gera grein fyrir sér.

¹⁹ Sú tala jafngildir þó ekki mögulegum heildarfjölda Bitcoin í umferð, því sumir telja að allt að 20% uppgrafinna Bitcoin séu varanlega týnd.

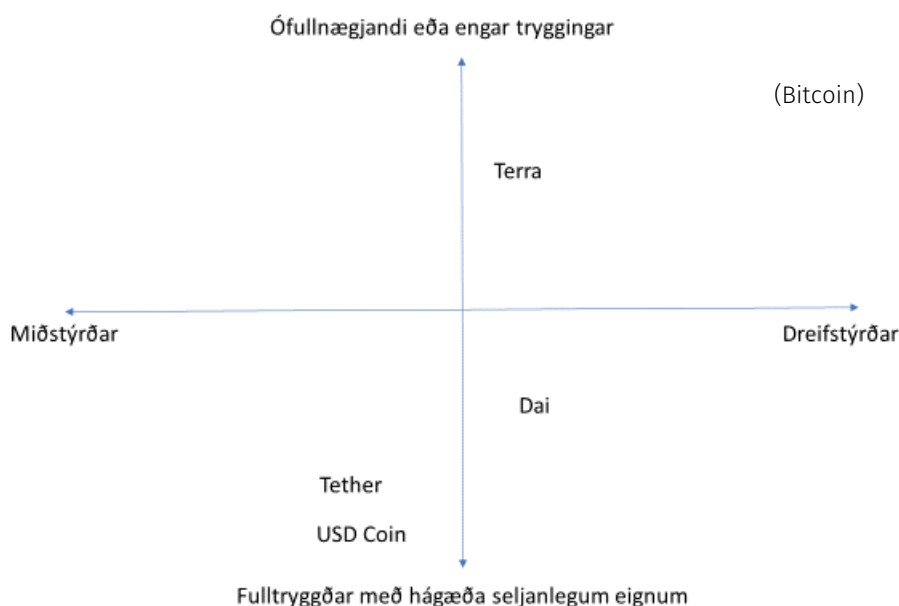
²⁰ Hvaða áhrif það hefur á verðþróun Bitcoin þegar 21 milljónar hámarkið nálgast er umdeilt, en fræðilega gæti það gerst árið 2140. Keppi margir grafarar um fækkandi Bitcoin sem eftir eru þegar nær dregur hámarkinu gæti jaðarkostnaður Bitcoin-vinnslu hækkað, en verðlækkun á Bitcoin gæti einnig rutt óhagkvæmustu gröfurunum úr vegi.

3.4 Stöðugleikamyntir og rafeyrir

Á milli enda rófsins sem markast af ótryggðum kryptó-eignum og seðlabankarafeyri liggja svokallaðar stöðugleikamyntir (e. stablecoin) af ólíku tagi. Það er ekki síst á þessum hluta rófsins sem ýmis álitamál vakna varðandi skilgreiningar.²¹ Stöðugleikamynt sem **reiðir** sig eingöngu eða að mestu leyti á algrím (algoríþma) til þess að stilla framboð m.t.t. eftirspurnar, eins og t.d. stöðugleikamyntin Terra, er allt annars eðlis en stöðugleikamynt sem tryggð er með safni auðseljanlegra hágæðaeigna og er jafnvel skiptanleg á pari í seðlabankafé eða bankainnstæður. Raunar má halda því fram að algrímskar stöðugleikamyntir séu eðlislíkari sýndarfé á borð við Bitcoin en stöðugleikamyntum sem tryggðar eru með hágæða seljanlegum eignum, eins og t.d. USD Coin, og enn ólíkari rafeyri eins og hann er skilgreindur í lögum um útgáfu og meðferð rafeyris, nr. 17/2013. Í tilfelli algrímskra stöðugleikamynta ræðst verðmyndun einungis af eiginleikum bálkakeðjunnar sjálfar en ekki utanaðkomandi ábyrgðaraðila. Stöðugleikamyntir geta með öðrum orðum ýmist verið dreifstýrðar (t.d. Terra) eða miðstýrðar (t.d. bandaríska stöðugleikamyntin USD Coin). Á mynd 1 hér á eftir er nokkrum þekktum stöðugleikamyntum og Bitcoin stillt upp í tveimur víddum m.t.t. þess hvort þær eru dreifstýrðar eða miðstýrðar annars vegar og hvort eða í hve ríkum mæli tryggingar eru til staðar hins vegar.

²¹ Hugtakið stöðugleikamynt (e. stablecoin) má auðveldlega gagnrýna. Margir hafa bent á að reynslan sýni að stöðugleikamyntir séu hvorki stöðugar né heldur sé um mynt að ræða. Heitið stöðugleikamynt sé fyrst og fremst sprottið af markaðssetningu þessara fyrirbæra. Hér verður þó engin tilraun gerð til að finna betur viðeigandi heiti fyrir þessi (stundum ólíku) fyrirbæri enda hefur stöðugleikamynt áunnið sér ákveðna hefð. Í því felst hér engin viðurkenning á gæðum stöðugleikamynta sem ígildi peninga, sem eru afar misjöfn. Evrópusambandið hefur hins vegar ákveðið að nota önnur heiti yfir þær tegundir stöðugleikamynta sem fengið geta starfsleyfi á Evrópska efnahagssvæðinu, eins og fjallað er um hér á eftir.

Mynd 1. Nokkrar stöðugleikamyntir og Bitcoin - tryggingar og miðstýring*



Heimild: Byggt á Gabriele (2021)

Stöðugleikamyntir eins og USD Coin eiga í raun fátt sameiginlegt með kryptó-eignum eins og Bitcoin annað en að byggja á dreifðri færsluskrá (báلكakeðju). Enginn útgefandi er að Bitcoin sem gæti borið ábyrgð á að einstaklingur sem breytir seðlabankafé eða bankainnstæðu í Bitcoin fái afhent jafnvirði þeirrar greiðslu ákveði viðkomandi að selja kryptó-eignina og leggja andvirðið inn á bankareikning. Eigandi Bitcoin verður alfarið að reiða sig á eiginleika báلكakeðjunnar sjálfrar og verði honum á mistök getur enginn ábyrgðaraðili leiðrétt eða bætt þau mistök.

Að baki USD Coin stöðugleikamyntinni er hins vegar útgefandi sem segist ábyrgjast að ekki verði gefin út stöðugleikamynt nema að baki henni standi jafnverðmætar, öruggar og auðseljanlegar eignir sem tryggja að eigandi myntarinnar geti fengið jafnvirði hennar til baka í Bandaríkjadöllum. Útgefandinn ábyrgist jafnframt að afhenda eiganda USD Coin jafnvirði eignar hans í Bandaríkjadöllum hvenær sem þess er óskað. Rétt er þó að hafa hugfast að í Bandaríkjunum er ekki til staðar löggjöf um útgáfu stöðugleikamynta og útgáfa þeirra er því ekki háð eftirliti opinberra aðila. Þannig eru ekki til staðar samræmdar reglur um hvernig útgefandi skal varðveita fé sem hann móttekur í skiptum fyrir útgefna stöðugleikamynt, né heldur þarf umræddur aðili að sæta eftirliti, vegna útgáfunnar. Þá liggur fyrir að sumar stöðugleikamyntir nota tryggingar sem eru ekki jafn

auðseljanlegar, jafnvel aðrar kryptó-eignir, en nota þá viðbótarveð (e. over collateralized).

Það er hins vegar ekki sjálfgefið að aðrar lögsögur muni meta þörfina fyrir tryggingar með nákvæmlega sama hætti eða gera sömu kröfur til starfshátta að öðru leyti. Til dæmis mætti hugsa sér að í einhverri lögsögu utan EES geti tryggingar verið sveigjanlegri og innlausnarskyldan búið yfir nokkrum sveigjanleika. Hagrænum eiginleikum stöðugleikamynta má að sumu leyti líkja við eiginleika myntráðs en aðrar stöðugleikamyntir líkjast e.t.v. meira verðbréfasjóðum eða bönkum.

Innlausnarloforð útgefanda stöðugleikamynta sem tryggðar eru með auðseljanlegu eignasafni er í flestum tilvikum bundin við einn tiltekinn gjaldmiðil. Þannig eru stöðugleikagjaldmiðlar gefnir út af alþjóðlega fjártæknifyrirtækinu *Circle* ýmist tryggðir með eignasafni í Bandaríkjadal eða evru. Það má kalla *einmynta stöðugleikamynt*. Stöðugleikamyntir gætu hins vegar einnig verið *fjölmynta*, þ.e.a.s. tryggðar með og innleysanlegar fyrir körfu gjaldmiðla. Hugmyndir hafa t.d. verið uppi um stöðugleikamynt byggða á SDR, reikningseiningu Alþjóðagjaldeyrissjóðsins.²²

Hugtakið *hnattrænar stöðugleikamyntir* (e. global stablecoin) hefur einnig komið nokkuð við sögu á sl. árum. Eins og algengt er að skilgreina hugtakið gætu hnattrænar stöðugleikamyntir reyndar hvort heldur verið einmynta eða fjölmynta. Arner o.fl. (2020) kalla t.d. stöðugleikamyntir *hnattrænar* ef þær byggjast á stórum milliríkja (e. cross-border) notendagrunnum sem nýta má til þess að ná skjótvirkri skölun viðskipta í umtalsverðar fjárhæðir á heimsmælikvarða.²³ Hugmyndir Meta (móðurfélags Facebook, Instagram og WhatsApp) um stöðugleikamyntina Libra, sem síðar varð Diem, er þekktasta hugmyndin að

²² Eitt af hugsanlegum notkunarsviðum fjölmynta stöðugleikamynta væri í greiðslumiðlun á milli landa þar sem hvorugt landið ræður yfir ráðandi forðagjaldmiðli og báðir aðilar hafa hag af því að draga úr gjaldmiðlaáættu sem tengist gengisþróun einstaks gjaldmiðils með því að gera upp viðskiptin í körfu gjaldmiðla (t.d. SDR), sem dreifir gjaldmiðlaáættunni, fremur en í einum forðagjaldmiðlanna.

²³ Með skölun er átt við að auðvelt sé að ná aukinni stærðarhagkvæmni með því að dreifa föstum kostnaði, þ.m.t. þróunarkostnaði, yfir mikinn fjölda viðskipta. Þannig gætu tæknirisar eins og Meta, Amazon, Google o.s.frv. sem ráða nú þegar yfir stórum alþjóðlegum notendagrunni náð fram mjög lágum kostnaði með skjótvirkum hætti. Netkerfisáhrif leiða til þess að meðalkostnaður þessara aðila verður fljótt svo lítill að afar erfitt verður fyrir nýja aðila að ná fótfestu á viðkomandi markaði fyrir fjármálaþjónustu. Hann hefur því tilhneigingu til að þróast í átt til fákeppni.

hnattrænni stöðugleikamynt sem reynt hefur verið að koma á fót, en Meta hefur nú selt það þróunarstarf frá sér eftir að hafa mistekist að sannfæra eftirlitsaðila.²⁴

Þótt eiginleikar rafeyris sem gefinn er út skv. reglum sem gilda á EES-svæðinu kunni að vera **tæknilega** sambærilegir eiginleikum tryggðrar stöðugleikamyntar þá getur það skipt sköpum um hagræna eiginleika að strangar kröfur eru gerðar um tryggingar og stjórnarhætti, og eftirlit haft með því að þeim kröfum sé fullnægt.²⁵ Strangar kröfur og eftirlit draga mjög úr líkum á að rafeyrir verði fyrir áhlaupi. Rafeyrir eins og hann er nú skilgreindur í gerðum ESB skal vera skiptanlegur á pari yfir í önnur form seðlabankafjár eða bankainnstæður. Á þeim grundvelli að skiptanleikinn sé tryggður með auðseljanlegu hágæða eignasafni fá útgefendur rafeyris starfsleyfi.

Evrópuþingið og ráðið hefur nú samþykkt reglugerð Evrópusambandsins um markaði í sýndareignum (e. Markets in Crypto-assets, MiCA). Þar er stuðst við nokkuð aðrar skilgreiningar eða heiti en hér að framan og hugtakið stöðugleikamynt (e. stablecoin) kemur ekki beinlínis fyrir. Þar samsvara rafeyristókar (e. e-money token) einmynta stöðugleikamyntum (og rafeyri) en eignatengdir tókar (e. asset referenced token) samsvara nokkurn veginn fjölmynta stöðugleikamyntum og ýmsum stöðugleikamyntum sem kunna að vera tryggðar með gjaldmiðlum, hráefnum eða öðrum sýndareignum, en ekki algrímskum stöðugleikamyntum. Um MiCA-regluverkið er fjallað nánar í kafla 4.²⁶

²⁴ Skyllt hugtakinu *global stablecoins* er hugtakið *significant stablecoins* sem af sumum hefur verið notað um stöðugleikamyntir sem gætu raskað stöðugleika fjármálakerfisins, haft áhrif á miðlun peningastefnu og peningalegt fullveldi. Bollinger (2019) notar einnig hugtakið *off-chain collateralized stablecoin* yfir eignatryggðar stöðugleikamyntir, *on-chain collateralized stablecoin* yfir stöðugleikamyntir sem eru tryggðar (oft yfirtryggðar) með öðrum sýndareignum og *tokenized funds* (eða fiat collateralized) yfir myntir sem eru tryggðar og innleysanlegar á pari með seðlabankafé eða viðskiptabankafé. Er þá gengið nálægt rafeyrishugtakinu (e. e-money) evrópska.

²⁵ Á vel tryggðri stöðugleikamynt og rafeyri er mikilvægur munur. Útgefendur rafeyris eru eftirlitsskyldir aðilar og þurfa að lúta samræmdu regluverki um varðveislu fjármuna sem þeir taka við í skiptum fyrir útgáfu á rafeyri. Fjármunum sem rafeyrisfyrirtæki hefur móttakið í skiptum fyrir útgefinn rafeyri skal haldið aðgreindum frá fjármunum útgefandans sjálfs og komi til skipta á búi útgefandans standa þeir fjármunir utan skipta, sbr. 4. mgr. 25. gr. laga nr. 17/2013 um útgáfu og meðferð rafeyris.

²⁶ Tóka (e. token), þ.e.a.s. stafrænan tóka má skilgreina sem stafræna vísun gildis í kerfi sem byggist á dreifðri færsluskrá. Flestar svokallaðra stöðugleikamynta myndu því falla undir tókahugtakið. Ýmsir gera því skýran greinarmun á hugtökunum „coin“ og „token“ og nota hið fyrrnefnda aðeins yfir kryptó-eignir sem byggðar eru á eigin bálkakeðju, t.d. Bitcoin og Ethereum, en hið síðarnefnda um eignir sem byggjast á aðfenginni

Ljóst er að stöðugleikamyntir og að nokkru leyti aðrar kryptó-eignir búa yfir eiginleikum sem gerir þeim kleift að stíga inn í flest hlutverk peninga að einhverju marki, en misvel. Stöðugleikamyntir hafa hingað til að miklu leyti gegnt hlutverki skilflatar (e. interface) á milli ólíkra kryptó-eigna innan kryptó-heima sem miðar að því að greiða fyrir viðskiptum með þær, en þær eru jafnframt skilflötur á milli kryptó-heima og hins hefðbundna fjármálakerfis. Ólíkt upphaflegum (e. native) kryptó-eignum af Bitcoin-taggi, sem líða fyrir háan viðskiptakostnað, er auðvelt að skala upp (e. scaling) viðskipti með stöðugleikamyntir. Þær gætu því náð verulegri fótfestu í alþjóðlegri greiðslumiðlun, jafnvel svo sterkri að leitt gæti til fákeppnisstöðu. Hnattrænar stöðugleikamyntir gætu mögulega náð svo sterkri stöðu að hlutverk seðlabanka sem horsteins hins alþjóðlega peningakerfis gæti veikst, með tilheyrandi hættu á óstöðugleika alls fjármála- og peningakerfisins, t.d. ef fjármagn streymir í ríkum mæli inn í þessar stafrænu eignir og gæti með sama hætti flúið enn hraðar úr þeim aftur, eins og fjallað er um í kafla 7.

Takist einum eða örfáum aðilum hins vegar **ekki** að ná fram mikilli skölun með því að brjóta undir sig stóran hluta markaðarins fyrir tilstilli netkerfisáhrifa, eða verði þeim ekki leyft það, gæti kryptó-vistkerfið áfram orðið brotakennt og óhagkvæmt eins og núverandi alþjóðlegt greiðslumiðlunarkerfi er að ýmsu leyti. BIS (2022) telur að hvorki hið brotkennda kryptó-vistkerfi né núverandi óskilvirkt alþjóðagreiðslukerfi sé ásættanleg framtíðarsýn. Né heldur telur bankinn að fákeppni hnattrænna stöðugleikamynta, með tilheyrandi fjármálastöðugleikahættu, bjóði örugga lausn. Alþjóðlegt kerfi byggt á seðlabankarafeyri gæti hins vegar að mati bankans tryggt öryggi og orðið grundvöllur samvirkni og nýsköpunar á sviði greiðslumiðlunar, bæði innanlands og milli ríkja. Um seðlabankarafeyri er fjallað um í kafla 8.

Tafla 1. Róf stafrænna eigna.

Núverandi lagaleg skilgreining	Sýndareignir (crypto assets)	Rafeyrir (e-money)	Seðlabankarafeyrir (Central bank digital currency)
--------------------------------	------------------------------	--------------------	--

bálkakeðju. Útbreiddasta stöðugleikamyntin, Tether, er t.d. byggð á Ethereum bálkakeðjunni. Hið sama gildir um aðrar algengar stöðugleikamyntir eins og USD Coin, Binance USD og Dai.

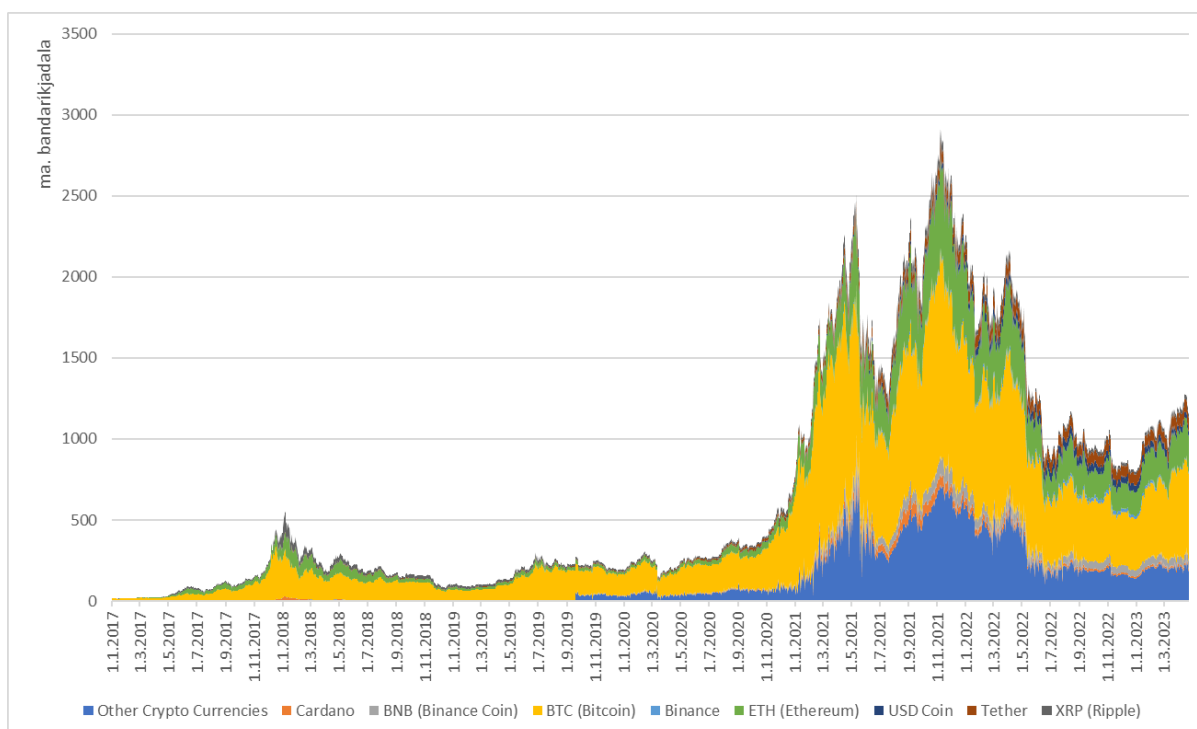
MiCA-skilgreining	Sýndareignir aðrar en eignatengdir tókar eða rafeyristókar		Eignatengdir tókar (asset reference tokens)		Rafeyristókar (e-money tokens)		
Hagræn flokkun	Ótryggðar kryptó-eignir (unbacked crypto assets)	Stöðugleikamyntir – algrímskar, lítt tryggðar eða ótryggðar	Stöðugleik amyntir – eignamiðaðar	Stöðugleik amyntir – eignatryggðar, fjölmynta	Stöðugleikamyntir – einmynta eignatryggðar*		Seðlabankarafeyrir
Tæknilegir eiginleikar	DFS/Bálkakeðja	DFS/Bálkakeðja	DFS/Bálkakeðja		DFS/Bálkakeðja		Blönduð tækni
Útgefandi	Enginn	Enginn	Einkaaðili		Einkaaðili		Seðlabanki
Stjórnarhættir	Dreifstýrt	Dreifstýrt	Miðstýrt		Miðstýrt		Miðstýrt
Dæmi	Bitcoin	Terra/Luna	Daim		USD Coin	Monerium ISK	E-Naira

* Ekki má oftúlka hvernig stafrænum fyrirbærum er raðað upp í þessari töflu. T.d. verður að gera þann fyrirvara að hagrænir eiginleikar rafeyristóka og einmynta eignatryggðra stöðugleikamynta eru ekki fyllilega sambærilegir að því leyti að regluverk og eftirlit gerir rafeyristóka síður viðkvæma fyrir áhlaupum en stöðugleikamyntirnar.

Hægt er að skoða yfirlit kryptó-eigna (sýndareigna) t.d. á vefsíðunni <https://coinmarketcap.com> eða <https://www.coingecko.com>.

Þegar þessi skýrsla er skrifuð er Bitcoin stærsta kryptó-eignin að markaðsvirði og í 2. sæti er Ethereum. Hvort tveggja eru ótryggðar kryptó-eignir sem byggjast á bálkakeðju. Þriðja stærsta kryptó-eignin að markaðsvirði er Tether (USDT), sem telst til stöðugleikamynta og er fest við Bandaríkjadal. Hún er jafnframt veltumesta kryptó-eignin, enda mikið notuð í viðskiptum með aðrar stöðugleikamyntir eða ótryggðar kryptó-eignir. Segja má að þessar ólíku kryptó-eignir, fjámálaafleiður sem nota kryptó sem undirliggjandi eignir og dreifstýrð fjármálastarfsemi (Decentralized Finance, DeFi) sem á þeim byggist myndi til samans nokkurs konar vistkerfi (e. ecosystem) kryptó-eigna. Um dreifstýrða fjármálastarfsemi er fjallað nánar í kafla 6.

Mynd 2. Markaðsvirði helstu sýndareigna.



Heimild: Coinmarketcap.com, Macrobond

3.5 Seðlabankarafeyrir

Á hægri enda rófsins er seðlabankarafeyrir sem gefinn er út af seðlabanka og er skiptanlegur á pari í önnur form seðlabankafjár (t.d. seðla og mynt) eða bankainnstæður. Skiptanleikinn er fulltryggður með því að útgefandinn er einn og hinn sami. Hér er rétt að geta þess að peningar sem seðlabankar gefa út kunna einnig að uppfylla hlutverkin þrjú misvel og skiptanleiki yfir í erlenda gjaldmiðla er misskilvirkur eða jafnvel takmarkaður í tilviki gjaldeyris- eða fjármagnshafta. Forðagjaldmiðlar eins og Bandaríkjadalur og evra tróna þarna á toppnum hvað varðar skiptanleika og skilvirkni gjaldeyrismarkaða en gjaldmiðlar smárikja eins og Íslands eru sjaldnast nothæfir til viðskipta utan landamæra útgáfuríkis né heldur viðurkenndir sem reikningseining í erlendri lögsögu. Greiðslumiðlun innan gjaldmiðlasvæða getur einnig verið misskilvirk. Þótt seðlabankarafeyrir sé algerlega jafngildur og skiptanlegur í annað seðlabankafé getur útgáfa hans haft umtalsverð hagræn áhrif, bæði á miðlun peningastefnu og á fjármálastefnu, sem nánar er fjallað um í kafla 8.

4. Lagalegt umhverfi stafrænna eigna á Íslandi og innan EES, skipulögð glæpastarfsemi og eftirlit með þjónustuveitendum á sviði sýndarfjár

Þróun á sviði stafrænnar greiðslumiðlunar og fjármálaþjónustu með tilkomu sýndareigna²⁷ og sérstaklega vöxtur tryggðra stöðugleikamynta opnar tækifæri til nýsköpunar og umbóta sem vert er að gefa nægt svigrúm til að dafna en skapar jafnframt áhættu sem bregðast þarf við með viðeigandi löggjöf, regluverki og eftirliti. Innan EES hefur það verið gert með nógildandi reglum um rafeyri og komandi reglum um rafeyristóka og eignatengda tóka. Að töluverðu leyti eru nýjungar á sviði stafrænnar greiðslumiðlunar og fjármálaþjónustu sem byggjast á dreifðri færskrá enn í lagalegu tómarúmi. Það skapar óvissu sem getur bæði hindrað nýsköpun og skapað hættu á misnotkun eða óstöðugleika. Áframhaldandi endurbætur og viðbætur við Evrópulöggjöf á sviði stafrænna eigna á komandi árum, þar sem reynt er að gæta jafnvægis á milli sjónarmiða nýsköpunar og eftirlits með áhættuþáttum, ættu að bæta úr því.

4.1 Núverandi lagaumhverfi og eftirlit

Líkt og fram kemur í inngangskaflanum er ekki til staðar heildstæð löggjöf um sýndareignir hér á landi né heldur hefur slík löggjöf tekið gildi á vettvangi Evrópusambandsins enn. Í lögum nr. 140/2018 eru þó ákvæði sem takmarka rétt til að hafa milligöngu um viðskipti með sýndareignir o.fl. og einnig er nauðsynlegt að hafa í huga lög nr. 17/2013 um meðferð og útgáfu rafeyris í þessu samhengi, einkum í því skyni að varpa ljósi á ólíka réttarstöðu rafeyris og sýndareigna á borð við stöðugleikamyntir.

²⁷ Í umfjöllum um lagalegt umhverfi er heitið sýndareignir notað, fremur en kryptó-eignir, til samræmis við fyrirliggjandi þýðingu á núverandi regluverki.

Tafla 2. Lagalegur grundvöllur eftirlits með útgáfu og meðferð rafeyris og um viðskipta með sýndareignir*

Lagagrundvöllur	Leyfisskyldur eða skráningaskyldur aðili	Leyfisskyld starfsemi	Eðli eftirlits
Lög nr. 161/2002 um fjármálafyrirtæki.	Lánastofnun Leyfisskylt.	Starfsheimildir skv. 20. gr. laga ffl. Heimild til útgáfu og meðferðar á rafeyri skv. lögum nr. 17/2013. Heimild til að veita greiðsluþjónustu skv. lögum nr. 114/2021.	Fjárhagseftirlit og viðskiptaháttaeftirlit , sem lítur að fylgni við lög um fjármálafyrirtæki, lög um meðferð og útgáfu rafeyris og önnur viðeigandi lög svo sem AML lög. Eftirlit byggt á margvíslegum reglubundnum skýrsluskilum og frumkvæðisathugunum.
Lög nr. 17/2013 um útgáfu og meðferð rafeyris	Rafeyrisfyrirtæki Leyfisskylt	Heimild til útgáfu og meðferðar á rafeyri skv. lögum nr. 17/2013. Heimild til að veita greiðsluþjónustu skv. lögum nr. 114/2021.	Fjárhagseftirlit og viðskiptaháttaeftirlit , sem lítur að fylgni við lög um útgáfu og meðferð rafeyris, lög um fjármálafyrirtæki eftir því sem við á og önnur viðeigandi lög svo sem AML lög. Eftirlit byggt á margvíslegum reglubundnum skýrsluskilum og frumkvæðisathugunum.
Lög nr. 140/2018 um aðgerðir gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka	Þjónustuveitandi sýndareigna Skráningarskylt	Þjónusta skv. 25. tölul. 1. mgr. 3. gr. AML laga (gegn peningabætti).	Eftirlit með fylgni við AML lög.
MiCA og annað regluverk sem er hluti af stafræna fjármálapakkanum **	Lánastofnun, rafeyrisfyrirtæki og þjónustuveitendur sýndareigna Leyfisskylt	Útgáfa stöðugleikamyntar mun einungis vera heimil þeim sem hafa starfsleyfi og verður slík útgáfa undir sömu kröfum og útgáfa rafeyris. Þjónusta skv. 25. tölul. 1. mgr. 3. gr. AML laga.	Fjárhagseftirlit, viðskiptaháttaeftirlit , sem lítur að fylgni við lög sem sett verða til innleiðingar á og önnur viðeigandi lög svo sem AML lög. Eftirlit byggt á margvíslegum reglubundnum skýrsluskilum og frumkvæðisathugunum.

* Taflan er ætluð til að veita yfirsýn yfir ólíkt regluverk og eðli eftirlits hvað varðar útgáfu á rafeyri og sýndareignum en getur eðli máls skv. ekki gefið tæmandi upplýsingar.

** Vísað er til umfjöllunar í kafla 4.2., þar sem fjallað er um s.n. Digital finance package, sem m.a. inniheldur MiCA tilskipunina.

4.1.1 Lög um útgáfu og meðferð rafeyris

Með lögum nr. 17/2013 um meðferð og útgáfu rafeyris (rafeyrislög) voru innleidd í íslenskan rétt ákvæði tilskipunar Evrópuþingsins og ráðsins 2009/110/EB um stofnun og rekstur rafeyrisfyrirtækja og varfærniseftirlit með þeim. Áður voru ákvæði um útgáfu á rafeyri í lögum nr. 161/2002 um fjármálafyrirtæki og var útgáfa rafeyris heimil fyrirtækjum sem höfðu leyfi sem fjármálafyrirtæki. Samkvæmt rafeyrislögunum er þeim einum heimilt að gefa út rafeyri sem hafa til þess tilskilin leyfi. Aðilar sem hafa leyfi til þess að gefa út rafeyri eru tilgreindir í 8. tölul. 4. gr. rafeyrislaganna

og eru rafeyrisfyrirtæki,²⁸ fjármálafyrirtæki, Seðlabanki Evrópu og seðlabankar ríkja á Evrópska efnahagssvæðinu þegar þeir eru ekki í hlutverki stjórnvalds peningamála og stjórnvöld, þegar þau starfa á eigin vegum sem opinber yfirvöld. Rafeyrir er, samkvæmt skilgreiningu í 5. tölul. 1. mgr. 2. gr. laganna, peningaleg verðmæti, í formi kröfu á útgefanda sem er geymd í rafrænum miðli, þ.m.t. á segulformi, gefin út í skiptum fyrir fjármuni, í þeim tilgangi að framkvæma greiðslu í skilningi laga um greiðsluþjónustu og samþykkt er sem slík af öðrum aðilum en útgefandanum sjálfum. Í II. kafla rafeyrislaga er sett fram sú krafa að rafeyri skuli gefa út á nafnverði, að handhafi rafeyris geti krafist innlausnar hvort heldur er í heild eða að hluta án tafar og á nafnverði. Heimild er þó fyrir útgefanda að taka gjald fyrir innlausnina að uppfylltum nánari skilyrðum, sbr. 8. gr. rafeyrislaga.

Ekki eru gerðar jafn ríkar eiginfjárkröfur til rafeyrisfyrirtækja og fjármálafyrirtækja skv. lögum nr. 161/2002. Því er gerð krafa til rafeyrisfyrirtækja um tryggilega varðveislu og aðgreiningu fjármuna sem rafeyrisfyrirtæki hafa mótttekið í skiptum fyrir rafeyri, sbr. 25. gr. rafeyrislaga og reglur sem settar hafa verið á grundvelli þess ákvæðis.²⁹ Fjármálaeftirlitinu er falið að hafa eftirlit með rafeyrisfyrirtækjum, sbr. 28. gr. rafeyrislaga og teljast rafeyrisfyrirtæki til eftirlitsskyldra aðila samkvæmt lögum nr. 87/1998 um opinbert eftirlit með fjármálastarfsemi. Rafeyrisfyrirtæki eru einnig tilkynningaskyldir aðilar, skv. lögum nr. 140/2018.

Tvö fyrirtæki hafa starfsleyfi sem rafeyrisfyrirtæki hjá Seðlabanka Íslands, þegar skýrsla þessi er rituð. Þau eru Rapyd Europe hf. og Monerium EMI ehf. Monerium fékk starfsleyfi sem rafeyrisfyrirtæki árið 2019 og gefur út rafeyri á bálkakeðju, á grundvelli núgildandi löggjafar. Í kafla 4.2. í skýrslunni er að finna umfjöllun um MiCA reglugerðina. Eins og þar kemur fram er gert ráð fyrir að útgáfa rafeyris tóka (electronic money tokens)

²⁸ Til þess að fá útgefið leyfi sem rafeyrisfyrirtæki, þarf umsækjandi um starfsleyfi að sýna fram á að hann geti uppfyllt kröfur laganna. Gögn sem þurfa að liggja fyrir í umsókn eru talin upp í 18 tölul. 1. mgr. 18. gr. rafeyrislaga. Auk þess hefur Seðlabanki Íslands birt á vef sínum gáttlista yfir gögn og upplýsingar sem umsækjandi þarf að leggja fram samhliða umsókn um að fá leyfi sem rafeyrisfyrirtæki. Seðlabanki Íslands er bundinn af viðmiðunarreglum EBA nr. 9/2017 þar sem tilgreindar eru þær lágmarksupplýsingar sem þarf að afla vegna útgáfu á starfsleyfi. Um er að ræða ítarlegar upplýsingar sem þarf að afla áður en heimilt er að veita starfsleyfi.

²⁹ Reglur um tryggilega varðveislu fjármuna rafeyrisfyrirtækja nr. 322/2014.

verði aðeins leyfð þeim sem hafa starfsleyfi sem rafeyrisfyrirtæki eða fjármálafyrirtæki. Megin munurinn, jafnvel eini munurinn, á rafeyri og rafeyristóka virðist vera möguleg undirliggjandi tækni útgáfunnar, því réttindi og skyldur er tengjast útgáfunni eru hinar sömu, en notkunarmöguleikarnir gætu verið ólíkir.

Ákvæði um þjónustuveitendur sýndarfjár og stafrænna veskja voru fyrst lögfest á Íslandi árið 2018 með breytingu á þágildandi lögum um aðgerðir gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka, nr. 64/2006.³⁰ Fram að þeim tíma hafði þeim sem þjónustuðu viðskipti milli sýndarfjár, rafeyris og gjaldmiðla og þjónustuveitendum stafrænna veskja ekki verið skylt að athuga viðskipti eða fyrirhuguð viðskipti með tilliti til aðgerða gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka. Því þótti nauðsynlegt að fella þjónustuveitendur sýndarfjár og stafrænna veskja undir gildissvið laga um peningabætti og fjármögnun hryðjuverka þannig að þeir yrðu tilkynningaskyldir aðilar. Jafnframt var þeim gert skylt að skrá sig hjá Fjármálaeftirlitinu og lúta kröfum varðandi skráningarskyldu og skyldu til að upplýsa um stjórnendur og raunverulega eigendur. Með setningu nýrra heildarlaga um aðgerðir gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka, nr. [140/2018](#), sem tóku gildi 1. janúar 2019, hélst skilgreining á sýndarfé og ákvæðum tengdum þjónustuveitendum sýndarfjár og stafrænna veskja óbreytt.³¹

Árið 2022 voru gerðar breytingar á lögum nr. 140/2018 sem tóku mið af breytingum sem alþjóðlegi fjármálaaðgerðahópurinn Financial Action Task Force (FATF) gerði á aðferðarfræði sinni og

³⁰ Stafrænt veski (e. digital wallet) er viðmót sem gerir notendum kleift að framkvæma millifærslur eða eiga önnur viðskipti með stafræna peninga eða eignir.

³¹ Í lögnum eru *sýndareignir* skilgreindar sem hvers konar verðmæti á stafrænu formi sem hægt er að nota sem greiðslu eða fjárfestingu og hægt er að miðla, og teljast ekki til rafeyris í skilningi laga um útgáfu og meðferð rafeyris eða gjaldmiðils sem er gefinn út af seðlabanka eða öðrum stjórnvöldum. *Þjónustuveitandi stafrænna veskja* telst vera einstaklingur eða lögaðili sem býður upp á vörsluþjónustu á auðkennum sýndarfjár, hvort sem er með hugbúnaði, kerfi eða annars konar miðli til að halda utan um, geyma og flytja sýndarfé. *Þjónustuveitandi sýndareigna* telst vera einstaklingur eða lögaðili sem a) skiptir sýndareignum yfir í gjaldmiðil eða rafeyri, b) skiptir gjaldmiðli eða rafeyri yfir í sýndareignir, c) skiptir sýndareignum yfir í aðrar sýndareignir, d) varðveitir, framselur eða millifærir sýndareignir, fyrir hönd annars einstaklings eða lögaðila, e) veitir þjónustu í tengslum við útgáfu, útboð eða sölu sýndareigna, f) er þjónustuveitandi stafrænna veskja, sbr. skilgreiningu í 20. tölul. greinarinnar eða g) fer með öðrum hætti með umráð yfir sýndareignum í atvinnuskyni.

tilmælum um sýndareignir. Með breytingunum var skerpt á þeim kröfum sem gerðar eru til tilkynningarskyldra aðila þegar kemur að gerð áhættumats.³² Bætt var við skilgreiningum á hugtökunum *rafeyrir*, með vísun í lög um rafeyri, og *þjónustuveitendur sýndareigna*, auk þess sem breytt var ákvæðum varðandi áreiðanleikakönnun slíkra aðila vegna upplýsinga sem þurfa að fylgja með viðskiptum með sýndarfé. Greint er frá nokkrum innlendum útgefendum rafeyris og þjónustuveitendum sýndareigna í kafla 6.2.

Í lögum nr. 87/1998 um opinbert eftirlit með fjármálastarfsemi er talin upp sú starfsemi sem er eftirlitsskyld samkvæmt þeim lögum. Starfsemi þjónustuveitenda með sýndareignir er ekki talin þar upp, en þó kemur fram annars staðar í lögnum að eftirlit á grundvelli þeirra skuli einnig ná til annarrar starfsemi sem Seðlabanka Íslands er falið samkvæmt sérstökum lögum. Í IX. kafla laga nr. 140/2018 um aðgerðir gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka (AML lög)³³ er fjallað um skráningarskyldu aðila sem veita þjónustu með sýndareignir. Skilyrði skráningar eru tilgreind í 37. gr. en líkt og þar er rakið ber að neita lögaðila um skráningu ef hann eða raunverulegir eigendur hans hafa á undanförunum fimm árum verið úrskurðaðir gjaldþrota, hafa á undanförunum tíu árum hlotið dóm fyrir refsiverðan verknað samkvæmt lögnum og einnig er gerð krafa um þekkingu, hæfni, reynslu og að aðili sýni fram á að uppfylla kröfur sem gerðar eru í AML lögnum. Þjónustuveitendur sýndareigna sem hafa fengið skráningu hjá Seðlabanka Íslands voru þrír í árslok 2022.

4.1.2 Lög um aðgerðir gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka

Samkvæmt AML-lögnum eru þjónustuveitendur sýndareigna sem hlotið hafa skráningu tilkynningarskyldir aðilar og er Seðlabanka Íslands falið að hafa eftirlit með fylgni þeirra við lög. Að fenginni skráningu hafa þjónustuveitendur heimild til

³² Tilkynningarskyldum aðilum ber að gera áhættumat á starfsemi sinni, samningssamböndum og einstökum viðskiptum. Þannig er annars vegar um að ræða áhættumat sem tilkynningarskyldur aðili gerir á starfsemi sinni (e. business wide risk assessment), sem felst í því að bera kennsl á og meta hættu á peningabætti og fjármögnun hryðjuverka í starfsemi tilkynningarskylds aðila, út frá helstu veikleikum og ógnum sem að starfseminni beinast. Hins vegar er um að ræða áhættumat sem tilkynningarskyldur aðili gerir á samningssamböndum og einstökum viðskiptum (e. individual risk assessment) og byggir á áhættumati tilkynningarskylds aðila á starfsemi sinni.

³³ AML stendur fyrir Anti-money laundering.

að skipta sýndareignum yfir í gjaldmiðil eða rafeyri eða öfugt, skipta sýndareignum yfir í aðrar sýndareignir, varðveita, framselja eða millifæra sýndareignir fyrir hönd þriðja aðila, veita þjónustu í tengslum við útgáfu, útboð eða sölu sýndareigna, veita þjónustu með stafræn veski eða fara með öðrum hætti með umráð yfir sýndareignum í atvinnuskyni, sbr. upptalningu í 25. tölul. 3. gr. laga nr. 140/2018. Aðilum sem hljóta skráningu er heimilt að veita alla þá þjónustu sem þar er talin upp.

Þegar skýrsla þessi er rituð hafa þrjár aðilar verið skráðir sem þjónustuveitendur sýndareigna. Um er að ræða Bálka Miðlun ehf., Myntkaup ehf. og Rafmyntasjóð Íslands ehf.³⁴ Í september 2022 tilkynnti Rafmyntasjóður Íslands (www.mintum.is) að fyrirtækið hefði gefið út íslenska rafkrónu.³⁵ Í upplýsingum um útgáfuna kemur fram að um sé að ræða fastgengismynt³⁶ (e. stablecoin) sem sé bundin við íslenska krónu. Þá segir að fyrir hverja rafkrónu í umferð sé ein íslensk króna í eignasafni Rafmyntasjóðs Íslands.³⁷

Í núverandi lagaumhverfi er útgáfa stöðugleikamyntar heimil aðila sem hlotið hefur skráningu sem þjónustuveitandi sýndareigna en samkvæmt komandi regluverki sem fjallað er um í köflum 3.4. og 4.2. í þessari skýrslu verður slík útgáfa einungis heimil þeim sem hafa starfsleyfi sem rafeyrisfyrirtæki eða fjármálafyrirtæki.

Enda þótt Seðlabankanum sé gert að hafa eftirlit með þjónustuveitendum sýndareigna í lögum nr. 140/2018 er rétt að hafa í huga að eftirlitið nær einungis til fylgni við þau lög en nær ekki til annarra þátta er varða hinn skráningarskylda aðila. Þannig er hvorki um að ræða fjárhagslegt eftirlit með þjónustuveitendum né neytendaeftirlit með viðskiptum með sýndareignir. Þjónustuveitendum ber ekki að standa skil á

³⁴ Á vef Seðlabanka Íslands er að finna yfirlit yfir alla þá aðila sem hafa starfsleyfi eða eru skráðir hjá stofnuninni og er hún uppfærð eftir því sem tilefni er til. Í yfirlitinu er nú að finna þrjá þjónustuveitendur sýndarfjár. <https://www.fme.is/eftirlit/eftirlitsskyld-starfsemi/eftirlitsskyldir-adilar/>

³⁵ <https://www.vb.is/frettir/gefa-ut-islenska-rafkronu/>. Sjá einnig upplýsingar á vefsíðu félagsins <https://beta.mintum.is/>. Seðlabanka Íslands er ekki kunnugt um að aðrir þjónustuveitendur hafi gefið út sýndareignir.

³⁶ Í skýrslunni eru slíkar útgáfur nefndar stöðugleikamyntir.

³⁷ https://beta.mintum.is/pdf/certificate_31_10_2022.pdf. Hér getur að líta staðfestingu endurskoðanda á varðveislu fjármuna sem hafa verið móttæknir af Rafmyntasjóði Íslands í skiptum fyrir útgefna stöðugleikamynt. Eins og áður hefur komið fram er ekki um að ræða samræmda löggjöf eða eftirlit með útgáfunni umfram eftirlit skv. lögum um aðgerðir gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka.

neinum reglubundnum skýrslum til Seðlabanka Íslands, t.d. um fjárhagslega stöðu þeirra, viðskiptahætti, öryggiskröfur vegna varðveislu á eignum viðskiptavina o.s.frv. Ekki hefur Seðlabanka Íslands heldur verið falið að hafa eftirlit með námagreftri eftir sýndareignum. Viðskipti með sýndareignir og varðveisla á slíkum eignum fara því fram án aðkomu eða afskipta eftirlitsaðila og í raun utan hins hefðbundna fjármálakerfis uns hið nýja regluverk um sýndareignir sem fjallað er um í kafla 4.2 tekur gildi.

4.2 Nýjar Evrópureglur um sýndareignir

Hingað til hafa engar samræmdar reglur gilt um sýndareignir og þjónustuveitendur þeirra innan EES, utan þess sem byggir á löggjöf um aðgerðir gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka. Evrópusambandið kynnti hins vegar stafræna fjármálapakkan (e. Digital Finance Package) í september 2020 sem markar stefnu sambandsins á sviði rafrænnar fjármálaþjónustu og reglusetningar vegna þróunar nýrrar fjártækni. Markmið hans er að skýra hvaða sýndareignir falla undir gildandi löggjöf á fjármálamarkaði, setja reglur um þær sýndareignir sem gildandi löggjöf nær ekki til og stuðla að almennum markmiðum sambandsins um fjárfestavernd og heilindi markaða.

Í stafræna fjármálapakkanum eru tvær stefnur og þrenn megináform um lagasetningu. Af þeim eru tvenn áform um lagasetningu sem fjalla með beinum hætti um sýndareignir. Það eru reglugerð um markaði með sýndareignir (e. Regulation on Markets in Crypto Assets, MiCA), sem Evrópuþingið hefur nú samþykkt, sjá umfjöllun í kafla 4.2.1, og reglugerð um tilraunaverkefni um dreifða færsluskrártækni (e. Regulation on a pilot regime for market infrastructures based on distributed ledger technology, DLT), sjá umfjöllun í kafla 4.2.2. Þessu til viðbótar hafa svo verið birt áform um reglugerð um upplýsingar sem fylgja eiga flutningi fjármuna og ákveðinna sýndareigna milli aðila (e. Regulation on information accompanying transfers of funds and certain crypto-assets), sjá umfjöllun í kafla 4.2.3. Þá stendur til að fella undir hugtakið *fjármálagerning* í Evrópulöggjöf viðskipti með fjármálagerninga sem byggjast á dreifðri færsluskrártækni.³⁸

³⁸ Fjármálagerningar eru skilgreindir í MiFID II en sú tilskipun var innleidd hér á landi með lögum um markaði fyrir fjármálagerninga nr. 115/2021.

4.2.1 Reglugerð um markaði með sýndareignir

Evrópuþingið hefur samþykkt reglugerð um markaði með sýndareignir sem tekur bráðlega gildi í Evrópusambandinu. Í kjölfarið verður reglugerðin tekin upp í EES-samninginn og innleidd hér á landi. Reglugerðin mun gilda um útgefendur og þjónustuveitendur sýndareigna í Evrópusambandinu en þó ekki Seðlabanka, Evrópska fjárfestingabankann, alþjóðastofnanir o.þ.h.

Markmið reglugerðarinnar er að í Evrópusambandinu muni sambærilegt regluverk gilda um viðskipti með sýndareignir og gildir um verðbréfavíðskipti³⁹ og markaðsmisnotkun.⁴⁰ Í reglugerðinni eru sýndareignir skilgreindar sem stafræn framsetning á virði eða rétti sem hægt er að flytja eða geyma rafrænt, með því að styðjast við dreifða færsluskrártækni eða sambærilega tækni. Í reglugerðinni eru skilgreindar þrjár tegundir sýndarafurða:

- i) nytjatókar (e. Utility token),
- ii) eignatengdir tókar (e. Asset-referenced token)
- iii) rafeyristókar (e. E-money token).

Nytjatóki er í reglugerðinni skilgreindur sem sýndareign sem veitir rafrænan aðgang að tiltekinni eign eða þjónustu á dreifðri færsluskrá og er aðeins samþykkt af útgefanda tóka, t.d. tónleikamiði. *Eignatengdir tókar* eru tegund sýndareigna sem ekki eru rafeyristókar og fela í sér skuldbindingu um að viðhalda stöðugu virði gagnvart öðru virði, rétti eða samblandi af hvoru tveggja, þ. á m. þjóðargjaldmiðlum sem hafa stöðu lögeyris. Sem dæmi um sýndareignir sem á EES-svæðinu myndu teljast til eignatengdra tóka má nefna stöðugleikamyntir á borð við DAI, sem er gefin út undir bandarískri lögsögu. *Rafeyristóki* er tegund sýndareignar sem gegnir því meginhlutverki að viðhalda stöðugu virði gagnvart *einum* tilteknum þjóðargjaldmiðli sem hefur stöðu lögeyris, leitast við að ná samsvarandi virkni og annað rafrænt fé og gegna hlutverki hefðbundinna gjaldmiðla í greiðslumiðlun, eins og skilgreint í tilskipun 2009/110/EC. Til rafeyristóka mætti líkast til telja rafeyri gefinn út á bálkakeðju, t.d. þann sem íslenska rafeyrisfyrirtækið Monerium EMI ehf. gefur út og líklega

³⁹ T.d. MiFIDII og MiFIR, sjá neðanmálgrein hér á undan.

⁴⁰ T.d. MAR sem innleidd var hér á landi með lögum um aðgerðir gegn markaðssvikum, nr. 60/2021.

mætti fella USDC sýndareignina undir hugtakið væri myntin gefin út innan lögsögu EES-ríkis.

Í reglugerðinni er að finna ákvæði sem uppfylla þarf til þess að hafa heimild til útgáfu sýndareigna, s.s. að einungis lögaðilar megi gefa þær út, að gera þurfi hvítbók, sem er nokkurs konar útgáfulýsing um sýndareignina; að tilkynna þurfi hvítbókina til lögbærs yfirvalds; og að uppfylla tiltekin skilyrði varðandi innherjasvik og markaðsmisnotkun. Skilyrði til útgáfu sýndareigna eru mismunandi eftir tegund eignar.

Reglugerðin nær jafnframt til viðskipta á innri markaðnum með aðrar sýndareignir en þessar þrjár sérstaklega skilgreindu eignir, s.s. viðskipta með ótryggðar dreifstýrðar sýndareignir á borð við Bitcoin og Ethereum innan lögsögu EES-ríkja, en kröfurnar til þeirra eru minni, eins og sjá má í töflu 3.

Tafla 3. Kröfur reglugerðar ESB/EES.

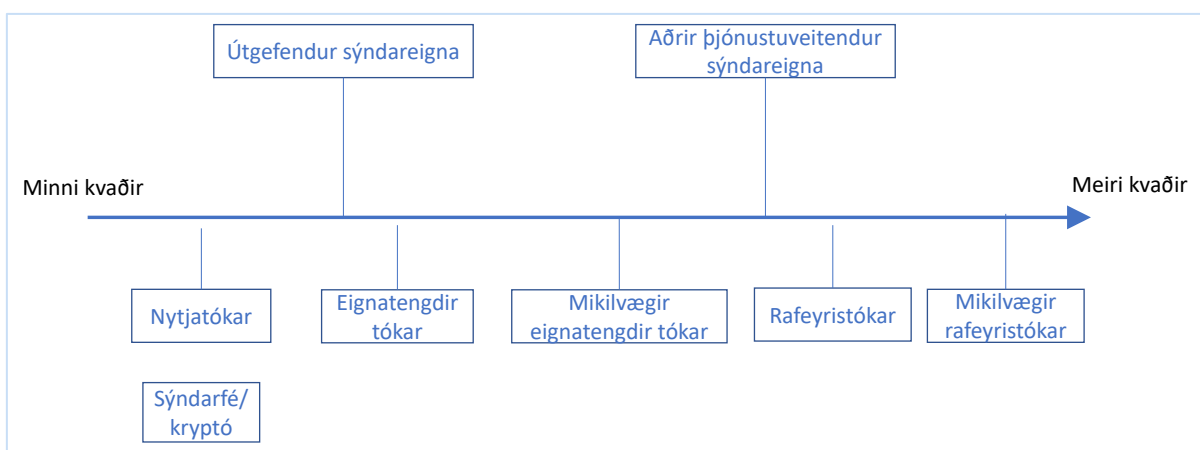
	Eignatengdir tókar	Rafeyristókar	Aðrar sýndareignir
Skilyrði um hvítbók	■	■	■
Samþykki eftirlitsaðila áskilið áður en eignin er tekin til viðskipta	■	■	
Mat á stjórnendum	■	■	
Samþykki áskilið fyrir dreifingu markaðsupplýsinga	■	■	
Eftirlit falið eftirlitsaðila í heimaríki	■	■	■

Heimild: whpartners.eu (2023)

Þá skilgreinir reglugerðin þjónustuveitendur sýndareigna, t.d. útgefendur sýndareigna, og viðskiptavettvanga þar sem viðskipti með þær fara fram. Þjónustuveitendur verða starfsleyfisskyldir og munu þurfa að lúta eftirliti. Þeim verður gert að uppfylla ýmis skilyrði, sambærileg við aðra þjónustuveitendur á

fjármálamörkuðum, að teknu tilliti til þeirrar þjónustu sem þeir veita. Má þar nefna aðskilnað viðskiptamannareikninga, kröfur um upplýsingatækniöryggi, reglur um hagsmunaárekstra, um innherjaviðskipti og til varnar markaðsmisnotkun og sérstakar kröfur um upplýsingagjöf til viðskiptavina og um rauntímaverðupplýsingar. *Mynd 3* sýnir mismunandi kvaðir sem MiCA leggur á þjónustuveitendur eftir eðli starfseminnar og eðli útgáfunnar.

Mynd 3. Kvaðir MiCA-reglugerðar á þjónustuveitendur.



Heimild: Association pour le développement des actifs numériques (2023).

Reglugerðin nær ekki til tókasýndareigna sem eru einstæðir (e. non-fungible) eða draga virði sitt af slíkum eignum. Má í þessu skyni nefna stafræna list, safngripi og fasteignir. Undir gildissvið reglugerðarinnar falla ekki stafrænar eignir sem teljast til fjármálagerninga í skilningi laga um markaði fyrir fjármálagerninga nr. 115/2021), innstæður eða samsettar innstæður, fjármunir í skilningi laga um greiðsluþjónustu nr. 114/2021, verðbréfaðar stöður eða trygginga- eða lífeyrisafurðir.

Þá nær reglugerðin heldur ekki yfir svokallaða dreifstýrða fjármálaþjónustu, en skv. grein 122 b í MiCA skal framkvæmdastjórn ESB skila skýrslu til Evrópuþingsins eigi síðar en 18 mánuðum eftir að reglurnar ganga í gildi, um nýlega þróun sýndareigna og möguleika á því að setja reglur um m.a. dreifstýrða fjármálaþjónustu.

4.2.2 Reglugerð um tilraunaverkefni um dreifða færsluskráartækni

Reglugerð um tilraunaverkefni um dreifða færsluskrá (e. Regulation (EU) 2022/858 on distributed ledger technology market infrastructures) tók gildi innan ESB í júní 2022. Markmið reglugerðarinnar er að stuðla að notkun dreifðra færsluskráa í

viðskiptum og gefa markaðs- og eftirlitsaðilum tækifæri til að öðlast reynslu af þeim og vandamálum sem í þeim geta falist. Reglugerðin hefur sérstöðu því hún er tilraunaverkefni sem gefur viðskiptum á dreifðum færsluskrám umtalsvert meira svigrúm, í afmarkaðan tíma, frá reglum sem almennt gilda um fjármálagerninga og kynnu að aftra þróun lausna fyrir viðskipti og uppgjör sýndareigna sem styðjast við dreifða færsluskrártækni. Leyfi sem veitt eru fyrir viðskiptum sem byggja á notkun dreifðra færsluskráa á grundvelli reglugerðarinnar geta gilt í allt að sex ár.

Reglugerðin skilgreinir tvo nýja fjármálainnviði eða þjónustuveitendur. Annar þeirra gæti útlagst sem markaðstorg dreifðra færsluskráa (e. DLT multilateral trading facility) sem tekur eingöngu til viðskipta fjármálagerninga sem byggjast á dreifðum færsluskrám. Stuðst er við skilgreiningar, m.a. um markaðstorg fjármálagerninga í reglum ESB um verðbréfaviðskipti (MiFID II). Hinn mætti kalla uppgjörskerfi verðbréfaviðskipta sem byggja á dreifðum færsluskrám (e. DLT securities settlement system) sem gerir upp viðskipti með fjármálagerninga sem byggjast á dreifðum færsluskrám, framkvæmir nýskráningu þeirra og tryggir örugga varðveislu. Stuðst er við skilgreiningar í reglum um verðbréfauppgjör og verðbréfamiðstöðvar í reglum ESB (CSDR), m.a. um skilyrði uppgjóra. Reglugerð um tilraunaverkefni um dreifða færsluskrártækni setur þessum innviðum ýmis rekstrarskilyrði. Reglugerðin er rammi utan um viðskipti og uppgjör með sýndareignir sem uppfylla skilyrði fjármálagernings en reglugerð um markaði með sýndareignir (sjá kafla 4.2.1) mun gilda um þær sýndareignir sem ekki uppfylla skilyrði fjármálagernings.

4.2.3 Reglugerð um upplýsingar sem fylgja eiga flutningi fjármuna og ákveðinna sýndareigna milli aðila

Evrópusambandið hefur nú um nokkurt skeið unnið að tillögu að reglugerð um þær upplýsingar sem fylgja eiga flutningi fjármuna og ákveðinna sýndareigna (e. Regulation on information accompanying transfer of funds and certain crypto-assets). Markmið reglugerðarinnar er að draga úr líkum á því að sýndareignir verði nýttar til að stuðla að, fjármagna eða fela glæpi eða peningabætti. Með breytingunni geta viðskipti með sýndareignir uppfyllt þær kröfur sem FATF gerir til millifærslna almennt. Þjónustuaðilum sýndareigna yrði með reglugerðinni gert að safna og skila upplýsingum um sendanda og viðtakanda greiðslu þegar þeir framkvæma færslur fyrir þeirra hönd. Undanþegnar þessum upplýsingaskyldum, skv. fyrirliggjandi

tillögum, yrðu beinar millifærslur milli aðila (þ.e.a.s. þær sem ekki eiga sér stað fyrir tilstilli þjónustuaðila) og færslur milli tveggja þjónustuaðila.

4.3 Notkun stafrænna eigna í skipulagðri glæpastarfsemi og peningabætti

Af framangreindu má vera ljóst að umtalsverð áhætta fylgir viðskiptum með sýndareignir og að mikilvægt sé að upplýsa almenning um þá áhættu. Til dæmis hefur verið bent á að borið hafi á því að glæpamenn nýti spilliforrit til þess að komast yfir sýndareignir fólks eða notfæri sér þekkingarleysi þess á sýndareignum.⁴¹ Hefur Seðlabanki Íslands nýverið birt grein um áhættuna sem fylgir viðskiptum með sýndareignir.⁴² Einnig hefur Seðlabankinn þrívægis vakið athygli á aðvörun evrópsku eftirlitsstofnananna á fjármálamarkaði um áhættu tengda viðskiptum með sýndareignir.⁴³

Einn af helstu kostum sýndareigna í augum margra er að tryggja persónuvernd, enda er mikið magn persónugreinanlegra upplýsinga jafnan í höndum þeirra sem hafa milligöngu um fjármálaleg viðskipti. Nafnleynd viðskipta er einnig mikill kostur fyrir starfsemi sem eðli málsins samkvæmt þarf að fara leynt, t.d. skipulagða glæpastarfsemi af ýmsu tagi, þ.m.t. peningabætti og fjármögnun hryðjuverka. Því er augljóslega mikið samfélagslegt hagsmunamál að til staðar sé regluverk og tilheyrandi eftirlit sem spornar við hættunni á því að sýndareignir verði notaðar sem tæki til þess að fela slóð illa fengins fjár. Þar til nýlega voru seðlar, einkum dollara- eða evruseðlar, helsta leið glæpahópa til að fela slóð sína. Viðskipti með háar fjárhæðir í seðlum eru hins vegar áhættusöm og óhagkvæm.⁴⁴ Þess vegna gæti verulegur ávinningur falist í því fyrir glæpahópa að koma a.m.k.

⁴¹ <https://time.com/nextadvisor/investing/cryptocurrency/common-crypto-scams/>

Updated Guidance for a Risk-Based Approach for Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers, p. 12.

⁴² <https://www.sedlabanki.is/utgefid-efni/kalkofninn/grein/2022/11/29/Ahaetta-fylgir-vidskiptum-med-syndareignir/>

⁴³ <https://www.fme.is/media/frettir/EBA-BS-2018-019rev1--Final-Joint-ESAs-Warning-on-Virtual-Currencies-.pdf>

<https://www.fme.is/utgefid-efni/frettir-og-tilkynningar/frettir/nr/2041>

<https://www.fme.is/utgefid-efni/frettir-og-tilkynningar/frettir/advorun-til-almennings-um-syndarfe-e-virtual-currencies>

⁴⁴ Fyrir tveimur árum fundust t.d. rotandi dollarseðlar að andvirði 18 m. Bandaríkjadala í veggj húss í borginni Medellín í Kólumbíu sem eitt sinn var í eigu eiturfjabarónsins Pablo Escobar.

heildsölupætti viðskipta sem þeir stunda yfir í stafrænt form, t.d. sýndareignir, að því tilskildu að hægt sé að koma í veg fyrir að slóðin verði rakin til einstaklinga eða lögaðila.

Upplýsingar um umfang peningabvættis í viðskiptum með sýndarfé eru misvísandi. Þjónustuveitendur með sýndareignir hafa bent á skýrslur og greiningar sem telja að hlutfall peningabvættis sé afar lágt, en einnig liggja fyrir skýrslur og greiningar sem benda til þess að skipulögð glæpastarfsemi standi að baki stórum hluta viðskipta með sýndareignir. Þegar lagt er mat á tengsl sýndarviðskipta við skipulagða glæpastarfsemi er algengt að vísað sé til sýndargreiningarfyrirtækisins Chainalysis sem selur bæði opinberum aðilum og fjármálafrýrtækjum greiningarþjónustu. Í ársskýrslum fyrirtækisins hefur komið fram að hlutfall ólöglegar notkunar sýndareigna undanfarin ár hafi numið innan við 0,5% af heildarviðskiptum með þær.⁴⁵ Rannsókn Foley o.fl. (2019) komst hins vegar að þeirri niðurstöðu að 23% viðskipta með sýndareignir og 46% af Bitcoin-viðskiptum tengdust glæpastarfsemi.⁴⁶ Schickler (2022) bendir á að hinar ólíku niðurstöður skýrist að einhverju leyti af því að tilgangur greiningar þessara aðila er ólíkur. Greiningar Chainalysis miða að því að koma auga á starfsemi aðila sem sannanlega stunda ólögleg viðskipti en rannsókn Foley o.fl. miðar að því að greina viðskipti sem töluverðar líkur eru á að tengist ólöglegri starfsemi. Hinar ólíku aðferðir gætu markað lágmark og hámark ólöglegar starfsemi með sýndareignir en líklega liggur raunveruleikinn einhversstaðar þar á milli.

Þótt sýndareignir séu í vaxandi mæli notaðar til að þvætta afrakstur ólöglegar starfsemi er niðurstaða Europol (2022) eigi að síður sú að hlutfallið sé enn lágt í samanburði við notkun seðla. Færni glæpahópa á þessu sviði fari þó vaxandi. Meðal annars hafi þeir í auknum mæli notað nýjar tegundir sýndareigna (e. altcoins) sem búnar séu sérstökum eiginleikum sem auka leynd.⁴⁷ Ólögleg viðskipti streymi ekki endilega

⁴⁵ Sjá t.d. umfjöllun í Europol (2022). Samkvæmt ársskýrslu Chainalysis var hlutfallið 0,34% árið 2020 og hafði lækkað nokkuð árið eftir. Kann það að endurspeglar mikinn vöxt stöðugleikamynta árið 2021 og aukna þátttöku almennra fjárfesta í þeim viðskiptum.

⁴⁶ Rétt er að hafa í huga að rannsókn Foley o.fl. , sem rannsakaði 220 milljónir Bitcoin viðskipta yfir níu ára tímabil að andvirði 72 ma. Bandaríkjadala nær aðeins til ársins 2017, þ.e.a.s. allöngu fyrir hið mikla vaxarskeið stöðugleikamynta sem kann að hafa lækkað þessi hlutföll verulega.

⁴⁷ Eftirlitsaðilar hafa þó í auknum mæli látið loka kauphöllum sem veita aðgang að slíkum eignum.

milliliðlaust frá einu rafrænu veski til annars heldur í gegnum millilið sem gegni því hlutverki að þvæla viðskiptin þannig að þau verði illrekjanleg.

FATF hefur bent á ýmsa þætti í tengslum við sýndareignir sem leiða til aukinnar hættu á peningaþvætti og fjármögnun hryðjuverka. Meðal ástæðna sem bent hefur verið á er að erfitt sé að rekja eignarhald á bálkakeðjum og að stafræn veski og viðskipti með sýndareignir séu ekki tengd við nafn auk þess sem tæknin bjóði upp á hraða tilfærslu sýndareigna um allan heim.⁴⁸ Hefur FATF hefur mælt til þess að sömu reglur um upplýsingaskipti milli þjónustuveitenda gildi um viðskipti með sýndareignir og gilda almennt um millifærslur.⁴⁹ Líkt og fjallað er um í kafla 4.2.3. hér að framan hefur Evrópusambandið um nokkurt skeið unnið að tillögu að reglugerð um slíka upplýsingagjöf. FATF hefur einnig bent á að á undanförunum árum hafi komið fram tegundir sýndareigna þar sem lögð sé sérstök áhersla á nafnleynd og þróuð hafi verið tækni sem auðveldar glæpahópum að fela slóð viðskipta á dreifðum skiptimörkuðum.⁵⁰ Sem dæmi má nefna að í ágúst 2021 játaði Bandaríkjamadur aðild sína að rekstri Helix, tækniþjónustu sem aðstoðaði viðskiptavini við að fela eignarhald að Bitcoin, en með athæfinu aðstoðaði hann viðskiptavini við að þvætta Bitcoin að virði 300 m. Bandaríkjadala.⁵¹

⁴⁸ FATF Updated Guidance for a Risk-Based Approach for Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers, liður 34-36, 179, 184

⁴⁹ FATF Recommendation 15, Interpretive Note to Recommendation 15,

FATF Updated Guidance: A Risk-Based Approach for Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers, liður 4, 19, 42.

⁵⁰ FATF Updated Guidance for a Risk-Based Approach for Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers, liður 4, 20.

⁵¹ Ohio Resident Pleads Guilty to Operating Darknet-Based Bitcoin "Mixer" That Laundered Over \$300 million. <https://www.justice.gov/opa/pr/ohio-resident-pleads-guilty-operating-darknet-based-bitcoin-mixer-laundered-over-300-million>

5. Stafrænar eignir og vandamál á sviði greiðslumiðlunar á Íslandi og erlendis

Að gegna hlutverki greiðslumiðils, eins og fjallað var um í kafla 3, er eitt þeirra hlutverka sem peningar uppfylla í misríkum mæli. Að vera greiðslumiðill er mikilvægt hlutverk peninga, hvort sem um er að ræða peninga á stafrænu formi eða ekki, hvort sem um er að ræða innlendar greiðslur eða greiðslur á milli landa og hvort sem um er að ræða peninga sem gefnir eru út af seðlabönkum eða öðrum, þ.m.t. kryptó- eignir og svokallaðar stöðugleikamyntir. Meginhluti greiðslna, innan lands og á milli landa, er framkvæmdur með stafrænum hætti, þar sem annað hvort seðlabankafé eða viðskiptabankafé er í þorra tilvika undirliggjandi. Kostnaður og skilvirkni greiðslna er mismikill, sérstaklega þegar um er að ræða greiðslur á milli landa. Í Evrópu, sérstaklega innan evrusvæðisins, hefur kostnaður við greiðslur á milli landa innan svæðisins hins vegar stórlækkað á undanförunum árum með tilkomu samræmdra staðla (SEPA rulebooks) og TIPS (TARGET Instant Payment Settlement) smágreiðslumiðlunar Seðlabanka Evrópu.

Víða annars staðar er kostnaður við greiðslumiðlun á milli landa hins vegar talinn óásættanlega mikill. Þetta á sérstaklega við um lágtekjuríki sem í sumum tilfellum fá stóran hluta þjóðartekna í formi erlendra greiðslna, t.d. frá brottfluttum íbúum og árstíðarbundnu vinnufólki. Samkvæmt skýrslum Alþjóðabankans (The World Bank, 2022) nam kostnaður við greiðslur á milli landa (e. remittances) að meðaltali 6,4% af 200 Bandaríkjadala greiðslu í byrjun árs 2021 og í Afríku sunnan Sahara nam kostnaðurinn 8%. Fyrir fátæk lönd sem fá allt að þriðjung þjóðartekna í formi alþjóðlegra greiðslna er slíkt þungur baggi. Þeir sem ekki hafa aðgang að kostnaðarsömum og tafsömum millibankagreiðslum þurfa oft að reiða sig á áhættusamar seðlasendingar. Í einstaka tilvikum gætu alþjóðlegir bankar og aðrir milligönguaðilar tekið til sín u.þ.b. 3% þjóðartekna fátækustu landanna.

Hér er mikið tilefni til endurbóta. G20 löndin hafa um árabil unnið að stefnumótun sem miðar að því að lækka kostnað við alþjóðlegar peningasendingar. Ýmsir möguleikar koma þar til álitu, bæði úrbætur á sviði hefðbundinnar greiðslumiðlunar en einnig verður að telja líklegt að tæknifyrirtæki og nýir aðilar á sviði stafrænnar tækni muni ryðja sér til rúms á þessu sviði. Í vaxandi mæli hefur kryptó verið notað til alþjóðlegrar

greiðslumiðlunar. Hnattrænar stöðugleikamyntir, nái þær fótfestu, gætu náð yfirhöndinni á þessum markaði, þ.e.a.s. ef seðlabankar verða ekki fyrri til með útgáfu seðlabankarafeyris.

Á Íslandi er staða innlendrar greiðslumiðlunar að ýmsu leyti góð, en skortur á samkeppni hefur leitt til þess að valkostir eru fáir, sem veldur ákveðinni áhættu sem nauðsynlegt er að bregðast við, eins og rakið er í nýlegri skýrslu Seðlabankans (Seðlabanki Íslands, 2023a). Kostnaður við alþjóðlega greiðslumiðlun er hins vegar hár á Íslandi. Þar kunna að vera veruleg tækifæri til úrbóta með nýjum lausnum, bæði á hefðbundnum reikningsgrunni og lausnum aðila sem bjóða greiðslumiðlun með kryptó, þ.m.t. stöðugleikamyntum eða rafeyri. Millifærslur á milli landa eru margfalt dýrari hér en innan evrusvæðisins þar sem smágreiðslukerfið TIPS (Target Instant Payment System) hefur stórlækkað kostnað við millifærslur á undanförunum árum. Áhugavert er einnig að skoða hraðan uppgang brasilíska Pix-greiðslumiðlunarkerfisins, sem tekið var í notkun árið 2020 og líta má á sem áfanga að því markmiði að taka upp seðlabankarafeyri. Það hefur lækkað kostnað við greiðslumiðlun gríðarlega og gert milljónum manna sem ekki höfðu áður millifært eða notað rafrænar greiðslur fært að eiga hnökraus viðskipti sín á milli. Seðlabankarafeyrir gæti einnig lækkað kostnað við greiðslumiðlun á milli Íslands og landa bæði innan og utan Evrópu, eins og fjallað er um í kafla 8.

Til þess að varpa ljósi á hve frjósamur jarðvegur er fyrir slíkar tækninýjungar hér á landi er í þessum kafla farið yfir stöðu greiðslumiðlunar á Íslandi, því hár kostnaður, lítil skilvirkni og áhætta kann að ýta undir að óhefðbundnir valkostir eins og stöðugleikamyntir eða aðrar tegundir kryptó-eigna nái fótfestu.

5.1 Greiðslumiðlun á Íslandi

Í innlendri greiðslumiðlun er notkun peningaseðla lítil og fara flest smásöluviðskipti fram með rafrænum hætti. Rafrænar greiðslur í viðskiptum eru framkvæmdar með:

- millifærslu fjármuna gegnum netbanka eða greiðsluapp í snjalltæki,
- greiðslukorti eða í snjalltæki,
- reikningsviðskiptum (e. buy now, pay later, BNPL) sem fara í gegnum kröfupott Reiknistofu bankanna.

Á sölustöðum er notkun greiðslukorta allsráðandi. Samkvæmt könnun um greiðsluhegðun heimilanna sem framkvæmd var sl. vor nota 95% neytenda greiðslukort á sölustöðum. Mjög fáar

greiðslur á sölustað fara fram í gegnum aðrar rafrænar greiðslulausnir, s.s. Netgíró. Eins hafa greiðslur með reiðufé á sölustöðum dregist saman sl. misseri.⁵² Greiðslukort gegna því lykilhlutverki í greiðslumiðlun hér á landi og ef röskun yrði á virkni þeirra myndi það hafa víðtæk áhrif.

Þegar greiðslukort er notað við kaup á vöru og þjónustu eru fjórir aðilar sem koma við sögu fyrir utan sjálfan korthafann:

- Söluaðili (e. merchant), sá sem tekur á móti greiðslu fyrir vöru eða þjónustu með greiðslukorti.
- Kortaútgefandi (e. card issuer), oftast viðskiptabanki korthafa sem á í viðskiptasambandi við korthafa.
- Færsluhirðir (e. acquirer), sá aðili sem tekur við kortafærslum frá söluaðila og sendir í heimilda- og uppgjörsferli. Færsluhirðar eiga í viðskiptasambandi við söluaðila með því að gera þeim kleift að taka við kortagreiðslum. Sumir færsluhirðar sjá líka um útgáfu greiðslukorta og er þá talað um „útgáfuhlið“ færsluhirða.
- Kortaskema (e. card scheme), sá aðili sem á vörumerki, t.d. Visa og MasterCard. Kortaútgefendur og færsluhirðar gera samning við kortaskemu um útgáfu og notkun greiðslukorta. Kortaskemu veita einnig aðra þjónustu s.s. að vera milliliðir heimildar- og jöfnunarfærslna milli kortaútgefenda og færsluhirða.

Fáir leikendur eru á þessum markaði hér á landi og flestir í eigu erlendra aðila. Alþjóðlegu kortasamsteypurnar Visa og MasterCard eiga vörumerki sín og þá tækni- og viðskiptalegu innviði sem þeim þjóna. Til að geta starfað undir merkjum þeirra þurfa útgefendur greiðslukorta og færsluhirðar að hafa leyfi kortaskemanna og greiða fyrir þau nokkuð háar fjárhæðir.

Á Íslandi eru aðeins notuð alþjóðleg greiðslukort, Visa og MasterCard. Nær allar kortafærslur hér á landi fara um erlenda kortainnviði sem liggja utan lögsögu Íslands.

Nokkrir færsluhirðar eru starfandi hér á landi og eru þeir stærstu í erlendri eigu. Miklar breytingar hafa orðið á markaðinum undanfarna mánuði, m.a. með sameiningu Valitor og Rapyd.⁵³

⁵² Fjármálastöðuleiki 2022/2

⁵³ Rapyd gekk formlega frá kaupum á Valitor sumarið 2022.

Félögin eru eftirlitsskyldir aðilar í skilningi laga og lúta, sem greiðsluþjónustuveitendur, umfangsmiklu regluverki og eftirliti.

Kvika banki, Landsbankinn og Sýn hafa greint frá áformum sínum um að bjóða upp á greiðsluþjónustu og færsluhirðingu í framtíðinni og munu að öllum líkindum byggja innviði sína ofan á innviði erlendra kortaskema. Nokkrir erlendir færsluhirðar veita þjónustu hérlendis, s.s. myPOS, ePASSI og Nets, en áætluð markaðshlutdeild þeirra nam tæplega 8% á árinu 2022.⁵⁴

Snjallsímagreiðsluöpp, t.d. Apple Pay, Google Pay, Aur og Kass, sem komið hafa fram á sjónarsviðið hér á landi eru tengd við greiðslukort. Virkni þeirra byggist á innviðum alþjóðlegu kortaskemanna (Visa og MasterCard) líkt og við á um greiðslukortin. Notkun þeirra er því háð sömu kostum, göllum og áhættuþáttum og eiga við um alþjóðleg greiðslukort.

Könnun Seðlabankans sem gerð var árið 2018 leiddi í ljós töluvert hærra kostnað við innlenda greiðslumiðlun en á hinum Norðurlöndunum.⁵⁵ Auk meiri stærðarhagkvæmni þá hefur í Danmörku og Noregi tekist að ná niður kostnaði með lausnum sem byggja á beinum millifærslum milli reikninga, svokölluðum reikning í reikning lausnum eða RÍR lausnum eða með innlendum debetkortalausnum sem eru óháðar erlendu kortaskemunum og þeirra innviðum við notkun innanlands. Notkun á snjallsímagreiðsluöppum, sem hafa verið að ryðja sér til rúms hér á landi, er frekar til þess fallin að auka kostnað við greiðslumiðlun enda byggð ofan á þá greiðsluinnviði sem fyrir eru. Einnig er greinileg tilhneiging til samþjöppunar á þeim markaði og vegna þess að mikill ábati er af því að hámarka netkerfisáhrif sem þjónustuveitendur njóta á þessum markaði hafa þeir litla hagsmuni af því að fjárfesta í bættri rekstrarsamhæfni.⁵⁶

Til viðbótar því að kostnaður við smágreiðslumiðlun er mun meiri á Íslandi en hinum Norðurlöndunum er smágreiðslumiðlun á Íslandi nokkuð frábrugðin hvað varðar notkun greiðslumiðla. Notkun kreditkorta er langt um meiri hér á landi en í nágrannalöndum okkar. Í Danmörku og Svíþjóð hafa

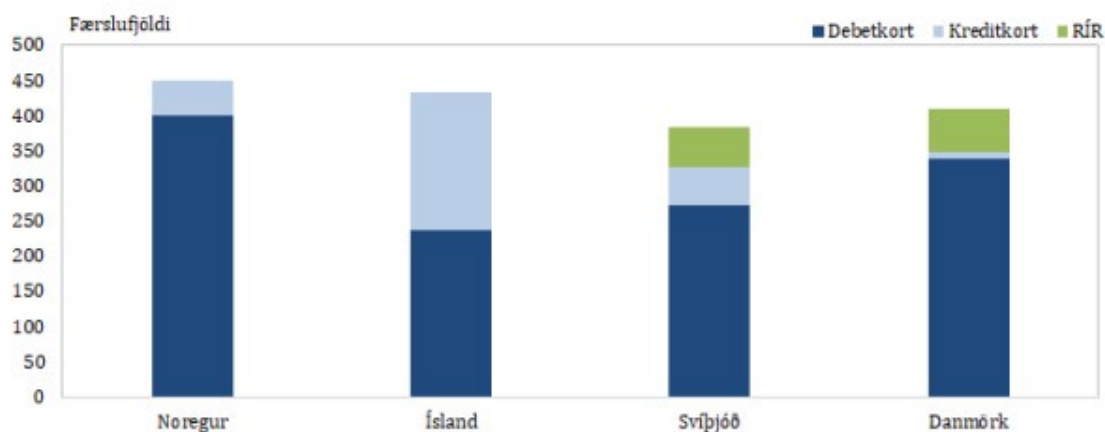
⁵⁴ Fjármálastöðugleiki 2022/2

⁵⁵ Fjármálainnviðir 2019

⁵⁶ Það gefur vísbandingu um hve sterk slík netkerfisáhrif geta verið að á hinum stóra kínverska markaði ráða aðeins tveir þjónustuveitendur, WeChat Pay og Alipay, yfir 90% farsímagreiðslumarkaðarins.

RÍR lausnir einnig náð töluverðri útbreiðslu einkum í netviðskiptum og millifærslum milli einstaklinga. Mynd 4 hér fyrir neðan sýnir staðgreiðsluviðskipti, þ.m.t. netviðskipti. Í Noregi hefur einnig verið innleidd RÍR-lausn en lausnin er fyrir millifærslur milli einstaklinga (P2P, peer-to-peer).

Mynd 4. Smágreiðslumarkaðurinn á Norðurlöndum.



Heimild: Seðlabankar og hagstofur í Danmörku, Noregi, Svíþjóð og Íslandi; MobilePay í Danmörku; Swish í Svíþjóð.

Framkvæmd erlendra greiðslumiðlunar grundvallast á viðskiptasambandi íslenskra fjármálafyrirtækja við erlenda banka á því gjaldmiðlasvæði sem í hlut á hverju sinni. Forsenda fyrir öryggi og skilvirkni þessa fyrirkomulags er stöðugleiki og gagnkvæmt traust. Að jafnaði tekur erlendar millifærslur 2-3 virka daga að skila sér til viðtakanda. Evru greiðslur innan Evrópu er hægt að framkvæma sem SEPA greiðslur og gera má ráð fyrir að millifærslan taki einn virkan dag. Kostnaður við erlenda millifærslu er mun hærri en við innlenda millifærslu og algengast er að kostnaðurinn skiptist á milli sendanda og viðtakanda.

5.2 Veikleikar í innlendri greiðslumiðlun og leiðir til úrbóta

Innlend smágreiðslumiðlun er að mörgu leyti háð erlendum aðilum og eignarhaldi, og hefur verið bent á að koma þurfi á varaleið ef röskun yrði á greiðslumiðlun um

greiðslukortainnviði.⁵⁷ Netöryggismál eru sífellt fyrirferðarmeiri og eru einn af stóru áhættuþáttunum á litlum markaði. Tilkynningum um netárásir fjölgar ört og er í ríkari mæli beint að lykilstofunum og innviðum.⁵⁸ Við fall bankanna árið 2008 tókst að tryggja fulla virkni innlendrar smágreiðslumiðlunar og skipti þar mestu máli að jöfnun, færsluvísun og uppgjörferli debetkorta var í höndum innlendra aðila. Nú er færsluvísunin alfarið á teinum erlendu kortaskemanna en endanlegt uppgjör fer fram í miðlægu kortauppgjörskerfi SÍ.

Seðlabankinn hefur á undanförunum mánuðum haft til skoðunar með hvaða hætti væri hægt að koma á innlendri óháðri greiðsluleið. Stofnaður hefur verið sérstakur vinnuhópur sem skoðar lausnir sem mögulega væri hægt að innleiða hér á landi. Hópurinn gerir ráð fyrir að skila niðurstöðum í lok fyrsta ársfjórðungs 2023.

Annar kostur væri að innleiða seðlabankarafeyri (sjá 8. kafla) sem gæti virkað sem varaleið í smágreiðslumiðlun. Um allar varaleiðir gildir hins vegar að til þess að þær virki sem raunverulegur valkostur við ráðandi miðlunarleiðir, sem í framtíðinni kynnu að standa frammi fyrir þjónusturofi, þurfa þær að hafa náð nægri útbreiðslu. Til þess að næg útbreiðsla náist þarf efnahagslegur hvati eða ávinningur í formi þæginda að vera til staðar til þess að einstaklingar og söluaðilar telji hagkvæmt að nota þær.

Varðandi greiðslumiðlun á milli landa, þá er ekki útilokað að Ísland gæti í framtíðinni tengst TIPS-smágreiðslumiðlun Seðlabanka Evrópu. Það myndi lækka verulega kostnað og auka skilvirkni greiðslumiðlunar á milli Íslands og Evrópusambandsríkja og ríkja utan sambandsins sem kynnu að tengjast kerfinu. Nýting TIPS myndi þó ekki, ein og sér, leysa að fullu vanda greiðslumiðlunar við aðra heimshluta. Með tímanum gætu fleiri milliríkjasamningar eða alþjóðleg viðskipti með seðlabankarafeyri komið til álita á þeim vettvangi. Einnig er mögulegt að hnattrænar stöðugleikamyntir eigi eftir að stíga inn í tómarúmið sem nú ríkir á sviði alþjóðlegrar greiðslumiðlunar, eins og fjallað er um í 7. kafla, þar sem kostnaður og aðgengi er veruleg hindrun. Nái seðlabankarafeyrir, rafeyrir eða

⁵⁷ Sjá t.d. skýrslu um mat þjóðaröryggisráðs á ástandi og horfum í þjóðaröryggismálum. Stjórnarráð Íslands (2021)

⁵⁸ Sjá Seðlabanki Íslands (2022), Fjármálastöðuleiki 2022/2

stöðugleikamyntir nægri útbreiðslu til þess að rjúfa fákeppni greiðslukortasamsteypna á sviði greiðslumiðlunar á milli landa gæti það dregið úr samþjöppunaráhættu og þannig aukið öryggi í greiðslumiðlun, ekki síður en nýjar innlendar lausnir. Í of hraðri útbreiðslu stöðugleikamynta án viðeigandi regluverks og án aðhalds frá seðlabankarafeyri gæti hins vegar einnig falist veruleg áhætta, eins og fjallað er um í 8. kafla.

6. Tækifæri sem nýting DFS skapar á sviði stafrænnar fjármálaþjónustu og hagnýting tækninnar hér á landi

Hvernig er hægt að hagnýta DFS tæknina til hagsbóta fyrir allan almenning og hvernig standa íslensk fjármála- og fjártæknifyrirtæki að vígi hvað það varðar? Í þessum kafla er leitað svara við þessum tveimur spurningum.

6.1 Mögulegur ávinningur af fjármálaþjónustu sem byggir á dreifðri færsluskrá

Þegar rætt er hér á eftir um tækifærin sem DFS-tæknin skapar, þá er fyrst og fremst átt við tækifæri til nýsköpunar sem tengjast notkun stöðugleikamynta, rafeyris eða seðlabankarafeyris en ekki ótryggðra kryptó-eigna. Þótt ótryggðar (upprunalegar) kryptó-eignir séu einnig gæddar ýmsum eiginleikum DFS (eða bálkakeðju) tækninnar og margar nýjungar hafi raunar upphaflega verið bundnar við viðskipti með ótryggðar kryptó-eignir innan kryptó-vistkerfisins virðist ólíklegt að þær muni ná umtalsverðri útbreiðslu án milligöngu stöðugleikamynta. Ástæðan er sú að teppun (e. congestion) hindrar skölun og veldur óhagkvæmni, eins og áður hefur verið rætt.⁵⁹

Eins og fjallað var um hér að framan er við ýmis vandamál að etja á sviði greiðslumiðlunar, hvort heldur um er að ræða greiðslumiðlun innan lands, erlendis eða á milli landa eða lögsögu. Stöðugleikamyntir, sem hafa rutt brautina á undanförunum árum, rafeyrir eða seðlabankarafeyrir gætu í framtíðinni auðveldað aðgengi fyrirtækja og almennings að fjármálaþjónustu, lækkað kostnað og bætt öryggi.

6.1.1 Lægri kostnaður við innlenda og erlenda smágreiðslumiðlun

Hvar tækifærin liggja ræðst nokkuð af stöðu greiðslumiðlunar og annarrar fjármálaþjónustu í hverju landi. Þar sem greiðslumiðlun er dýr, eins og í Bandaríkjunum, gæti samkeppni frá aðilum sem nota hina nýju tækni lækkað verð greiðslumiðlunar umtalsvert. Í Bandaríkjunum kosta t.d.

⁵⁹Teppun á sér stað þegar geta bálkakeðjunnar annar ekki eftirspurn eftir viðskiptum og veldur töfum.

samdægurs millifærslur á milli banka 10 – 35 Bandaríkjadali. Kostnaður lítilla fyrirtækja við að taka á móti greiðslukortagreiðslum nemur 1 – 3% af vöruverði og 1% umfram það ef um netviðskipti er að ræða (sjá Catalini o.fl. 2022). Kostnaðurinn kann þó að lækka með tilkomu smágreiðslumiðlunar bandaríska seðlabankans, eins og gerðist með tilkomu TIPS á evrusvæðinu. Catalini o.fl. 2022 benda á að stöðugleikamyntir gætu bætt úr þessari stöðu með mikilli útbreiðslu og lágum kostnaði. Ódýrara sé fyrir fyrirtæki og neytendur að tengjast neti þeirra og þau geti því miðlað lágum fjárhæðum sem ekki svarar kostnaði að miðla í dag.

6.1.2 Forritanlegir peningar - snjallsamningar

DFS tæknin gerir forritanlega peninga mögulega. Forritanlegir peningar (e. programmable money) eru peningar á stafrænu formi (t.d. dreifðri færsluskrá) þar sem greiðsla er með sjálfvirkum hætti háð tilteknum skilyrðum. Má þar nefna t.d. matarmiða sem einungis er hægt að nota til kaupa á tilteknum vörum. Með forritanlegum greiðslum er hægt að sníða greiðslur að viðkomandi samningi.⁶⁰ Snjallsamningar (e. smart contract) byggja á sjálfvirkum hugbúnaði sem vekur fyrir fram ákveðin viðbrögð ef tilgreindum skilyrðum er fullnægt. Til dæmis gæti greiðsla til námsmanns verið háð skólasókn og yrði sjálfkrafa innt af hendi þegar skilyrðinu er fullnægt. Þar sem umhverfsvottunar er krafist gæti t.d. greiðsla verið háð upplýsingum úr gagnagrunni sem staðfestir að starfsemi hafi staðist sett skilyrði. Talið er að slíkar forritaðar greiðslur geti dregið úr kostnaði, aukið gagnsæi, bætt ábyrgðarskil, dregið úr spillingu og minnkað villuhættu.

6.1.3 Fjármálaþátttaka (e. financial inclusion)

Víða um heim er aðgengi almennings að fjármálaþjónustu banka afar takmarkað og dýrt. Þetta er þeim mun bagalegra í fátækum ríkjum þar sem stór hluti fátækra fjölskyldna er háður erlendum greiðslum, eins og rætt var um hér á undan, t.d. í kafla 5. Í sumum löndum hafa fjarskiptafyrirtæki boðið lausnir á þessum vanda (sbr. M-Pesa í Keníu) en stöðugleikamyntir, rafeyrir og seðlabankarafeyrir gætu einnig komið hér við sögu. Á Íslandi er skortur á fjármálaþátttöku almennt ekki talinn stór vandi, m.a.

⁶⁰ Hér er átt við peninga á stafrænu formi (t.d. dreifðri færsluskrá) þar sem greiðsla er með sjálfvirkum hætti háð tilteknum skilyrðum. Merking hugtaksins „forritanlegir peningar“ er þó e.t.v. ekki fyllilega skýr, sbr. Federal Reserves System (2021), og hugtakið ekki endilega bundið við DFS-tæknina. Oftast er þó verið að vísa til sjálfvirkni sem forrituð er í dreifða færsluskrá/bálkakeðju.

vegna þess að allir eiga rétt á veltureikningi, en áreiðanleg gögn um fjölda fólks án bankareikninga skortir.

6.1.4 Dreifstýrð fjármálaþjónusta

Dreifstýrð fjármálaþjónusta er fjármálaþjónusta sem byggist á dreifðri færsluskrá án heimildar, t.d. bálkakeðju. Með bálkakeðju tækninni geta einstaklingar og fyrirtæki t.d. átt milliliðalaus (e. peer-to-peer) lánaviðskipti sína á milli. Catalini o.fl. (2021) telja að til lengri tíma muni stöðugleikamyntir hafa mest áhrif á þróun fjármálakerfisins fyrir tilstilli dreifstýrðrar fjármálaþjónustu (e. Decentralized Finance, DeFi), hér skammstafað DF. DF-samskiptamátinn hefur bætt viðbótarvirkni við kryptó-eignir sem á stóran þátt í því að breiða út notkun þeirra. Tryggðar stöðugleikamyntir (eða rafeyrir) eru forsenda þessarar virkni vegna þess að þær bjóða stöðuga eign (gagnvart tilteknum gjaldmiðli eða eignasafni) sem auðveldar lausafjárstýringu og færslu fjármuna á milli eignaflokka. Hingað til hefur dreifstýrð fjármálaþjónusta einkum verið byggð á Ethereum-bálkakeðjunni. Andvirði dreifstýrðra fjármálasamninga sem læstir eru í Ethereum bálkakeðjunni (e. value locked) námu 100 ma. Bandaríkjadala í árslok 2021. Catalini o.fl. (2022) segja að í samanburði við hefðbundna fjármálaþjónustu einkennist dreifstýrðir samningar af þessu tagi af meira gangsæi og auðveldara aðgengi og veiti notendum meira vald yfir eigin gögnum, einkum vegna þess að viðskiptin fara fram á bálkakeðjum án heimildar. Hægt sé að tengja slíkar þjónustur saman (e. composability) og verði samvirkni (e. interoperability) einnig tryggð gæti dreifstýrð fjármálaþjónusta ýtt undir samkeppni.

Töluverð samþjöppun hefur þegar orðið í dreifstýrðri fjármálaþjónustu. Hingað til hefur notkun dreifstýrðrar fjármálaþjónustu verið að mestu leyti bundin við kryptó vistkerfið og hafa helstu notkunarvið dreifstýrðrar fjármálaþjónustu falist í i) dreifstýrðum vettvang fyrir viðskipti með kryptó-eignir, sem gegnir hlutverki kauphallar, ii) myndun vettvangs fyrir lánveitingar gegn veði (e. collateralized lending platforms) þar sem notendur geta lagt inn kryptó-eign á vöxtum til að nota sem veð við lántöku í annarri mynt, iii) myndun vettvangs fyrir eignastýringu og iv) tryggingum og framvirkum- eða valréttarsamningum.

Dreifstýrðri fjármálaþjónustu mun hins vegar einnig fylgja áhætta, bæði af hefðbundnu tagi og nýir áhættuþættir, t.d. hætta á forritunarskekkjum í grunnkóða. Makarov og Schoar

(2022) telja að þótt DF opni leiðir til að draga úr viðskiptaáhættu feli hún ekki sjálfkrafa í sér lausn á rentusókn í fjármálageiranum heldur skapi viðbótarvanda fyrir eftirlitsaðila, sem stafi af nafnleysi og heimildarleysi viðskiptanna. DF skapi því umtalsverð neikvæð úthrif m.a. með leiðum til sniðgöngu á sköttum og regluverki, þ.m.t. reglum gegn peningapvætti. Til þess að leysa slíkan vanda þarf „utankeðjulausnir“ (e. off-chain solutions) sem gerir mögulegt að staðfesta að tiltekið auðkenni tilheyri ákveðnum aðila og hafna viðskiptum við óstaðfesta aðila.⁶¹

Ein af grundvallarspurningunum sem svara þarf er hvernig reglum og eftirliti verði við komið á þessu sviði þannig að sambærilegar reglur gildi um sambærilega áhættu. Einn af möguleikunum er að eftirlitsaðilar beiti sömu tækni við eftirlitið og viðskiptin byggja á, þannig að eftirlitið verði byggt inn í bálkakeðjuna (e. embedded supervision). Þá er færsluskráin lesin með sjálfvirkum hætti og eftirlitsaðili getur verið fullviss um að færsla sé fjárhagslega endanleg. Að mati Auer (2019, 2022) myndi slíkt eftirlit ekki krefjast þess að vikið yrði frá hefðbundnum sjónarmiðum um að sambærilegar reglur gildi um sambærilega áhættuþætti. Slík lausn yrði hins vegar tæknilega krefjandi fyrir eftirlitsaðilann.

6.1.5 Einstæðir tókar

Einstæðir tókar (e. non-fungible token (NFT)) er hugtak sem fremur nýlega skaut upp kollinum í heimi kryptó-eigna. Þessi tegund tóka er yfirleitt byggð á Ethereum bálkakeðjunni. Mögulegt hagnýtt gildi þeirra er einkum að þjóna sem stafrænt vottorð um eignarhald yfir verki sem er einstakt, t.d. listaverk, hvort heldur það er stafrænt eða efnislegt. Hingað til hafa undirliggjandi „eignir“ þó í mörgum tilvikum verið almannagæði, þótt tókarnir hafi verið einstakir, enda hafa slíkir tókar hingað til verið þekktastir sem vettvangur uppátækja auðmanna, t.d. Jack Dorsey, stofnanda Twitter, sem seldi fyrsta „tweet-ið“ sitt sem einstæðan tóka fyrir 2,5 m. Bandaríkjadala. Hagnýtara gildi gæti falist í leið til þess að tryggja uppruna eða koma í veg fyrir falsanir og svik við sölu einstakra listaverka. Með einstæðum

⁶¹ Dreifstýrða fjármálaþjónusta væri einnig hægt að byggja á seðlabankarafeyri. Á vegum rannsóknarmiðstöðvar Alþjóðagreiðslubankans (BIS Innovation Hub) er verið að gera tilraunir með sjálfvirka markaðsvaka í gjaldeyrisviðskiptum (e. automated market makers, AMMs) sem gera aðilum fært að eiga gjaldeyrisviðskipti sín á milli án miðlægs markaðsaðila.

tökum er sýnt fram á eignarhald með því að rafveskisnúmer eiganda er skráð í snjallsamning án persónugreiningar og varðveitt á bálkakeðjunni. Þessi tækni virðist þó enn eiga nokkuð í land með að ná útbreiðslu og sanna notagildi sitt.

6.2 Afstaða íslenskra fjármálafyrirtækja til tækniþróunar á sviði stafrænnar greiðslumiðlunar og fjármálaþjónustu og fjárfestingar í kryptó-eignum

Íslensk fjármálafyrirtæki virðast fylgjast vel með þróun á sviði stafrænnar greiðslumiðlunar og fjármálaþjónustu enda til mikils að vinna sé hægt að draga úr kostnaði og auka skilvirkni í greiðslumiðlun. Íslenskir viðskipabankar og sparisjóðir eru ekki farnir að nýta DFS tækni en sjá í henni framtíðartækifæri. Engar ákvarðanir hafa þó verið teknar.

Bankarnir hafa ekki enn fjárfest í sýndareignum en hafa hins vegar átt viðskipti við aðila sem eru að þróa rafeyri sem byggir á bálkakeðjum og stöðugleikamyntir. Bankarnir hafa allir sett sér stefnu um aðgerðir gegn peningabætti þar sem m.a. má finna ákvæði um að bankarnir stofni ekki til viðskipta eða haldi áfram viðskiptum við aðila sem grafa eftir sýndarfé (e. mining) eða bjóða upp á kaup og sölu á sýndarfé. Rétt er þó að hafa í huga að íslenskir aðilar sem eru skráðir sem þjónustuveitendur sýndareigna eru í viðskiptum við íslenska banka.

Í samtali við fulltrúa frá samtökum lífeyrissjóða kom fram að lífeyrissjóðir hafa ekki leyfi til að fjárfesta í kryptó-eignum en geta fjárfest óbeint í gegnum sjóði. Almennt er talið að of áhættusamt sé að fjárfesta í ótryggðum kryptó-eignum enda gengissveiflur miklar. Ungir sjóðsfélagar eru jákvæðir fyrir að fjárfesta í kryptó og áhugasamir um að hafa hluta af séreignarsparnaði í kryptó-eignum.

Hér á landi er starfræktur *Fjártækniklasinn* sem hefur þann tilgang að efla nýsköpun í fjármálum og gera viðskipti af öllu tagi auðveldari og betri. Innan Fjártækniklasans eru nokkur fjártækniyrirtæki sem hafa þróað leiðir til að nýta bálkakeðjutækni. Yfir 100 fyrirtæki eiga aðild að klasanum, bæði rótgróin fyrirtæki og sprotafyrirtæki. Félög innan klasans hafa verið að vinna að fjölbreyttum tæknilausnum, m.a. lausnum sem byggja á bálkakeðjutækni.

Eitt þeirra fyrirtækja sem vinna með bálkakeðjutæknina er sprotafyrirtækið Monerium EMI ehf., sem hefur starfsleyfi sem rafeyrisfyrirtæki. Monerium gefur út rafeyri á bálkakeðju, í

evrum, Bandaríkjadal og krónum, sem fellur undir löggjöf um útgáfu rafeyris og raunar einnig að komandi regluverki á EES (MiCA).

Rafmyntasjóður Íslands ehf. (mintum), sem hefur hlotið skráningu sem þjónustuveitandi sýndareigna hjá Seðlabankanum, vinnur að útgáfu stöðugleikamyntar í krónum sem kölluð er rafkróna. Markmið fyrirtækisins, samkvæmt heimasíðu þess, er að gefa út rafkrónu sem á að greiða fyrir viðskiptum með sýndareignir, þ.e.a.s. breyta krónum í sýndareignir eða sýndareignum í krónur, líkt og við á um flestar stöðugleikamyntir, fremur en að nýta rafeyri í almennum viðskiptum. Aðrir skráðir þjónustuveitendur sýndareigna eru Bálfar Miðlun ehf. og Myntkaup ehf., eins og vikið er að í kafla 4.1.2, en hvorugt þessara fyrirtækja stefnir að útgáfu eigin myntar.

Í samtali við fulltrúa frá *Stafrænu Íslandi* kom fram að fylgst væri vel með tækniþróuninni á sviði dreifðrar færsluskrár og var það mat þeirra að hin nýja tækni gæti orðið uppspretta margvíslegra tækifæra á sviði starfrænna lausna. Snjallsamningar og starfrænar eignir gætu t.d. einfaldað utanumhald fyrir ríki og sveitarfélög. Meðal annars kæmi til greina að byggja skrár s.s. kjörskrá, fyrirtækjaskrá og þinglýsingar á dreifðri færsluskrártækni. Ekki væri þó komið að ákvörðun um nýtingu tækninnar.

7. Áhrif stöðugleikamynta og annarra stafrænna eigna á fjármálastöðugleika og peningalegt fullveldi

Stöðugleikamyntir eru sýndareignir sem gefa fyrirheit um stöðugt virði miðað við skilgreinda eign eða eignasafn. Stöðugleikamyntir geta verið ólíkar innbyrðis, eftir því hvort stuðlað er að stöðugu virði með algrím sem stillir af framboð myntarinnar í samræmi við eftirspurn, trygging í formi misjafnlega samansetts eignasafns eða einhver blanda af þessu tvennu. Eignasöfn sem liggja að baki stöðugleikamyntum geta verið af ýmsu tagi; t.d. hrávara, ótryggðar sýndareignir, skuldabréf eða innistæður. Í sumum tilfellum er gefið fyrirheit um skiptanleika á pari yfir í tiltekna gjaldmiðla en öðrum ekki. Hins vegar deila þessar stafrænu eignir allar þeim eiginleikum með ótryggðum sýndareignum, af Bitcoin-tagi, að vera i) rafrænar, ii) gjaldgengar á jafningjagrunni (e. exchanged peer-to-peer) og iii) gefnar út af öðrum en seðlabanka. Stöðuleikamyntir eru byggðar á tóka (þ.e.a.s. oftast bálkakeðju, t.d. Ethereum) sem felur í sér að gildi færslunnar er sannreynt á grundvelli tókans sjálfs fremur en því hver gagnaðilinn er, eins og í tilfelli hefðbundinna reikningskerfa.

Bitcoin og aðrar stafrænar sýndareignir af svipuðum toga hafa ekki orðið valkostur við peningakerfi fullvalda ríkja⁶², og verða það sennilega ekki að neinu marki. Verðbólur með tilheyrandi hruni (a.m.k. fjórar frá upphafi Bitcoin árið 2009) valda því að þessháttar sýndareignir gegna hinu þríeina hlutverki peninga afar illa, eins og fjallað var um í kafla 3.3. Því til viðbótar hafa slíkar myntir, sem fyrr segir, átt erfitt með að ná nægilegri skölun⁶³ til þess að vera gjaldgengar í umfangsmiklum viðskiptum, þær hafa glímt við kostnaðarvanda sakir flókinnar aðferðar við að sannreyna virði myntarinnar án miðlægs aðila

⁶² Að frátöldum ríkjum El Salvador og Mið-Afríkulíðveldinu.

⁶³ Með skölun er, eins fram hefur komið, átt við að jaðarkostnaður hvern færslu sé hverfandi sem veldur því að fastur (sokkinn) þróunarkostnaður kerfisins dreifist á mjög marga. Nái einhver aðili forskoti þannig að hann geti endurheimt þróunarkostnað með mikilli skölun áður en keppinautar koma á vettvang getur verið afar erfitt fyrir nýjan aðila að ná fótfestu á markaðinum.

og teppun (e. congestion) þegar framkvæma þarf mikinn fjölda færslna á sama tíma.

Svokallaðar stöðuleikamyntir, sem að nokkru leyti þróuðust sem viðbrögð við ofangreindum göllum ótryggðra kryptó-eigna og hafa myndað nokkurs konar brú á milli þeirra og hefðbundinna gjaldmiðla, hafa hins vegar burði til þess að verða valkostur við hefðbundna greiðslumiðlun.⁶⁴ Þær búa yfir eiginleikum sem gætu gert þær að eftirsóknarverðum greiðslumiðli í viðskiptum á netinu (e. e-commerce), í *jafningjagreiðslum* (e. peer-to-peer payments) og *örgreiðslum* (e. micro-payments), auk þess að bjóða upp á *snjall-samninga* (e. smart contracts) með *forritanlegum peningum* (e. programmable money), eins og rætt var í kafla 6.1.2.⁶⁵ Covid-19 heimsfaraldurinn ýtti undir slík viðskipti á undanföllum árum. Áframhaldandi vöxtur er þó háður því að útgefendum myntanna takist að tryggja stöðugleika til lengri tíma litið.

Ljóst er að þar standa ekki allar stöðugleikamyntir jafnar að vígi. Stöðugleikamyntirnar IRON/TITAN, sem reiða sig á algrím til að stuðla að stöðugleika, urðu fyrir áhlaupi í júní 2021 og í maí 2022 urðu stöðugleikamyntirnar Terra/Luna fyrir áhlaupi sem leiddi til þess að þær töpuðu miklu af virði sínu. Smituðust áhrif áhlaupsins yfir á aðrar stöðugleikamyntir, þ.m.t. myntir sem sagðar voru að mestu leyti tryggðar með auðseljanlegum hágæða eignum, þ. á m. stærstu stöðugleikamyntina Tether. Smitáhrifin má líklega rekja til skorts á gagnsæi um undirliggjandi tryggingar.⁶⁶ Smitáhrifin eru vísbending um að kryptó-vistkerfið geti verið brothætt og haft afdrifaríkar afleiðingar fyrir stöðugleika fjármálakerfisins næðu stöðugleikamyntir umtalsverðu flugi.

⁶⁴ Stöðugleikamyntin Tether hefur t.d. verið mikið notuð til að færa fjármuni úr og í sýndarfé.

⁶⁵ *Forritanlegir peningar* er fremur lauslega skilgreint hugtak og þarf ekki endilega að vera bundið við DFS-tækni. Hér er hins vegar átt við peninga á stafrænu formi (t.d. dreifðri færsluskrá) þar sem greiðsla er með sjálfvirkum hætti háð tilteknum skilyrðum (dæmi: matarmiðar (e. food stamps) sem einungis er hægt að nota til kaupa á tilteknum vörum).

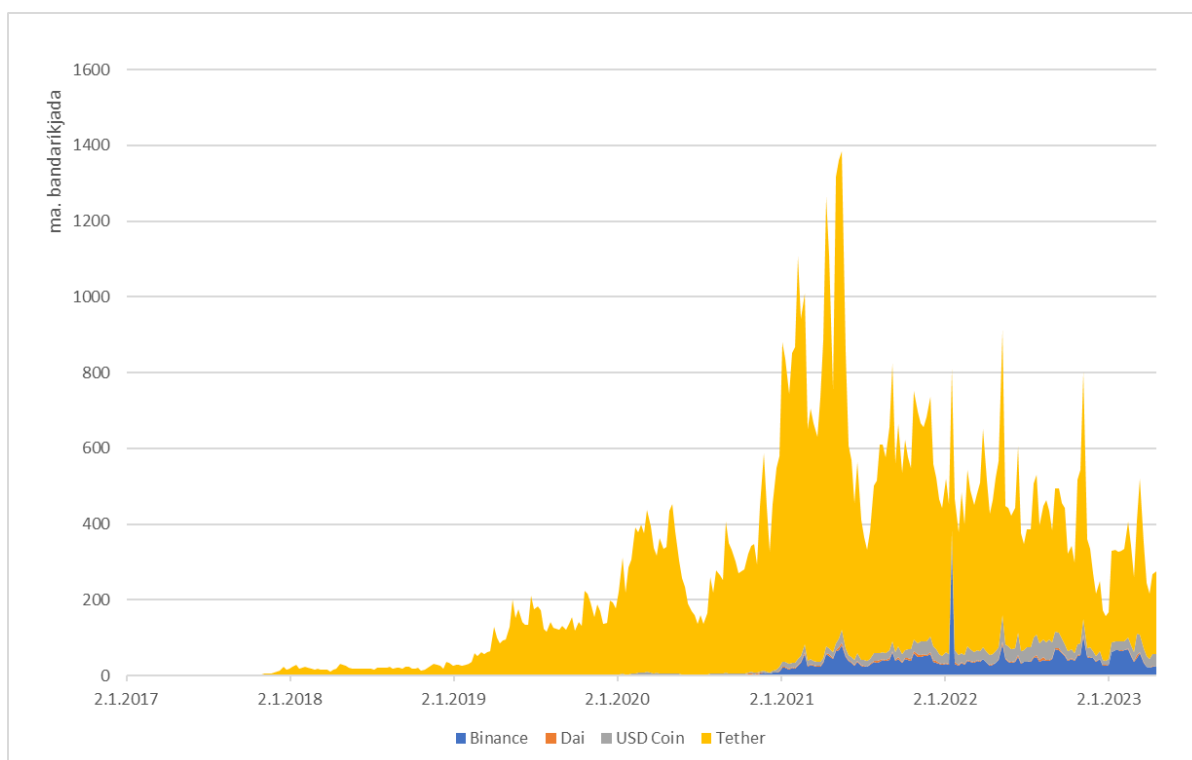
⁶⁶ TITAN og Luna eru ótryggðar og fljótandi („native“) kryptó-eignir, tókar sem gegna því hlutverki að taka á sig sveiflur í því skyni að halda gengi IRON annars vegar og Terra hins vegar stöðugu. Kerfið felur í sér hvata til högnunar (e. arbitrage) með auknum „námugreftri“ (e. mining) þegar verð stöðugleikamyntarinnar er yfir pari (þ.e.a.s. skilgreint sem 1 USDC = 1 USD) og „peningabruna“ (e. burning) þegar verðið er undir pari. Um áhlaupið á IRON sumarið 2021 má lesa í Adams og Ibert, (2022). Rammagrein um áhlaupið á Luna/Terra í maí 2022 er t.d. að finna í Azar o.fl. (2022). Niðurstaða Azar o.fl. er að þótt hrun Terra hafi haft takmörkuð áhrif á hið hefðbundna fjármálakerfi undirstriki áhlaupið hve brothætt og samtengt kryptó-vistkerfið sé.

7.1 Munu stöðugleikamyntir og aðrar stafrænar eignir raska fjármálastöðugleika?

Takist fáeinum stöðugleikamyntum að ná umtalsverðri markaðshlutdeild á sviði alþjóðlegrar greiðslumiðlunar gæti það haft veruleg áhrif á fjármálastöðugleika. Að svo stöddu virðist hætta á því að fjárfesting í stafrænum eignum af ýmsu tagi raski stöðugleika í fjármálakerfinu þó ekki vera meiriháttar (Sjá t.d. Azar ofl. 2022), m.a. vegna þess að þótt umfang fjármálaþjónustu sem hið stafræna vistkerfi veitir hafi vaxið ört undanfarin ár er það enn ekki svo mikið og tengsl þess við hið hefðbundna fjármálakerfi ekki svo nánin að hætta sé á umtalsverðu smiti yfir á hefðbundna fjármálamarkaði. Tapsáhætta vegna verðfalls ótryggðra stafrænna eigna á bálkakeðju er umtalsverð fyrir hvern einstakan fjárfesti en að svo stöddu tæpast líkleg til að valda fjármálalegum óstöðugleika. Nýlegt gjaldprot FTX kauphallarinnar er þó vísbending um að haldi umfangið áfram að vaxa með sama hraða og undanfarin ár gætu hugsanleg smitáhrif á fjármálakerfið í heild aukist að því marki að kerfislæg áhætta myndist (sjá t.d. Born og Vendrell Simón, 2022).⁶⁷ Þetta á einkum við um svokallaðar stöðugleikamyntir og sérstaklega þær sem teljast hnattrænar.

⁶⁷ FTX kryptó-kauphöllin hrundi í byrjun nóvember 2022 eftir að CoinDesk varpaði ljósi á möguleg vandamál varðandi skuldsetningu og gjaldhæfni kauphallarinnar. Stöðugleikaútfandinn Binance seldi í kjölfarið alla FTT-tóka, sem eru upprunalegir tókar (e. native tokens) kauphallarinnar, en staða Bankman-Fried, helsta ráðmanns kauphallarinnar, í FTT nam 5 ma. Bandaríkjadala.

Mynd 5. Velta helstu stöðugleikamynta.



Heimild: *Coinmarketcap.com, Macrobond*

Aðilar sem ráða yfir alþjóðlegum upplýsingakerfum, t.d. samfélagsmiðlar og netverslunarfyrirtæki, gætu hagnýtt sér rík netkerfisáhrif (e. networking effect) til þess að komast í fákeppnisstöðu, með líkum hætti og örfá kortafyrirtæki hafa náð yfirburðastöðu á sviði greiðslukortaviðskipta. Stöðugleikamyntir sem geta nýtt sér upplýsingagrunn víðfeðms alþjóðlegs notendahóps til þess að ná gríðarlegri skölun og alþjóðlegri útbreiðslu hafa verið kallaðar *hnattrænar stöðugleikamyntir* (e. global stablecoin). Slíkar stöðugleikamyntir lúta ekki landamærum, geta verið virkar allan sólarhringinn, alla daga vikunnar, einkennast af miklum „uppbrjótanleika“ (e. fractionalisation) og auðvelt er að samþætta notkun þeirra við margvíslega þjónustu aðra en fjármálaþjónustu, m.a. með notkun snjallsamninga.⁶⁸

Hinir margþættu möguleikar stöðugleikamynta á sviði greiðslumiðlunar, ekki síst alþjóðlegrar greiðslumiðlunar, og

⁶⁸ Með uppbrjótanleika er átt við að auðvelt sé að brjóta fjárhæðir í mjög smáar einingar, jafnvel brot úr smæstu einingu, þannig að hægt sé eiga viðskipti með smáar fjárhæðir án þess að kostnaður éti upp ávinninginn.

hugsanleg netkerfisáhrif gætu leitt til mjög hraðrar útbreiðslu hnattrænna stöðugleikamynta.⁶⁹ Að hafa hemil á áhættusækni útgefanda stöðugleikamynta með því að setja reglur um að tryggingar á bak við útgáfu myntanna séu af nægum gæðum og seljanleika, og ganga úr skugga um að þeim reglum sé fylgt, gæti því orðið ögrandi viðfangsefni fyrir stjórnvöld og eftirlitsaðila á næstu árum verði útbreiðslan hröð.

Að sumu leyti er áhætta sem myndast getur við útgáfu stöðugleikamynta lík áhættu sem er til staðar í peningamarkaðssjóðum og sumum bönkum. Bent hefur verið á að samsetning trygginga að baki sumum stöðugleikamyntum hafi þróast með líkum hætti og tryggingar innlánsbankans Bank of Amsterdam á 17. öld,⁷⁰ þ.e.a.s. hágæða, auðseljanlegar eignir hafi smám saman þokað fyrir áhættumeiri og tregseljanlegri eignum sem gáfu meiri arðsemi. Útgefendur stöðugleikamynta standi því frammi fyrir líkum freistnivanda og bankar og verðbréfasjóðir. Nái stöðugleikamyntir útbreiðslu sem geri þær kerfislega mikilvægar er því brýnt að hafa eftirlit með því að gæði og seljanleiki trygginga sé nægur.

Auk gamalkunnra áhættuþátta, sbr. ofangreint, gæti samspil skorts á regluverki og nýrra áhættuþátta leitt til myndunar nýrrar tegundar áhættu (sjá t.d. Azar o.fl. 2022).

- Innan kryptó-vistkerfisins eru lítil takmörk sett á vogun eða endurveðsetningu (e. rehypothecation) sem getur magnað verðsveiflur.
- DF lánaferlar fela almennt í sér mikið tímamisræmi eigna og skulda þar sem lánstími er ótakmarkaður en lán innkallanleg án fyrirvara. Því fylgir hætta á áhlaupum líkt og í bankastarfsemi.
- Mikil innbyrðis tengsl, þar sem engin takmörk eru á samþjöppunaráhættu, leiða til þess að skellir á einn hluta

⁶⁹ Möguleg netkerfisáhrif hafa væntanlega orðið til þess að eftirlitsaðilar snerust gegn hugmyndum Meta, móðurfélags Facebook, Instagram og WhatsApp, um stöðugleikamyntina Libra, síðar Diem. Meta ákvað því að selja þær tæknilausnir sem þróaðar höfðu verið til fjárfestingarsjóðsins Silvergate Capital. Hvað sjóðurinn hyggst fyrir með þær tæknilausnir er fremur óljóst.

⁷⁰ Bank of Amsterdam (Amsterdamsche Wisselbank) var nokkurskonar seðlabanki síns tíma sem gaf út fyrsta alþjóðlega forðagjaldmiðilinn, *bank guilder*, sem gegndi lykilhlutverki í alþjóðlegri greiðslumiðlun á 17. öld. Mynt bankans var í upphafi fulltryggð með gulli en smám saman var slakað á tryggingum þegar lánveitingar til að greiða fyrir alþjóðlegum viðskiptum færðust í aukana. Fjórða ensk-hollenska stríðið 1780–1784, sem leiddi til gjaldþrots hollenska Austur-Indíafélagsins, olli bankanum útlánatöpum sem leiddu að lokum til falls bankans. Sjá Arner o.fl. (2020).

kryptó-vistkerfisins berast auðveldlega til annarra afkima þess.

- Sjálfvirkir snjallsamningar stytta viðbragðstíma sem fjárfestar gætu nýtt sér til þess að koma í veg fyrir brunaútsölu eigna.
- Dreifstýrðir stjórnarhættir geta einnig tafið viðbrögð.
- Miðstýrðar kryptó-kauphallir (sbr. t.d. FTX) eru ógagnsæjar, innbyrðis tengdar og standa utan regluverks (hingað til). Þetta er mikilvægur veikleiki vegna þess að miðstýrðar kauphallir (ólíkt dreifstýrðum) eru skilflötur á milli kryptó-vistkerfisins og hefðbundna fjármálakerfisins.

Áhættan sem peninga- og fjármálakerfi heimsins standa frammi fyrir liggur ekki síst í því að takist stórum útgefendum eignatryggðra stöðugleikamynta, fyrir tilstilli sterkra netkerfisáhrifa, að ná til sín verulegri hlutdeild í alþjóðlegri greiðslumiðlun myndu þeir söga til sín stóran hluta veðhæfra eigna sem yrðu þá ekki til staðar fyrir aðra hluta fjármálakerfisins, t.d. lánastofnanir. Myndist vantraust á einhvern þessara stóru aðila gætu áhrifin smitast hratt til annarra stöðugleikamynta sem myndi þá kalla fram brunaútsölu veðhæfra eigna þegar eigendur stöðugleikamynta reyna að innleysa þær, með tilheyrandi verðfalli og annarrar umferðar áhrifum á fjármálakerfi heimsins. Ef kaup á stöðugleikamynt hafa verið skuldsett geta þessi áhrif orðið enn sterkari en ella.

Því er brýnt að útgáfa stöðugleikamynta verði leyfisskyld starfsemi þar sem gerðar eru ríkar kröfur um öryggi. Þannig má lágmarka líkur á áhlaupi á stöðugleikamyntir. Útgáfa rafeyris, sem heyrir undir rafeyris-regluverk ESB, þar sem ríkar kröfur eru gerðar um veðhæfni eigna og skiptanleika yfir í gjaldmiðla á pari, eru dæmi um slíkt. Hnattrænar stöðugleikamyntir eru hins vegar enn möguleiki, þótt fyrirhuguð útgáfa Meta á stöðugleikamyntinni Diem hafi verið lögð á hilluna. Mikilvægt er að alþjóðlegt eftirlit verði haft með þeim enda eru landamæri lítil fyrirstaða þegar slíkar myntir eru annars vegar. Hingað til hafa stórir fjárfestar staðið að baki yfirgnæfandi meirihluta fjárfestinga í stöðugleikamyntum, eða 65-90%. Það gæti þó breyst hratt ef hugmyndir á borð við þær sem Meta setti fram ná fótfestu.

Þótt stöðugleikamyntir gætu valdið óstöðugleika í fjármálakerfinu gætu þær einnig þjónað því hlutverki að deila áhættu. Fjölmýnta stöðugleikamyntir gætu t.d. gegnt hlutverki við deilingu gjaldmiðlaáhættu á milli aðila sem starfa á

minniháttar gjaldmiðlasvæðum. Alþjóðaviðskipti landa sem ekki ráða yfir öflugum forðagjaldmiðli eru að miklu leyti gerð upp í Bandaríkjadal eða evru. Í því felst töluverð gjaldmiðlaáhætta fyrir bæði ríkin. Hægt væri að draga úr slíkri áhættu með því að færa viðskiptin yfir í stöðugleikamynt í formi körfu seðlabankarafeyris nokkurra gjaldmiðla (t.d. SDR). Krafan um skiptanleika yfir í seðlabankarafeyri myndi veita slíkum útgáfum aðhald sem er forsenda þess að traust myndist til langframa.

Ýmsir, t.d. BIS (2022), telja að skilvirkasta leiðin til þess að takast á við áhættu sem skapast gæti í tengslum við útgáfu stöðugleikamynta væri útgáfa seðlabankarafeyris, eins og nánar er fjallað um í kafla 8. Seðlabankarafeyrir gæti gegnt þeim hlutverkum sem stöðugleikamyntir hafa leitast við að gegna, sem greiðslumiðill, geymslumiðill og reikningseining, en af meira öryggi og skilvirkni en stöðugleikamyntir geta gert. Þar með yrðu grunninnviðir hins alþjóðlega peningakerfis í höndum aðila sem hafa lagalegum skyldum að gegna gagnvart almenningi. Einkaaðilar geta hins vegar byggt fjölda þjónustuleiða á þeim grunninnviðum sem seðlabankar bera ábyrgð á, þar sem hinir fjölbreyttu möguleikar sem tækni byggð á dreifði færsluskra býður upp á eru nýttir, t.d. við framkvæmd snjallsamninga af ýmsu tagi, vottanir o.s.frv.

7.2 Geta stöðugleikamyntir grafið undan peningalegu fullveldi?

Ýmsir hafa haldið því fram að stöðugleikamyntir, nái þær útbreiðslu, gætu grafið undan peningalegu fullveldi ríkja, jafnvel öflugra ríkja.⁷¹ Miðlun peningastefnunnar á ráðandi gjaldmiðlasvæðum ætti þó jafnan að vera greið við venjulegar aðstæður svo lengi sem myntirnar eru að fullu tryggðar með auðseljanlegum eignum í viðkomandi gjaldmiðlum, því bein tenging er á milli vaxta stöðugleikamyntar (beri þær vexti) og vaxta eignasafnsins sem tryggir skiptanleika hennar yfir í viðkomandi gjaldmiðil. Í smærri löndum gæti fjármagn hins vegar auðveldlega hreyfst á milli stöðugleikamynta sem eru annarsvegar tryggðar með innlendum eignum og hins vegar erlendum eignum. Innlendir vextir gætu þá orðið fyrir auknum áhrifum af erlendum vöxtum.

⁷¹ Sjá t.d. Bollinger (2019), Brooks (2021) og Landau (2020).

Nái hnattrænar stöðugleikamyntir ráðandi stöðu í alþjóðlegri greiðslumiðlun gætu þær að einhverju leyti komið í stað innlendra gjaldmiðla (e. currency substitution) sem greiðslumiðill og geymir verðmæta, líkt og Bandaríkjadalur og evra gera í mörgum löndum sem glíma við óstöðugleika. Slíkt getur hamlað skilvirkri miðlun peningastefnu. Gefi bandaríski seðlabankinn út stafræna útgáfu Bandaríkjadals eða ECB stafræna evru gætu áhrif þess á framkvæmd peningastefnu á Íslandi orðið svipuð.

8. Seðlabankarafeyrir og kostir og gallar þess að gefa út seðlabankarafeyri á Íslandi

Á undanförunum árum hafa flestir seðlabankar heims glímt við þá spurningu hvort tímabært sé að þeir komi á fót stafrænni útgáfu eigin gjaldmiðla, sem aðgengileg yrði fleiri aðilum en þröngum hópi fjármálafyrirtækja og ríkissjóði. Þess háttar stafræn útgáfa seðlabankafjár hefur verið kölluð *seðlabankarafeyrir* á íslensku (áður var reyndar talað um rafrænt reiðufé), sem er þýðing á enska hugtakinu *Central Bank Digital Currency* (CBDC). Hér á eftir verður skammstöfunin SR notuð í þessari greinargerð. Heitið *rafkróna* hefur verið notað um mögulega SR-útgáfu Seðlabanka Íslands. Í mars sl. gaf Seðlabankinn út nýja skýrslu um seðlabankarafeyri sem lýsir helstu eiginleikum, álitaeftum og framþróun á sviði útgáfu SR.

Eina rafræna form seðlabankafjár til þessa hafa verið innstæður fjármálafyrirtækja og ríkissjóða í seðlabönkum en seðlabankarafeyri væri hægt að gera aðgengilegan öllum almenningi, fyrirtækjum og stofnunum. Er þá stundum talað um SR til almennra nota (e. Retail / general purpose CBDC). Þó er einnig hægt að takmarka notkun SR við aðila sem stunda greiðslumiðlun og er þá talað um SR til heildsölu (e. Wholesale CBDC, stundum skammstafað wCBDC).⁷² Víðast hvar hefur endanleg ákvörðun um útgáfu SR ekki verið tekin og aðeins þrjú ríki hafa þegar hleypt SR af stokkunum, tvö smáríki og Nígería, sem er sjöunda fjölmennasta ríki heims. Víða eiga hins vegar umfangsmiklar prófanir sér stað, a.m.k. 28 slíkar tilraunir skv. síðustu ársskýrslu Alþjóðagreiðslubankans, BIS. Samkvæmt nýlegri könnun sömu stofnunar eru 90% seðlabanka heims að vinna einhverja vinnu á þessu sviði.⁷³ Í Kína taka t.d. 250 milljónir manna þátt í prófunum á stafrænni útgáfu kínverska júansins, skammstafað e-CNY. Innan rannsóknarmiðstöðvar BIS fara

⁷² Stundum er sagt að rafrænar innstæður innlánsstofnana í seðlabanka (e. reserves) séu að vissu leyti seðlabankarafeyrir til heildsölu þótt hann deili ekki hinum tæknilegu eiginleikum dreifðrar færsluskrár með sama hætti og rafeyrir útgefinn af einkaaðilum.

⁷³ Samkvæmt OMFIF Future of payments survey 2022 vænta tveir þriðju hlutar seðlabanka þess að þeir hafi gefið út seðlabankarafeyri innan tíu ára og tæplega fjórðungur þeirra að það hafi gerst innan eins til tveggja ára.

einnig fram umfangsmiklar rannsóknir á notkun SR í alþjóðlegri greiðslumiðlun.

Nánar tiltekið má skilgreina seðlabankarafeyri *til almennra nota* sem tegund rafeyris sem hefur a.m.k. eftirtalda eiginleika:

1. Útgefandi er seðlabanki. Eigandi seðlabankarafeyris á því beina kröfu á seðlabanka, ólíkt öðrum tegundum rafeyris eða bankainnstæðum. Af því leiðir að krafan er sett fram í reikningseiningu viðkomandi gjaldmiðils, t.d. krónum, evrum eða Bandaríkjadöllum og er framseljanleg og skiptanleg á pari gagnvart öðrum formum seðlabankafjár, t.d. seðlum og mynt.
2. Krafan er rafræn.
3. Seðlabankarafeyrir er aðgengilegur almenningi og fyrirtækjum, annaðhvort milliliðalaust eða í gegnum þriðja aðila.

Eiginleikar seðlabankarafeyris *til heildsölu* eru hinir sömu að frátöldum lið 3, þ.e.a.s. hann yrði aðeins aðgengilegur tilgreindum aðilum á fjármálamarkaði sem eiga bein viðskipti við seðlabanka en ekki öllum almenningi. Meginhlutverk slíkrar útgáfu yrði líklega á sviði alþjóðlegrar greiðslumiðlunar. Rafeyrir eins og hann er skilgreindur á EES-svæðinu, sbr. lög nr. 17/2013 um útgáfu og meðferð rafeyris, deilir fjórum síðustu einkennunum en ekki hinu fyrsta, þ.e.a.s. er útgefinn af einkaaðilum en ekki seðlabanka.

Ofangreind skilgreining tekur ekki tillit til tæknilegra eiginleika seðlabankarafeyris, t.d. hvort um sé að ræða hefðbundið miðlægt kerfi, líkt núverandi innlánskerfum seðlabanka, eða dreifða færsluskrá. Mögulegt er að beita blandaðri tækni t.d. við hönnun lausna sem virka án nettengingar. Til þess að SR geti gegnt fyllilega sambærilegu hlutverki og seðlar og mynt, sem til þessa hefur verið eina leiðin fyrir almenning til að eignast beina kröfu á seðlabanka og eiga milliliðalaus viðskipti sín á milli, þarf hann a.m.k. að nokkru leyti að byggjast á dreifðri færsluskrá (eða sambærilegri tækni), sem gera myndi einstaklingum og fyrirtækjum kleift að stunda viðskipti með seðlabankarafeyri þar sem nettenginga nýtur ekki við, t.d. með færslum á milli farsíma yfir *bluetooth* eða með færslum á milli korta um ódýran búnað, þótt WiFi sé jafnan notað þar sem netsambands nýtur við.

Þannig getur seðlabankarafeyrir a.m.k. að ákveðnu marki stuðlað að milliliðalausri greiðslumiðlunarþjónustu sem uppfyllir sömu

þarfir fyrir viðskipti og stöðugleikamyntir geta gert. Að nokkru leyti má líta á umræðuna um seðlabankarafeyri og umfangsmiklar rannsóknir flestra seðlabanka heims á afleiðingum þess að taka upp stafræna útgáfu eigin gjaldmiðla sem viðbrögð við uppgangi stöðugleikamynta, og þá sérstaklega hugsanlegri útgáfu hnattrænna stöðugleikamynta sem gætu haft veruleg áhrif á miðlun peningastefnu, peningalegt fullveldi og fjármálastöðugleika. Tæknilegir eiginleikar SR, að því marki sem byggt yrði á dreifðri færsluskrá, yrðu að öllum líkindum svipaðir og eiginleikar stöðugleikamynta eða rafeyris sem gefinn er út af einkaaðilum, en þar með er ekki sagt að seðlabankar muni sjálfir bjóða upp á þau notkunarvið sem tæknin býður upp á. Þau yrðu eftir sem áður í höndum einkaaðila.

Seðlabankarafeyrir gæti hins vegar myndað nokkurs konar sameiginlega brautarteina sem lausnir einkaaðila yrðu byggðar á. Notkunarvið seðlabankarafeyris yrði að því leyti þrengra en notkunarvið stöðugleikamynta, þ.e.a.s. hann er fremur hugsaður sem almennur greiðslumiðill en geymir verðmæta. Seðlabankar hafa almennt lagt áherslu á að SR muni ekki keppa við aðra fjárfestingarkosti. Almennt er gert ráð fyrir takmörkum á umfangi SR sem hver aðili getur haft í rafveskjum og vaxtaleysi eða jafnvel neikvæðum vöxtum.

Hingað til hafa stöðugleikamyntir fremur gegnt því hlutverki að greiða fyrir fjárfestingu í öðrum kryptó-eignum en að þjóna sem greiðslumiðill í almennum viðskiptum, þótt það kunni að breytast gangi hugmyndar um hnattrænar stöðugleikamyntir eftir.⁷⁴ SR er því ekki ætlað að ryðja stöðugleikamyntum úr vegi, heldur sinna þáttum fjármálaþjónustu þar sem öryggi og skilvirkni verður ekki auðveldlega tryggt nema byggt sé á sameiginlegum innviðum seðlabankafjár. SR myndi hins vegar ekki veita útgáfu stöðugleikamynta og rafeyris aðhald og vera öruggur valkostur ef kerfislegur óstöðugleiki kæmi upp. Það er mikilvægt vegna þess að möguleg netkerfisáhrif gætu hindrað virka samkeppni tækist útgefanda hnattrænnar stöðugleikamyntar að ná ráðandi stöðu á sviði alþjóðlegrar greiðslumiðlunar.

Hugsanleg útgáfa seðlabanka á SR hefur vakið upp margvíslegar spurningar er varða kjarnahlutverk seðlabanka, þ. á m. um áhrif

⁷⁴ Sjá J. Bogle ofl. 2022.

útgáfunnar á miðlun peningastefnu, t.d. ef SR yrði vaxtaberandi eða bæri neikvæða vexti. SR gæti haft áhrif á verkaskiptingu á milli seðlabanka og viðskiptabanka, t.d. mögulega ýtt undir mögulega hjámiðlun, og áhrif á fjármálastöðugleika ef áhlaup á innistæður banka yrðu auðveldari vegna þess að auðvelt yrði að færa háar fjárhæðir í seðlabankafé. Tækniprófanir benda þó til þess að hættu á áhlaupi megi auðveldlega milda, t.d. með fjárhæðarmörkum sem hægt væri að geyma í rafveskjum eða beitingu (neikvæðra) vaxta. Verði fjárhæðarmörkin sett mjög lágt myndi þó draga úr gagnsemi SR. Þá gæti útgáfa SR aukið skilvirkni og öryggi í bæði innlendri og erlendri greiðslumiðlun, eins og áður var nefnt, þótt aðrar leiðir komi þar einnig til greina.

8.1 Áhrif seðlabankarafeyris á miðlun peningastefnu, fjármálastöðugleika og peningalegt fullveldi

Hér verður ekki fjallað ítarlega um það sem sumir hafa litið á sem einn helsta mögulega ávinning þess að gefa út seðlabankarafeyri, þ.e.a.s. að vinna bug á hnökrum í miðlun peningastefnu á tímum verðhjöðnunar með því að ákveða neikvæða vexti á seðlabankafé, sem seðlabankarafeyrir gerir mögulegt án þess að rekast á svokallað vaxtagólf sem stafar af því að seðlar eru vaxtalausir (sjá t.d. Barrdear og Kumhof, 2016 og Auer o.fl., 2021). Nýleg reynsla bendir þó til þess að vaxtagólfíð sé ekki 0% vextir. Engir seðlabankar gera þó ráð fyrir því að taka seðla alfarið úr umferð við upptöku seðlabankarafeyris. Hins vegar er ástæða til að gefa áhrifum seðlabankarafeyris á fjármálalegan stöðugleika gaum, sérstaklega í ljósi umræðunnar um áhrif stöðugleikamynta á kerfislegan stöðugleika.

Án girðinga gæti seðlabankarafeyrir mögulega einnig orðið tæki til áhlaups á banka. Við tvísýnar aðstæður í fjármálakerfinu er líklegt að innstæðueigendur vilji færa fé af innstæðureikningum yfir í seðlabankarafeyri enda um að ræða eign án mótaðilaáhættu. Áhlaup af því tagi eru þó að mörgu leyti frábrugðin áhlaupum á stöðugleikamyntir. Í fyrsta lagi gætu seðlabankar með hliðsjón af almannahagsmunum sett mörk á hve miklum seðlabankarafeyri hver aðili getur safnað. Slíkar takmarkanir væru í samræmi við hlutverk Seðlabankans sem er opinber stofnun sem lögum samkvæmt ber fyrst og fremst að gæta að almannahagsmunum, ólíkt útgefendum stöðugleikamynta. Í öðru lagi geta seðlabankar veitt lausu fé til bankanna til þess að koma í veg fyrir samdrátt peningamagns og að bankar þurfi að efna til brunaútsölu á eignum vegna

slæmrar lausafjárstöðu. Í þriðja lagi geta seðlabankar beitt neikvæðum vöxtum til þess að draga úr eftirspurn eftir seðlabankafé.

Gefi seðlabankar Bandaríkjanna og Evrópu hins vegar út seðlabankarafeyri gæti það mögulega grafið enn frekar undan peningalegu fullveldi smárikja sem nú þegar glíma við þann vanda að innlendir vextir verða fyrir miklum áhrifum af vaxtabreytingum á ráðandi gjaldmiðlasvæðum, einkum í Bandaríkjunum og á evrusvæðinu. Án mótvægisáðgerða gætu stafrænar útgáfur af Bandaríkjadal og evru mögulega ýtt undir staðkvæmd gjaldmiðla (e. currency substitutions) og auðveldað áhlaup á minni gjaldmiðla, gert þau bæði líklegri og umfangsmeiri. Brooks (2021) bendir þó á að ríki sem glíma við staðkvæmd gjaldmiðla sakir undirliggjandi þjóðhagslegs óstöðugleika hafi e.t.v. litlu að tapa (t.d. Venesúela sem nýlega gaf út sinn eigin kryptó-gjaldmiðil). Landau (2020) telur að ríki sem eru nægilega stór til þess að meta eigin peningalegt fullveldi að verðleikum en of lítil til að geta gert kröfu um notkun eigin gjaldmiðils í alþjóðlegri greiðslumiðlun hafi e.t.v. mestu að tapa.

8.2 Seðlabankarafeyrir sem tæki til að bæta aðgengi að fjármálaþjónustu og stuðla að skilvirkari greiðslumiðlun

Víða er horft til þess að útgáfa SR geti orðið öflugt tæki til þess að stuðla að víðtækari þátttöku í peninga- og fjármálakerfinu (e. financial inclusion), einkum í löndum þar sem stór hluti fólks hefur hingað til hvorki haft aðgang að bankareikningum né almennum greiðslukortum. Þannig gæti útgáfa SR aukið verulega velferð í löndum þar sem efnahagskerfið er mjög háð erlendum peningasendingum (e. remittances).

Eins og fjallað er um í kafla 5 býr Ísland við margvíslegar áskoranir á sviði innlendra og erlendra greiðslumiðlunar. Millifærslur á milli landa eru margfalt dýrari hér en innan evrusvæðisins þar sem smágreiðslukerfið TIPS hefur stórlækkað kostnað við millifærslur á undanförunum árum. Eins og einnig fram kom í kafla 5 er SR þó ekki eina leiðin til þess að vinna bug á vanda greiðslumiðlunar á Íslandi. Eins og áður var nefnt gæti Ísland t.d. hugsanlega fengið aðild að TIPS, sem myndi leysa vandann í viðskiptum við mikilvægustu viðskiptaríki Evrópu, en ekki utan EES. Ekki er útilokað að lausn á borð við Pix-greiðslumiðlunarkerfið í Brasilíu, sem tekið var í notkun árið 2020, gæti leyst ákveðinn vanda er snýr að óhæði gagnvart

kortaskemum og dregið úr almennri samþjöppunaráhættu í smágreiðslumiðlun. Í Brasilíu hafa sumir litið á slíka lausn sem áfanga að því markmiði að taka upp seðlabankarafeyri. Þar í landi hefur kerfið lækkað kostnað við greiðslumiðlun gríðarlega og gert milljónum manna sem ekki höfðu áður millifært eða notað rafrænar greiðslur fært að eiga hnökralaus viðskipti sín á milli.⁷⁵

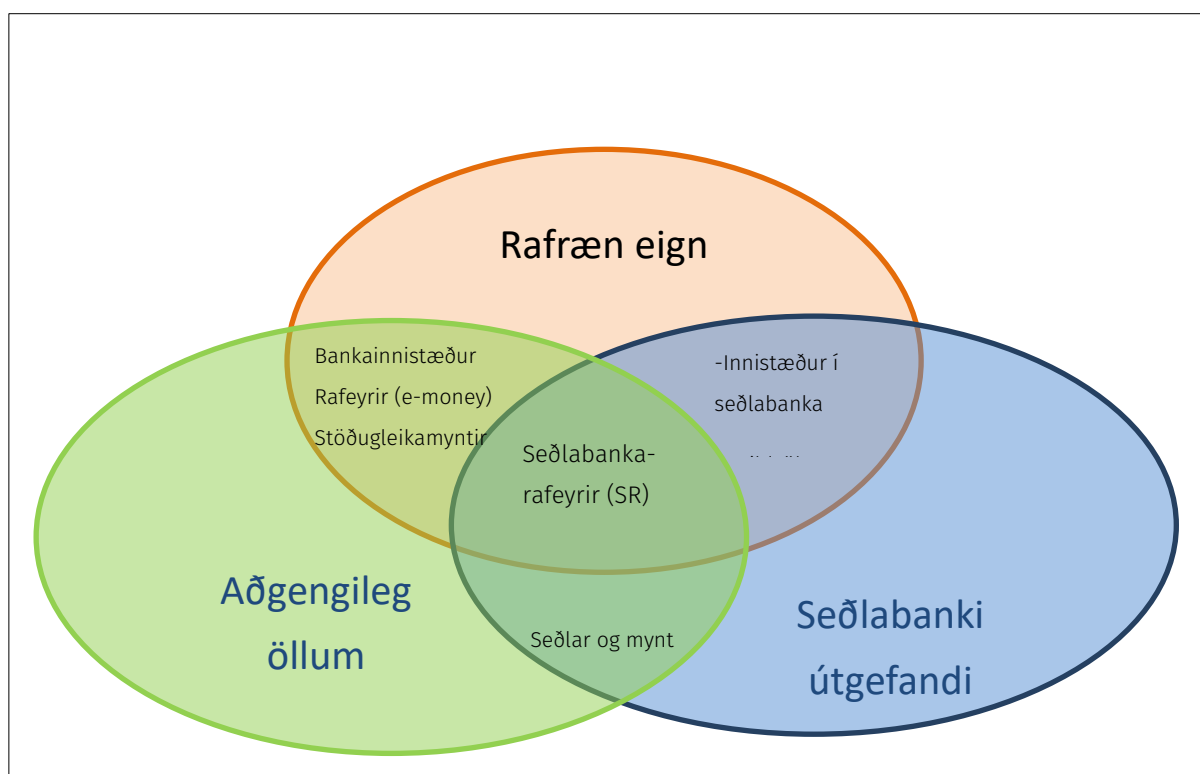
Í BIS (2022) er sett fram sýn Alþjóðagreiðslubankans á framtíðarpeningakerfi heimsins. Þar er því slegið föstu að teppun (e. congestion), sundrung (e. fragmentation), skortur á umgjörð sem tryggir heilindi (e. integrity) kerfisins, tapsáhætta og hætta á fjármálaóstöðugleika leiði til þess að stöðugleikamyntir geti ekki orðið uppistaðan í peningakerfi framtíðarinnar. BIS leggur því til að peningakerfi framtíðarinnar verði byggt á kjarnainnviðum seðlabankafjár, þ.e.a.s. háþróuðum og hraðvirkum smásölu-greiðslumiðlunarkerfum (e. retail fast payment systems, FPS) og seðlabankarafeyri. Þannig verði tryggt að peningakerfið þjóni almannahag og verði ekki aðeins skilvirkt og ódýrt heldur einnig öruggt, stöðugt, opið öllum og að hægt verði að draga lykilaðila til ábyrgðar fyrir eigin gerðir. Þannig verði einnig tryggt að gætt sé persónuverndar og að þátttakendur hafi vald yfir gögnum er þá varða. Á þessum grunninnviðum geti einkaaðilar síðan byggt fjölmargar þjónustulausnir eins og snjallsamninga.

Enn hefur engin ákvörðun verið tekin um það hvort Seðlabanki Íslands taki upp seðlabankarafeyri. Þær ástæður sem skýra upptöku landa eins og Nígeríu o.fl. á seðlabankarafeyri eru ekki til staðar hér á landi í ríkum mæli og peningastefnuleg rök fyrir SR, t.d. aukin geta til að bregðast við verðhjöðnun, virðast fjarlæg um þessar mundir. Hins vegar gæti mögulegur ávinningur þess að nota SR sem tæki til þess að auka skilvirkni og öryggi í greiðslumiðlun og draga úr kostnaði við greiðslumiðlun á milli landa verið umtalsverður. Ávinningurinn er þó háður því að aðrir seðlabankar gefi einnig út seðlabankarafeyri. Eðlilegt er því að endanleg ákvörðun um rafkrónu bíði ákvörðunar annarra evrópskra seðlabanka um útgáfu SR, einkum ákvörðunar Seðlabanka Evrópu sem væntanleg er á næsta ári, en full ástæða

⁷⁵ Pix-greiðslur eiga sér stað í rauntíma, kerfið er opið allan sólarhringinn, allt árið og er aðgengilegt allsstaðar í Brasilíu í gegnum ríflega 800 greiðsluþjónustuaðila.

er til að efla tæknilega færni og þekkingu á þessu sviði.⁷⁶ Þá koma einnig til álita áhrif þess á peningalegt fullveldi að Ísland verði eftirbátur annarra þjóða sem gefið hafa út SR. Ákveði seðlabankar í nágrannalöndum að gefa út SR yrði hægt að hafa tæknilega samvinnu við þá um útgáfuna þannig að rekstrarsamhæfni (e. interoperability) verði tryggð. Til þess að Seðlabankinn geti tekið ákvörðun um að gefa út rafkrónu þarf að tryggja bankanum öruggan lagagrundvöll til þess að gera það.

Mynd 6. Rafrænar eignir og seðlabankafé.



Heimild:

⁷⁶ Í júlí árið 2021 hleypti bankaráð (e. Governing Council) Seðlabanka Evrópu af stökkunum tímasettri áætlun um rannsóknarfasa (e. investigation phase) verkefnisins um stafræna evru (e. digital euro project). Rannsóknarfasanum mun ljúka í september 2023 með ákvörðun bankaráðsins um hvort hefja skuli framkvæmdarfasa verkefnisins (e. realisation phase). Sjá t.d. nýjustu áfangaskýrslu verkefnisins: European Central Bank (2022b).

9. Lokaorð

Tækni sem byggist á dreifðri færsluskrá, þ.m.t. bálkakeðjum, gæti leitt til umtalsverðra framfara á sviði greiðslumiðlunar, annarrar fjármálaþjónustu og opinberrar þjónustu. Tæknin býr yfir eiginleikum sem mögulega gætu lækkað kostnað, bætt skilvirkni, aukið öryggi í viðskiptum og opnað dyr fyrir fjölda einstaklinga, einkum í fátækum löndum, sem hingað til hafa verið útilokaðir frá fjármálaþjónustu og þar með fullri þátttöku í samfélaginu.

Án viðeigandi regluverks og eftirlits er hins vegar hætt við að áhættur sem fylgja nýrri tækni leiði til óstöðugleika og misnotkunar sem yfirgnæfi ávinninginn. Því er mikilvægt að hið nýja evrópska regluverk sem nú liggur fyrir verði innleitt eins hratt og mögulegt er.

Til lengri tíma litið kann að vera vænlegast að byggja nýtingu hinnar nýju tækni á sameiginlegum innviðum seðlabankarafeyris. Þannig væri hægt að stuðla samtímis að lágum kostnaði, mikilli skilvirkni, öryggi, virkri samkeppni og víðtækri þátttöku, í náinni samvinnu á milli hins opinbera og einkageirans. Til þess að Ísland fái notið ábatans er mikilvægt að efla þekkingu á fjártækni og taka virkan þátt í alþjóðlegu samstarfi.

Það er von höfunda að skýrsla þessi auðveldi þeim sem koma að opinberri stefnumótun á sviði fjártækni eða vinna að slíkum málum í einkageiranum að átta sig á tæknilegum hagrænum og lagalegum hliðum þróunar sem er í örri mótun. Á heimildalistanum er að finna nokkur rit sem ættu að auðvelda þeim eftirleikinn sem vilja dýpka meira skilning sinn á framvindunni.

10. Heimildaskrá

Adachi, M., P. B. Pereira Da Silva, A. Born, M. Cappiccio, S. Czák-Ludwig, I. Gschossmann, G. Paula, A. Pellicani, S.-M. Philipps, M. Plooij, I. Rossteuscher og P. Zeoli (2022). Stablecoins' role in crypto and beyond: functions risks and policy, *Macprudential Bulletin*, European Central Bank, júlí.

Adams, A. og M. Ibert (2022). Runs on algororithmic stablecoins: Evidence from Iron, Titan and Steel, FEDS Notes, júní.

Adrian, T. og T.M. Griffoli (2019). The rise of digital money, IMF Fintech Notes, 01, júlí.

Aramonte, S., S. Doerr, W. Huang og A. Schrimpf (2022). DeFi lending: intermediation without information? BIS Bulletin nr. 57, júní.

Arner, D., R. Auer og Jon Frost (2020). Stablecoins: risks, potential and regulation, *BIS Working Papers*, nr. 905, nóvember.

Association pour le développement des actifs numériques (2023), <https://medium.com/adaneu/relax-take-it-easy-understanding-the-mica-and-pilot-regime-crypto-regulation-db21e537ec58>, skoðað 26. janúar 2023.

Auer, R., J. Frost, L. G., C. Monnet, T. Rice og H. Song Sin (2021). Central bank digital currencies: motives, economic implications and the research frontier. *BIS Working Papers* nr. 976, nóvember.

Auer, R. (2019, 2022). Embedded supervision: how to build regulation into decentralised finance, *BIS Working Papers*, nr. 811, september.

Azar, P. D., G. Baughman, F. Carapella, J. Gerszten, A. Lubis, JP Perez-Sangimino, D. E. Rappoport, C. Scotti, N. Swem, A. Vardoulakis og A. Werman (2022). The financial stability implications of digital assets, Federal Reserve Bank of New York Staff Report nr. 1034, september.

Barrdear, J. og M. Kumhof (2016). The macroeconomics of central bank issued digital currencies, Bank of England Working Papers, nr. 605, júlí.

Bank of International Settlements (2019). Investigating the impact of global stablecoins, a report by G7 Working Group on Stablecoins, BIS/IMF/G7, október.

Bank of International Settlements (2022). The future monetary system, *Annual Economic Report*, júní, bls. 75–113.

Bindseil, U. og J. Schaaf (2022). Bitcoin's last stand, The ECB Blog, nóvember.

Bogle, J., C. Y. Zhang og A. Ziri (2022). Spotlight on stablecoins and CBDCs: Part 1, BLG, Canada's Law Firm, mars.

Bollinger, C. (2019). Stablecoins – Classification of stablecoins and their impact on the financial sector, desember.

Born, A., I. Gschossmann, A. Hodbod, C. Lambert og A. Pellicani (2022). Decentralised finance, a new unregulated non-bank system?, *Macroprudential Bulletin*, European Central Bank, júlí.

Born, A. og J. M. Vendrell Simón (2022). A deep dive into financial risks: stable coins, DeFi and climate transition risk, *Macroprudential Bulletin*, ECB, júlí.

Brooks, S. (2021). Revisiting the monetary sovereignty rationale for CBDC, *Staff Discussion Paper*, Bank of Canada, desember.

Catalini, C. og J. Massari (2021). Stablecoins and the future of money, *Harvard Business Review*, ágúst.

Catalini, C., A. de Gortari og N. Shah (2021). Some Simple Economics of Stablecoins, desember.

<https://www.coingecko.com/>

<https://coinmarketcap.com/>

Duarte, A., J. Frost, L. Gambacorta, P. K. Wilkens og H. S. Shin (2022). Central banks, the monetary system and public payment infrastructures: lessons from Brazil's Pix, *BIS Bulletin nr. 52*, mars.

European Commission (2020). Proposal for a regulation of the European Parliament and of the council on Markets in Crypto-assets, and amending Directive (EU) 2019/1937, september.

European Central Bank (2022a). Progress on the investigation phase of a digital euro, september.

European Central Bank (2022b). Progress on the investigation phase of a digital euro – second report, desember.

European Central Bank (2023). Digital euro – stocktake, janúar.

Europol (2021). Cryptocurrencies: Tracing the evolution of criminal finances, *Europol spotlight*, desember.

Foley, S., J. R. Karlsen og T. J. Putniņš (2019). Sex, drugs, and bitcoin: how much illegal activity is financed through cryptocurrencies? *The Review of Financial Studies*, maí.

FSB (2021). Regulation, Supervision and Oversight of “Global Stablecoin” Arrangements, Progress Report on the implementation of the FSB High-Level Recommendations, október.

Gabriele, M. (2021). Terra: The moon also rises, *The Generalist*, nóvember.

International Monetary Fund (2021). Global Financial Stability Report, COVID-19, Crypto and Climate: Navigating Challenging Transitions, október.

Landau, J. P. (2020). The new digitalisation of international finance and the future of the international monetary system, Virtual roundtable hosted by Reinventing Bretton Woods Committee, nóvember.

Lee, A. (2021). What is programmable money?, *Feds Notes*, Federal Reserve System, júní.

Liu, K. (2022). CBDCs sooner rather than later, say central banks, *Future of Payments 2022: Turning The Cross-Border Payments Roadmap Into Reality*, OMFIF Digital Monetary Institut.

Makarov, I. og A. Schoar (2022). Cryptocurrencies and Decentralized Finance, *BIS Working Papers*, nr. 1061, desember.

Panetta, F. (2022). For a few cryptos more: the wild west of crypto finance, *Ræða*, European Central Bank, apríl.

Panetta F. (2022). Crypto dominos: the bursting crypto bubbles and the destiny of digital finance, *ræða flutt á Insight Summit London Business School, ECB*, desember.

Schickler, J. (2022). How big is crypto crime, really? *CoinDesk News Analysis*, maí.

Schwarz, N., K. Chen, K. Poh, G. Jackson, K. Kao, G. Jackson, F. Fernando og M. Markevych (2021). Virtual assets and anti-money laundering and combating the financing of terrorism (1): some legal and practical considerations, *IMF Fintech Notes 2021/002*, október.

Schwarz, N., K. Chen, K. Poh, G. Jackson, K. Kao, G. Jackson, F. Fernando og M. Markevych (2021). Virtual assets and anti-money laundering and combating the financing of terrorism (2): effective anti-money laundering and combating the financing of terrorism regulatory and supervisory framework—

some legal and practical considerations, IMF Fintech Notes 2021/003, október.

Seðlabanki Ísland (2019). Fjármálainnviðir 2019, júní.

Seðlabanki Íslands (2022a). Fjármálastöðuleiki 2022/1, mars.

Seðlabanki Ísland (2022b). Fjármálastöðuleiki 2022/2, september.

Seðlabanki Íslands (2023a). Innlend, óháð smágreiðslulausn. Sérrit 16, febrúar.

Seðlabanki Íslands (2023b). Seðlabankarafeyrir, Sérrit 17, mars.

Stjórnarráð Íslands (2021). Skýrsla þjóðaröryggisráðs um mat á ástandi og horfum í þjóðaröryggismálum, febrúar.

von Luckner, C. G., C. M. Reinhart og K.S. Rogoff (2021). Decrypting new age capital flows, Policy Research Working Paper 9794, október.

The World Bank (2022). Remittance Prices Worldwide Quarterly, an analysis of trends in costs of remittance services, 42. útgáfa, júní.

whpartners.eu (2023), shorturl.at/jxBUZ, skoðað 26. janúar 2023.

11. Hugtaka- og orðaskrá

- **Báلكakeðja** (e. blockchain): Tegund dreifðrar færsluskrár, með eða án heimildar (e. permissioned eða permissionless) þar sem atriði viðskipta eru færð á skrá sem samanstendur af upplýsingabáلكum.⁷⁷
- **Dreifð fjármálaþjónusta** (e. decentralised finance): Fjármálaþjónusta sem byggist á dreifðri færsluskrá án heimildar, t.d. báلكakeðju.
- **Dreifð færsluskrá** (e. distributed ledger (technology), DLT): Vistun upplýsinga í skrá með endurtekinni afritun upplýsinga sem staðsettar eru á ólíkum stöðum.⁷⁸
- **Dreifð færsluskrá með heimild** (e. permissioned distributed ledger): Tegund dreifðrar færsluskrár þar sem aðeins útvaldir traustir aðilar geta gegnt hlutverki fullgildingarhnútu (e. validating node).
- **Dreifð færsluskrá án heimildar** (e. permissionless distributed ledger): Tegund dreifðrar færsluskrár þar sem hvaða þátttakandi sem er getur gegnt hlutverki fullgildingarhnútu (sjá skilgreiningu að neðan).
- **Forritanlegir peningar** (e. programmable money): Peningar á stafrænu formi (t.d. dreifðri færsluskrá) þar sem greiðsla er með sjálfvirkum hætti háð tilteknum skilyrðum (dæmi: matarmiðar (e. food stamps) sem einungis er hægt að nota til kaupa á tilteknum vörum).
- **Eignatengdur tóki** (e. asset referenced token): Tegund sýndareignar sem felur í sér skuldbindingu til að viðhalda stöðugu virði gagnvart einum eða nokkrum (fiat) gjaldmiðlum sem hafa stöðu lögeyris, einni eða fleiri tegundum hrávöru (e. commodity) eða einni eða nokkrum kryptó-eignum, eða blöndu af slíkum eignum.
- **Fullgildingarhnúta** (e. validating node): Hnúta er tenging á milli gagna innan samskiptanets og á báلكakeðju gegnir fullgildingarhnúta því hlutverki að fylgjast með öllum samskiptum á netinu allan sólarhringinn, staðfesta þau og bæta gildum báلكum við keðjuna.

⁷⁷ Eins og fyrr hefur komið fram eru skilgreiningar nokkuð misvísandi. Þannig er það skilgreiningaratriði hjá BIS (2022) að báلكakeðjur séu án heimildar en algengara virðist að báلكakeðjuhugtakið spanni bæði keðjur með og án heimildar. Í þessari skýrslu er því fylgt sem algengara er.

⁷⁸ Schwarz o.fl. (2021a) setja fram eftirfarandi skilgreiningu: „DLT is a database that is stored, shared and synchronized on a computer network. Data is updated by following rules for achieving consensus among network participant.“

- **Jafningjagreiðslur** (e. peer-to-peer payments): Greiðslur á milli einstaklinga sem eiga sitt hvorn bankareikninginn með því að nota vef eða stafrænt app frá þriðja aðila.
- **Kryptó-eign (e. crypto asset): Sjá sýndareign.**
- **Nytjatóki** (e. utility token, sjá einnig skilgreiningu á tóki hér að neðan): Sýndareign (kryptó-eign) sem veitir rafrænan aðgang að tiltekinni eign eða þjónustu á dreifðri færsluskrá og er aðeins samþykkt af útgefanda tóka.
- **Rafeyristóki** (e-money token): Tegund kryptó-eignar sem gegnir því meginhlutverki að viðhalda stöðugu virði gagnvart einum tilteknum (fiat) gjaldmiðli sem hefur stöðu lögeyris, leitast við að ná samsvarandi virkni og annað rafrænt fé og gegna hlutverki hefðbundinna gjaldmiðla í greiðslumiðlun, eins og skilgreint er í tilskipun 2009/110/EC.
- **Samsetjanleiki** (e. composability): Möguleikinn á að setja saman ólíka hluti þannig að þeir myndi heildstætt kerfi, t.d. DF-samskiptareglur.
- **Snjallsamningur** (e. smart contract): Sjálfvirkur hugbúnaður sem vekur fyrir fram ákveðin viðbrögð ef tilgreindum skilyrðum er fullnægt (t.d. afhendir þjónustu um leið og greiðsla hefur verið framkvæmd og móttekin).
- **Stafrænt veski** (e. digital wallet): Viðmót sem gerir notendum kleift að framkvæma millifærslur eða eiga önnur viðskipti með stafræna peninga eða eignir.
- **Stöðugleikamynt** (e. stablecoin): Stafræn eining gildis sem notar ákveðin tæki til þess að stuðla að stöðugu gildi gagnvart einum eða nokkrum gjaldmiðlum, eða öðrum eignum, þ. á m. tryggðum eða ótryggðum kryptó-eignum.
- **Stöðugleikamynt, algríþma-miðuð** (e. algorithmic stablecoin): Stöðugleikamynt sem nýtir algríþma til þess að stuðla að stöðugu virði gagnvart viðmiðun (sem getur verið gjaldmiðill, karfa gjaldmiðla, hráefna, neysluvöru o.s.frv.).
- **Stöðugleikamynt, eignamiðuð** (e. asset linked stable coin): Stöðugleikamynt sem miðar að stöðugu virði gagnvart safni eigna án þess að trygging sé gefin fyrir innlausn á pari eða því sem næst.
- **Stöðugleikamynt, eignatryggð** (e. asset backed stablecoin): Stöðugleikamynt sem er haldið stöðugri með því að útgefandi gefur fyrirheit um að hún sé innleysanleg fyrir safn tryggra og auðseljanlegra eigna, þ.e.a.s. gjaldmiðla, á markaðsvirði eða pari.
- **Sýndareign/kryptó-eign** (e. crypto asset, stundum nefnt „virtual assets“ eða „virtual currency“): Stafræn eign gefin út

af einkaaðila og byggist í meginatriðum á dulmálstækni (e. cryptography) og dreifðri færsluskrá eða hliðstæðri tækni.⁷⁹

- **Tóki** eða **stafrænn tóki** (e. token): Stafræn vísun gildis í kerfi sem byggist á dreifðri færsluskrá. Eignir sem vísað er til með tóka eru *tókaðar* eignir, t.d. tókaðar innstæður í banka. Sumir nota heitið tóki um stafrænar eignir sem byggjast á bálkakeðju annars aðila, t.d. Ethereum bálkakeðjunni.

⁷⁹ FATF hefur skilgreint „virtual asset“ sem „a digital representation of value that can be digitally traded or transferred and can be used for payment and investment purposes.“

12. Listi yfir viðmælendur

- Andri Heiðar Kristinsson (Stafrænt Ísland)
- Ásgeir Ágústsson (Rapyd)
- Ásta Ásgeirsdóttir (Landssamtök Lífeyrissjóða)
- Bjarki Vigfússon (Seðlabanki Íslands)
- Eggert Ármann Ármannsson (peningaþvættisskrifstofa ESS)
- Ender Demir (Háskólinn í Reykjavík)
- Finnur Bjarni Kristjánsson (Arion banki)
- Guðrún Árnadóttir (peningaþvættisskrifstofa ESS)
- Guðrún Inga Guðmundsdóttir (Seðlabanki Íslands)
- Gunnar Ingi Reykjálín Sveinsson (Stafrænt Ísland)
- Gunnar Sigurjónsson (Valitor)
- Gunnlaugur Jónsson (Fjártækniklasinn)
- Jón Ásgeir Tryggvason (Skatturinn)
- Jón Gunnar Ólafsson (Monerium)
- Jón Þór Sturluson (Háskólinn í Reykjavík)
- Kjartan Ragnars (Myntkaup)
- Kristján Ingi Mikaelsson (Rafmyntaráð, Viska)
- Ólafur Sigurðsson (Birta).
- Páll Liljar Guðmundsson (Arion banki)
- Rebekka Ólafsdóttir (Gildi)
- Sigríður Rafnar Pétursdóttir (Háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðuneytið)
- Sigríður Valgeirsdóttir (Háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðuneytið)
- Sigurður Ingvar Ámundason (Rapyd Europe)
- Sveinn Valfells (Monerium)
- Víðir Kristófersson (Arion banki)

