



2023 | 17

# SÉRRIT - UMRÆÐUSKÝRSLA

SEÐLABANKARAFEYRIR



*Sérrit nr. 17: Seðlabankarafeyrir* er umræðuskýrsla. Í umræðukafla ritsins eru settar fram spurningar sem beint er til þeirra sem vilja láta sig málið varða. Seðlabankinn tekur tekur við ábendingum og svörum á pósthfangið [sedlabanki@sedlabanki.is](mailto:sedlabanki@sedlabanki.is).

Svörin verða nýtt í þeim tilgangi að byggja undir stefnumótun Seðlabankans.

Að þessu sérriti unnu Rannveig Sigurðardóttir, Arnór Sighvatsson og Bjarki Vigfússon. Aðrir starfsmenn Seðlabankans sem komu að ritun þess voru Axel Kristinsson, Gerður Ísberg, Guðrún Þórdís Guðmundsdóttir, Halldór Pétursson, Lúðvík Elíasson, Jónas Þórðarson, Ragnar Árni Sigurðsson, Sigríður Dís Guðjónsdóttir og Vigdís Ósk Helgadóttir.

Útgefandi:

Seðlabanki Íslands, Kalkofnsvegi 1, 101 Reykjavík, 569 9600, [sedlabanki@sedlabanki.is](mailto:sedlabanki@sedlabanki.is), [www.sedlabanki.is](http://www.sedlabanki.is)

ISSN 1670-8830, vefrit

Heimilt er að nota efni úr ritinu, enda sé heimildar getið.



# SEDLABANKARAFEYRIR

# Efnisyfirlit

	Hugtök og þýðingar	5
	Formáli	6
I	Inngangur	7
II	Seðlabankarafeyrir	8
	Hvað er seðlabankarafeyrir?	8
	Fjármálainnviðir og greiðslukerfið	10
	Ólíkar tegundir peninga	10
	Tveggja þrepa peningakerfi	12
	Hönnunarvalkostir	14
III	Markmið með útgáfu seðlabankarafeyris	18
	Aðgengi að seðlabankafé og undirstöður peningakerfisins	18
	Viðnámsþróttur innlendra smágreiðslumiðlunar	19
	Skilvirkni alþjóðlegrar greiðslumiðlunar	20
	Samkeppni í smágreiðslumiðlun	21
	Tæki til að auka alþjóðlegt vægi eigin gjaldmiðils	22
	Aðgengi að fjármálaþjónustu og nútíma greiðslumiðlun	22
	Áhrif á peningastefnuna	23
IV	Áhrif á peningastefnu og fjármálastöðugleika	23
	Áhrif á bankakerfið og fjármálastöðugleika	24
	Fjórir seðlabankar hafa hafið útgáfu	25
IV	Rannsóknir og áform seðlabanka um útgáfu seðlabankarafeyris	25
	Seðlabanki Evrópu	26
	Bretland	26
	Bandaríkin	27
	Kína	27
	Svíþjóð	28
	Aðrir	28
VI	Samantekt og umræða	29
	Heimildir	32
	Rammagreinar	
	Stöðugleikamyntir og MiCA-regluverkið	12
	Peningakerfið byggir á trausti	14
	DFS-tækni	17

# Hugtök og þýðingar

*Seðlabankarafeyrir* er þýðing á *central bank digital currency (CBDC)* og kemur í stað eldri þýðingar, *rafrænt reiðufé*.<sup>1</sup>

*Seðlabankarafeyrir til almennra nota* (e. general purpose/retail CBDC) er seðlabankarafeyrir sem almenn-ingur hefur aðgang að. Erlendis hefur skapast sterk hefð fyrir því að þegar fjallað er um seðlabankarafeyri til almennra nota dugi að nota einfaldlega *seðlabankarafeyrir* og er það gert í þessari skýrslu.

*Seðlabankarafeyrir til heildsölu* (e. wholesale CBDC, wCBDC) er aðeins aðgengilegur tilgreindum aðilum á fjármálamarkaði. Núverandi innstæður tilgreindra aðila í fjármálakerfinu í Seðlabankanum eru því í vissum skilningi sambærilegar seðlabankarafeyri til heildsölu.<sup>2</sup>

Gert er ráð fyrir því að seðlabankarafeyrir sem gefinn yrði út af Seðlabanka Íslands yrði nefndur *rafkróna*.

*Rafeyrir* (e. e-money) er skilgreindur í lögum nr. 17/2013, um útgáfu og meðferð rafeyris. Þegar rætt er um rafeyri í þessari skýrslu er átt við rafeyri eins og hann er skilgreindur í lögnum. Útgáfa Seðlabanka Íslands á *seðlabankarafeyri*, ef af henni yrði, myndi ekki falla undir tilvísuð lög. Forðast skal því að rugla saman seðlabankarafeyrir og rafeyri.

1. Ástæður þess að horfið hefur verið frá eldri þýðingu eru einkum tvíþættar. Í fyrsta lagi hefur orðið reiðufé í ýmsum tilvikum haft töluvert víðtækari merkingu en seðlar og mynt sem seðlabanki gefur út, t.d. í reglugerð Seðlabankans um sérstaka bindiskyldu. Í öðru lagi skortir þýðinguna vísan til þess grundvallareiginleika sem greinir CBDC frá öðru rafrænu fé eða reiðufé af ýmsu tagi, að um er að ræða beina kröfu á seðlabanka. Því er æskilegt að orðið seðlabanki komi fram í þýðingunni.
2. Auk tilgreindra fjármálafyrirtækja er ríkissjóður með innlánsreikninga í Seðlabankanum en viðskipti við ríkissjóð teljast ekki til heildsöluviðskipta.

*Rafmynt* er oft notað sem þýðing á *crypto currency* eða *crypto assets*. Rafmyntir mætti því einnig kallaða *kryptóeignir*, þótt kryptóeignir (e. crypto assets) séu víðtækara hugtak en rafmyntir (e. crypto currency), þ.e.a.s. allar rafmyntir eru kryptóeignir en ekki öfugt. Í lögum nr. 140/2018, um aðgerðir gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka eru hugtökin *sýndarfé* og *sýndareignir* notuð jöfnum höndum til að ná yfir kryptóeignir (þ.m.t. rafmyntir) og önnur stafræn verðmæti sem hægt er að nota til greiðslu eða fjárfestingar og ekki teljast til rafeyris eða gjaldmiðla sem gefnir eru út af seðlabanka eða öðrum stjórnvöldum.

*Stöðugleikamynt* (e. stablecoin) er kryptóeign/sýndareign sem ætlað er að hafa fast gengi gagnvart annari eign, t.d. gulli eða hefðbundnum gjaldmiðlum. Útgefendur stöðugleikamynta geta fengið starfsleyfi sem rafeyrisfyrirtæki að uppfylltum skilyrðum. Fáist starfsleyfi telst rafmynt viðkomandi útgefenda til rafeyris (eða rafeyristóka/eignatengds tóka eftir gildistöku nýs regluverks á EES, sjá rammagrein 1) en ekki *sýndarfjár/sýndareigna*.

*Dreifð færsluskrártækni* (e. distributed ledger technology, DLT), eða DFS-tækni, vísar til tækninýjunga á sviði hugbúnaðargerðar sem hafa gert mögulegt að halda úti stafrænum færsluskram (gagnagrunnum) sem eru ekki miðlægar heldur dreifðar. Þessar tækninýjungar felast meðal annars, en þó ekki einungis, í samspili og hagnýtingu jafningjaneta (e. peer-to-peer networks) og dulkóðunar.

*Báلكakeðja* (e. blockchain) er ein tegund af dreifðri færsluskrá, sem skráir allar breytingar á færsluskránni á svokallaða báلكa í tímaröð.

# Formáli

Haustið 2018 gaf Seðlabanki Íslands út *Sérrit nr. 12: Rafróna?* Í formála ritsins segir seðlabankastjóri því ætlað að „... upplýsa um þá umræðu sem fram fer erlendis um rafrænt reiðufé [þ.e. seðlabankarafeyri]<sup>3</sup> og skapa umræðu um þau fjölmörgu álitaefni sem tengjast mögulegri rafrónu. Engar tillögur eru gerðar í ritinu um að innleiða hana og því síður hafa einhverjar ákvarðanir verið teknar um þetta.“ Seðlabankinn hefur enn ekki tekið formlega afstöðu til útgáfu seðlabankarafeyris. Í þessari umræðuskýrslu eru ekki heldur gerðar tillögur um útgáfu seðlabankarafeyris en ýmis álitamál er tengjast mögulegri útgáfu eru reifuð nánar og greint frá alþjóðlegri þróun. Endanleg ákvörðun um útgáfu verður ekki tekin nema með aðkomu stjórnvalda og að undangengnu samtali við helstu hagsmunaaðila og almenning.

Frá því skýrsla Seðlabankans kom út árið 2018 hefur alþjóðleg umræða um seðlabankarafeyri þróast umtalsvert og rannsóknar- og þróunarstarfi seðlabanka, fræðafólks og alþjóðastofnana á sviði seðlabankarafeyris hefur vaxið fiskur um hrygg.

Stjórnvöld og seðlabankar í Evrópu og víða um heim setja nú sífellt meiri þunga í rannsóknar- og þróunarstarf vegna seðlabankarafeyris og unnið er að fjölmörgum alþjóðlegum samstarfsverkefnum á sviði greiðslumiðlunar yfir landamæri, einkum á vegum þróunarseturs Alþjóðagreiðslubankans, þar sem gerðar eru tilraunir með notkun seðlabankarafeyris í alþjóðlegri greiðslumiðlun. Seðlabankinn fylgist grannt með þessari þróun og mun meta reglulega mögulegan ávinning þess að taka upp seðlabankarafeyri.


Vinna innan Seðlabanka Íslands í tengslum við hugsanlega útgáfu seðlabankarafeyris hefur hingað til einkum lotið að því að afla þekkingar á viðfangsefninu, fylgjast með og kortleggja tilraunir annarra seðlabanka og alþjóðastofnana. Það er mikilvægur þáttur í því að undirbúa ákvörðun um útgáfu seðlabankarafeyris hér á landi og hvernig skuli standa að henni, enda ólíklegt að Seðlabankinn verði leiðandi á þessu sviði. Hluti undirbúningsins felst í því að eiga samtalið við stjórnvöld, hagaðila og almenning. Umræðuskýrslu þessari er ætlað að miðla þekkingu um málefnið og undirbúa þannig samtalið bankans við hagsmunaaðila og almenning og stuðla að almennri umræðu um kosti þess og galla að gefa út seðlabankarafeyri hér á landi.

Ákvörðun um útgáfu seðlabankarafeyris verður aðeins tekin að undangenginni stefnumótunarvinnu um markmið útgáfunnar, þ.e. skýrri sýn á hvernig hún geti þjónað þeim markmiðum sem Seðlabankanum er falið að vinna að. Markmið útgáfunnar þurfa að liggja fyrir áður en farið er að útfæra tæknilega og hagræna eiginleika seðlabankarafeyris. Þá þarf að haga útgáfunni þannig að hún hafi ekki óæskileg áhrif á peningastefnuna, fjármálakerfið eða fjármálastöðugleika. Umræðuskýrslan fjallar aðeins lauslega um ýmsa þætti sem taka þarf afstöðu til við útgáfu seðlabankarafeyris en ítarlegri greining á einstökum þáttum mun fara fram eftir því sem tilefni verður til.

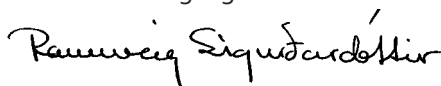
Ásgeir Jónsson



Gunnar Jakobsson



Rannveig Sigurðardóttir



Unnur Gunnarsdóttir



3. Eldri þýðing hefur verið aflögð því reiðufé hefur í ýmsum tilvikum haft töluvert viðtækari merkingu en seðlar og mynt sem seðlabanki gefur út. Í öðru lagi skortir þýðinguna vísan til þess grundvallareiginleika sem greinir CBDC frá öðru rafrænu fé eða reiðufé af ýmsu tagi, að um er að ræða beina kröfu á seðlabanka. Því er skynsamlegt að orðið seðlabanki komi fram í þýðingunni

# Inngangur



Seðlabankarafeyrir er rafræn útgáfa seðlabanka á gjaldmiðli viðkomandi ríkis. Á undanförunum árum hefur áhugi um allan heim á hugsanlegri útgáfu seðlabankarafeyris aukist. Könnun Alþjóðagreiðslubankans sýnir að níu af hverjum tíu seðlabönkum hafi seðlabankarafeyri og hugsanlega útgáfu hans til skoðunar, þótt nálgun þeirra og afstaða sé nokkuð breytileg. Á síðustu misserum hafa seðlabankar sett aukinn kraft í rannsóknar- og þróunarstarf er tengist útgáfu seðlabankarafeyris, ýmist sjálfstætt eða í samstarfi við Alþjóðagreiðslubankann.<sup>4</sup> Aðeins fjórir seðlabankar hafa þó hafið eiginlega útgáfu.

Greiðslumiðlun tekur hröðum og miklum breytingum um allan heim, m.a. með stórsókn nýrra rafrænna greiðsluleiða og greiðslumiðla, verulegum samdrætti í notkun seðla og myntar við greiðslumiðlun, vaxandi áhuga á kryptóeignum og þeirri tækni sem gerir virkni þeirra mögulega og vaxandi áhuga ríkja heims á að auka skilvirkni og draga úr kostnaði í alþjóðlegri greiðslumiðlun. Þessar breytingar knýja seðlabanka áfram í rannsóknar- og þróunarstarfi sem spannar vítt svið, enda gæti seðlabankarafeyrir haft margvíslegan ávinning í för með sér. Hugsanlegan ávinning þarf þó að veða og meta út frá mögulegri áhættu enda gæti útgáfa seðlabankarafeyris falið í sér nokkra breytingu á stöðu Seðlabankans í fjármálakerfinu. Huga þarf vel að mögulegum áhrifum á fjármálakerfið, fjármálastöðugleika, miðlun og framkvæmd peningastefnunnar, öryggi og virkni fjármálainnviða og fleiri mikilvæga þætti.

Skýrslan er byggð upp með eftirfarandi hætti:

- Í 2. kafla er seðlabankarafeyrir skilgreindur og sam-anburður gerður á seðlabankarafeyri og nokkrum öðrum algengum tegundum peninga. Tveggja þrepa peningakerfið er útskýrt og hvernig útgáfa seðlabankarafeyris fellur að því. Kaflinn fjallar einnig um nokkra mikilvæga hönnunarvalkosti sem taka þarf afstöðu til við útgáfu seðlabankarafeyris, bæði tæknilegra og hagrænna.
- Í 3. kafla er greint frá þeim markmiðum sem helst hafa verið nefnd til sögunnar í tengslum við útgáfu seðlabankarafeyris og þau sett í samhengi við aðstæður hér á landi. Nokkur markmið hafa verið áberandi í útgefnu efni á vegum seðlabanka en áherslurnar eru mismunandi eftir gjaldmiðlasvæðum og ráðast m.a. af aðstæðum sem hafa áhrif á mat á áhættu og ávinningi.
- Í 4. kafla er fjallað um hugsanleg áhrif seðlabankarafeyris á peningastefnuna, fjármálakerfið og fjármálastöðugleika. Val á eiginleikum seðlabankarafeyris og meðferð útgefandans (seðlabankans) á honum ráða miklu um eftirspurn og áhrif útgáfunnar á fjármálakerfið, peningastefnuna og fjármálastöðugleika.
- Í 5. kafla er gefið yfirlit yfir stöðu rannsókna, þróunarstarfs og tilraunaverkefna vegna útgáfu seðlabankarafeyris hjá nokkrum seðlabönkum.
- Í 6. kafla er stutt samantekt á efni skýrslunnar og settar fram spurningar sem beint er til haghafa og annarra sem vilja láta sig málið varða.

4. Kosse og Mattei, 2022.

# Seðlabankarafeyrir



## Hvað er seðlabankarafeyrir?

Seðlabankarafeyrir er rafræn útgáfa seðlabanka á gjaldmiðli viðkomandi ríkis. Mynd 1 skýrir með einföldum hætti hvernig greina má seðlabankarafeyri frá öðrum algengum tegundum peninga. Myndin sýnir að seðlabankarafeyrir (til almennra nota) er eina tegund peninga sem uppfyllir samtímis skilyrði um að vera rafrænn, aðgengilegur almenningi og gefinn út af seðlabanka. Að útgefandinn sé seðlabanki þýðir að eigandi þess fjár á beina kröfu á viðkomandi seðlabanka. Seðlabankarafeyrir er því eign án mótaðilaáhættu með sama hætti og seðlar og mynt.

Við ofangreind skilyrði má bæta tveimur eiginleikum seðlabankarafeyris sem leiða af því að hann er útgefinn af seðlabanka. Annars vegar að seðlabankarafeyrir sé settur fram í reikningseiningu viðkomandi gjaldmiðils, t.d. íslenskum krónum, evrum eða Bandaríkjadal. Hins vegar að hann sé framseljanlegur og skiptanlegur á pari gagnvart öðrum formum seðlabankafjár, t.d. seðlum og mynt.

Rafkróna er vinnuheiti á seðlabankarafeyri sem Seðlabanki Íslands myndi gefa út.<sup>5</sup>

Almenningur hefur hingað til aðeins haft aðgang að seðlabankafé í formi seðla og myntar. Hins vegar hafa innlánsstofnanir almennt haft aðgengi að rafrænu seðlabankafé á reikningum sínum í seðlabönkum og í greiðslukerfum seðlabanka (e. reserves).

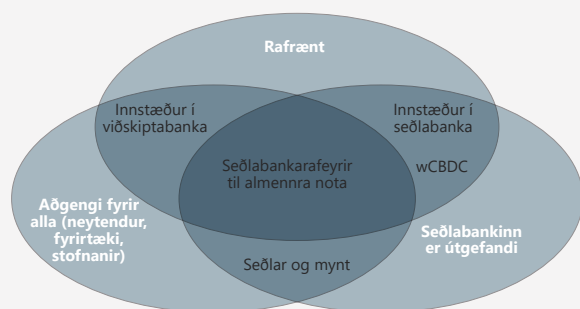
Að seðlabankarafeyrir sé bein krafa á seðlabanka þýðir að útgefinn seðlabankarafeyrir komi fram á skuldahlið efnahagsreiknings viðkomandi seðlabanka með sama hætti og seðlar, mynt og innstæður fjármála-fyrirtækja á viðskiptareikningum í seðlabanka gera í dag. Á mynd 2 sést sá munur sem er á seðlabankarafeyri og innstæðum almennings, fyrirtækja og stofnana í viðskiptabönkum í þessu tilliti.

Á enskri tungu eru „retail“ eða „general purpose“ stundum ritað á undan „CBDC“ til þess að taka af allan vafa um að þá sé átt við seðlabankarafeyri sem aðgengilegur skuli öllum almenningi, fyrirtækjum og stofnunum en ekki aðeins tilgreindum þátttakendum í greiðslukerfum seðlabanka, sem nú þegar hafa aðgang að einni tegund rafræns seðlabankafjár, þ.e. innstæðum í seðlabanka. Gott er að hafa í huga að þegar einungis er rætt um „CBDC“ í umfjöllun erlendra aðila og þegar aðeins er rætt um *seðlabankarafeyri* í þessari skýrslu er átt við það fyrirbæri sem er kallað „retail CBDC“ eða „general purpose CBDC“.

Þegar rætt er um útgáfu nýrrar tegundar rafræns seðlabankafjár sem aðeins yrði aðgengilegt tilgreindum þátttakendum í greiðslukerfum seðlabanka eða notað af þeim í greiðslumiðlun er hugtakið „wholesale

Mynd II-1

Seðlabankarafeyrir til almennra nota uppfyllir þrjú skilyrði samtímis. Ekkert annað fé uppfyllir þessi þrjú skilyrði.

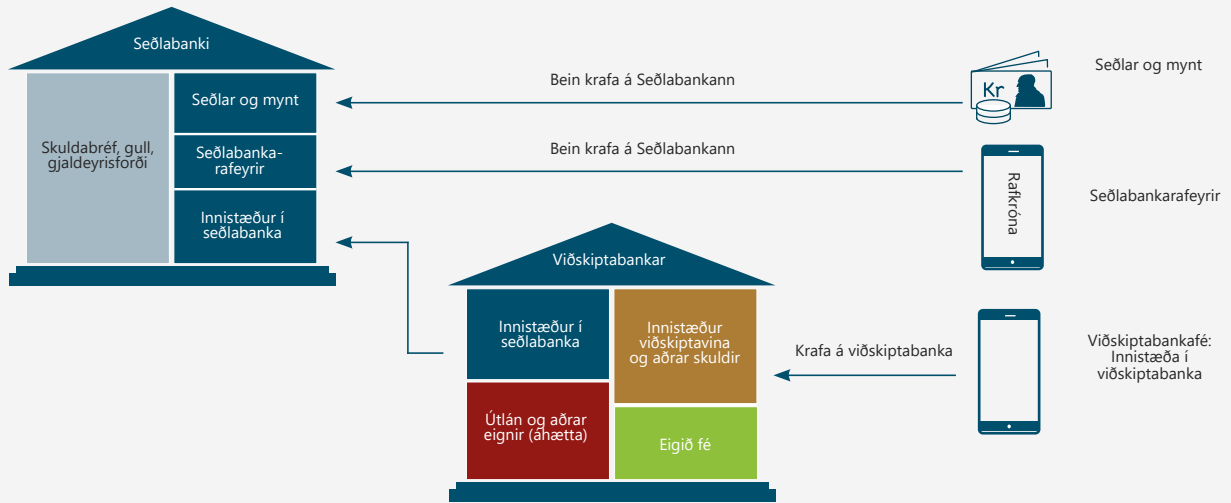


5. Með sama hætti kallar sænski seðlabankinn seðlabankarafeyri sem hann myndi gefa út *e-krona* og Evrópski seðlabankinn *digital euro*.



Mynd II-2

Seðlar og mynt, seðlabankarafeyrir og viðskiptabankafé: Efnahagsreikningur bankakerfisins og lagaleg krafa



Samanburður á seðlum og mynt, seðlabankarafeyri og viðskiptabankafé og hvernig þessar ólíku tegundir fjár koma fram á efnahagsreikningum Seðlabankans og bankakerfisins.  
Heimild: Auer o.fl. (2021).

CBDC“ eða „wCBDC“ notað, sem hér er þýtt sem *seðlabankarafeyrir til heildsölu*. Eiginleikar seðlabankarafeyris til heildsölu eru hinir sömu og seðlabankarafeyris til almennra nota að undanskildu hinu almenna aðgengi, þ.e. seðlabankarafeyrir til heildsölu yrði aðeins aðgengilegur tilgreindum aðilum á fjármálamarkaði sem eru í beinum viðskiptum við seðlabanka en ekki öllum almenningi. Þetta má sjá á mynd 1. Aðgengi að tilraunaútgáfum seðlabankarafeyris er að sjálfsögðu einnig bundið við afmarkaðan hóp.

Eins og þegar hefur komið fram hafa ákveðin fjármálafyrirtæki og ríkissjóður aðgengi að seðlabankafé á rafrænu formi. Það fé er því í vissum skilningi seðlabankarafeyrir til heildsölu. Hér flækjast þó málín. Í flestum tilfellum er litið svo á að seðlabankafé í formi rafrænna innstæðna fjármálafyrirtækja verði áfram til staðar við hlið seðlabankarafeyris til almennra nota. Í ákveðnum fræðilegum greinum er hins vegar enginn greinarmunur gerður á þessu formi rafræns seðlabankafjár og seðlabankarafeyri til almennra nota. Þannig er stundum gert ráð fyrir því að seðlabankarafeyrir komi algerlega í stað innstæðna lánastofnana í Seðlabankanum, sem er tæknilegur möguleiki en e.t.v. ekki líklegt fyrst í stað.<sup>6</sup> Þessi möguleiki hefur þó litið sem ekkert verið ræddur af seðlabönkum og þeir ganga almennt ekki út frá slíkri útfærslu í rannsóknar- og þróunarstarfi sínu, né hafa seðlabankar sem þegar hafa hleypt af stokkunum seðlabankarafeyri eða tilraunaverkefnum farið þá leið.

Umræðan um útgáfu seðlabankarafeyris til heildsölu fer ekki jafnhátt og umræðan um seðlabankarafeyri til almennra nota. Seðlabankar horfa m.a. til þess að ný tækni opni möguleika á að seðlabankarafeyrir verði notaður af þátttakendum í millibankagreiðslukerfi þar sem hann myndi gegna svipuðu hlutverki við uppgjör milli fyrirtækja á fjármálamarkaði og rafrænar innstæður seðlabanka gera í dag, en hefði einnig ýmsa aðra eiginleika. Til dæmis gæti orðið mögulegt að framkvæma greiðslu sjálfkrafa þegar tiltekin skilyrði hefðu verið uppfyllt, t.d. við afhendingu rafrænna fjármálagerna. Þannig mætti t.d. draga úr mótaðilaáhættu sem myndast sakir tafa í uppgjörferlinu. Með nýjum fjármálainnvíðum sem byggjast á bálkakeðjutækni eða a.m.k. DFS-tækni<sup>7</sup>, gætu greiðslufyrirmæli verið skilyrt með mun fjölbreyttari hætti en í núverandi umhverfi millibankagreiðslukerfa. Sjálfvirkni gæti aukið skilvirkni og mildað áhættu, m.a. mótaðilaáhættu. Við hönnun fjármálainnvíða er mikilvægt að tryggja rekstrarsamhæfi (e. interoperability) milli stafrænna gjaldmiðla og ólíkra kerfa með því að þróa alþjóðlega staðla sem fylgja mætti við hönnun þeirra. Þróun og hugsanleg útgáfa seðlabankarafeyris tengist þannig að nokkru leyti vaxandi áhuga ríkja heims á því að auka skilvirkni, öryggi og draga úr kostnaði við alþjóðlega greiðslumiðlun og uppgjör milli aðila í fjármálakerfinu innanlands.

Til viðbótar er rétt að nefna að þrátt fyrir að fjöldi seðlabanka um allan heim skoði möguleikann á útgáfu

6. Sjá t.d. Meaning o.fl., 2021.

7. Sjá umfjöllun um þessi hugtök á bls. 19.

seðlabankarafeyris ganga þeir jafnan út frá því að halda áfram útgáfu seðla og myntar. Það á einnig við um Seðlabanka Íslands.

## Fjármálainnviðir og greiðslukerfið

Fjármálainnviði mætti kalla pípulagnir eða vegakerfi fjármálakerfisins. Fjármálainnviðir eru kerfi og reglur sem notaðar eru til skráningar greiðsluþjónunar, og uppgjörsvörðbréfa-, afleiðu- og/eða annarra fjármálaviðskipta.

Greiðslukerfið samanstendur af neti ólíkra kerfa og þátttakenda þar sem Seðlabankinn og einkaaðilar vinna saman við að miðla greiðslum.

Í mörgum skýrslum á vegum seðlabanka og alþjóðastofnana er gengið út frá því að útgáfa og greiðslumiðlun seðlabankarafeyris fari fram með nýjum fjármálainnviðum sem innleiddir verði til til hliðar við núverandi fjármálainnviði. Seðlabankarafeyrir og greiðslumiðlun hans yrði því óháður öðrum fjármálainnviðum, t.d. núverandi millibankainnviðum og greiðslukortainnviðum.<sup>8</sup> Rannsóknir, tilraunir og prófanir flestra erlendra seðlabanka, t.d. sænska seðlabankans og Englandsbanka, ganga út frá því að greiðslumiðlun seðlabankarafeyris fari fram með nýjum fjármálainnviðum.

Líklega stendur ekkert tæknilega í vegi fyrir því að hefja útgáfu seðlabankarafeyris hér á landi með núverandi fjármálainnviðum. Slík útfærsla fæli í sér að almenningur gæti átt innstæður á viðskiptareikningi í Seðlabankanum með svipuðum hætti og fjármála-fyrirtæki eða aðrir sem eiga bein viðskipti við Seðlabankann gera í dag. Seðlabankarafeyrir til almennra nota og núverandi innstæður fjármálafyrirtækja í Seðlabankanum yrðu þannig í raun eitt og sama fyrirbæri líkt og stundum er gert ráð fyrir í fræðilegum skrifum og áður var vísað til.<sup>9</sup> Þessi möguleiki hefur ekki verið skoðaður af neinni alvöru heldur gera langflestir ef ekki allir seðlabankar ráð fyrir gerð nýrra fjármálainnviða fyrir útgáfu seðlabankarafeyris. Það skýrist af því að flestir seðlabankar telja að ávinningur af útgáfu seðlabankarafeyris náist ekki að fullu nema hann hvíli

8. Með „óháðum“ er ekki átt við að engar tengingar séu á milli t.d. innlánakerfa og seðlabankarafeyris enda þurfa fjármunir að geta flætt milli þeirra til þess að hægt sé að skipta bankainnstæðum í og úr seðlabankarafeyri, heldur að greiðsluleiðin sé tæknilega óháð öðrum innviðum að því marki að líklegt sé á að hún haldist opin ef þjónusturof verður á öðrum greiðsluleiðum.

9. Meaning o.fl., 2021. Ekki er þó víst að í þessum líkönum sé átt við að seðlabankar hafi bein samskipti við almenna eigendur seðlabankarafeyris enda fæli slíkt í sér mikla röskun á því tveggja þrepa peningakerfi sem hefur verið ráðandi um langt skeið þar sem seðlabankar yrðu að ráða fjölda starfsmanna til að sinna eftirliti, m.a. vegna laga um aðgerðir gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka.

á nýjum fjármálainnviðum sem yrðu óháðir þeim fjármálainnviðum sem fyrir eru, eins og rætt er í 3. kafla.

Almennt er því hægt að gefa sér að útgáfa seðlabankarafeyris myndi hvíla á nýjum fjármálainnviðum, allavega að hluta.

## Ólíkar tegundir peninga

Til þess að virka sem skyldi og þjóna samfélaginu sem *nýtilegur gjaldmiðill* þurfa peningar að uppfylla þrjú skilyrði samtímis, þ.e. að vera hentugur *greiðslumiðill*, þ.e. tæki til að greiða fyrir vöru og þjónustu í viðskiptum, vera góður *geymslumiðill* verðmæta, þ.e. að varðveita vel verðmæti, og að vera viðtekin *reikningseining*, þ.e. viðurkennd eining til að gera grein fyrir verðmæti eigna og skuldbindinga t.d. í samningum og uppgjörum.

Peninga eða fé má greina í nokkrar ólíkar tegundir sem hver hefur sína eiginleika. Þrjár algengustu flokkar peninga í dag eru:

- **Seðlar og mynt:** Seðlabanki Íslands hefur einkarétt hér á landi til þess að gefa út peningaseðla og láta slá mynt sem gengið getur manna á milli. Seðlar og mynt eru því aðeins gefin út af Seðlabankanum og eru bein krafa á hann, þ.e. koma fram á skuldahlíð efnahagsreiknings bankans. Með útgáfu seðla og myntar hefur almenningur aðgengi að seðlabankafé. Viðskiptabankar halda einnig seðlum og mynt til að mæta úttektum viðskiptavina á innstæðum.
- **Innstæður í seðlabanka:** Almennigur og fyrirtæki geta átt rafrænar innstæður í viðskiptabönkum en einungis bankar og sparisjóðir geta átt rafrænar innstæður í Seðlabankanum. Þær innstæður eru bein krafa á Seðlabankann, þ.e. koma fram á skuldahlíð efnahagsreiknings hans. Viðskiptabankar nota þessar innstæður m.a. í uppgjöri sín á milli.
- **Viðskiptabankafé:** Meginhluti peninga sem notaðir eru í almennum viðskiptum telst viðskiptabankafé, þ.e. innstæður heimila og fyrirtækja í viðskiptabönkum. Viðskiptabankafé er rafrænt og verður til þegar viðskiptabankar gefa út lán og búa þar með til innlán, kaupa eignir, eða taka við seðlum og mynt af viðskiptavinum. Viðskiptabankafé er krafa á viðskiptabanka, þ.e. kemur fram á skuldahlíð efnahagsreiknings þeirra.

Seðlar og mynt, innstæður í seðlabanka og seðlabankarafeyrir eru svokallað seðlabankafé þar sem um ræðir beina peningalega kröfu á seðlabanka. Allt seðlabankafé er án mótaðilaáhættu þar sem seðlabanki getur alltaf staðið við skuldbindingar í eigin gjaldmiðli.

Opinbert fé			Einkafé	
			Rafmynt/Kryptóeignir	
Seðlabankafé	Viðskiptabankafé	Rafeyrir og annað utanbankafé	Stöðugleikamynt	Ótryggðar kryptóeignir
Skuldbinding seðlabankans. Áhættulaust fé. Er til í tveimur tegundum: • Seðlar og mynt • Innstæður viðskiptabanka í seðlabanka Við útgáfu seðlabankarafeyris bætist þriðja tegundin við.	Innstæður heimila, fyrirtækja og stofnana í viðskiptabönkum. Skuldbinding viðskiptabankans við innstæðueigendur. Bankar búa við varúðarkröfur, innstæðutryggingar og eru undir eftirliti. Seðlabanki stendur að baki sem lánveitandi til þrautavara.	Rafeyriseign heimila, fyrirtækja og stofnana hjá rafeyrisfyrirtækjum (eða öðrum þjónustuveitendum í greiðsluþjónustu sem ekki eru bankar) sem búa við varúðarkröfur og eru undir opinberu eftirliti. Skuldbinding rafeyrisfyrirtækis við eigendur rafeyris.	Rafmynt sem ætlað er að halda stöðugu verði. Geta verð skuldbinding útgefanda eða ekki. Loforð gefin af útgefanda um greiðslu á pari (skiptanleika) en útgefendur búa ekki við sama regluverk og eftirlit og t.d. bankar og rafeyrisfyrirtæki. Veikar gagnvart áhlaupum.	Rafrænar eignir sem ganga kaupum og sölu á bálkakeðju líkt og stöðugleikamyntir en án loforðs um greiðslu á pari af hendi útgefanda. Er ekki skuldbinding útgefanda.
Gjaldmiðill sem fullvalda ríki stendur að baki			Sýndarfé sem ekki á sér ekki bakhjarl í fullvalda ríki og regluverki	
Skuldbinding útgefanda sem býr við regluverk og eftirlit. Loforð um greiðslu á pari (skiptanleiki) sem á sér bakhjarl í stofnanaumgjörð ríkisvaldsins, lögum og opinberu eftirliti			Loforð um skiptanleika án bakhjarls í stofnanaumgjörð ríkisvaldsins, lögum eða opinberu eftirliti	

Flokkunarkerfið sýnir hvernig seðlabankarafeyrir yrði ný tegund af seðlabankafé. Flokkunarkerfið sýnir einnig skuldbindingar hvers konar stofnana teljast til peninga í sama gjaldmiðli. Verðmæti peninga stafa af því að einstaklingar og fyrirtæki taka við þeim til fullnustu greiðslu og leggja traust sitt á að næsti einstaklingur eða fyrirtæki taki við þeim til fullnustu næstu greiðslu. Nútíma peningar eru skuldbinding (e. liability) útgefanda; loforð um greiðslu frá tiltekinni stofnun, þ.e. seðlabanka, viðskiptabanka eða öðrum aðila sem starfar innan regluverks peningakerfisins. Virði peninga er fyrst og síðast sótt í lögum og aðfararhæfni þessara skuldbindinga, sem aftur byggja á trausti, einkum til seðlabankans um að rækja hlutverk sitt, lögum, eftirliti og stofnanaumgjörð til að fylgja þeim eftir.

Krafa á hendur seðlabanka er því öruggasta krafa sem völ er á fyrir þann gjaldmiðil sem á í hlut hverju sinni. Þess vegna er seðlabankafé grundvöllur endanlegs uppgjors allra fjármagnsfærslna milli viðskiptabanka.

Viðskiptabankafé er krafa á viðskiptabanka og því einkafé sem ber mótaðilaáhættu. Viðskiptavinur banka sem á þar innstæðu leggur traust sitt á að bankinn búi yfir nægjanlegum eignum og lausu fé til að mæta úttektum eða uppgjöri við aðra banka. Innstæðutryggingar takmarka þó þessa mótaðilaáhættu og gefa viðskiptabankafé eiginleika seðlabankafjár, en aðeins upp að tiltekinni fjárhæð. Innstæðutryggingar styrkja þann mikilvæga eiginleika og sérstöðu viðskiptabankafjár að vera skiptanlegt á pari við seðlabankafé.

Skiptanleiki viðskiptabankafjár í seðlabankafé er ekki jafn sjálfsagður og ætla mætti í fyrstu. Hann hvílir á trausti almennings á því að bankakerfið starfi í samræmi við lög og reglur á fjármálamarkaði, þ.m.t. eiginfjár- og lausafjárkröfur sem gerðar eru til innlánsstofnana, að opinbert eftirlit sé haft með fjármálastarfseminni og skilvald starfrækt, að innstæðutryggingar tryggji skiptanleika í seðlabankafé að ákveðnu marki og að seðlabankar séu lánveitendur viðskiptabankanna til þrautavara. Viðskiptabankafé, sem mest er notað í almennum viðskiptum í dag, er hagkvæmur greiðslumiðill sem styður við vöxt og viðgang þjóðarþúskaþarins vegna þess að skiptanleikinn er til staðar. Möguleikinn á að skipta viðskiptabankafé yfir í seðlabankafé á pari er m.ö.o. grundvallarforsenda stöðugleika og hagkvæmni viðskiptabankafjár.

Traustið sem er forsenda skiptanleika byggist á stofnanalegri umgjörð, regluverki og skuldbindingu ríkisvaldsins. Einkafé sem uppfyllir öll þrjú hlutverk peninga til lengri tíma er því nánast óhugsandi nema til sé opinbert fé, útgefið af seðlabanka og því með óbeinni ábyrgð ríkisvaldsins, og viðeigandi stofnanaleg umgjörð.<sup>10</sup> Sagan geymir stóran kirkjugarð einkagjaldmiðla sem glötuðu að lokum trausti og þar með verðgildi sínu.<sup>11</sup> Af sömu ástæðu líta margir einkaaðilar sem hyggjast gefa út svokallaðar stöðugleikamyntir - sem ætlað er að halda verðgildi sínu yfir lengri tíma - til þess með hvaða hætti þeir geti tryggt skiptanleika „myntarinnar“ á pari yfir í hefðbundna ríkisgjaldmiðla. Skortur á varúðarkröfum, eftirliti og trausti stofnanaumgjörð, líkt og þeirri sem viðskiptabankar búa við, gerir stöðugleikamyntir berskjaldaðar fyrir áhlaupum skapist vafi um innlausn þeirra. Að því leyti svipar útgefendum stöðugleikamynta til banka sem ekki búa við neitt regluverk eða eftirlit.

10. Borio, 2019.

11. Í þeim kirkjugörðum má reyndar einnig finna ýmsa þjóðargjaldmiðla sem glötuðu trausti þegar stjórndur peningamála féllu í freistni „peningarentunar“ vegna þess að nægilega trausta umgjörð skorti. Því er grundvallaratriði að stofnanaumgjörðin dragi úr líkum á því að skammtímaávinningur af peningalegri örvun yfirgnæfi langtímaávinning af verðstöðugleika.

## Stöðugleikamyntir og MiCA-regluverkið

Ótryggðar kryptóeignir á borð við Bitcoin sveiflast mikið í verði. Stöðugleikamynt (e. stablecoin) er hins vegar kryptóeign sem ætlað er að hafa fast gengi gagnvart annarri eign, t.d. hefðbundnum gjaldmiðlum eða gulli. Aðráttarafl og notagildi stöðugleikamynta í greiðslumiðlun er því meira en ótryggðra kryptóeigna, enda upphaflegur tilgangur stöðugleikamynta að greiða fyrir viðskiptum með ótryggðar kryptóeignir. Útgefendur stöðugleikamynta beita ólíkum aðferðum til þess að reyna að tryggja verðstöðugleika þeirra og stundum skiptanleika yfir í hefðbundna gjaldmiðla. Stöðugleikamyntum sem tryggðar eru með hágæða auðseljanlegum eignum, t.d. bankainnstæðum og ríkisskuldabréfum, svipar því til rafeyris eins og hann er skilgreindur í lögum um útgáfu og meðferð rafeyri, nr. 17/2013. Vandir stöðugleikamyntanna felst hins vegar m.a. í því að útgefendur þeirra búa enn sem komið er ekki við regluverk eða eftirlit, umfram það að falla undir lög um aðgerðir gegn peningabætti og fjármögnun hryðjuverka. Stöðugleiki þeirra getur því brugðist þegar á reynir, t.d. ef áhlaup er gert á myntina og seljanleiki eignasafnsins að baki henni reynist ekki nægur. Svokallaðar algóritmiskar stöðugleikamyntir eru enn viðkvæmari fyrir áhlaupum, eins og tvö nýleg dæmi eru um.

Á næstu árum mun taka gildi á EES ný lögjörð um sýndareignir (kryptóeignir/rafmyntir). Þar á meðal er reglugerð um markaði með sýndareignir (e. Regulation on Markets in Crypto Assets, MiCA) sem gert er ráð fyrir að taki gildi snemma árs 2023 í Evrópusambandinu og verði innleidd í EES samninginn í kjölfarið. Markmið reglugerðarinnar er að löggjöf sem gildir á EES um verðbréfavíðskipti og

um markaðsmisnotkun nái einnig til víðskipta með sýndareignir. Markmið reglugerðarinnar er einnig að útgefendur stöðugleikamynta innan EES, þ.e.a.s. rafeyristóka eins og þær kallast ef þær uppfylla kröfur reglugerðarinnar, búi við samskonar regluverk og eftirlit og útgefendur rafeyris.

Í reglugerðinni eru skilgreindar þrjár tegundir sýndareigna, nytjatókar (e. utility token), eignatengdir tókar (e. asset-referenced token) og rafeyristókar (e. e-money token), og gerðar verða stigvaxandi varúðarkröfur til útgefenda þeirra. *Nytjatóki* er skilgreindur sem sýndareign sem veitir aðgang að tiltekinni eign eða þjónustu á dreifðri færsluskrá og er aðeins samþykkt af útgefanda tóka. *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 lögeyrir. *Rafeyristóki* er tegund sýndareigna sem gegnir því hlutverki að viðhalda stöðugu virði gagnvart *einum* tilteknum þjóðargjaldmiðli sem hefur stöðu lögeyrir, leitast við að ná samsvarandi virkni og annað rafrænt fé og gegna hlutverki hefðbundinna gjaldmiðla í greiðslumiðlun, líkt og rafeyrir. Við gildistöku MiCA verður útgefendum stöðugleikamynta á EES því gert að gangast undir samskonar regluverk og útgefendum rafeyris í dag og útgáfa rafeyristóka aðeins leyfð þeim sem hafa starfsleyfi sem rafeyrisfyrirtæki eða fjármálafyrirtæki.<sup>1</sup>

1. Sjá nánar um MiCA og komandi regluverk um sýndareignir á EES í væntanlegri skýrslu starfshóps forsætisráðherra um tækifæri og áhættu á sviði rafrænnar fjármálaþjónustu sem byggist á dreifðri færsluskrá.

## Tveggja þrepa peningakerfi

Seðlabankafé og viðskiptabankafé er að því leyti ólíkt að magn seðlabankafjár í umferð á hverjum tíma ákvarðast af peningastefnu seðlabanka viðkomandi ríkis eða myntbandalags. Aðeins seðlabankar geta gefið út seðlabankafé með beinum hætti en viðskiptabankar búa til viðskiptabankafé þegar þeir veita ný lán og kaupa eignir. Viðskipti viðskiptabanka við seðlabanka og uppgjör milli viðskiptabanka fer fram í

seðlabankafé. Meginhluti annarra viðskipta fer fram í viðskiptabankafé eða öðru einkafé. Viðskiptabankar sjá um lánveitingar og lausafjárumbreytingu en seðlabanki stendur þeim að baki sem lánveitandi til þrautavara. Í þessu sambandi er talað um tveggja þrepa peningakerfi (e. two-tiered monetary system) eða brotaforðakerfi og hlutverkaskiptingu þess.

Tveggja þrepa peningakerfi byggist á því að viðskiptabankar gefa út viðskiptabankafé í formi innlána, sem fela í sér loforð um að hægt sé að skipta

þeim á pari í meginskuldaviðurkenningu hagkerfisins sem ríkisvaldið stendur að baki, þ.e. seðlabankafé. Því er stundum haldið fram að með því að hefja útgáfu seðlabankarafeyris stígi seðlabankar skref inn á vettvang sem hingað til hafi verið ætlaður einkaaðilum, en það er ekki svo. Þvert á móti hefur hlutdeild seðla og myntar, sem er bein krafa almennings á seðlabanka, í greiðslumiðlun dregist stöðugt saman undanfarna áratugi, þótt útistandandi magn hafi aukist í kjölfar fjármálahrunsins. Víðtæk samstaða er líka um að haga útgáfu seðlabankarafeyris með þeim hætti að raska ekki tveggja þrepa peningakerfinu og koma í veg fyrir óæskilega mikla hjámiðlun. Hjámiðlun gæti birst í samdrætti innstæðna í viðskiptabönkum og samsvarandi innflæði á efnahagsreikning seðlabanka þegar bankainnstæðum er skipt í seðlabankarafeyri. Gerist það í of ríkum mæli eða of hratt gæti það grafið undan fjármálastöðugleika.<sup>12</sup> Allir seðlabankar hafa gengið út frá því að viðskiptabankar og viðskiptabankafé gegni áfram mikilvægu hlutverki í fjármálakerfinu gefi þeir út seðlabankarafeyri og að staðinn verði vörður um tveggja þrepa hlutverkaskiptingu peninga- og greiðslukerfisins yrði seðlabankarafeyrir boðin sem valkostur í smágreiðslumiðlun í framtíðinni. Það vakir ekki fyrir seðlabönkum að sópa til sín öllum innstæðum bankakerfisins eða fara í samkeppni á sviðum sem hagkvæmast er að eftirláta einkaaðilum. Seðlabankar leggja áherslu á að stuðla að áframhaldandi nýsköpun, framþróun og samkeppni í smágreiðslumiðlun og ætla einkaaðilum áfram mikilvægt hlutverk á þeim markaði þótt byggt yrði á sameiginlegum innviðum seðlabankarafeyris.

Viðkvæmt jafnvægi ríkir milli hlutverka seðlabankafjár og viðskiptabankafjár í greiðslukerfinu. Seðlabankafé og viðskiptabankafé eru að nokkru leyti staðkvæmdarvörur (e. substitutes), þ.e.a.s. búa yfir eiginleikum sem eru nægilega líkir til þess að þau keppi um hylli notenda. Einstök greiðsla getur hins vegar falið í sér langa keðju þar sem uppgjör fer fram í seðlabankafé og viðskiptabankafé á mismunandi hlekkjum keðjunnar.<sup>13</sup> Til þess að samkeppni á milli banka fái notið sín til fulls er nauðsynlegt að skiptanleiki viðskiptabankafjár í seðlabankafé veiti þeim aðhald. Að öðrum kosti er hætt við að lánastofnanir með ráðandi markaðsstöðu sjái sér hag í því að leggja stein í götu skiptanleika á milli innstæðna banka.

Hvernig og að hve miklu leyti neytendur kjósa að nota viðskiptabankafé og seðlabankafé til að greiða fyrir vörur og þjónustu er breytilegt. Svo lengi sem traust

ríkir og skiptanleiki er tryggður með traustu regluverki og stofnanaumgjörð leiða neytendur lítt hugann að því hvora tegund fjár þeir nota. Ætla má að þar ráði þægindi og möguleiki á greiðslufresti fyrst og fermst för og þar hafa orðið breytingar í árána rás. Áður en notkun greiðslukorta hófst fór smágreiðslumiðlun á Íslandi að mestu leyti fram með seðlum og mynt (seðlabankafé) og nokkur hluti með ávísunum (viðskiptabankafé). Ávísanir hurfu af sviðinu sem greiðslumiðill með tilkomu greiðslukorta og greiðslur með seðlum og mynt eru enn á undanhaldi. Aðeins um 7,5% svarenda í nýlegri könnu Gallup sögðust nota seðla og mynt til að greiða fyrir vöru og þjónustu á sölustöðum og aðeins 1,8% svarenda sögðust nota seðla og mynt vikulega. Langflestar greiðslur voru gerðar með greiðslukortum eða snjalltækjum sem tengd hafa verið við greiðslukort<sup>14</sup> Greiðsluhegðun fólks hefur því breyst umtalsvert vegna tæknilegra framfara sem einfalda greiðslur og gera þær þægilegri fyrir neytendur og söluaðila. Þær breytingar munu halda áfram og nýjar greiðsluleiðir eða nýjar tegundir fjár gætu þá náð hylli neytenda og söluaðila.

Að seðlabankafé í formi seðlabankarafeyris verði boðið sem valkostur í smágreiðslumiðlun felur ekki í sér grundvallarbreytingu á hlutverki Seðlabankans á sviði greiðslumiðlunar, enda gegndu seðlar og mynt lykilhlutverki í greiðslumiðlun á árum áður og gegna enn nokkru hlutverki. Útgáfa seðlabankarafeyris felur samt í sér töluverða nýlundu og óvissu vegna þess að útgáfa seðlabanka á seðlabankarafeyri sem almenningur hefur aðgang að getur haft margvísleg önnur áhrif en útgáfa ápreifanlegra seðla, opnað á nýja notkunar möguleika og haft í för með sér nýja áhættu. Útgáfa seðlabankarafeyris er því nokkur áskorun fyrir seðlabanka. Eitt þeirra viðfangsefna sem seðlabankar þurfa að glíma við er að tryggja að útgáfa seðlabankarafeyris raski ekki undirstöðum og hlutverkaskiptingu tveggja þrepa peningakerfisins, en um það ríkir víðtæk samstaða meðal seðlabanka um allan heim.<sup>15</sup>

12. Sjá umfjöllun í 4. kafla.

13. Bindseil og Terol, 2020.

14. Seðlabanki Íslands, 2022.

15. Sjá t.d. Carstens, 2019.



## Peningakerfið byggir á trausti

Seðlabankar eru miðjan í greiðslukerfinu. Seðlabankar fengu þetta miðlæga hlutverk í greiðslukerfinu almennt á 19. öld eða snemma á 20. öld samhliða einkarétti þeirra til útgáfu peninga sem gengið getur manna á millum. Til að varpa ljósi á hvers vegna skynsamlegt er að afhenda miðlægum seðlabanka slíkt einokunarvald og koma á samræmdum gjaldmiðli má skoða tilbúin dæmi. Annars vegar mætti hugsa sér samfélag þar sem seðlabanki sér um alla peningaútgáfu. Allir peningar í samfélaginu eru þá seðlabankafé og viðskiptabankar eins og við þekkjum þá eru ekki til. Allar lánveitingar og öll lausafjárumbreyting á sér þá stað hjá viðkomandi seðlabanka. Ekkert ríki hefur kosið að fara þessa leið enda ljóst að mikilvæga hvata myndi þá skorta varðandi notkun upplýsinga og samkeppni um lánveitingar, sem fela í sér umbreytingu lausafjár í langtímalán, og um ýmis konar banka- og greiðsluþjónustu sem eru forsenda efnahagslegrar framþróunar og bættra lífskjara.

Hins vegar mætti hugsa sér samfélag þar sem ríkið hefur hvorki falið seðlabanka einokunarvald til útgáfu peninga né tekið sér stöðu í miðju greiðslukerfisins í krafti þeirrar einokunar. Peningaútgáfa sé því frjáls. Fyrirkomulag þar sem margir einkagjaldmiðlar

eru notaðir samhliða var við líði í mörgum ríkjum áður en seðlabankar komu til sögunnar. Það dæmi sem oftast er nefnt til sögunnar í þessu samhengi er kennt við frjálsa bankastarfsemi í Bandaríkjunum um miðbik 19. aldar og einkenndist af tíðum bankaáhlaupum, prettvísun viðskiptaháttum og fjármálalegum óstöðugleika, með tilheyrandi velferðartapi fyrir samfélagið. Að endingu var regluverk um bankastarfsemi og peningaútgáfu hert, Seðlabanki Bandaríkjanna stofnaður 1913 og einokun Bandaríkjustjórnar á útgáfu seðla og myntar lögfest. Einkaréttur á peningaútgáfu var þá orðin útbreiddur í Evrópu. Eftir það varð stöðugt algengara að ríkisvaldinu væri tryggður einkaréttur á peningaútgáfu og staða seðlabanka sem uppsprettu trausts í miðju peningakerfisins þannig styrkt. Um leið og skapaðar voru undirstöður fyrir einn samræmdan gjaldmiðil ríkja, með traustum bakhjarl, fengu viðskiptabankar mikilvægt hlutverk í þrepaskiptu peningakerfi. Sameiginlegur og traustur gjaldmiðill dregur úr viðskiptakostnaði, örvar hagvöxt og tryggir ríkinu myntsláttuhagnað.<sup>1</sup>

1. Eichengreen, 2019.

## Hönnunarvalkostir

Seðlabankarafeyrir getur haft mismunandi hagræna og tæknilega eiginleika og taka þarf afstöðu til fjölmargra valkosta við hönnun og útfærslu. Val á þessum eiginleikum, tæknigrunni og almennri meðferð útgefandans (seðlabanka) ræður miklu um notkunarsvið, notagildi og eftirspurn eftir seðlabankarafeyri, sem síðan ræður mestu um áhrif útgáfunnar á fjármálastöðugleika og peningastefnu. Í þessum kafla er fjallað um nokkra valkosti sem seðlabankar standa frammi fyrir varðandi hagræna og tæknilega eiginleika seðlabankarafeyris.

### Vextir og fjárhæðarmörk

Ólíkt útgáfu seðla og myntar sem af praktískum ástæðum geta ekki borið vexti þarf að taka sérstaka ákvörðun um hvort seðlabankarafeyrir eigi að geta borið vexti. Einnig þarf að ákveða hvort hægt verði að takmarka eignarhald eða notkun seðlabankarafeyris, þ.e. setja fjárhæðarmörk á einstaka færslur, innan tímabils (t.d.

viku eða mánaðar) eða fjárhæðarmörk á inneign. Líkt og greint er frá í 4. kafla hafa þessar ákvarðanir grundvallarþýðingu fyrir áhrif útgáfunnar á peningastefnu og fjármálastöðugleika.

Seðlabankar gera almennt ráð fyrir því að seðlabankarafeyrir beri ekki vexti nema við sérstakar aðstæður. Líkt og skýrist í 3. kafla líta seðlabankar almennt ekki á seðlabankarafeyri sem tæki til þess að auka bit peningastefnunnar. Vextir séu því óþarfir þar sem seðlabankarafeyrir er fyrst og fremst hugsaður sem hentugur greiðslumiðill í stafrænum heimi. Tæknilega er þó ekkert því til fyrirstöðu að seðlabankarafeyrir beri vexti.

Seðlabankar leggja almennt áherslu á að koma í veg fyrir of mikla ásókn í seðlabankarafeyri á kostnað bankainnstæðna og takmarka hættu á stafrænum bankaáhlaupum á óvissutímum. Til þess að sporna gegn slíku hafa seðlabankar gert ráð fyrir að seðlabankarafeyrir geti borið neikvæða vexti sé það nauðsynlegt til að hindra skaðlega hjámiðlun, t.d. með þrepaskiptingu þar

sem neikvæðum vöxtum yrði aðeins beitt á hærri fjárhæðir en lægri fjárhæðir yrðu vaxtalausar.<sup>16</sup> Hið sama á við um fjárhæðamörk á greiðslur og takmarkanir á eignarhaldi. Þeir eiginleikar eru fyrst og fremst hugsaðir sem tæki til þess að hindra óæskilega hjámiðlun.

### Virkni án nettengingar

Við gerð fjármálainnviða fyrir seðlabankarafeyri horfa margir seðlabankar til þess að auka viðnámsþrótt í smágreiðslumiðlun, t.d. með því að gera aðilum kleift að framkvæma greiðslur að ákveðnu marki og í afmarkaðan tíma þótt nettenging rofni. Virkni af þessu tagi kallar á úrlausn fjölmargra áskorana, bæði tæknilegra og lagalega, og skýrt regluverk. Fjöldi rannsóknarverkefna á vegum seðlabanka, einkaaðila og Alþjóðagreiðslubankans snúast um virkni af þessu tagi og hefur þegar verið reynd í prófunum og við útgáfu seðlabankarafeyris, t.d. á Bahamaeyjum.

### Þjónusta við notendur

Víðtæk samstaða er um að við útgáfu seðlabankarafeyris skuli stefnt að því að tryggja skilvirka hlutverkaskiptingu milli seðlabanka og einkaaðila. Þannig leggur Alþjóðagreiðslubankinn og margir aðrir sem láta sig þessa umræðu varða, þar á meðal atkvæðamestu seðlabankar heimsins, áherslu á að þótt seðlabanki gefi út seðlabankarafeyri sé málum best fyrir komið þannig að einkaaðilar þrói og reki greiðslulausnir fyrir notendur líkt og þeir gera í annarri rafrænni smágreiðslumiðlun. Viðskiptasamband þessara einkaaðila við seðlabanka og viðskiptamódel þeirra er því mikilvægt úrlausnar-efni, ásamt regluverki um starfsemina og fleira.

Samkvæmt skilgreiningu er seðlabankarafeyrir seðlabankafé og kæmi því ekki fram á skuldahlið efnahagsreiknings viðskiptabanka eða annarra einkaaðila, þótt þeir gegni hlutverki við að dreifa honum, þ.e. bjóði neytendum og söluaðilum greiðsluþjónustu og reka stafræn veski fyrir viðskiptavinum.

Þegar viðskiptavinur afhendir viðskiptabanka peningaseðil og leggur andvirði hans inn á reikninginn sinn hættir hann að eiga kröfu á viðkomandi seðlabanka en eignast kröfu á viðskiptabankann. Viðskiptabankinn tekur við seðlinum og færir hann sem eign á efnahagsreikningi sínum á móti skuld við viðskiptavininn. Verði einkaaðilum fengið hlutverk við *dreifingu* seðlabankarafeyris munu dreifingaraðilar, t.d. þjónustuaðilar stafrænna veskja fyrir seðlabankarafeyri, aðeins verða tæknilegir milliliðir. Þótt einkaaðilar dreifi seðlabankarafeyri og veiti notendum greiðsluþjónustu og aðra tengda

þjónustu verður seðlabankarafeyrir ekki skuldbinding þeirra einkaaðila heldur mun viðskiptavinurinn áfram eiga kröfu á viðkomandi seðlabanka. Líklegt er að innlánsstofnanir verði á meðal þjónustuaðila seðlabankarafeyris og myndu þær þá væntanlega bjóða eigendum seðlabankarafeyris sem geymdur er án vaxta á rafveskjum að leggja hann inn á vaxtaberandi innlánsreikninga skv. þjónustusamningi. Er það ekki ósvipað viðskiptasamband og nú er til staðar vegna seðla og myntar.

### Tóki og reikningur

Í *Sérriti nr. 12 – Rafkróna?* er fjallað um „tvær ólíkar útfærslur á *rafkrónu*: a) grunnrafeyri; b) skráða og rektanlega inneign á greiðslureikningi seðlabanka [...]”.<sup>17</sup> Á ensku eru þessar útfærslur yfirleitt kallaðar „token-based“ og „account-based“. Í þessari skýrslu eru þær kallaðar tókaútgáfur og reikningsútgáfur.

Í skýrslum ýmissa seðlabanka var áður fyrr algengt að skipta hugsanlegri útgáfu seðlabankarafeyris í þessa tvo flokka. Þá var jafnframt algengt að stilla þeim upp sem tveimur ólíkum valkostum við hönnun og útgáfu seðlabankarafeyris sem taka þurfi afstöðu til, oftast með þeim skilaboðum að tókaútgáfa gæfi möguleika á nafnleysi, jafningjagreiðslum og virkni án nettengingar sem reikningsútgáfa byði almennt ekki uppá. Tókaútgáfa gæti þannig almennt boðið uppá eiginleika sem væru nær eiginleikum seðla og myntar, einkum vegna tæknilegra möguleika DFS-tækninnar (þ.m.t. bálkakeðjutækninnar), en reikningsútgáfa væri líkari innstæðu á hefðbundnum bankareikningi. Þetta er talsverð einföldun og í dag er nálgun flestra seðlabanka nokkuð önnur.<sup>18</sup>

Í peningafræðum er reikningsútgáfa gjaldmiðla jafnan skilgreind þannig að hún krefjist sannvottunar *auðkennis* (e. identity) á eiganda reiknings við notkun þeirra. Verðmætin eru þá geymd sem staða á reikningi eigandans. Hefðbundnir reikningar einstaklinga og fyrirtækja í viðskiptabanka og reikningar viðskiptabanka í seðlabönkum eru þannig einungis reikningsútgáfa skv. þessari skilgreiningu, þ.e. reikningar eru skráðir á kennitölu viðkomandi og notkun innstæðu á reikningum heimiluð með sannvottun raunverulegs auðkennis. Tókaútgáfa gjaldmiðla krefst hins vegar sannvottunar *lögættis* (e. validity) hlutarins sem notaður er við greiðsluna og er því laus undan sannreynslu eða milligöngu þriðja aðila.<sup>19</sup> Dæmi um slíkt er notkun

17. Seðlabanki Íslands, 2018, bls. 10.

18. Armelius, Claussen og Hull, 2021.

19. Þessar skilgreiningar á eiginleikum reikningsútgáfu og tókaútgáfu byggja á grein Kahn og Roberds (2009) en við skilgreiningar þeirra er m.a. stuðst í útgefnu efni á vegum Committee on Payment and Market Infrastructures (2018) hjá BIS og Staff Discussion Note á vegum AGS (Griffoli o.fl., 2018).

16. Bindseil, 2022.

hefðbundinna peningaseðla. Þegar söluaðili tekur við peningaseðli þarf hann aðeins að ganga úr skugga um að seðillinn sé ósvikinn. Aðrar upplýsingar þarf söluaðilinn ekki um eða frá þeim aðila sem kaupir. Tóka-útgáfa er því stundum einnig nefnd „store-of-value“ útgáfa eða „value-based“<sup>20</sup> útgáfa því verðmætin sem slík eru ekki geymd sem innstæða eða staða á reikningi heldur felast í hinum ósvikna hlut, tókanum, ef svo má segja.

Flestir gagnagrunnar, þ.m.t. gagnagrunnar greiðslukerfa, eru miðstýrðir sem þýðir að þeir eru geymdir á einum miðlægum stað þaðan sem breytingum á þeim er stjórnad. *Dreifð færsluskrá* (e. distributed ledger) er gagnagrunnur sem ekki er geymdur á einum tilteknum stað heldur mörgum stöðum í einu. Dreifð færsluskrá krefst því sameiginlegra reglna og samhæfingar um hvernig gagnagrunnurinn er uppfærður og samstilltur þannig að hann sé eins á öllum þeim stöðum þar sem hann er geymdur. *Dreifð færsluskrá-tækni* (e. distributed ledger technology, DLT), eða *DFS-tækni*, vísar til tækninýjunga á sviði hugbúnaðargerðar sem hafa gert mögulegt að halda úti stafrænum færsluskrám (gagnagrunnum) sem eru dreifðar. Þessar tækninýjungar felast meðal annars, en þó ekki einungis, í samspili og hagnýtingu jafningjaneta (e. peer-to-peer networks) og dulkóðunar (e. cryptography). *Báلكakeðja* (e. blockchain) er ein tegund af dreifðri færsluskrá, sem skráir allar breytingar á gagnagrunninum á svokallaða báلكa í tímaröð. Dæmi um þetta er fyrsta báلكakeðjan, Bitcoin-báلكakeðjan. Hún þjónar þeim tilgangi að vera opin (e. public), þ.e.a.s. opin öllum notendum, dreifð færsluskrá fyrir bitcoin-rafmyntina og færslur á henni.

Með tilkomu DFS-tækninnar opnuðust nýir möguleikar við útgáfu rafræna greiðslumiðla vegna þess að hún gerði í fyrsta sinn kleift að gefa út *rafræna tóka*, þ.e. rafræna greiðslumiðla sem eru tókar í þeim skilningi að kerfið notar greiðslusöguna og sterka dulkóðun til þess að sannvotta lögmæti hlutarins (einingar rafmyntarinnar) sem notaður er til að greiða og samtímis koma í veg fyrir að sömu fjárhæðinni sé eytt oftar en einu sinni. Hver eining af rafmyntum á báلكakeðju er því kölluð *stafrænn tóki* (e. digital token) því hún líkir eftir þessum eiginleika seðla og myntar og annarra hluta sem erfitt er að falska, þrátt fyrir að vera rafræn, og gengur manna á millum á báلكakeðjunni.<sup>21</sup>

20. Sænski seðlabankinn notar það orð um hugsanlega útgáfu e-krona, en þær tilraunir byggja á notkun báلكakeðjutækninnar.

21. Þessu er svo hægt að haga með ýmsum hætti á báلكakeðjunni eftir því hvernig hún er hönnuð í upphafi. Tilraunir sænska seðlabankans með útgáfu seðlabankarafeyris sem hagnýtir sér báلكakeðjutækni er þannig útfærð að hvern tóka er aðeins hægt að nota einu sinni, eftir það er honum eytt, og nýir koma í hans stað.

Kerfið sjálft (báلكakeðjan) og tæknilegir eiginleikar þess tryggja að tókinn sem notaður er til þess að greiða með sé ósvikinn, þ.e. tryggir *lögmæti* hans, ekki ósvipað og öryggissérkenni, t.d. vatnsmerki o.fl., tryggja lögmæti peningaseðla og hindra fölsun þeirra. Bitcoin og aðrar sambærilegar rafmyntir/kryptóeignir sem gefnar eru út á báلكakeðju eru því sagðar vera tóka-útgáfur.

Munurinn á tóka-útgáfu og reiknings-útgáfu í umræðum um seðlabankarafeyri og aðra rafræna gjaldmiðla er tæknilegur og snýst yfirleitt um hvort DFS-tækni sé notuð eða ekki og hvernig útgáfunni er háttað til þess að halda skrá yfir útgefinn seðlabankarafeyri og eignarhald hans. Þar eru möguleikarnir á útfærslum mjög margir og ekki endilega skynsamlegt að hugsa tóka-útgáfur og reiknings-útgáfur seðlabankarafeyris sem tvo andstæða póla heldur má fara ýmsar blandaðar leiðir.<sup>22</sup> Útgáfa seðlabankarafeyris verður því ekki sambærileg útgáfu rafmynta á borð við Bitcoin jafnvel þótt stuðst yrði við DFS-tækni að einhverju leyti við útgáfu hans. Útgáfa seðlabankarafeyris verður til að mynda ekki dreifstýrð með sama hætti heldur eðli málsins samkvæmt miðstýrð, enda útgefandinn seðlabanki. Þá geta tóka-útgáfur verið skráðar með ýmsum hætti líkt og reiknings-útgáfur.

Í tilfalli seðlabankarafeyris getur þessi munur hugsanlega einnig verið lögfræðilega áhugaverður, þar sem hægt er að hugsa sér ólíka lagalega framsetningu útgáfunnar eftir því hvort seðlabankarafeyririnn er innstæða á reikningi í seðlabankanum eða fyrir fram greidd verðmæti sem geymd eru t.d. á síma, úri eða tölvu notandans sjálfs, hliðstætt seðlum og mynt í veskjum notenda.

Þá er rétt að undirstrika að öll útgáfa seðlabankarafeyris mun fela í sér afstemmingu við höfuðbók útgefandans, þ.e. seðlabankans. Að því leyti verður seðlabankarafeyrir aldrei alveg eins og seðlar og mynt, t.d. verður hann vegna eftirlitssjónarmiða ekki hafður jafn illrekjanlegur og seðlar mynt (jafnvel þótt það væri tæknilega mögulegt) og ekki fyllilega nafnlaus að því leyti að á endanum mun útgefandinn (seðlabankinn) alltaf þurfa að stemma af reikning á útgefnum seðlabankarafeyri og rekja eignarhald útgefinna tóka með einhverjum hætti.<sup>23</sup> Því aðeins gætu greiðslur með seðlabankarafeyri orðið nafnlausar á líkan hátt og notkun seðla og myntar að um mjög lágar fjárhæðir sé að ræða. Sjónarmið og löggjöf um aðgerðir gegn peningabætti munu girða fyrir algerlega nafnlausar og órekjanlega notkun seðlabankarafeyris.

22. Sjá t.d. [fundargerð CBDC Technology Forum](#) frá 24. janúar 2022, sem [Englandsbanki](#) og [breska fjármálaráðuneytið](#) standa fyrir.

23. Sjá t.d. [Armelius Claussen og Hull, 2021](#).



eyris, óháð tæknilegri útfærslu hans. Mikilvægt er að greina á milli þess að tryggja algjöra nafnleynd annars vegar og að tryggja viðunandi friðhelgi einkalífsins hins vegar, en ljóst er að friðhelgi einkalífsins mun verða mjög mikilvægt viðvangsefni ef fleiri seðlabankar hefja útgáfu seðlabankarafeyris. Í því sambandi er þó rétt að hafa í huga að viðkomandi seðlabanki myndi ólíklega hafa

aðgang að persónulegum upplýsingum um notendur seðlabankarafeyris heldur yrðu þær upplýsingar áfram í höndum þjónustuveitenda, t.d. banka, sem einnig bæru ábyrgð á því að framfylgja löggjöf um varnir gegn peningapvætti og fjármögnun hryðjuverka, líkt og fyrirtæki á fjármálamarkaði gera nú þegar.

## Rammagrein 3

### DFS-tækni

Seðlabankar og fjölmargir einkaaðilar í fjármálageiranum horfa til þess með hvaða hætti megi nýta eiginleika DFS-tækninnar til nýsköpunar í fjármálaþjónustu og gerð fjármálainnviða með það fyrir augum að auka skilvirkni, efla viðnámsþrótt greiðslu- og uppgjörskerfa, auðvelda framkvæmd og uppgjör viðskipta með fjölbreyttari hætti og ýmislegt fleira. Þetta á ekki síst við um rannsóknar- og þróunarstarf ýmissa seðlabanka og Alþjóðagreiðslubankans í tengslum við hugsanlega útgáfu á seðlabankarafeyri. Þetta rannsóknar- og þróunarstarf spannar nokkuð vítt svið en snýst einkum um notkun DFS-tækninnar og seðlabankarafeyris í innlendri smágreiðslumiðlun, við millibankauppgjör og uppgjör viðskipta með fjármálagerninga, m.a. yfir landamæri.<sup>1</sup>

DFS-tæknin hefur ekki bara hugsanlega kosti í för með sér heldur glímur hún einnig við fjölmargar áskoranir sem m.a. snúa að sköpun, afkastagetu og rekstrarsamhæfi (samvirkni). Þetta eru mikilvægar áskoranir en eru raunar hinar sömu og blasa við umbótaviðleitni á sviði greiðslukerfa á grundvelli eldri tækni.<sup>2</sup> Það á ekki síst við um smágreiðslumiðlun þar sem anna þarf miklum fjölda færslna samtímis, hratt og örugglega. DFS-tæknin getur þannig hugsanlega verið grundvöllur hentugra öryggiseiginleika á borð við óbreytanleika og rekjanleika færslna en sá ávinningur getur verið á kostnað skilvirkni og afkastagetu. Rannsóknir seðlabanka snúast m.a. um þessi atriði og hvernig best megi hagnýta tæknina án þess að

skilvirkni og afkastagetu sé fórn að og á hvaða sviðum aðrar tæknilausnir kunni að henta betur.

Tilkoma DFS-tækninnar er í sjálfu sér ekki meginástæða þess að margir seðlabankar kanna nú útgáfu seðlabankarafeyris. Hins vegar munu þeir líklega þurfa að bregðast við fyrirhugaðri hagnýtingu tækninnar á sviði greiðslumiðlunar með einhverjum hætti. Í ljósi þess að nýir fjármálainnviðir eru að margra mati forsenda þess að markmið um útgáfu seðlabankarafeyris náist, hvort heldur hún byggist á nýrri tækni eða ekki, er eðlilegt að seðlabankar horfi til þess að nýta kosti DFS-tækninnar við gerð nýrra innviða og kanni hvort hún geti orðið öruggur grundvöllur innviða fjármálakerfisins. Er það í samræmi við áherslu flestra seðlabanka á hlutverk seðlabankarafeyris sem greiðslumiðill fremur en geymslumiðill verðmæta.

Meðal þeirra eiginleika DFS-tækninnar sem helst er horft til er að hún auðveldar gerð svokallaðra snjallsamninga. Snjallsamningur er samningur milli tveggja aðila í formi forritunarkóða. Samningurinn er vistaður á bálkakeðju og er þannig óbreytanlegur. Viðskipti og uppgjör sem eiga sér stað í snjallsamningi eru framkvæmd sjálfvirk af bálkakeðjunni á grundvelli skilyrða sem skrifuð eru í snjallsamninginn. Vegna öryggiseiginleika bálkakeðjunnar eiga samningsaðilar að geta treyst því að framkvæmd samnings standist. Því ættu snjallsamningar m.a. að henta við uppgjör viðskipta af ýmsu tagi þar sem mikilvægt er að draga úr uppgjörshættu með því að stytta tímann frá því að greiðsla á sér stað þar til hún er sannreynð hjá viðtakanda. Í þessu sambandi er oft talað um að hægt verði að gera greiðslur og uppgjör forritanleg með útgáfu greiðslumiðla, skuldabréfa og annarra fjármálagerninga á bálkakeðju.

1. Sjá yfirlit Zhang og Huang (2021) og World Economic Forum (2019)..

2. Afkastageta (e. capacity) vísar til þess færslufjölda sem greiðslukerfið ræður við á hverjum tíma. Sköpun (e. scaling) vísar til þess hvort hægt sé að uppfæra greiðslukerfið til þess að auka afkastagetu þess án þess að fórna öðrum mikilvægum þáttum þess, svo sem öryggi. Rekstrarsamhæfi (e. interoperability) vísar til getu kerfisins til þess að tengjast og virka samhliða öðrum greiðslukerfum.

# Markmið með útgáfu seðlabankarafeyris



Nokkur markmið hafa verið nefnd til sögunnar í tengslum við útgáfu seðlabankarafeyris. Í þessum kafla er leitast við að gefa yfirlit yfir helstu markmið sem seðlabankar horfa til og þau sett í samhengi við aðstæður hér á landi eftir föngum.<sup>24</sup> Aðstæður eru mismunandi eftir löndum og gjaldmiðlasvæðum og ólíkir seðlabankar líta því á útgáfu seðlabankarafeyris og tækifærin sem gætu falist í henni nokkuð ólíkum augum. Mat seðlabankanna tekur óhjákvæmilega mið af staðbundnum aðstæðum, þ.á m. seðlanotkun, getu og eiginleikum innlendra greiðslukerfa, aðgengi að bankaþjónustu og rafrænum greiðslumiðlum og jafnvel menningu og viðhorfum til hlutverks seðlabanka. Sama á við á Íslandi. Mat á ávinningi og kostnaði af útgáfu seðlabankarafeyris á Íslandi ræðst af því hvert markmiðið með útgáfunni skuli vera.

Í sumum tilfellum kann útgáfa seðlabankarafeyris að fela í sér *tækifæri* til að bregðast við markaðsbresti á sviði greiðslumiðlunar, t.d. skorti á samkeppni, takmörkuðu aðgengi að bankaþjónustu og rafrænni greiðslumiðlun eða miklum kostnaði og óskilvirkni við alþjóðlega greiðslumiðlun. Í öðrum tilfellum kynni útgáfa seðlabankarafeyris að vera viðbragð við hvers konar *áhættu* t.d. í greiðslumiðlun og í tengslum við vaxandi vinsældir stöðugleikamynta eða minnkandi hlut seðla og myntar í greiðslumiðlun. Efasemdaraddir heyrast þar sem spurt er hvort útgáfa seðlabankarafeyris sé rétta svarið við þessum áskorunum og hvort betra væri að bregðast við þeim með öðrum hætti.<sup>25</sup>

## Aðgengi að seðlabankafé og undirstöður peningakerfisins

Traust er forsenda skilvirks peningakerfis, öruggrar greiðslumiðlunar og fjármálastöðugleika. Traust á gjaldmiðli og fjármálakerfinu hvílir á skiptanleika. Gjaldmiðill nýtur því aðeins trausts að eigandi hans geti á hverjum tíma skipt honum fyrir annan traustan gjaldmiðil á nægilega stöðugu markaðsgengi. Með sama hætti nýtur banki trausts ef eigandi innstæðu í honum getur skipt henni fyrir áhættulaust seðlabankafé á pari.

Erfitt getur hins vegar orðið að tryggja að eigandi bankainnstæðu geti skipt henni fyrir seðlabankafé ef hlutdeild seðla og myntar í greiðslumiðlun heldur áfram að minnka. Sumir seðlabankar leggja talsverða áherslu á að þverrandi seðlanotkun og takmarkað aðgengi almennings að seðlabankafé geti grafið undan fjármálalegum stöðugleika og trausti ef ekki verði brugðist við þróuninni með útgáfu seðlabankarafeyris. Í þessu samhengi er einnig horft til þess að hugsanleg útbreiðsla ýmissa nýrra rafrænna greiðslumiðla, sem eru misöruggir, gætu valdið samfélaginu velferðartapi byggist þeir ekki á öruggum tryggingum, fullnægjandi regluverki og öflugum eftirliti. Þjóði seðlabankar almenningsi einungis seðla og mynt sem fáir nota og erfitt getur verið að nálgast muni það ekki veita fullnægjandi

24. Í kaflanum er því t.d. ekki fjallað um ýmsar hugmyndir fræðafólks og leikmanna um að útgáfa seðlabankarafeyris - samhliða réttum tæknilegum og hagrænum eiginleikum - geti verið tæki til að koma á svokölluð þjóðpeningakerfi (e. sovereign money) eða hugmyndir um að umbylta miðlunarferli peningastefnunnar og gera vexti á seðlabankarafeyri að helsta stýritæki peningastefnunnar.

25. Sjá t.d. House of Lords, 2021; Bofinger og Haas, 2021.

aðhald. Seðlabankar þurfi því að bregðast við þróuninni með því að tryggja aðgengi almennings að seðlabankafé á rafrænu formi.<sup>26</sup> Innan bankastjórnar Seðlabanka Evrópu hafa þessi sjónarmið t.d. verið áberandi.<sup>27</sup> Þá virðist sem sænski seðlabankinn, Englandsbanki og fleiri seðlabankar hafi þessi sjónarmið til hliðsjónar í vinnu sinni vegna hugsanlegrar útgáfu seðlabankarafeyris.<sup>28</sup>

Ofangreind sjónarmið eru oft sett í samhengi við hættuna á að svokallaðar stöðugleikamyntir (sjá rammagrein 1) nái mikilli útbreiðslu á kostnað hefðbundinna gjaldmiðla, ekki síst ef alþjóðlegir tæknirisar standa að baki slíkri útgáfu. Óhætt að segja að fyrirætlanir Facebook (nú Meta) sem kynntar voru 2019 um útgáfu stöðugleikamyntar (sem fyrirtækið hefur nú horfið frá) hafi hringt viðvörunarþjóllum hjá seðlabönkum og leitt til stóraukins áhuga þeirra á að kanna til hlítar útgáfu seðlabankarafeyris. Vegna netkerfisáhrifa sem einkenna starfsemi samfélagsmiðla og markaðstorga tæknirisa, ásamt aðgengi þeirra að gögnum um notendur, er rík ástæða til að staldra sérstaklega við hugmyndir þeirra um útgáfu á hnattrænum stöðugleikamyntum, sem gætu orðið ráðandi í alþjóðlegri greiðslumiðlun og hugsanleg haft skaðleg áhrif á fjármálastöðugleika, undirstöður peningakerfisins og peningalegt fullveldi ríkja, ekki síst smáríkja.<sup>29</sup>

Seðlabankafé rennir stoðum undir greiðslur og uppgjör milli viðskiptabanka og er þannig hryggjar-súlan sem aðrir angar fjármálakerfisins reiða sig á. Þetta fyrirkomulag tryggir samræmdan gjaldmiðil og skilvirka og örugga greiðslumiðlun og skapar mikilvæg skilyrði fyrir vöxt og viðgang þjóðarþúsins í heild. Traust og örugg greiðslumiðlun varðar þjóðaröruggi og er þannig mikilvæg almannagæði sem standa þarf vörð um. Þótt peningar, greiðslur og greiðsluhegðun þróist og breytist með tilkomu nýrrar tækni, er nauðsynlegt að

varðveita stöðu seðlabankanna í miðju peningakerfisins og hlutverk seðlabankafjár sem undirstöðuvirki þess. Er það ein helsta ástæða fyrir áhuga margra seðlabanka á útgáfu seðlabankarafeyris.

## Viðnámspróttur innlendrar smágreiðslumiðlunar

Seðlabankar gegna lykilhlutverki í greiðslumiðlun og ber þeim að stuðla að öryggi hennar og viðnámsprótti. Í lögum nr. 92/2019 um Seðlabanka Íslands segir að bankinn skuli stuðla að virku og öruggu fjármálakerfi, þ.m.t. greiðslumiðlun í landinu og við útlönd.

Margir seðlabankar, þ. á m. Seðlabanki Evrópu, Englandsbanki og sænski seðlabankinn horfa til þess að útgáfa seðlabankarafeyris sem styðst við fjármála-innvíði sem eru að nokkru leyti óháðir öðrum rafrænum fjármálainnvíðum, einkum greiðslukortainnvíðum, gæti nýst sem ný leið innlendrar greiðslumiðlunar. Sem ný leið til að greiða fyrir vörur og þjónustu gæti seðlabankarafeyrir styrkt viðnámsprótt greiðslukerfisins, þ.e. getuna til þess að bregðast við áföllum, samhliða því að stuðla að aukinni samkeppni og hagkvæmni í smágreiðslumiðlun.

Íslenskt samfélag reiðir sig mjög á virkni rafrænnar greiðslumiðlunar. Í könnun Gallup árið 2021 á greiðsluhegðun hér á landi kom í ljós að við kaup á vöru og þjónustu á sölustöðum nota 93% svarenda rafræna greiðslumiðla, þar af í tæplega 92% tilvika greiðslukort sem tengd eru alþjóðlegum kortainnvíðum Visa eða Mastercard. Notkun seðla og myntar við kaup á vöru og þjónustu á sölustöðum heldur áfram að minnka samhliða aukinni markaðshlutdeild rafrænna greiðslumiðla.<sup>30</sup> Seðlabanki Íslands hefur um nokkurt skeið fjallað í ritum sínum um þá áhættu sem stafar af því að nær allar innlendar greiðslukortafærslur fari um alþjóðlega kortainnvíði en það takmarkar möguleika íslenskra stjórnvalda til inngripa sem hefðu það að markmið að tryggja virkni rafrænnar innlendrar smágreiðslumiðlunar.<sup>31</sup>

Ef greiðslukortin virka ekki hefur það mikil áhrif á almenning. Neytendur og söluaðilar hafa fundið fyrir því þegar netárásir hafa verið gerðar á færsluhirða, tæknibirgja þeirra og þjónustur innlánsstofnana sem hafa leitt til þess að ekki hefur verið hægt að greiða fyrir vörur og þjónustu með greiðslukortum. Þessar árásir vörpuðu ljósi á samþjöppunaráhættu í innlendri greiðslumiðlun sem stafar af mjög sterkri

26. Seðlar og mynt, eða útgáfa þeirra í formi seðlabankarafeyris, er þó ekki nauðsynlegt skilyrði samræmds gjaldmiðils (e. uniform currency) við núverandi aðstæður heldur gegnir millibankauppgjör seðlabankans, sem fram fer í seðlabankafé, þar lykilhlutverki og er nauðsynlegt skilyrði samræmds gjaldmiðils, sjá Enger og Fung (2020) (sjá einnig Enger, Fung og Henry (2018) um áhrif seðlaleysis á myntsláttuhagnað, peningastefnu, greiðslukerfið og fjármálastöðugleika). Brunnermeier, James og Landau (2019) færa hins vegar rök fyrir því að við breyttar aðstæður þar sem fjöldi nýrra og sérhæfðra stafrænna greiðslumiðla keppa sín á milli og ná útbreiðslu í greiðslumiðlun geti útgáfa seðlabankarafeyris verið nauðsynleg til þess að treysta undirstöður peningakerfisins.

27. Sjá t.d. Panetta (2021); Bindseil, Panetta og Terol (2021); Lagarde (2022). Brunnermeier og Landau (2022) telja þetta vera sterkustu rökin fyrir þróun rafrænnar í skýrslu til Evrópuþingsins.

28. Sjá t.d. Cunliffe, 2021.

29. Díez de los Ríos og Zhu, 2020. Sjá einnig umfjöllun Brooks (2021) um tengsl útgáfu seðlabankarafeyris og peningalegs fullveldis. Sjá einnig fjármálastöðugleikaskýrslur Board of Governors of the Federal Reserve System (2022b) um veikleika og hættu á áhlaupum sem einkennir stöðugleikamyntir og hvornig ógagnsæi magnar áhættuna.

30. Seðlabanki Íslands, 2022.

31. Seðlabanki Íslands, 2023.

stöðu greiðslukorta og samsvarandi lítilli útbreiðslu og notkun annarra greiðslumiðla sem ekki reiða sig á kortainnvíði.

Byggist seðlabankarafeyrir á sjálfstæðum greiðsluinnviðum gæti hæfilega útbreidd notkun hans í smágreiðslumiðlun mildað framangreinda áhættu sem er tilkomin vegna sterkrar stöðu alþjóðlegra greiðslukorta hér á landi. Útbreidd notkun nýrrar greiðslulausnar sem byði neytendum upp á greiðsluáferð með millifærslum til söluaðila án aðkomu greiðslukortainnvíða, svokölluð reikning-í-reikning (e. account-to-account) greiðsluleið, væri einnig til þess fallin að milda þessa áhættu. Slík lausn kann að vera eina færa leiðin svo lengi sem seðlabankarafeyrir hefur ekki verið gefinn út.

Seðlabankarafeyrir sem gefinn yrði út á nýjum fjármálainnvíðum á vegum Seðlabanka Íslands yrði viðbót við grunninnviði fjármálakerfa landsins og hægt væri að haga uppsetningu hans þannig að hann væri eins óháður öðrum kerfum innlendrar greiðslumiðlar og unnt er með tilliti til öryggis. Brygðust aðrar greiðsluleiðir í einhvern tíma væri hægt að greiða fyrir vörur, millifæra fjármuni milli einstaklinga og jafnvel greiða kröfur í gegnum þennan nýjan innvið. Nýtt óháð kerfi myndi þannig dreifa áhættu talsvert og stuðla að frekara öryggi í innlendri greiðslumiðlun.

Við innleiðingu slíkrar lausnar seðlabankarafeyris standa seðlabankar frammi fyrir sömu áskorun og við innleiðingu annarra nýrra greiðslulausna, þ.e.a.s. hin nýja greiðsluleið þyrfti að ná töluverðri útbreiðslu ætti hún að gagnast sem varaleið við áfall sem væri nægilega stórt til þess að valda hnökrum á virkni annarra rafrænna greiðsluleiða. Í *Sérriti nr. 12 – Rafróna?* var fjallað um að rafróna gæti annað hvort verið „aðgengileg almenningi allt árið um kring eða aðeins í neyð, þ.e. liður í viðbúnaði fjármálakerfisins við meiriháttar þjónusturofi í rekstrarumhverfi mikilvægra rafrænna greiðslumiðla eða fjármálaáfalli.“<sup>32</sup> Gallinn við þess nálgun er hins vegar sá að til þess að seðlabankarafeyrir nýtist sem varaleið í neyð þyrfti hann ávallt að vera aðgengilegur, útbreiðsla hans tryggð og notkun nokkuð almenn áður en til áfalls kæmi.<sup>33</sup> Seðlabankarafeyrir verður aðeins gagnlegur sem varaleið í smágreiðslumiðlun hafi almenningur aðgengi að honum og kunni að nota hann til að greiða fyrir vöru og þjónustu. Hann myndi jafnframt

þurfa að vera almennt gjaldgengur í verslunum, þ.e. söluaðilar þyrftu að hafa tiltækan búnað til að taka við honum ef önnur greiðslukerfi brygðust.<sup>34</sup> Einnig þarf að líta til þess, að aukinn viðnámsþróttur í innlendri smágreiðslumiðlun yrði tæpast eina markmið útgáfu seðlabankarafeyris. Önnur markmið sem fjallað er um í þessum kafla og aðrir seðlabankar horfa til eru háð því að seðlabankarafeyrir verði ávallt aðgengilegur en ekki aðeins í neyð.

Hvað telja skal hæfilega útbreiðslu seðlabankarafeyris til að hún efli viðnámsþrótt í innlendri smágreiðslumiðlun er erfitt matsatriði. Takmarkanir á því hve mikið hver einstaklingur og lögaðili getur átt og notað af seðlabankarafeyri á hverjum tíma þarf m.a. að ákveða m.t.t. þess hvað telst hæfileg útbreiðsla.<sup>35</sup> Verði hámarkið sett of lágt gæti reynst erfitt að fá neytendur til að nýta sér leiðina. Það myndi einnig letja söluaðila til að leggja í kostnað við að setja upp eða endurnýja búnað til að taka við greiðslum. Þá gæti einnig reynst erfitt að keppa við snertilausar greiðslulausnir í snjalltækjum sem eru mjög þægilegar í notkun og neytendur hafa vanist. Aðrir þættir, svo sem kostnaður söluaðila við að taka við greiðslum ólíkra greiðslumiðla, munu þó einnig hafa áhrif. Fæstir líta svo á að um óyfistíganlegar hindranir sé að ræða heldur aðeins viðfangsefni sem huga þurfi að.

## Skilvirkni alþjóðlegrar greiðslumiðlunar

Alþjóðleg greiðsla felur í sér rafræna tilfærslu fjármuna frá einstaklingi eða lögaðila í einu ríki til einstaklings eða lögaðila í öðru ríki. Ferlið sem slíkar greiðslur fylgja getur hins vegar verið langt, ógagnsætt og falið í sér fjölda milliliða. Alþjóðleg greiðslumiðlun fer að stórum hluta fram í gegnum viðskiptabanka og aðra milliliði. Fyrirkomulag hennar er jafnan kennt við „correspondent banking“ og felur í sér að banki framkvæmir millifærslu fyrir hönd annars banka, yfirleitt vegna þess að hinn síðarnefndi er ekki með starfsstöð í ríki fyrrnefnda banks.

Viðskiptabankar þeirra aðila sem vilja framkvæma greiðslu sín á milli yfir landamæri gegna lykilhlutverki en greiðslan getur átt leið um fjölda milliliða sem tengja saman viðskiptabankana. Rekstrarsamhæfi kerfa er ábótavant og samræmi skortir í stöðlum stofnana

32. Seðlabanki Íslands, 2018, bls. 10.

33. Hægt er að setja upp „sofandi varaleiðir“ en þær eru til þess að bregðast við annars konar áföllum í greiðslumiðlun. Sofandi varaleiðir þurfa að byggja á þeim greiðslumiðlum og framendabúnaði sem þegar er í útbreiddri notkun, t.d. greiðslukortum, posum og greiðslukortainnvíðum og felast í því að geta endurræst virkni þeirra eftir nýjum „sofandi leiðum“ við tiltekin áföll.

34. Þess vegna er best að forðast það að ræða seðlabankarafeyri sem eiginlega „varaleið“ í þessum skilningi. Seðlabankarafeyrir væri ný greiðsluleið. Að fjölga greiðsluleiðum getur aukið viðnámsþrótt innlendrar greiðslumiðlunar, sérstaklega ef þau kerfi sem hin nýja greiðsluleið byggir á eru tæknilega óháðir öðrum greiðsluleiðum.

35. Sjá umfjöllun í 4. kafla.

og ríkja við framkvæmd alþjóðlegra greiðslna, einkum á milli gjaldmiðlasvæða.<sup>36</sup> Það gerir kerfið þungt í vöfum, veldur töfum og gerir alþjóðlega greiðslumiðlun dýra í samanburði við innlenda. Gagnsæi er mjög ábótavant þannig að viðskiptavinurinn á erfitt með að gera sér grein fyrir stöðu greiðslu og meta hvenær hún muni skila sér. Vegna tímatafarinnar, m.a. sakir ólíks upp-  
gjörstíma, fylgir umtalsverð gengis- og mótaðilaáhætta greiðslum á milli landa.

Erfitt er að byggja ofan á kerfið eða leysa úr flækjum þess með nýsköpun innan þess. Vilji til að auka hagkvæmni og skilvirkni í alþjóðlegri greiðslumiðlun virðist hins vegar töluverður meðal stjórnvalda víða um heim og eru endurbætur á sviði alþjóðlegrar greiðslumiðlunar oft nefndar í sömu andrá og hugmyndir um hugsanlega útgáfu seðlabankarafeyris, hvort sem er til almennra nota eða til heildsölu.<sup>37</sup>

Hugsanlegt er að útgáfa seðlabanka á seðlabankarafeyri muni breyta umhverfi alþjóðlegrar greiðslumiðlunar, m.a. með því að tryggja rekstrarsamhæfi milli gjaldmiðlasvæða og færa uppjör í alþjóðlegri greiðslumiðlun yfir í nýjar tegundir rafræns seðlabankafjár. Slik þróun gæti falið í sér grundvallabreytingu á landslagi alþjóðlegrar greiðslumiðlunar þar sem miklir viðskiptahagsmunir væru undir. Alþjóðagreiðslubankinn, aðrar alþjóðlegar stofnanir og fjölmargir seðlabankar vinna nú að rannsóknum og þróunarstarfi í tengslum við útgáfu seðlabankarafeyris sem kann að leiða til breytinga í umhverfi alþjóðlegrar greiðslumiðlunar.<sup>38</sup>

Til þess að tryggja rekstrarsamhæfi mögulegs kerfis rafkrónu og kerfis annarra ríkja sem innleiða seðlabankarafeyri þarf það m.a. að lúta sömu stöðlum og tækniinnviðum. Útgáfa seðlabankarafeyris á Íslandi þarf því að taka mið af þróuninni erlendis og ákvörðunum sem teknar verða í viðskiptalöndum Íslands varðandi greiðslur yfir landamæri til að unnt sé að nota rafkrónu í alþjóðlegri greiðslumiðlun. Vegna þess hve rekstrarsamhæfi greiðslukerfa er mikilvægt og netkerfisáhrif útgáfu seðlabankarafeyris gætu orðið mikil er óhjákvæmilegt að útgáfa erlends seðlabankarafeyris

á grundvelli nýrra innviða, sem ætlað er að greiða fyrir alþjóðlegum viðskiptum og greiðslumiðlun yfir landamæri í mikilvægum viðskiptalöndum Íslands, hafi mikil áhrif á hagsmunamatið þegar kemur að innleiðingu sambærilegra innviða hér á landi.<sup>39</sup>

Í tilviki alþjóðlegrar greiðslumiðlunar virðast því vera uppfyllt skilyrði um annmarka sem réttlæta aðkomu stjórnvalda og alþjóðlega samvinnu þeirra stofnana sem gæta almannahagsmuna. Talsverður þungi virðist hafa færst í þennan málaflokk á alþjóðlegum vettvangi. Jafnframt hefur í vaxandi mæli verið horft til útgáfa seðlabankarafeyris, hvort sem er til heildsölu eða til almennra nota, sem hluta lausnar á þessu vandamáli. Sjónarmið þeirra sem telja ólíklegt að útgáfa seðlabankarafeyris verði til þess að breyta landslagi alþjóðlegrar greiðslumiðlunar í grundvallaratriðum til hins betra virðast heldur vera á undanhaldi.<sup>40</sup>

## Samkeppni í smágreiðslumiðlun

Útgáfa seðlabankarafeyris er oft nefnd til sögunnar sem nytsamlegt og jafnvel nauðsynlegt tæki til þess að stuðla að samkeppni í smágreiðslumiðlun og efla stafræna hluta þjóðarþúskaþarins.<sup>41</sup> Slíkur ávinningur gæti orðið tvíþættur. Útgáfan gæti aukið velferð með því að opna nýja markaði og notkunarsvið eða örva nýsköpun, ekki síst í greiðslumiðlun, á grunni öruggs seðlabankafjár. En einnig gæti útgáfan dregið úr velferðartapi með því að draga úr hættu á markaðsmisnotkun og komið í veg fyrir samhæfingarbrest í greiðslumiðlun og á nýjum mörkuðum, t.d. á sviði snjallsamninga. Mögulegt er að netkerfisáhrif á greiðslumiðlunarmarkaði verði til þess að stafræn þróun í greiðslumiðlun ýti undir fákeppni og þar með hættu á misnotkun á markaðsráðandi stöðu. Seðlabankarafeyrir gæti hins vegar, ef rétt er á haldið, rennt stoðum undir heilbrigðara samkeppnisumhverfi í smágreiðslumiðlun og hugsanlega boðið auðveldari leið til að tryggja samkeppni en að aðlaga samkeppnislöggjöf að síbreytilegu stafrænu umhverfi. Í þessu samhengi horfa seðlabankar ekki aðeins til þess að koma í veg fyrir óæskilega útbreiðslu svokallaðra stöðugleikamynta og annarra kryptóeigna<sup>42</sup> heldur einnig til þess að tryggja að markaðsstaða einstakra einkaaðila í greiðslukerfinu, t.d. alþjóðlegra kortafyrirtækja, verði

36. Sjá t.d. Boar o.fl. (2021). Þar segir um markmið G20 og fjölda seðlabanka: "Markmiðið er að gera greiðslur yfir landamæri hraðvirkari, ódýrari, gagnsæri og aðgengilegri öllum en viðhalda um leið öryggi þeirra. Til þess að ná þessu markmiði er nauðsynlegt að bæði einkageirinn og hið opinbera vinni að framförum á sviði tækniþróunar og innviða jafnt sem stefnumótun og regluverki. ... Aukið rekstrarsamhæfi á milli greiðslukerfa yfir landamæri, bæði svæðisbundið og hnattrænt, er lykilatriði í þessari viðleitni." Þeir benda einnig á að þjónustuveitendur kunni að sjá sér hag í að hindra rekstrarsamhæfi með því að styðja eigin sérlausnir.

37. Umbætur í alþjóðlegri greiðslumiðlun er forgangsmál hjá ríkjum G20. Í tengslum við þá áherslu fer m.a. fram umtalsverð vinna innan Financial Stability Board, 2021.

38. Sjá t.d. Bank of International Settlements, International Monetary Fund og World Bank Group, 2021; 2022 og Auer, Haene and Holden, 2021.

39. Með netkerfisáhrifum útgáfu seðlabankarafeyris er átt við að ábati hvers aðila af því að nota seðlabankarafeyri eykst eftir því sem fleiri nota hann. Ef margir færu að nota erlendan seðlabankarafeyri í innlendri greiðslumiðlun áður en innlendur seðlabankarafeyrir kæmi til sögunnar gæti það tafið útbreiðslu hins innlenda seðlabankarafeyris.

40. Sjá t.d. Eichengreen, 2021.

41. Sjá Usher o.fl., 2021.

42. Sjá orðskýringar fremst í skýrslunni.



ekki of sterk. Markaðsráðandi staða fárra aðila gæti hindrað samkeppni með tilheyrandi velferðartapi og stuðlað að samþjöppunaráhættu sem drægi úr viðnámsþrótti í greiðslumiðlun.

## Tæki til að auka alþjóðlegt vægi eigin gjaldmiðils

Alþjóðastjórnsmál og valdabaráttu stórvelda kunna að eiga nokkurn þátt í því að vaxandi þungi færir í undirbúningsstarf vegna útgáfu seðlabankarafeyris. Má þar einkum nefna líklega útgáfu kínverska seðlabankans á seðlabankarafeyri ásamt alþjóðlegu samstarfi um að kanna kosti seðlabankarafeyris í alþjóðlegri greiðslumiðlun. Stefna kínverskra stjórnvalda miðar að því að auka vægi kínverska gjaldmiðilsins í alþjóðaviðskiptum og greiðslumiðlun á milli landa. Jafnframt er útgáfunni ætlað að styrkja peningalegt fullveldi Kína og draga úr berskjöldun gagnvart hugsanlegum alþjóðlegum refsiaðgerðum. Svipuð sjónarmið kunna að vega þungt hjá ýmsum öðrum ríkjum sem hafa orðið fyrir beinum og óbeinum áhrifum refsiaðgerða, þ.m.t. Rússlandi.<sup>43</sup> Í nýlegu stefnumótunarskjali fjallar Seðlabanki Evrópu um að útbreidd notkun seðla veiti vörn gegn refsiaðgerðum er beinist gegn Evrópuríkjum en bendir jafnframt á að höfuðstöðvar flestra fyrirtækja á sviði greiðslumiðlunar séu utan Evrópu. Vegna þess að notkun seðla hefur minnkað ört á gjaldmiðilssvæðinu undanfarin ár má ljóst vera að mildun áhættu sem í notkun þeirra felst er að veikjast.<sup>44</sup>

Áhersla á að auka vægi evrunnar í alþjóðaviðskiptum virðist einnig eiga þátt í vaxandi þunga í áætlun Seðlabanka Evrópu um útgáfu seðlabankarafeyris. Í ofnagreiindu stefnumótunarskjali kemur fram að útgáfa seðlabankarafeyris í stórum ríkjum gæti grafið undan alþjóðlegri stöðu evrunnar. Þá er ljóst að stjórnvöld í Bandaríkjunum og bandaríski seðlabankinn hafa í hyggju að verja yfirburðastöðu dollarans í alþjóðlegum viðskiptum og sem forðagjaldmiðil og horfa til þess hvort og hvernig útgáfa seðlabankarafeyris geti stutt þau í þeirri viðleitni.<sup>45</sup>

Þá er greinilegt að sum ríki telja að þau gætu þurft að bregðast við dollara- eða evruvæðingu innan eigin lögsögu ef mikilvæg viðskiptaríki þeirra gefa út seðlabankarafeyri sem hægt væri að nota utan landamæra útgáfuríkisins. Slíkar áhyggjur eru í raun af svipuðum meiði og áhyggjur af því að einkagjaldmiðl-

um (t.d. stöðugleikamyntum) tækist að ná fótfestu í greiðslumiðlun og veikja þannig stöðu ríkisgjaldmiðla og grafa undan peningalegu fullveldi ríkja og smærri gjaldmiðlasvæða.

## Aðgengi að fjármálaþjónustu og nútíma greiðslumiðlun

Á Íslandi virðist aðgengi að bankaþjónustu og rafrænni greiðslumiðlun vera nokkuð gott og því ólíklegt að skortur á því sé markaðsbrestur sem muni vega þungt við ákvörðunartöku um seðlabankarafeyri. Hið sama gildir um önnur Norðurlönd og mörg önnur þróuð lönd þótt t.d. í Bandaríkjunum séu nokkuð stórir þjóðfélags hópar sem ekki hafa aðgang að bankaþjónustu.

Í mörgum lág- og millitekjuríkjum hefur takmarkað aðgengi hins vegar verulegt vægi. Stjórnvöld margra þessara ríkja binda vonir við að útgáfa seðlabankarafeyris muni stuðla að betra aðgengi og hafa seðlabankar fjögurra þeirra þegar hafið útgáfu, eins og fjallað er um í 5. kafla. Allir hafa þeir rökstutt ákvörðun sína með því að vísa til takmarkaðs aðgengis almennings að fjármálaþjónustu og rafrænum greiðslumiðlum, bæði almennt og við sérstakar aðstæður. Fjöldi annarra ríkja á þróunarbraut hafa einnig útgáfu seðlabankarafeyris til skoðunar með sömu rökum en einnig er víða vísað til þess meginmarkmiðs að nútímavæða greiðslumiðlun.

43. Eichengreen, 2022

44. Sjá European Central Bank, 2022.

45. Board of Governors of the Federal Reserve System, 2022a.

# Áhrif á peningastefnu og fjármálastöðugleika

## IV

Útgáfa seðlabankarafeyris gæti haft umtalsverð áhrif á peningastefnuna og fjármálastöðugleika. Endanleg áhrif ráðast hins vegar af aðstæðum og þeim ákvörðunum sem teknar verða um hagræna og tæknilega eiginleika útgáfunnar. Því verður í þessum kafla aðeins stiklað á stóru um þá meginþætti sem líta þarf til.

### Áhrif á peningastefnuna

Fræðilega geta áhrif útgáfu seðlabankarafeyris á peningastefnuna orðið allt frá því að vera óveruleg upp í það að seðlabankarafeyrir verði helsti farvegur miðlunar peningastefnunnar. Hvort er líklegra mun ráðast af þeirri umgjörð sem sett yrði um útgáfuna og ýmsum tæknilegum eiginleikum sem hafa áhrif á hagræna virkni, einkum hvort seðlabankarafeyrir beri vexti og hvort þak yrði sett á eign einstakra aðila.

Ferlið sem lýsir því hvernig vaxtaákvæðanir seðlabanka í viðskiptum við fjármálafyrirtæki hafa áhrif á eftirspurn í hagkerfinu, verðbólguvæntingar og verðbólgu kallast miðlunarferli peningastefnunnar. Almennum áhrifum útgáfu seðlabankarafeyris á peningastefnuna og miðlun hennar má skipta í þrennt.<sup>46</sup> Í fyrsta lagi er hugsanlegt að miðlunarferli peningastefnunnar gegnum svokallaða lánaleið (e. credit channel) veikist. Vaxtaákvæðanir seðlabankans hafa bein áhrif á vaxta-myndun á fjármálamarkaði. Það hefur áhrif á þau vaxtakjör sem viðskiptabankar bjóða einstaklingum og fyrirtækjum. Viðskiptabankar eru þannig mikilvægur hlekkur í miðlunarferli peningastefnunnar, þar sem lækkun vaxta er almennt til þess fallin að auka eftirspurn eftir lánnum og þar með auka efnahagssumsvif og öfugt

þegar vextir eru hækkaðir. Að nokkru leyti fjármagna bankar útlán sín með innlánnum. Vegna þess að útgáfa seðlabankarafeyris myndi líklega draga úr innlánnum þegar hluta innstæðna er skipt í seðlabankarafeyri gæti hún dregið úr útlánagetu viðskiptabanka. Slík áhrif eru stundum kölluð hjámiðlun (e. disintermediation).

Í öðru lagi þarf að huga að því hvort seðlabankarafeyrir beri vexti. Beri seðlabankarafeyrir vexti mun útgáfa hans hafa greinilegri og flóknari áhrif á framkvæmd og miðlun peningastefnunnar en ef hann er vaxtalaus, enda bætist þá nýtt verkfæri í verkfærasafn peningastefnunnar. Í því kunna að felast tækifæri til þess að styrkja miðlunarferlið.<sup>47</sup> Þessi áhrif útgáfu seðlabankarafeyris virðast þó ekki hafa vegið þungt í rökstuðningi seðlabanka fyrir útgáfu enda hafa þeir fremur lagt áherslu á að jákvæðir vextir á seðlabankarafeyri gæti valdið óæskilegri hjámiðlun og hættu á fjármálaóstöðugleika.

Líkt og fram kemur í 3. kafla, hafa seðlabankar fyrst og fremst horft til útgáfu seðlabankarafeyris sem hentugs *greiðslumiðils* og lagt áherslu á að hann raski ekki um of miðlun peningastefnunnar og stöðugleika bankakerfisins. Hins vegar hefur komið til álita hvort nauðsynlegt sé að seðlabankar geti beitt neikvæðum vöxtum á seðlabankarafeyri til þess að hægt sé að hafa hemil á of mikilli eftirspurn eftir seðlabankarafeyri. Í því tilfelli yrði e.t.v. um þrepaskipta vexti að ræða þar sem

46. Sjá Ahnet o.fl., 2022.

47. Seðlabankar líta því almennt ekki til útgáfu seðlabankarafeyris til þess beinlínis að hafa áhrif á peningastefnuna eða styrkja miðlunarferli hennar. Fjölmargar fræðigreinar (sjá t.d. Bordo, 2021) velta þó upp möguleikum á því hvernig jákvæðir vextir myndu færa peningastefnunefnd nýtt verkfæri til að miðla peningastefnunni og breyta miðlunarferlinu, ekki síst ef seðlar og mynt yrðu tekin úr umferð. Samhliða þyrfti þó að huga að margvíslegum hliðaráhrifum þess á fjármálamarkaðinn.

lágur fjárhæðir yrðu áfram vaxtalausar.<sup>48</sup> Neikvæðum vöxtum fylgir þó einnig ýmis vandi.

## Áhrif á bankakerfið og fjármálastöðugleika

Að því marki sem útgáfa seðlabankarafeyris gæti styrkt viðnámsprótt innlendrar greiðslumiðlunar, treyst undirstöður peningakerfisins og brugðist við breyttum aðstæðum í greiðslumiðlun, má líta svo á að útgáfan geti aukið stöðugleika fjármálakerfisins. Á hinn bóginn getur útgáfa seðlabankarafeyris án fjárhæðatakmarkana eða annarra ráðstafana til þess að hafa áhrif á eftirspurnina, og þar með magn útgefins seðlabankarafeyris, valdið óæskilegri almennri hjámiðlun, þ.e.a.s. varanlegri færslu fjármagns (innstæðna) af efnahagsreikningum viðskiptabanka yfir á efnahagsreikning seðlabanka þegar innstæðum í viðskiptabönkum er skipt í seðlabankarafeyri. Við ákveðnar aðstæður gætu slíkar hreyfingar jafnvel valdið stafrænum bankaáhlaupum og grafið undan fjármálastöðugleika, enda er seðlabankarafeyrir án mótaðilaáhættu. Slíkur flótti í örugga höfn yrði fyrirhafnarminni en úttektir á seðlum. Þá fylgir því minni áhætta að eiga seðlabankarafeyri en mikið magn seðla, sem fylgir meiri hætta á skemmdum eða þjófnaði. Nauðsynlegt er því að takamarka hættu á hjámiðlun við hönnun og útgáfu seðlabankarafeyris.

Hjámiðlun felur í sér að efnahagsreikningar viðskiptabanka dragast saman og þar með útlánageta þeirra. Viðskiptalíkön banka byggja á því að taka við sparnaði til skamms tíma og lána fjármuni til langs tíma á hærri vöxtum. Vaxtamunurinn felur m.a. í sér þóknun bankans fyrir þá áhættu sem hann tekur sakir gjald- dagamisræmis á milli skulda og eigna, útlánaáhættu og kostnaðar vegna eiginfjár- og lausafjárfarna til að milda þessa áhættuþætti. Með því að veita fyrirtækjum og almenningi lán til fjárfestinga til langs tíma gegna bankar mikilvægu þjóðhagslegu hlutverki.

Útgáfa seðlabankarafeyris gæti þannig haft þau áhrif að draga úr útlánagetu bankakerfisins og hækka fjármögnunarkostnað banka þar sem þeir þyrftu að keppa í ríkari mæli um innstæður og leita sér annarra fjármögnunar. Markaðsfjármögnun er jafnan dýrari fjármögnun en innlán. Áhrif á fjármagnskostnað banka velta m.a. á vaxtamun á milli innlána og annarrar fjármögnunar, þ.m.t. markaðsfjármögnunar

og seðlabankalána.<sup>49</sup> Markaðsfjármögnun gæti einnig dreifst á færri aðila og orðið af þeirri ástæðu ótryggari. Aukist fjármögnunarkostnaður bankakerfisins minnkar að öðru óbreyttu geta banka til að veita heimilum og fyrirtækjum lán. Hærri fjármögnunarkostnaður gæti þannig haft áhrif á útlánavexti sem einstaklingum og fyrirtækjum býðst. Hærri fjármögnunarkostnaður gæti einnig valdið því að bankar færu að sækja í áhættusamari útlán.

Seðlabankar leggja almennt áherslu á að við útgáfu seðlabankarafeyris yrði leitast við að varðveita bæði tveggja þrepa kerfi seðlabanka og viðskiptabanka og útlánagetu þeirra. Þá er jafnframt gengið út frá því að bankar eða aðrir einkaaðilar myndu gegna mikilvægu hlutverki við dreifingu seðlabankarafeyris til heimila og fyrirtækja. Niðurstöður prófana á mögulegri tækni við útgáfu seðlabankarafeyris, m.a. hjá Evrópska seðlabankanum, benda til þess að engar tæknilegar hindranir standi í vegi þess að seðlabankarafeyrir verði gæddur eiginleikum sem myndu gera seðlabönkum kleift að setja hámark á fjárhæð seðlabankarafeyris eða beita vöxtum (bæði jákvæðum og neikvæðum og mismundandi vöxtum eftir fjárhæðum) til þess að hafa áhrif á peningaeftirspurn.<sup>50</sup>

48. Sjá t.d. Bindseil, 2020. Slíkt þrepaskipt kerfi væri þó ekki gallalaust enda yrði t.d. erfitt að útskýra það fyrir almenningi.

49. Gera má ráð fyrir að áhrifin yrði mismunandi eftir löndum eftir því hversu stóru hlutverki bankar gegna við fjármálalega milligöngu. T.d. leika bankar stórt hlutverk í miðluninni á evrusvæðinu á meðan markaðsfjármögnun er meira ríkjandi í Bandaríkjunum.

50. European Central Bank, 2021b.



# Rannsóknir og áform seðlabanka um útgáfu seðlabankarafeyris



Frá því Seðlabankinn gaf út *Sérrit nr. 12 – Rafkróna?* árið 2018 hefur greiningum og rannsóknum seðlabanka miðað verulega áfram. Alþjóðagreiðslubankinn tekur árlega saman upplýsingar um rannsóknar- og þróunarstarf seðlabanka um allan heim vegna seðlabankarafeyris. Könnun bankans frá 2021, sem 81 seðlabanki tók þátt í, leiddi í ljós að níu af hverjum tíu seðlabönkum sem svöruðu könnuninni höfðu útgáfu seðlabankarafeyris til skoðunar með einhverjum hætti. Athygli vekur að sex af hverjum tíu seðlabönkum nefndu að útbreiðsla kryptóeigna og einkum svokallaðra stöðugleikamynta gæfu ástæðu til þess að hraða þróunarstarfinu.<sup>51</sup>

Í þessum kafla er sagt frá stöðu rannsókna og áformum nokkurra seðlabanka um útgáfu seðlabankarafeyris. Enginn af stærri seðlabönkum heims hefur tekið endanlega ákvörðun um útgáfu seðlabankarafeyris. Það segir þó e.t.v. fátt um afstöðu þeirra enda ekki að vænta endanlegrar ákvörðunar fyrr en öllum prófunum og tilraunaútgáfuverkefnum er lokið með jákvæðum niðurstöðum. Meðal atkvæðamikilla seðlabanka virðist hinn kínverski kominn lengra á veg en aðrir, en 260 milljónum neytenda og söluaðila stóð til boða að taka þátt í tilraunverkefni bankans með útgáfu seðlabankarafeyris snemma á sl. ári, en í lok árs nam e-CNY þó enn aðeins 0,13% reiðufjár (e. currency) í umferð.<sup>52</sup> Þá virðist mikill þungi kominn í undirbúning ákvörðunar um útgáfu seðlabankarafeyris á evrusvæðinu. Fjöldi seðlabanka tekur auk þess þátt í ýmsum samstarfsverkefnum á vegum Alþjóðagreiðslubankans, en þau verkefni snúa mörg hver að greiðslumiðlun yfir landamæri.

## Fjórir seðlabankar hafa hafið útgáfu

Fjórir seðlabankar hafa hafið eiginlega útgáfu seðlabankarafeyris. Þetta eru seðlabankar Bahamaeyja, Jamaíka og Nígeríu og seðlabanki átta smárikja í myntbandalagi Austur-Karíbahafseyja.<sup>53</sup> Í Nígeríu er kveikjan að útgáfunni einkum lítil fjármálaleg þátttaka almennings, en stór hluti íbúa á ekki bankareikning og hefur takmarkaða möguleika á að nota rafrænar greiðsluleiðir. Útgáfa seðlabankarafeyris er þannig tæki stjórnvalda til þess að auka fjármálaþátttöku almennings og hraða upptöku á öruggum, rafrænum greiðsluleiðum.

Á Bahamaeyjum er tilgangurinn einnig fyrst og fremst sá að auka aðgengi að fjármálakerfinu í þeim geirum og landshlutum (smáeyjum) sem búa við skerta eða enga bankaþjónustu. Með bættu aðgengi að rafrænni greiðslumiðlun skapast valkostur við tékka og bankaútibú ásamt því að það dregur úr notkun seðla og myntar. Seðlabankarafeyrir á Bahamaeyjum kallast *Sand Dollar* og er tryggður með gjaldeyrisforða líkt og önnur útgáfa seðlabankafjár á eyjunum en gengi gjaldmiðils Bahamaeyja er fast gagnvart Bandaríkjadal í formi myntráðs. Notendum stendur til boða að nota rafræn veski en rekstur þeirra annast bankar og fjártækniyfirtæki. Seðlabankinn hefur umsjón með eignarhaldi seðlabankarafeyrisins með því að halda miðlæga eigendaskrá en veitir hvorki einstaklingsþjónustu né styður með beinum hætti við rafræn veski. Virkni helst þótt fjarskiptasamband á milli eyja rofni. Gerist það eru rafræn veski upp færð um leið og samband næst á ný. Tíðir fellibyljir valda regluleg slíku þjónusturofi og því var eitt markmiða seðlabankans að

51. Kosse og Mattei, 2022.

52. Sjá vef Coindesk.

53. Sjá ítarlegt yfirlit á vef Atlantic Council.

auka viðnámsþrótt greiðslukerfisins með þessum hætti með útgáfu seðlabankarafeyris. Til að auka ekki hættu á bankaáhlaupum hefur verið sett hámark á það hversu mikið hver einstaklingur og fyrirtæki getur átt af sanddölum og hve hári fjárhæð hægt er að eyða í hverjum mánuði. Fyrir hærri fjárhæðir þarf að tengja rafræna veskið sérstaklega við bankareikning sem tekur við fjárhæðum umfram leyfilegt hámark. Umframfjárhæðin færir þá sjálfkrafa á bankareikning notandans. Til að trufla ekki miðlun peningastefnunnar eru sanddalir vaxtalausir líkt og seðlar og mynt. Eftir því sem næst verður komist er upptaka og notkun á sanddalnum enn mjög lítil.<sup>54</sup>

## Seðlabanki Evrópu

Seðlabanki Evrópu hefur mótað nokkuð afgerandi stefnu vegna útgáfu seðlabankarafeyris og margir af helstu stjórnendum bankans hafa lýst útgáfu rafevru (e. Digital Euro) sem mikilvægu verkefni og tjáð sig með mjög jákvæðum hætti um það. Þrátt fyrir að endanleg ákvörðun hafi enn ekki verið tekin um útgáfu er ljóst að mikill þungi er kominn í undirbúning slíkrar ákvörðunar.<sup>55</sup>

Bankinn horfir til þeirra hröðu breytinga sem nú einkenna greiðslumarkaðinn og leggur áherslu á mikilvægi þess að almenningi standi áfram til boða áhættulaust seðlabankafé í stafrænum heimi. Treysta þurfi undirstöður peningakerfisins með útgáfu seðlabankarafeyris og standa vörð um örugga og skilvirka greiðslumiðlun, sem eru mikilvæg almannagæði. Útgáfa rafevru sem yrði valkostur á sviði hraðvirkjar og skilvirkjar greiðsluþjónustu er talin geta flýtt fyrir tæknilegri framþróun á sviði greiðslumiðlunar, aukið samkeppni og stuðlað að óhæði (e. strategic autonomy) evrukerfisins gagnvart erlendum veitendum greiðsluþjónustu.<sup>56</sup>

Í október 2020 gaf bankinn út viðamikla skýrslu þar sem fjallað er um rökin fyrir útgáfu rafevru, kjarnaeygngleika hennar og möguleg áhrif útgáfunnar á bankakerfið, peningastefnu, fjármálastöðugleika, greiðslumiðlun og á efnahagsreikning evrukerfisins.<sup>57</sup> Í kjölfar hennar hleypti bankinn formlega af stokkunum rannsóknarfasa rafevruverkefnisins í júlí 2021. Rannsóknirnar miða að því að greina ýmsar hliðar stafrænnar útgáfu evru að undangengnum prófunum. Þær rannsóknir sem bankinn hefur gert benda til þess

að hægt sé að gefa út rafevru búna eiginleikum sem myndu gera bankanum kleift að bregðast við hugsanlegum áskorunum er lúta fjármálastöðugleika og miðlun peningastefnu. Rannsóknarfasinn hefur verið nýttur til þess að greina nánar hönnunarvalkosti og dreifingu rafevrunnar.<sup>58</sup> Í júlí 2022 setti bankinn fram stefnuskjal þar sem lykilmarkmiðum útgáfunnar er lýst ásamt helstu atriðum sem horft verður til við hönnun rafevrunnar.<sup>59</sup>

Áætlað er að í september 2023 taki bankastjórn Evrópska seðlabankans ákvörðun um hvort færa skuli þróun rafevrunnar á framkvæmdastig (e. realisation phase).

## Bretland

Englandsbanki hefur haft útgáfu seðlabankarafeyris til skoðunar um árabíl og gefið út þrjár umræðuskýrslur um hugsanlega útgáfu.<sup>60</sup> Af þeim má ráða að drifkraftur þessara hugmynda er af svipuðum meiði og hjá Evrópska seðlabankanum, þ.e. nauðsyn þess að tryggja almenningi áfram aðgang að áhættulausum peningum sem Englandsbanki gefi út í ljósi breytts landslags við notkun seðla og myntar, nýrra greiðsluleiða og stafræna gjaldmiðla. Bankinn sér einnig útgáfu seðlabankarafeyris sem tækifæri til að þróa nýja innlenda greiðsluleið sem gæti aukið öryggi og leitt til aukinnar samkeppni í greiðsluþjónustu. Með útgáfu umræðuskýrslanna vill bankinn leggja grunn að umræðu milli bankans og helstu haghafa í greiðslumiðlun, tækniveitenda, fjármálafyrirtækja og notenda, opinberra aðila, almennings og fræðafólks.

Um mitt ár 2021 hófu Englandsbanki og breska fjármálaráðuneytið umfangsmikið samtali við hagaðila og sérfræðinga utan bankans til að byggja undir frekara þróunarstarf vegna hugsanlegrar útgáfu.<sup>61</sup> Markmiðið er að virkja breiðan hóp fólks með fjölbreytta sérfræðipækkingu og yfirsýn til að aðstoða bankann og ráðuneytið við að skilja annars vegar notkun á og hins vegar tæknilegar áskoranir við að hanna, innleiða og reka seðlabankarafeyri. Samráðið er hluti af rannsóknar- og könnunarfasa og er ætlað að byggja undir stefnumótun á næstu árum. Greina á helstu viðfangsefni í þessu ferli, skoða hönnunareiginleika, meta hugsanlegan ávinning og afleiðingar fyrir notendur og fyrirtæki og leggja línurnar varðandi næstu skef.

54. Central Bank of the Bahamas, 2019.

55. Sjá [Digital euro](#) vef Seðlabanka Evrópu.

56. Lagarde, 2022; Bindseil, Panetta og Terol, 2021.

57. European Central Bank, 2020.

58. European Central Bank, 2021a.

59. European Central Bank, 2022.

60. Bank of England, 2020; 2021, Bank of England og HM Treasury, 2023.

61. Sjá [Membership of CBDC Engagement and Technology Forum](#) á vef Englandsbanka.

Skiptar skoðanir hafa verið um málið í Bretlandi. Í janúar 2022 gaf efnahagsmálanefnd efri deildar breska þingsins (House of Lords) út skýrslu þar sem lýst var miklum efasemdum um að útgáfa seðlabankarafeyris í Bretlandi væri skynsamleg og lögð áhersla á að fjölmörgum spurningum yrði að svara áður en slík ákvörðun yrði tekin.<sup>62</sup>

Í febrúar 2023 tilkynnti Englandsbanki að hafin væri vinna við hönnun seðlabankarafeyris og að útgáfa væri nú talin líkleg í framtíðinni, þótt endanleg ákvörðun um útgáfu biði enn. Voru þessar yfirlýsingar taldar til marks um að aukinn þungi væri að færast í vinnu breskra stjórnvalda á þessu sviði. Samtímis birti bankinn tvær nýjar skýrslur um rannsóknarvinnu stjórnvalda, annars vegar um tæknilega hönnunarþætti<sup>63</sup> og hins vegar sameiginlegt umræðuskjal bankans og breska fjármálaráðuneytisins sem ætlað er að upplýsa almenning og efna til frekara samtals.<sup>64</sup>

## Bandaríkin

Nokkurra efasemda hefur hingað til gætt hjá bandaríska seðlabankanum um útgáfu seðlabankarafeyris en í janúar 2022 gaf bankinn út einfalt umræðuskjal um seðlabankarafeyri.<sup>65</sup> Í skjalinu er leitað eftir sjónarmiðum hagaðila án þess að skýr afstaða sé tekin til þess hvort hefja skuli skipulegan undirbúning að útgáfu seðlabankarafeyris. Útgáfa umræðuskýrslunnar markar engu að síður tímamót í vinnu bankans á þessu sviði þó að henni sé ekki ætlað að marka nýja stefnu í átt að útgáfu eða gefa merki um slíka ákvörðun. Í mars sama ár gaf Bandaríkjaforseti út forsetatilskipun þar sem m.a. kom fram að ríkisstjórn hans hygðist setja í forgang rannsóknir og þróun í tengslum við hugsanlega útgáfu seðlabankarafeyris í Bandaríkjunum.<sup>66</sup>

Þrátt fyrir sýnilegan skoðanaágreining í stjórn bandaríska seðlabankans vegna málsins eru ýmsar rannsóknir yfirstandandi á vegum bankans, auk þess sem hann tekur þátt í alþjóðlegum samstarfsverkefnum seðlabanka á vegum Alþjóðagreiðslubankans sem mörg hver lúta að mögulegri útgáfu seðlabankarafeyris. Í því skyni að efla rannsóknir á tæknihönnun seðlabankarafeyris hefur Seðlabanki Bandaríkjanna í Boston efnt til samstarfs við MIT tækniháskólann þar í borg,

*MIT Digital Currency Initiative*, um verkefni sem kallast *Project Hamilton*. Verkefnið snýst um að hanna og prófa grunn að „tilgáturafeyri“ (e. hypothetical digital currency platform) með tæknilausnum í fremstu röð. Seðlabankar Bandaríkjanna í Cleveland og Atlanta hafa einnig unnið að þverfaglegum rannsóknum á seðlabankarafeyri með tilliti til fjárhagslegrar þátttöku. Bandaríski seðlabankinn situr því ekki hjá í þessari þróun þótt hann virðist fjær ákvörðun um útgáfu en t.d. Evrópski seðlabankinn.

Bandaríski seðlabankinn og stjórnvöld vestanhafs telja mikilvægt að standa vörð um yfirburðastöðu Bandaríkjadals sem forðagjaldmiðils og mikilvægaasta gjaldmiðil heims í alþjóðlegum viðskiptum. Það gæti haft áhrif á fyrirætlanir um útgáfu í framtíðinni, sem og viðbrögð þeirra við áformum og aðgerðum annarra atkvæðamikilla seðlabanka vegna útgáfu seðlabankarafeyris.

## Kína

Eftir umfangsmikið rannsóknar- og þróunarstarf allt frá 2014 hófust almennar prófanir á útgefnum seðlabankarafeyri í fjórum stórborgum Kína árið 2019 og sex til viðbótar var bætt við undir lok árs 2020. Seðlabankarafeyririnn, sem hefur verið nefndur e-CNY, er í miðstýrðri umsjón seðlabankans en reksturinn fer fram í þrepaskiptu kerfi þar sem seðlabankinn gefur e-CNY út en viðskiptabankar sem hafa fengið til þess umboð sjá um rekstur og samskipti við viðskiptavinum. E-CNY hefur stöðu lögeyris líkt og önnur form seðlabankafjár í Kína og er aðallega hugsaður sem staðgengill seðla og myntar í smásöluviðskiptum, en er ekki ætlað að koma í stað seðla og myntar að öllu leyti. Mun kínverski seðlabankinn því sem fyrr gefa út seðla og mynt samhliða seðlabankarafeyri líkt og stefnt er að í tilviki annarra seðlabanka sem íhuga útgáfu seðlabankarafeyris eða hafa hafið útgáfu.

Kínverski seðlabankinn hefur opinberlega lagt áherslu á þrjúþætt markmið með útgáfu e-CNY:

1. Að auka fjölbreytni í útgáfu seðlabankafjár sem almenningur hefur aðgang að og auka fjárhagslega þátttöku, bæði kínverskra ríkisborgara sem og erlendra ferðamanna sem ekki eiga bankareikninga til að framkvæma greiðslur sem ekki byggja á kortainnvíðum.
2. Að ýta undir samkeppni, hagræðingu og öryggi í smágreiðslumiðlun.
3. Að halda í við alþjóðlega þróun og stuðla að framförum í alþjóðlegri greiðslumiðlun.

62. House of Lords, 2022.

63. Bank of England, 2023.

64. Bank of England og HM Treasury, 2023.

65. Board of Governors of the Federal Reserve System, 2022a.

66. Sjá Executive Order 14067 - [Ensuring Responsible Development of Digital Assets](#).

Kínverski Seðlabankinn leggur áherslu á að takmarka áhættu og sporna gegn mögulegum óæskilegum áhrifum á peningastefnuna og fjármálastöðugleika. e-CNY ber ekki vexti og styðst við áður nefnt þrepaskipt veskjakerfi þar sem takmarkanir eru á færslufjölda og færslufjárhæð.

Greinilegt er að Kína stendur framarlega í þróun seðlabankarafeyris. Tölfræði frá júní 2021 sýnir að e-CNY hafði þá verið notað í 1,32 milljónum ólíkra tegunda viðskipta sem spanna m.a. verslun, greiðslu reikninga og opinbera þjónustu. U.þ.b. 21 milljón persónulegra veskja og 3,5 milljónir fyrirtækjaveskja höfðu verið opnuð og því sem næst 71 milljónir færsla höfðu verið framkvæmdar að andvirði 35 milljarða RMB. Hlutfall e-CNY af reiðufé í umferð er þó sem fyrr segir enn lágt.

Áhersla kínverskra stjórnvalda á að flýta innleiðingu e-CNY verður vart fyllilega skilin einungis út frá hreinum efnahags- eða fjármálalegum rökum. Green (2021) telur að eitt af helstu markmiðum stjórnvalda sé að draga úr berskjöldun kínversks atvinnulífs gagnvart hugsanlegum refsiaðgerðum Bandaríkjanna. Þá verður ekki fram hjá því horft að það er stefna kínverskra stjórnvalda að efla alþjóðlegt hlutverk kínverska gjaldmiðilsins, RMB, sem forðagjaldmiðils. Fyrir nokkrum árum varð RMB þáttur í SDR-reikningseiningu Alþjóðagjaldeyrissjóðsins en hægt hefur gengið að efla stöðu RMB í alþjóðlegum viðskiptum á kostnað Bandaríkjadals. Fjöldi tvíhliða samninga við mikilvæg viðskiptaríki Kína hafa verið gerðir sem miða að því að gera viðskipti Kína óháð bandarísku fjármálakerfi og SWIFT og breiða út notkun kínverskrar hliðstæðu SWIFT (Cross-Border Interbank Payment System, CIPS). Takist kínverskum stjórnvöldum að breiða út notkun á e-CNY í því skyni að framkvæma alþjóðlegar greiðslur í eigin gjaldmiðli gæti það hugsanlega stutt fyrir viðleitni þeirra til að styrkja stöðu RMB sem alþjóðlegs forðagjaldmiðils. Bansal og Singh (2021) telja að með því að vera brautryðjandi geti Kína ráðið miklu um þá alþjóðlegu staðla sem í framtíðinni verða settir vegna alþjóðlegra viðskipta með seðlabankarafeyri.

## Svíþjóð

Sænski seðlabankinn (Riksbanken) hefur lagt í umtalsverða vinnu í rannsóknir og þróun seðlabankarafeyris frá árinu 2017.<sup>67</sup> Bankinn telur nauðsynlegt að búa sig undir að seðlar og mynt verði almennt ekki viðtekinn greiðslumiðill í Svíþjóð og enn fremur að sú sviðs-

mynd feli í sér óásættanlega breytingu á peninga- og greiðslukerfinu sem kalli á viðbrögð til að standa vörð um stöðu og hlutverk seðlabankans á smágreiðslumiðlunarmarkaði. Að öðrum kosti yrði smágreiðslumiðlunarmarkaðurinn alfarið í höndum einkaaðila, án aðhalds seðla og myntar, þótt útgáfu verði haldið áfram. Þá telur bankinn hættu á óæskilegri samþjöppun vegna netkerfisáhrifa í greiðslukerfinu. Til lengri tíma gæti mikil samþjöppun grafið undan samkeppni á smágreiðslumiðlunarmarkaði og gert greiðslukerfið í heild sinni berskjaldað. Enn fremur hefur bankinn áhyggjur af því að verði tækifæri heimila til að spara og framkvæma greiðslur í áhættuláusu seðlabankafé mjög takmarkaðir geti það dregið úr viðnámsþrotti greiðslukerfisins. Þá er talið að útgáfa geti eflt nýsköpun í greiðsluþjónustu. Mikill samdráttur í notkun seðla og myntar samhliða hröðum stafrænum breytingum á greiðslumiðlunarmarkaði er því aðalhvati bankans í þróunarstarfi hans<sup>68</sup> Vinnuheiti sænska seðlabankarafeyrisins er *e-krona*.

Árið 2020 hóf sænski seðlabankinn að skoða tæknilegar lausnir að útgáfu e-krónu og hleypti af stokkunum tilraunaverkefni í því skyni með þátttöku aðila á markaði. Lausnin sem tilraunir sænska seðlabankans hafa byggst á felst í notkun svokallaðra einnota tóka og notkun á bálkakeðjutækni til að framkvæma og staðfesta færslur. Seðlabankinn gefur út e-krónur en dreifing og meðhöndlun er í höndum banka og annarra greiðsluþjónustuveitenda.<sup>69</sup> Þá stendur yfir skoðun á áhrifum e-krónu á sænskan efnahag og fjármálakerfi sem og greining á lagaumhverfi vegna hugsanlegrar útgáfu. Fyrst að þeim athugunum loknum verður endanleg stefna mörkuð um mögulega útgáfu e-krónu.

## Aðrir

Meðal annarra seðlabanka sem láta sig málefni seðlabankarafeyris varða eru Seðlabanki Kanada<sup>70</sup>, Noregsbanki<sup>71</sup> og Seðlabanki Japan. Þá eru tæknilegar prófanir hafnar í Úkraínu, Rússlandi, Hong Kong, Tælandi, Singapúr, Suður-Kóreu, Sádi-Arabíu, Gana og í fleiri ríkjum.<sup>72</sup> Hugsanleg útgáfa seðlabankarafeyris hefur því náð athygli seðlabanka og stjórnvalda um allan heim og þess má vænta að þekkingu fleyti hratt fram á næstu árum.

68. Sveriges Riksbank, 2017; 2018.

69. Sveriges Riksbank, 2021; 2022.

70. Bank of Canada, 2020.

71. Norges Bank, 2018; 2019; 2020; 2021.

72. Sjá yfirlit á vef [Atlantic Council](#).

67. Sjá [E-krona](#) á vef sænska seðlabankans.

# Samantekt og umræða

## VI

Þótt Seðlabankinn hafi ekki tekið ákvörðun varðandi mögulega útgáfu rafkrónu á Íslandi hefur ýmislegt skýrst á undanförunum árum varðandi þá hagrænu og tæknilegu eiginleika sem líklegt er að seðlabankarafeyrir muni hafa og áform annarra seðlabanka um útgáfu. Af þessari þróun má m.a. draga þá ályktun að líkur á því að mikilvægir seðlabankar gefi út seðlabankarafeyri hafa aukist verulega frá því að Seðlabankinn gaf út fyrstu skýrslu sína um rafkrónu árið 2018.<sup>73</sup> Í samantektinni hér að neðan eru dregnar nokkrar fleiri ályktanir og settar fram spurningar sem beint er til haghafa og annarra sem vilja láta sig málið varða.

1. Seðlabankar horfa fyrst og fremst til þess að seðlabankarafeyrir geti orðið hentugur greiðslumiðill fremur en geymslumiðill verðmæta. Í því felst að hann myndi ekki bera vexti, þótt tæknilega sé því ekkert til fyrirstöðu. Með því að auðvelda skiptanleika bankainnistæðna í seðlabankafé megi treysta undirstöður peningakerfisins og gera greiðsluferfið skilvirkara og öruggara þótt áfram dragi úr notkun seðla og myntar.  
**Eru aðilar sammála því að rafkróna ætti ekki að bera vexti (jákvæða/neikvæða)?**
2. Áherslur seðlabanka varðandi meginmarkmið útgáfu seðlabankarafeyris eru að sumu leyti ólíkar, enda taka þær mið af aðstæðum í hverju landi sem hafa þannig mismunandi áhrif á ávinning útgáfunnar. Ávinninginn er þó erfitt að meta til hlítar fyrir en nokkur reynsla er komin á notkun seðlabankarafeyris. Því verður að teljast líklegt að prófanir haldi áfram um nokkurt skeið og að fyrstu skrefin eftir útgáfu verði tekin af varfærni, svo hægt verði að meta ávinning og áhættur í ljósi reynslunnar.  
**Telja aðilar rétt að Seðlabankinn bíði með að hefja prófanir þar til útgáfuáætlun annarra seðlabanka skýrist eða er brýnt að hefja þegar undirbúningur að útgáfu rafkrónu?**
3. Ákvörðun um útgáfu seðlabankarafeyris hér á landi sem annars staðar verður aðeins tekin að undan-genginni stefnumótunarvinnu þar sem markmið útgáfunnar eru ákveðin með hliðsjón af þeim markmiðum sem Seðlabankanum er falið að vinna að skv. lögum. Skýr markmið þurfa að liggja fyrir áður en ákvörðun verður tekin um tæknilega og hagræna eiginleika seðlabankarafeyris og tæknilegur undirbúningur útgáfu er hafinn. Þá er nauðsynlegt að tryggja útgáfunni öruggan lagalegan grundvöll.  
**Hvaða markmið telja aðilar að ættu að vera ráðandi við útgáfu rafkrónu?**
4. Mesti ávinningur þess að gefa út seðlabankarafeyri hér á landi yrði líklega á sviði greiðslumiðlunar, bæði innanlands og yfir landamæri. Áhrif á fjármálaþátttöku eða miðlun peningastefnu verða sennilega ekki meginmarkmið útgáfunnar en þess þarf gæta að of mikil notkun valdi ekki óæskilegri hjámiðlun eða fjármálaóstöðugleika. Áhrif á miðlun peningastefnu eða fjármálastöðugleika virðast þó viðráðanlegt úrlausnarefni við útgáfu seðlabankarafeyris.  
**Eru aðilar sammála þessu mati?**
5. Mikilvægt er að endurmeta reglulega þörfina fyrir útgáfu seðlabankarafeyris. Líklegt er að umhverfi alþjóðlegrar greiðslumiðlunar muni breytast umtalsvert á næstu árum enda er núverandi fyrirkomulag

73. Seðlabanki Íslands, 2018.



í mörgum tilfellum óskilvirkt, ógagnsætt og kostnaðarsamt. Þá gætu breytingar í umhverfi innlendrar greiðslumiðlunar einnig breytt hagsmunamatinu. Nauðsynlegt er að fylgjast vel með þessari þróun þar sem hún gæti haft áhrif á ávinning þess að hefja útgáfu seðlabankarafeyris hér á landi.

**Eru aðilar sammála þessu mati eða telja þeir að þegar sé fyrir hendi brýn þörf fyrir útgáfu rafkrónu?**

6. Í grundvallaratriðum er íslenskt greiðslu-, fjármála- og efnahagsumhverfi ekki frábrugðið öðrum þróuðum Evrópuríkjum þótt þjóðarbúskapurinn sé smár í sniðum og fjármálamarkaðir grunnir. Því ættu svipuð almenn sjónarmið að gilda um markmið útgáfu seðlabankarafeyris hér á landi og þar, þótt áherslur á einstökum sviðum kunni að vera mismunandi.

**Telja aðilar að íslenskt greiðslu-, fjármála- og efnahagsumhverfi, t.d. grunnir fjármálamarkaðir, kalli á aðrar áherslur við útgáfu seðlabankarafeyris en t.d. í öðrum Evrópuríkjum?**

7. Ákvarðanir um útgáfu seðlabankarafeyris á helstu gjaldmiðilssvæðum heims gætu haft umtalsverð áhrif á ávinning af útgáfu seðlabankarafeyris hér á landi. Í löndum með lítil og opin hagkerfi verða áhrifin á hagsmunamatið líklega meiri en annarsstaðar. Íslensk stjórnvöld munu því líklega þurfa að taka mið af ákvörðunum erlendra seðlabanka, m.a. með hliðsjón af áhrifum aukinnar evru- eða dollaravæðingar á peningalegt fullveldi og fjármála- stöðugleika.

**Telja aðilar að peningalegu fullveldi og fjármála- stöðugleika sé hættu búin gefi mikilvægir erlendir seðlabankar út seðlabankarafeyri?**

8. Líkurnar á því að atkvæðamestu seðlabankar heims gefi út seðlabankarafeyri hafa aukist á síðustu misserum. Næsta haust mun t.d. Seðlabanki Evrópu taka ákvörðun um hvort hefja skuli framkvæmdafasa raf-evru-verkefnisins. Gangi áætlunin eftir verður aukið tilefni til þess að Seðlabankinn endurmeti þörfina fyrir rafkrónu, m.a. með hliðsjón af þeim tæknilausnum sem unnið verður með í framkvæmdafasanum. Englandsbanki gaf einnig nýlega úr umræðurit í samvinnu við breska fjármálaráðuneytið þar sem stefnan er sett á útgáfu seðlabankarafeyris með mun ákveðnari hætti en áður.

**Hvernig telja aðilar að Seðlabanki Íslands ætti að bregðast við þessari þróun?**

9. Hugsanlega gæti útgáfa seðlabankarafeyris á mikilvægum gjaldmiðilssvæðum leitt til þess að auðveldara yrði að eiga viðskipti í erlendum gjaldmiðlum á Íslandi. Það gæti veikt peningalegt fullveldi og stuðlað að evru- eða dollaravæðingu í efnahagslífinu. Þegar lagt er mat á nauðsyn þess að bregðast við stafrænni útgáfu mikilvægra seðlabanka á gjaldmiðlum sínum gæti slík atburðarás fengið meiri vigt en ella hér á landi en víða annars staðar sakir þess hve næmur þjóðarbúskapurinn er fyrir gengissveiflum sem gætu fylgt fjármagnshreyfingum á milli landa.

**Eru aðilar sammála þessu mati?**

10. Útgáfa rafkrónu gæti einnig dregið úr áhættu í innlendri greiðslumiðlun, sem m.a. þjóðaröryggisráð hefur ályktað um, og stuðlað að skilvirkari greiðslumiðlun á milli landa.

**Telja aðilar að þetta sé næg ástæða til þess að hefjast handa við að undirbúa útgáfu seðlabankarafeyris?**

11. Við ákvörðun um útgáfu seðlabankarafeyris er mikilvægt að huga að samvirkni (rekstrarsamhæfi) innlands og erlends seðlabankarafeyris. Það ætti einnig að auka öryggi rafkrónu ef stuðst yrði við tæknilausnir sem þegar hafa verið prófaðar af öðrum seðlabönkum, auk þess sem kostnaður við innleiðingu yrði minni.

**Eru aðilar sammála því að leggja skuli áherslu á samvirkni við kerfi erlendra seðlabanka og leita tæknilausnir við þá?**

12. Líklegt er að einhverjar svokallaðra stöðugleikamynta, m.a. þær sem kunna að verða samþykktar sem rafeyristókar eða eignatengdir tókar undir væntanlegu evrópsku regluverki (MiCA), muni ná flugi á næstu árum. Hefji tæknirisar, sem ekki hafa sömu skyldur gagnvart almannahagsmunum og seðlabankar, útgáfu stöðugleikamynta og hasla sér völl í alþjóðlegri greiðslumiðlun og fjármálaþjónustu gæti rafeyrir einkaaðila farið að gegna ríku hlutverki í bæði innlendri og erlendri greiðslumiðlun. Einnig er mögulegt að alþjóðleg greiðslukortafyrirtæki nái að byggja upp skilvirka greiðslumiðlun á grundvelli nýrrar tækni og nái þannig að tryggja áframhaldandi fákeppni þeirra í krafti netkerfisáhrifa. Án seðlabankarafeyris gæti slík þróun grafið undan peningalegu fullveldi og fjármálastöðugleika.

Því er mikilvægt að Ísland sitji ekki eftir fari svo að peningakerfi framtíðarinnar verði byggt upp á sam-eiginlegum innviðum seðlabankarafeyris.

**Eru aðilar sammála þessu mati?**

13. Seðlabankinn mun afla tækniþekkingar sem gerir bankanum kleift að bregðast nægilega hratt við ef þróunin verður á þann veg sem lýst er hér að fram-an. Mikilvægur liður í því að byggja upp slíka þekkingu er virk þátttaka í alþjóðlegu tæknisamstarfi.

**Eru aðilar sammála þessari nálgun Seðlabankans?**

Ákvörðun um innleiðingu seðlabankarafeyris á Ísland mun byggjast á niðurstöðu víðtækrar kostnaðar- og ábata-greiningar þar sem m.a. þarf að vega saman kostnað og ávinning ólíkra leiða til þess að bæta skilvirkni, auka öryggi og draga úr kostnaði í greiðslumiðlun, ásamt því að nýta ýmis tækifæri sem seðlabankarafeyrir byggður á grundvelli DFS-tækni gæti haft í för með sér. Að leita áhlits sem flestra hagsmunaaðila er mikilvægur þáttur í því hagsmunamati. Því hvetur Seðlabankinn hagsmunaaðila og aðra sem þekkingu hafa á þessum málum til þess að senda bankanum svör við framangreindum spurningum ásamt öðrum athugasemdum sem þeir kunna að hafa.

Seðlabankinn tekur við ábendingum og svörum á pósthfangið [sedlabanki@sedlabanki.is](mailto:sedlabanki@sedlabanki.is)

Við meðferð og vinnslu svara verður gætt að þagnarskyldu samkvæmt 41. gr. laga nr. 92/2019, um Seðlabanka Íslands, en í því felst að gæta skuli trúnaðar um allt það sem varðar hagi viðskiptamanna bankans, viðskipti og rekstur eftirlitsskyldra aðila, tengdra aðila eða annarra og málefni bankans sjálfs, svo og um önnur atriði sem leynt skulu fara samkvæmt lögum eða eðli máls, nema dómari úrskurði að upplýsingar sé skylt að veita fyrir dómi eða til lögreglu eða skylt sé að veita upplýsingar lögum samkvæmt. Að því marki sem meðferð umræddra svara felur í sér vinnslu persónuupplýsinga gildir um þá vinnslu ákvæði laga nr. 90/2018, um persónuvernd og vinnslu persónuupplýsinga. Þá er í gildi [persónuverndarstefna](#) sem gildir um alla vinnslu persónuupplýsinga hjá Seðlabanka Íslands.

## Heimildir

- Ahnet, T., Assenmacher, K., Hoffmann, P., Leonello, A., Monnet, C. og Porcellacchia, D. (2022). [The economics of central bank digital currency](#), ECB Working Paper Series No 2713.
- Armeliu, H., Claussen, C. A. og Hull, I. (2021). [On the possibility of a cash-like CBDC](#), Sveriges Riksbank Staff memo.
- Auer, R., P. Haene og H. Holden. 2021. [Multi-CBDC arrangements and the future of cross-border payments](#), BIS Papers No 115.
- Auer, R., J. Frost, L. Gambacorta, C. Monnet, T. Rice and H. S. Sin. (2021). [Central bank digital currencies: motives, economic implications and the research frontier](#). BIS Working Papers No 976.
- Bank of Canada. (2020). [Contingency Planning for a Central Bank Digital Currency](#).
- Bank of England. (2020). [Central Bank Digital Currency: Opportunities, challenges and design](#).
- Bank of England. (2021). [New forms of digital money](#).
- Bank of England. (2022). [Minutes of the CBDC Technology Forum – January 2022](#).
- Bank of England. (2023). [The digital pound: Technology Working Paper](#).
- Bank of England og MH Treasury. (2023). [The digital pound: a new form of money for households and businesses?](#), Consultation Paper
- Bank of International Settlements. (2020). [Central bank digital currencies: foundational principles and core features](#).
- Bank of International Settlements. (2021a). [Central bank digital currencies: system design and interoperability](#), Report no 2 in a series of collaborations from a group of central banks.
- Bank of International Settlements. (2021b). [Central bank digital currencies: financial stability implications](#), Report no 4 in a series of collaborations from a group of central banks.
- Bank of International Settlements, International Monetary Fund og World Bank Group. (2021). [Central banks digital currencies for cross-border payment](#), Report to the G20.
- Bank of International Settlements, International Monetary Fund og World Bank Group. (2022). [Optional for access to and interoperability of CBDC for cross-border payments](#).
- Bansal, R. og S. Singh. (2021). [China's Digital Yuan: An alternative to the dollar-dominated financial system](#), Carnegie Endowment for International Peace.
- Bindseil, U. (2020). [Tiered CBDC and the financial system](#), ECB Working Paper Series nr. 2351.
- Bindseil, U. (2022). [The case for and against CBDC – five years later](#). Remarks made at a Panel at the 10<sup>th</sup> ILF conference on the Future of the Financial Sector at Goethe University, Frankfurt am Main, 18th January 2022.
- Bindseil, U. og I. Terol. (2020). [The evolving role of central bank money in payments](#), Central Banking.
- Bindseil, U., F. Panetta, I. Terol. (2021). [Central Bank Digital Currency: functional scope, pricing and controls](#), Occasional Paper Series nr. 286, European Central Bank.
- Boar, C., S. Claessens, A. Kosse, R. Leckow og T. Rice (2021). [Interoperability between payment systems across borders](#), BIS Bulletin, nr, 49, desember.
- Board of Governors of the Federal Reserve System. (2022a). [Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation](#).
- Board of Governors of the Federal Reserve System. (2022b). [Financial Stability Report – May 2022](#).
- Bofinger, P. og T. Haas. (2021). [Central bank digital currencies risk becoming a gigantic flop](#), CEPR.
- Bordo, M. (2021). [Central bank digital currency in historical perspective: another crossroad in monetary history](#), NBER Working Paper Series, 29171.
- Borio, C. (2019). [On money, debt, trust and central banking](#), BIS Working Papers No 763.
- Brooks, S. (2021). [Revisiting the Monetary Sovereignty Rationale for CBDCs](#), Staff Discussion Paper 2021-17, Bank of Canada.
- Brunnermeier, M. og J-P. Landau. (2022). [The digital euro: policy implications and perspectives](#), European Parliament.
- Brunnermeier, M., H. James og J-P. Landau. (2019). [The Digitalization of Money](#), NBER Working Paper.
- Brunnermeier, M. K. and D. Niepelt. (2019). [On the equivalence of private and public money](#), Journal of Monetary Economics 106: 27-41.
- Carstens, A. [The future of money and the payment system: what role for central bank?](#) Lecture Princeton University, 5. desember 2019.
- Central Bank of the Bahamas. (2019). [Project Sand Dollar: A Bahamas Payments System Modernisation Initiative](#).
- Committee on Payments and Market Infrastructure. (2018). [Central bank digital currencies](#).



- Cunliffe, J. (2021). [Do we need 'public money'?](#), OMFIF Digital Money Institute, London, 13. maí 2021.
- Diez de los Rios, A. og Y. Zhu. (2020). [CBDC and monetary sovereignty](#), Staff Analytical Note, Bank of Canada.
- Eichengreen, B. (2019). [From commodity to fiat and now to crypto: what does history tell us?](#), NBER Working Paper 25426.
- Eichengreen, B. (2021). [Will Central Bank Digital Currencies Doom Dollar Dominance?](#), Project Syndicate.
- Eichengreen, B. (2022). [Digital Currencies – More than a Passing Fad?](#), *Current History*, 121:831.
- Enger, W. og B.S.C. Fung. (2020). [A Uniform Currency in a Cashless Economy](#), Bank of Canada Staff Analytical Note 2020-7.
- Enger, W., B. S. C. Fung og S. Hendry. (2018). [Is cashless society problematic?](#), Bank of Canada Discussion Paper 2018-12.
- European Central Bank. (2020). [Report on a digital euro](#).
- European Central Bank. (2021a). [Eurosystem launches digital euro project](#).
- European Central Bank. (2021b). [Digital euro experimentation, scope and key learnings](#).
- European Central Bank. (2022). [The case for a digital euro: key objectives and design considerations](#).
- Financial Stability Board. (2021). [G20 Roadmap for Enhancing Cross-border Payments – First consolidated progress report](#).
- Griffoli, T. M., P. Martinez, I. Agur, J. Kiff, A. Popescu og C. Rochon. (2018). [Casting Light on Central Bank Digital Currencies](#), IMF Staff Discussion Notes.
- Green, R. (2021). [What will be the impact of China's state-sponsored digital currency?](#), Carnegie Endowment for International Peace.
- House of Lords. (2022). [Central bank digital currencies: a solution in search of a problem](#), House of Lords Economic Affairs Committee, HL Paper 131.
- Kahn, C. M. og Roberds, W. (2009). [An introduction to payments economics](#), *Journal of Financial Intermediation*, 18:1, bls. 1-23.
- Kosse, A. og I. Mattei. (2022). [Gaining momentum – Results of the 2021 BIS survey on central bank digital currencies](#), BIS Papers No 125, Bank for International Settlements.
- Lagarde, C. (2022). [Digital euro: a common European project](#), Video address by Christine Lagarde, President of the ECB, to the "High level conference: Towards a legislative framework enabling a digital euro for citizens and businesses".
- Meaning J., B. Dyson, J. Barker og E. Clayton. (2021). [Broadening Narrow Money: Monetary Policy with a Central Bank Digital Currency](#), *International Journal of Central Banking*.
- Norges Bank. (2018). [Central bank digital currencies](#).
- Norges Bank. (2019). [Central bank digital currencies – second report of the working group](#).
- Norges Bank. (2020). [Status report – Norges Bank's central bank digital currency projects](#).
- Norges Bank. (2021). [Central bank digital currencies – Third report of the working group](#).
- Panetta, F. (2021). [The present and future of money in the digital age](#). Lecture by member of the executive board of the ECB.
- Seðlabanki Íslands. (2018). [Rafkróna? - Áfangaskýrsla](#), Sérít nr. 12.
- Seðlabanki Íslands. (2022). [Fjármálastöðugleiki 2022/2](#).
- Seðlabanki Íslands. (2023). [Innlend óháð smágreiðslulausn](#), Sérít nr. 16 – Umræðuskýrsla.
- Sveriges Riksbank. (2017). [The Riksbank's e-krona project – Report 1](#).
- Sveriges Riksbank. (2018). [The Riksbank's e-krona project – Report 2](#).
- Sveriges Riksbank. (2021). [E-krona pilot – Phase 1](#).
- Sveriges Riksbank. (2022). [E-krona pilot – Phase 2](#).
- The Regulated Liability Network. (2022). [Digital Sovereign Currency](#), Whitepaper, 15 November 2022.
- Usher, A., E. Reshidi, F. Rivadeneyra og S. Hendry. (2021). [The Positive Case for CBDC](#). Bank of Canada, Staff Discussion Paper.
- World Economic Forum. (2021). [Central Banks and Distributed Ledger Technology: How are Central Banks Exploring Blockchain Today?](#)
- Zhang, T. og Huang, Z. (2021). [Blockchain and central bank digital currency](#), *ICT Express*.

