

Samsettur áhættuvísir fyrir íslenska fjármálakerfið



Loftur Hreinsson,
sérfræðingur í
áhættugreiningu

Eitt af sameiginlegum verkefnum Fjármálaeftirlitsins og Seðlabanka Íslands er að efla og varðveita fjármálastöðugleika. Fjármálastöðugleiki felst meðal annars í því að fjármálakerfið búi yfir nægum viðnámsþrótti til að þola áföll án þess að veruleg neikvæð áhrif verði í miðlun fjármagns, miðlun greiðslna og dreifingu áhættu.¹ Áföll sem bera einkenni fjármálastöðugleika hafa reynst sérstaklega skaðleg og kostnaðarsöm en það tekur lönd sem upplifa fjármálaáföll að meðaltali átta ár að ná sama stigi landsframleiðslu og þau höfðu fyrir áfall.²

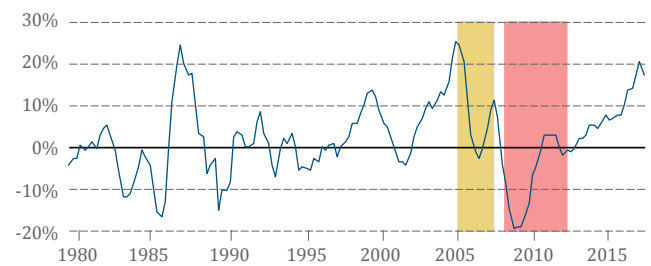
Alþjóðlegar rannsóknir hafa bent á áhættuvísa sem gefa merki um það ójafnvægi eða opfenslu sem getur myndast í aðdraganda fjármálaáfalla. Ef vísarnir gefa merki um aukna áhættu í fjármálakerfinu ættu stjórnvöld að grípa til ráðstafana til að koma í veg fyrir fjármálaáfall eða draga úr áhrifum þess. Mikilvægir vísar á þessu sviði eru til dæmis raunhækkun fasteignaverðs, raunvöxtur útlána til heimila og fyrirtækja og frávík skuldahlutfallsins³ frá leitni. Sýnt hefur verið fram á að sveiflur þessara vísa til millilangs tíma séu lýsandi fyrir sveiflur fjármálakerfisins í heild.^{4,5} Þá er frávík skuldahlutfallsins frá leitni viðmiðunarvísar Basel III þegar lagt er mat á uppsöfnun kerfislægra veikleika.⁶

Á myndum 1 til 3 hér til hliðar eru fyrrnefndir vísar teiknaðir fyrir Ísland á árunum 1976-2017 ásamt skyggðum svæðum sem afmarka kerfislæg fjármálaáföll (rautt) og það sem kalla mætti foráfall (gult). Markmið stjórnvalda er að grípa til aðgerða til að koma í veg fyrir áfall eða draga úr áhrifum þess með nægum fyrirvara og hér er það tímabil skilgreint sem 12-36 mánuðum fyrir kerfislæg fjármálaáföll. Bankaáföllin 1985 og 1993, þegar ríkið þurfti að grípa inn í starfsemi Útvegsbankans og Landsbankans til að forða þeim frá gjaldþroti, eru ekki tekin með því þau voru ekki kerfislæg.⁷

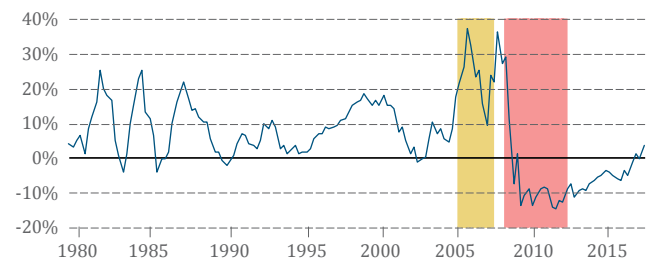
Áhættuvísarnir sem nefndir voru hér að framan voru allir í sögulegum hæðum í byrjun síðasta foráfalls eins og sjá má á gulum svæðum á myndum 1 til 3. Það er þó ekki víst að næsta fjármálaáfall hafi sömu einkenni og því ekki hægt að reida sig á svona skýr merki í framtíðinni. Þá gæti ef til vill aðeins einn eða tveir af þessum vísam gefið merki um aukna áhættu. Til dæmis eru vissir eiginleikar Basel III

vísins (frávík skuldahlutfallsins frá leitni) til þess fallnir að hann muni vanmeta fjármálastöðugleika á komandi árum.⁸ Einnig er fjöldi annarra áhættuvísa en þeirra sem hér hafa verið nefndir sem taka þarf tillit til. Það er einmitt undir þess konar kringumstæðum sem mest reynir á innsýn þeirra sem falið er að tryggja fjármálastöðugleika.

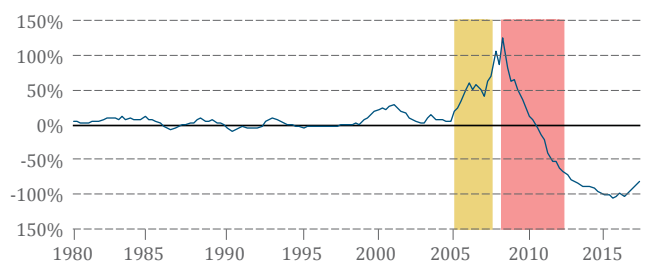
Mynd 1 Raunhækkun fasteignaverðs



Mynd 2 Raunvöxtur útlána til heimila og fyrirtækja



Mynd 3 Frávík skuldahlutfallsins frá langtímaleitni



Samsettur áhættuvísir

Markmið þessarar greiningar er að búa til áhættuvísi sem samþættir upplýsingar frá mörgum undirliggjandi vísam. Hver undirvísir fær vigt í samræmi við metið framlag

¹ <http://www.althingi.is/lagas/nuna/2014066.html>

² <http://www.nber.org/papers/w19823.pdf>

³ Hlutfall skulda heimila og fyrirtækja af landsframleiðslu síðustu fjögurra ársfjórðunga.

⁴ <https://www.bis.org/publ/work380.pdf>

⁵ https://www.cb.is/library/Skraarsafn---EN/Working-Papers/WP_72.pdf

⁶ https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1403g.pdf

⁷ <https://www.cb.is/library/Skraarsafn---EN/Working-Papers/WP68.pdf>

⁸ <https://www.ecb.europa.eu/pub/fsr/shared/pdf/sfbfinancialstabilityreview201705.en.pdf>

hans til fjármálaáfalla í fortíðinni. Samsetti áhættuvísirinn ætti því að gefa vísbendingu um heildaráhættu í fjármálakerfinu. Vísirinn er byggður á lógístískri aðhvarfsgreiningu og eru skýribreyturnar valdar út frá fræðilegum kenningum um þróun fjármálaóstöðugleika. Hér fylgja stuttar reifanir á þessum kenningum og vísarnir sem ættu að gefa hættumerki samkvæmt þeim kynntir. Auk þess að nýtast við leit á mögulegum skýribreytum veita kenningarnar grundvöll til að meta hvort formerki breytanna séu rétt í metna líkaninu.

Víxlverkun útlána og eignaverðs

Ein viðteknasta kenningin um þróun fjármálaóstöðugleika tengist víxlverkun skulda og eignaverðs. Í henni felst að þegar eignaverð hækkar aukist veðrými lántakenda sem þeir geta nýtt til að kaupa fleiri eignir. Þessi aukna eftirspurn leiðir svo til enn hærra eignaverðs svo veðrými eykst á ný og hringrásin endurtekur sig.

Samkvæmt þessari kenningu ætti eignaverð og skuldsetning að gefa merki um þróun áhættu. Fasteignaverð er talinn besti mælikvarðinn á eignaverði í þessu samhengi, frekar en verðbréf, þar sem þau sveiflast venjulega mun meira til skamms tíma og eru því ekki jafn heppileg til að fylgjast með samfelldri þróun áhættu yfir lengri tímabil.⁹ Hlutfall skulda heimila og fyrirtækja¹⁰ af landsframleiðslu er algengasti mælikvarðinn á skuldsetningu. Ein leið til að gera greinarmun á hóflegum og óhóflegum skuldavextir er að mæla frávik skuldahlutfallsins frá langtímaleitni þess.¹¹

Óstöðug bankafjármögnun

Bent hefur verið á að bankar gangi gegnum ákveðið ferli í aðdraganda skuldadrifinna fjármálaáfalla. Hagstæðasta fjármögnun viðskiptabanka, innlán, vaxa ekki nógu hratt þegar útlánavöxtur er hvað mestur svo þeir leita í óhagstæðari fjármögnun eins og skuldabréf með skamman líftíma til að fjármagna útlánavöxtinn.¹² Ef aðstæður á markaði súrna geta þeir átt erfitt með að velta þessum skuldum áfram og lenda í lausafjárindræðum.

Þeir mælikvarðar álags á efnahagsreikningum viðskiptabanka sem hér eru notaðir eru eiginfjárlutfall og hlutfall kjarnafjármögnunar af heildarfjármögnun. Til eru ólíkar skilgreiningar á kjarnafjármögnun en skilgreiningin sem hér er notuð er almennar innstæður og eigið fé. Þessi

skilgreining hentar ef til vill ekki fyrir íslenska bankakerfið. Í störfum kerfisáhættunefndar hefur hún til dæmis verið skilgreind sem innlán innlendra einstaklinga og fyrirtækja að undanskildum fjármálaafyrirtækjum, eigið fé, víkjandi lán og útgáfur endurseljanlegra verðbréfa með eftirstöðvartíma yfir þremur árum.¹³ Í þessari greiningu reyndist hinsvegar nauðsynlegt að styðjast við einfaldari skilgreiningu til að tryggja samræmi í öllum löndunum sem skoðuð voru.

Varanlegur viðskiptahalli

Bent hefur verið á að flest þeirra landa sem komu illa út úr alþjóðlegu fjármálakreppunni 2008 höfðu skilað varanlegum viðskiptahalla í aðdraganda þess. Þegar hagkerfi skila viðskiptahalla skuldsetja þau sig gagnvart viðskiptalöndum sínum. Því má segja að fjármagn flæði frá mótaðilunum inn í viðkomandi land. Ef þetta fjármagn er nýtt til að fódra útlánavöxt er hætta á að hann verði óstöðugur eða að eignabólur myndist. Þessi tegund af fjármögnun er líka óstöðug því ef erlendir kröfuhafar missa trú á efnahagslífinu er hætta á fjármagnsflotta (e. sudden stop) sem getur haft neikvæð áhrif á efnahagslífið.¹⁴ Skýribreytan sem var notuð til að prófa fyrir þessum áhættuþætti er hlutfall viðskiptahalla af landsframleiðslu.

Alþjóðavæðing

Smitáhætta er hættan á því að staðbundin áföll smitist milli fjármálastofnana eða jafnvel yfir landamæri. Þetta getur til dæmis gerst ef bankar draga úr erlendri starfsemi í kjölfar vandræða í heimalandinu eða ef bankar verða fyrir útlánatapi vegna lánveitinga erlendis.¹⁵ Samþætting fjármálakerfa hefur aukist á síðustu árum og þar er Ísland engin undantekning. Samkvæmt nýlegri mælingu hefur fylgni fjármálasveiflunnar héraðs og þeirrar bandarísku styrkst að undanförmu.¹⁶

Valið stóð á milli þess að búa til alþjóðlegan vísi sem lýsir þróun áhættu í heiminum öllum eða búa til vísi fyrir hvert land sem lýsti þróun áhættu í helstu viðskiptalöndum þess. Ákveðið var að styðjast við síðari aðferðafræðina þar sem hún er meira lýsandi fyrir kenninguna um orsakasamhengið sem veldur smitáhrifunum. Í þessu tilviki voru vísarnir einungis búnir til með áhættumælikvörðum sem hafa sýnt marktækustu niðurstöðurnar í öðrum rannsóknnum, þ.e. raunhækkun fasteignaverðs og skulda og frávik skuldahlutfallsins frá langtímaleitni.

⁹ <http://www.bis.org/publ/work395.pdf>

¹⁰ Hér er átt við fyrirtæki önnur en fjármálaafyrirtæki.

¹¹ <https://www0.gsb.columbia.edu/faculty/rhodrick/prescott-hodrick1997.pdf>

¹² <http://www.nber.org/papers/w16836.pdf>

¹³ <https://www.fme.is/media/efirlitsstarfssemi/Tilmaeli-um-sveiflujofnunarauka-juni-2017.pdf>

¹⁴ <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1591.pdf>

¹⁵ <https://www.oecd.org/eco/monetary/50556019.pdf>

¹⁶ https://www.cb.is/library/Skraarsafn---EN/Working-Papers/WP_72.pdf

Líkanið

Áhættuvísirinn sem hér er kynntur til leiks er útkoman úr tölfræðilíkani sem metur líkur þess að staða undirliggjandi áhættuvísa á hverjum tíma samsvari foráfalli eða ekki. Hann er því prósentustig á bilinu 0-100% sem túlka má sem svar við spurningunni „hverjar eru líkurnar á að við lendum í fjármálaáfalli á næstu 12-36 mánuðum?“

Þar sem við höfum aðeins upplifað eitt kerfislægt fjármálaáfall á Íslandi á því tímabili sem gögnin ná til reyndist nauðsynlegt að afla sömu gagna frá fleiri löndum til að fá tölfræðilega marktæka niðurstöðu. Lokaúrtakið innhélt 19 lönd sem upplifðu alls 28 fjármálaáföll á tímabilinu.

Það varð fljótt ljóst að ekki væri skynsamlegt að hafa fleiri en 4-5 breytur í líkaninu því þegar notast var við fleiri breytur byrjaði líkanið að sýna eiginleika þess að vera ofmátað (e. overfitted). Því var ákveðið, í samræmi við erlenda fyrirmynd,¹⁸ að meta fleiri en eina útgáfu af líkaninu og hver þeirra tæki mið af upplýsingum frá mismunandi hliðum fjármálakerfisins.

Líkan A inniheldur skuldavöxt heimila og fyrirtækja, frávik skuldahlutfallsins frá langtímaleitni og hækkun húsnæðisverðs. Erlendar fyrirmyndir¹⁹ bentu til þess að þessar breytur myndu útskýra þróun áhættu innan fjármálakerfisins að mestu og var það raunin. AUROC, sem er mælikvarði á nytsemi líkansins, hækkar aðeins lítillega við að bæta öðrum breytum við líkanið.

Líkon B og C byggja á þessum sömu grundvallarbreytum en bæta við upplýsingum um þróun áhættu erlendis og í efnahagsreikningum bankanna. Bætingin í AUROC er hófleg en framlag þessara líkana liggur fyrst og fremst í því að vísirinn hafi ekki of þröngt sjónarhorn á áhættumyndun í hagkerfinu. Viðskiptahalli sem hlutfall af landsframleiðslu reyndist ekki marktæk breyta í líkaninu og er hún því ekki höfð með.

Allir stuðlarnir eru í samræmi við kenningarnar sem liggja til grundvallar líkaninu, vöxtur skulda heimila og fyrirtækja fá jákvætt formerki sem þýðir að áhætta eykst þegar vöxturinn er mikill. Fasteignaverð fær einnig jákvætt formerki en eiginfjárlutfall banka neikvætt, þ.e. því hærri sem eiginfjárlutfallið er, því minni er metin áhætta. Loks fær kjarnafjármögnun jákvætt formerki sem og mælikvarðar á útlánavöxt og fasteignaverð erlendis.

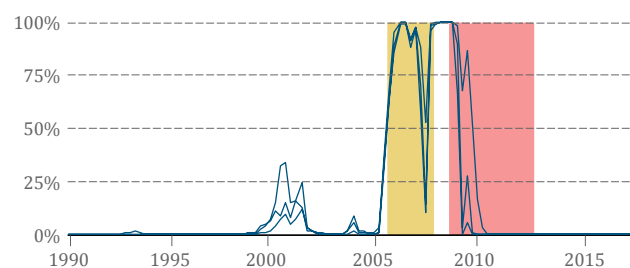
Á mynd 4 má sjá metnar áfallalíkur á Íslandi milli 1990 og 2017 samkvæmt líkönum A, B og C. Eins og sjá má gefa

Tafla 1 Metnir stuðlar líkana

	(A)	(B)	(C)
Raunvöxtur útlána til heimila	5.352** (2.290)	16.037*** (2.854)	5.214* (2.775)
Raunvöxtur útlána til fyrirtækja	10.149*** (2.031)		
Útlánahlutfall †	15.601*** (1.899)	22.769*** (2.546)	19.219*** (1.661)
Hlutfall fasteignaverðs f tekjum †	5.018** (1.997)	1.397 (1.032)	2.051* (1.085)
Eiginfjárlutfall banka		-19.166** (9.009)	
Hlutfall kjarnafjármögnunar af heildarfjármögnun banka †		9.518 (7.516)	
Alþjóðlegt hlutfall fasteignaverðs af tekjum †			12.971*** (2.445)
Alþjóðlegt útlánahlutfall †			8.784** (3.628)
AUROC	0.847	0.867	0.856
R2	0.365	0.423	0.415
Fjöldi athugana	1,813	1,112	1,817
Skýringar:	*p<0.1;	**p<0.05;	***p<0.01
		† Frávik frá langtímaleitni	

þau nokkuð snemmbúið áhættumerki fyrir fjármálaáfallið 2008. Nýjustu gögnin sem voru í boði þegar þetta var reiknað voru fyrir þriðja ársfjórðung 2017 en niðurstöður samkvæmt mælikvarðanum benda til að áhætta í fjármálakerfinu sé áveruleg.

Mynd 4 Metnar áfallalíkur



Árangursmæling

Niðurstöðurnar sem birtar eru á mynd 4 gefa til kynna að áhættuvísirinn hafi verið gagnlegur á Íslandi en til að meta gagnsemina í öllum 19 löndunum sem hann var reiknaður

¹⁸ https://static.norges-bank.no/contentassets/53f33130a4684bfc9187fa45e3360ee5/monetary_policy_report_3_14.pdf?v=03/09/2017123530&ft=.pdf

¹⁹ <http://www.bis.org/publ/work380.pdf>

fyrir er stuðst við svonefnda ROC kúrfu sem sjá má á mynd á næstu síðu. ROC kúrfan er í raun greining á öllum viðvörðunum sem áhættumælikvarðinn gaf. Sannjávæða hlutfallið (lóðrétti ásinn) er hlutfall þeirra skipta sem sannarlega voru foráföll af heildarfjölda viðvarana en falsjávæða hlutfallið (lárétti ásinn) er hlutfall falskra viðvarana af heildarfjölda.

ROC kúrfan tekur ekki afstöðu til þess hversu næmur vísirinn er stilltur, þ.e. hvort hann sé látinn gefa merki um aukna áhættu til dæmis í efstu 5% eða 10% mælinga heldur tekur hann alla möguleikana á því til greina. Hvert einstakt gildi á næmni áhættuvísisins er einn punktur á kúrfunni.

Eiginleikar góðs áhættuvísis eru að hann gefi fáar falskar viðvaranir en sem flestar réttar. Því er æskilegt að sannjávæða hlutfallið sé sem hæst en falsjávæða hlutfallið sem lægst. Kúrfur sem teygja sig lengra upp og til vinstri eru því betri samkvæmt þessum mælikvarða. Flatarmálið undir kúrfunni er það sem kallað er AUROC og er mælikvarði á nytsemi líkansins, eins og áður hefur komið fram. Fullkominn áhættuvísir hefði AUROC gildi nálægt 1

en ef það væri 0,5 væri vísirinn engu betri en peningakast. Til að setja gagnsemi líkananna í samhengi var þeim stillt upp á móti fráviki skuldahlutfallsins frá langtímaleitni. Eins og sjá má hafa öll líkönin merkjanlega betri eiginleika en viðmiðunarvísir Basel III.

Umræður

Það bendir allt til að samsetti áhættuvísirinn sé mjög gagnlegur þegar greina á áhættu á kerfislægum fjármálaáfallum. AUROC hlutfallið er í kringum 0,85 samanborið við 0,75 fyrir Basel III viðmiðunarvísirinn. Hann getur þó ekki komið í staðin fyrir undirliggjandi vísa en hann gefur til dæmis ekki miklar túlkanlegar upplýsingar milli áfalla, gildið er annaðhvort mjög nálægt núlli eða mjög hátt. Einnig gefur hann ekki upplýsingar um hvaðan áhættunnar koma ef stjórnvöld skyldu vilja grípa til sértækra aðgerða frekar en almennra til að varðveita fjármálastöðugleika. Niðurstaða þessarar greiningar er því að samsetti áhættuvísirinn sé gagnleg viðbót við fjölbreytt úrval áhættuvísa.

Mynd 5 ROC kúrfa

