

Ástæður fyrir kaupum og sölu viðskiptavina á íslenskum krónum

Kári Sigurðsson¹

Ágrip: Í þessari rannsókn er kannað hvort hægt sé að skýra kaup og sölu viðskiptavina íslenskra banka á krónum með tveimur aðferðum. Fyrri aðferðin byggist á hefðbundnum tímaraðalíkönum en sú síðari á tölum um vöruflutninga til og frá landinu. Rannsóknin byggist á sérstökum gögnum um dagleg viðskipti spákaupmanna og annarra á íslenskum krónum.

Niðurstöður rannsóknarinnar benda til að það sé hægt að skýra kaup og sölu spákaupmanna með tímaraðagreiningu upp að vissu marki (R^2 um 30%) en nær ómögulegt að skýra kaup og sölu annarra með sömu aðferð. Jafnframt virðist vera samband milli sölu og nettókaupa annarra (en spákaupmanna) á íslenskum krónum og vöruskipta við útlönd.

Lykilorð: Alþjóðafjármál, markaðsmiðlunarfræði, flæði.

JEL: F31, G14.

1. Inngangur

Til að reyna að útskýra gengi gjaldmiðla hafa verið þróuð ýmiss konar hagfræðilíkön sem byggjast á grundvallarefnahagsstærðum. Í stuttu máli byggjast þessi líkön aðallega á almennum jafnvægiskenningum á borð við kaupmáttarjafnvægi (e. *Purchasing Power Parity*) og vaxtajakjafnvægi (e. *Uncovered Interest Rate Parity*). Í þessum líkönum er jafnframt gert ráð fyrir að allir markaðsaðilar hafi sömu upplýsingar og vænting-

ar og að hægt sé að eiga viðskipti án teljandi kostnaðar. Líkönin hafa reynst ágætlega við að skýra langtímaþróun gjaldmiðla (Frankel og Rose 1995) en hafa aftur á móti reynst mjög illa við að skýra gengi gjaldmiðla til skamms tíma (Messe og Rogoff 1983a, 1983b og Lyons 1995). Þrátt fyrir ítrekaðar rannsóknir hefur ekki enn þá tekist að þróa líkön sem byggjast á grundvallarefnahagsstærðum eða finna þjóðhagsstærðir sem geta skýrt gengi gjaldmiðla til skamms tíma.

Á undanförunum árum hefur komið fram ný hugmynd um hvernig skýra megi gengi gjaldmiðla sem byggist á markaðsmiðlunarfræðum (e. *market microstructure*). Í stað þess að gera ráð fyrir almennum þjóðhagslegum jafnvægisforsendum fjallar þessi fræðigrein um innviði markaða (sjá t.d. Kyle 1985 og Glosten og Milgrom 1985). Innan markaðsmiðlunarfræða er lögð áhersla á upplýsingagildi sem felst í kaupum og sölu (stundum nefnt flæði) á gjaldmiðlum og það notað til að skýra nafngengi gjaldmiðla til skamms tíma (sjá t.d. Lyons 1995, Rime 2001, Evans og Lyons 2002, Danielsson, Payne og Luo 2002 og Payne 2003). Hugmyndin er sú að

1. Kári Sigurðsson er sérfræðingur við Háskólann í Reykjavík og stundar jafnframt doktorsnám í fjármálum við London Business School. Þessi grein er að mestu unnin upp úr meistaraþrófsritgerð höfundar við London School of Economics frá árinu 2002. Höfundur vill þakka Íslandsbanka og Landsbanka Íslands fyrir að veita aðgang að gögnum en án þeirra hefði ekki verið mögulegt að framkvæma rannsóknina. Höfundur vill jafnframt þakka starfsfólki beggja banka, Ásgeiri Jónssyni, Björgvini Skúla Sigurðssyni, Rögnvaldi J. Sæmundssyni og ritrýnendum fyrir gagnlegar ábendingar. Allar villur eru að sjálfsögðu á ábyrgð höfundar.

Höfundur þakkar Háskólanum í Reykjavík, Rannís og Seðlabanka Íslands fyrir fjárhagsstuðning við gerð þessarar rannsóknar.

markaðsaðilar hafi misgóðar upplýsingar um rétt virði gjaldmiðils og láti í ljós upplýsingar í gegnum kaup og sölu. Með öðrum orðum þá búa sumir viðskiptavinir yfir betri upplýsingum heldur en aðrir. Það er svo í verkahring gjaldeyrismiðlarans (e. *market maker*) að ákveða verð út frá þeim þau kaup- og sölutilboðum, sem honum berast, þannig að framboð sé jafnt eftirspurn. Gjaldreyrismiðlarinn veit ekki hvort tiltekið tilboð komi frá vel upplýstum viðskiptavini eða ekki. Þar af leiðandi gerir óupplýsti viðskiptavinurinn þeim vel upplýsta kleift að eiga viðskipti án þess að gjaldreyrismiðlarinn geti aðlagð verðið strax að hinu sanna virði viðkomandi gjaldeyris. Þessi greining er mjög ólík hefðbundnum líkönum sem gera ráð fyrir að allir markaðsaðilar hafi sömu upplýsingar og væntingar. Skýrigeta þessara líkana hefur reynst mjög góð á dags- og vikutíðni og segja má að sambandið milli flæðis á millibankamarkaði og gjaldeyris og gengis sé orðin viðurkennd staðreynd á stórum gjaldeyrismörkuðum.

Þar sem hægt er að líta á flæði sem nálgun á framboð og eftirspurn þarf þetta samband ekki að koma á óvart. Rökrétt framhald af þessari staðreynd er því að reyna að skýra flæðið sjálft. Með flæði er bæði átt við viðskipti á millibankamarkaði og viðskipti milli banka og viðskiptavina. Þrenns konar skýringar á flæðinu hafa verið sannreyndar með tölfræðilegum aðferðum. Í fyrsta lagi sýna Evans og Lyons 2004a fram á að flæði milli banka og viðskiptavina megi skýra að hluta til með fréttatilkynningum um þjóðhagsstærðir. Í öðru lagi sýna Evans og Lyons 2004b fram á að mögulegt sé að nota flæði viðskiptavina til að spá fyrir um grundvallarefnahagsstærðir² og draga þá ályktun að hægt sé að túlka flæði sem væntingar um framvindu efnahagsstærða. Í þriðja lagi sýna Evans og Lyons 2003 fram á að fréttatilkynningar auki breytileika í flæði á millibankamarkaði.

Viðfangsefni þessarar rannsóknar er að skýra flæðið milli banka og viðskiptavina á Íslandi yfir eins og hálfis árs tímabil (3/7/2000-31/12/2001). Niðurstöður Evans og Lyons 2004a, 2004b um flæði milli banka og viðskiptavina byggjast á gögnum sem ná yfir töluvert lengra tímabil eða

6,5 ár (11/4/1993-30/6/1999). Þessi rannsókn mun því óhjákvæmilega takmarkast af tiltölulega stuttu tímabili og það var þess vegna mat höfundar að það gæfi ekki tilefni til að meta tengsl flæðis við landsframleiðslu, vöxt peningamagns og verðbólgu. Framlag þessarar rannsóknar er því tvenns konar. Í fyrsta lagi að lýsa og skýra með tímaraðalíkönnum gjaldeyrisviðskiptum á milli íslenskra banka og viðskiptavina þeirra. Í öðru lagi að freista þess að skýra flæði viðskiptavina með vöruskiptajöfnuði. Rökin fyrir því að skýra kaup og sölu á íslenskum krónum með síðari aðferðinni (jafnvel þótt um fáa gagnapunkta sé að ræða) eru þau að á Íslandi eru utanríkisviðskipti mjög hátt hlutfall af veltu á millibankamarkaði og því er líklegt að stór hluti kaupa og sölu viðskiptavina með krónur sé vegna utanríkisverslunar.

Greinin skiptist í fjóra hluta. Í fyrsta hluta er lýst gjaldeyrisviðskiptum með íslenskar krónur, bæði milli banka og viðskiptavina og á millibankamarkaði. Í öðrum hluta er lýsing á gögnunum sem rannsóknin byggist á. Þriðji hluti er um aðferðarfræði. Fjórði hluti inniheldur skýringu á niðurstöðum og sá fimmti dregur saman niðurstöðurnar.

2. Fyrirkomulag gjaldeyrisviðskipta á Íslandi

Eins og áður hefur komið fram fjallar þessi rannsókn um gjaldeyrisviðskipti milli banka og viðskiptavina þeirra (sjá flæði viðskiptavina á mynd 1). Gengi krónunnar ákvarðast hins vegar á millibankamarkaði í viðskiptum milli banka (sjá flæði á millibankamarkaði á mynd 1). Til að gefa lesandanum yfirsýn yfir þetta fyrirkomulag fjallar þessi kafli um gjaldeyrisviðskipti á milli banka og viðskiptavina annars vegar og gjaldeyrisviðskipti á millibankamarkaði hins vegar.

Viðskipti milli banka og viðskiptavina

Viðskipti milli banka og viðskiptavina fara þannig fram að viðskiptavinur hringir í gjaldeyrismiðlara³ og óskar eftir því að kaupa eða selja

2. Landsframleiðslu, vöxt peningamagns og verðbólgu.

3. Í dag fara gjaldeyrisviðskipti sífellt meira fram í gegnum netið en sú þjónusta var ekki komin í gagnid á því tímabili sem hér umræðir.

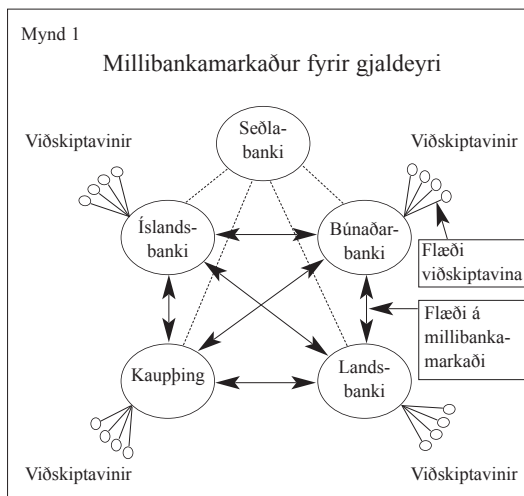
íslenskar krónur fyrir erlendan gjaldeyri. Gjald-eyrismiðlari gefur verðtilboð og því næst ákveður viðskiptavinur hvort hann sé reiðubúinn að eiga viðskipti á þeim kjörum. Upphæðir í þessum viðskiptum geta verið mjög mismunandi, allt frá fimmtíu þúsund upp í nokkrar milljónir Bandaríkjadala.⁴ Ekki er skilgreint neitt opinbert hámark í þessum viðskiptum en að sjálfsögðu verður að ríkja traust milli aðila til að hægt sé að eiga viðskipti með stórar upphæðir.

Fyrirkomulag innan viðskiptabanka er þannig að gjaldeyrismiðlar sjá um að eiga viðskipti við einstaka viðskiptavini en aðrir aðilar, innan bankans, sjá um að eiga viðskipti á millibankamarkaði. Ákveðnar reglur gilda um hversu stórar stöður í erlendum gjaldeyri (sem hlutfall af eigin fé) viðskiptabanki má hafa og það er í verkahring þess aðila, sem sér um viðskipti á millibankamarkaði, að hafa eftirlit með því að gjaldeyrisjöfnuður bankans standist þessar reglur. Þetta gerir hann með því að eiga viðskipti á millibankamarkaði. Þetta gerir það að verkum að í sumum tilvikum seytleið viðskipti viðskiptavina strax út á millibankamarkaðinn en nettast út í öðrum tilvikum. Það er því ekki hreint samband milli viðskipta á millibankamarkaði og viðskipta einstakra viðskiptavina.

Millibankamarkaður

Fyrirkomulag á gjaldeyrismarkaði fyrir íslenskar krónur hefur breyst umtalsvert á síðastliðnum áratug. Gjaldyrisviðskipti voru gefin frjáls árið 1995 og tveimur árum síðar tóku viðskiptabankarnir við af Seðlabanka Íslands sem viðskiptavakar (Guðmundsson 2000). Velta á markaðnum jókst síðan jafnt og þétt og náði hámarki árið 2001. Það má því segja að hann hafi þróast frá því að vera lítill, með mikilli þátttöku Seðlabanka Íslands, yfir í stærri og þróaðri markað með lágmarkspátttöku Seðlabankans⁵.

Þegar rannsóknin var framkvæmd samanstóð millibankamarkaður með íslenskar krónur af fjórum viðskiptabönkum, auk Seðlabanka Íslands⁶ (sjá mynd 1). Millibankamarkaður er lokaður markaður og ýmsar reglur gilda um þau viðskipti sem þar fara fram. Markaðurinn er opin frá 9:15-16:00 alla virka daga, hámarksfjárhæð viðskipta var 1,5 milljónir Bandaríkjadala (er nú 2,5 milljónir) og þegar viðskiptaaðilar biðja um tilboð er ekki skylt að gefa upp hvort þeir vilja kaupa eða selja. Ekki er ætlunin að tíunda þessar reglur hér⁷ enda beinist þessi rannsókn fyrst og fremst að viðskiptum banka og viðskiptavina. Þó er vert að gefa því gaum hversu lítill millibankamarkaðurinn er, bæði með tilliti til veltu og fjölda þátttakenda. Árið 2001 var veltan um 0,00003% af veltu með bandaríska dali og meðalfjöldi viðskipta hvern dag var um 33. Meðalupphæð hvers viðskipta var jöfn hámarkinu eða 1,5 milljónir Bandaríkjadala.



gegnum Seðlabanka Íslands). Árið 2001 var þessi tala komin í um 1.200 milljarða og aðeins 2% af þeim viðskiptum var í gegnum Seðlabankann (Seðlabanki Íslands 2001).

6. Búnaðarbanki og Kaupþing sameinuðust eftir að rannsóknin var gerð.

7. Hægt er að lesa nánar um viðskiptafyrirkomulag á millibankamarkaði á þessum tíma í Tryggva Þór Herbertssyni 2001 og Seðlabanka Íslands 2001.

4. Bankaútibú sjá um gjaldyrisviðskipti fyrir lægri upphæðir.

5. Árið 1996 var velta á millibankamarkaði með íslenskar krónur um 80 milljarðar (80% af þeim viðskiptum var í

Tafla 1

Lykiltölur fyrir flæði, veltu á millibankamarkaði og vaxtamun

	<i>Meðaltal</i>	<i>Miðgildi</i>	<i>Staðalfrávik</i>	<i>Skekking</i>	<i>Ferilris</i>
Viðskiptavinir					
Spákaupmenn					
Kaup	0,73	0,39	0,91	1,95	4,22
Sala	-0,69	-0,38	0,84	-1,70	2,70
Nettó	0,04	0,00	0,68	0,57	6,35
Aðrir					
Kaup	0,81	0,67	0,50	2,07	6,24
Sala	-0,77	-0,62	0,60	-2,50	8,63
Nettó	0,04	0,07	0,58	-1,06	5,87
Samtals					
Kaup	1,54	1,21	1,15	1,86	4,56
Sala	-1,46	-1,14	1,15	-1,55	2,84
Nettó	0,08	0,12	0,83	-0,50	2,93
Millibankamarkaður					
Heildarvelta	4,29	2,58	5,09	2,40	7,45

Tímabil: 3/7/2000 - 31/12/2001 (1,5 ár). Fjöldi athugana: 375. Allar tölur eru í milljörðum króna.

Heimildir: Íslandsbanki, Landsbanki og Seðlabanki Íslands.

3. Gögn

Gögnin eru frá tveimur af stærstu viðskiptabönkum landsins⁸ á þessu tímabili og innihalda daglegar samtölur um kaup og sölu spákaupmanna og annarra á íslenskum krónum yfir eins og hálfis árs tímabil (3/7/2000-31/12/2001). Til að reikna dagleg viðskipti spákaupmanna og annarra flokkuðu gjaldeyrismiðlarar viðskiptavinum í tvo hópa samkvæmt eftirfarandi skilgreiningu:⁹

8. Viðskipti þessara banka voru u.þ.b. 56% af heildarveltu á millibankamarkaðnum en samkvæmt viðtölum við gjaldeyrismiðlara voru þessir bankar með töluvert hærri markaðshlutdeild í sölu gjaldeyris til einstakra viðskiptavina.
9. Viðskipti spákaupmanna og annarra voru flokkuð samkvæmt viðskiptavinum en ekki samkvæmt einstökum viðskiptum. Þetta getur reynst ófullkomin flokkun vegna þess að viðskipti sama kúnna geta verið gerð í mismunandi tilgangi, þ.e. stundum til að hagnast á skammtímasveiflum í gengi krónunnar og stundum til að sinna hefðbundnum rekstri. Til að greina þetta nákvæmlega

Spákaupmenn: Meira en helmingur af viðskiptum var til að hagnast á skammtímasveiflum í gengi íslensku krónunnar.

Aðrir: Þeir sem ekki falla undir skilgreininguna á spákaupmönnum.

Eina sambærilega erlenda gagnasettið (sem höfundi er kunnugt um) eru dagleg samtölugögn frá Citybank sem spanna 6,5 ár (11/4/1993-30/6/1999). Í þeim gögnum eru viðskiptavinir flokkaðir í þrjá hópa: vogunarsjóði, aðra fagfjárfesta og önnur fyrirtæki.¹⁰

hefði því þurft að flokka hverja einustu færslu en það hefði útheimt umtalsverða vinnu og var þess vegna ekki raunhæft miðað við umfang rannsóknarinnar. Auk þess ber að nefna að bankarnir flokkuðu gögnin hvor um sig og það getur haft áhrif á samkvæmni gagnanna. Þetta reyndist hins vegar nauðsynlegt vegna bankaleyndar.

10. Fan og Lyons 2003, Evans og Lyons 2004a og Evans og Lyons 2004b notast við þessi gögn.

Gögn um veltu á millibankamarkaði eru frá Seðlabanka Íslands þar sem hver viðskipti eru einungis talin einu sinni, þ.e. kaup og sala eru ekki talin hvort í sínu lagi. Til að fá einn mælikvarða á erlenda vexti voru þeir vegnir saman samkvæmt gengisvísitölu íslensku krónunnar en hún er endurskoðuð á ársfresti.

Tafla 1 inniheldur nokkrar lykiltölur fyrir gagnasettið. Sjá má að bæði spákaupmenn og aðrir kaup og selja álíka mikið svo ekki er um að ræða meiri sölu- eða kaupþrýsting almennt. Miðgildi og staðalfrávik sýna hins vegar að eðli viðskiptanna er mismunandi. Meginþungi í líkindamassa á dreifingu annarra er í kringum meðaltalið á meðan meginþungi í líkindamassa spákaupmanna er í kringum núll. Halarnir á dreifingu spákaupmanna eru einnig töluvert þykkari heldur en hjá öðrum. Þetta endurspeglast í hærri staðalfrávik og hærri mismun á miðgildi og meðaltali heldur en hjá öðrum (sjá myndir 2 og 3). Þetta er hægt að túlka á þann hátt að flæði spákaupmanna sé lágt að meðaltali en það er hins vegar háð töluverðum breytileika. Flæði annarra er mun stöðugra.

Nettóflæði hjá þessum tveimur hópum virðist vera svipað (sjá mynd 4). Til viðbótar má nefna að nettóflæði beggja hópa hefur þykkari hala heldur en normaldreifingin (ferilris er stærra en 3) en það er algengt einkenni fjármálaruna.

Samanburður á kaupum og sölu viðskiptavina á krónum annars vegar og veltu á millibankamarkaði hins vegar (sjá mynd 5) leiðir í ljós tvö áhugaverð atriði. Í fyrsta lagi virðist sem það sé fylgni í ferviki yfir tíma (flökt í klösum). Í öðru lagi eru samanlögð kaup og sala viðskiptavina um 70% af veltu á millibankamarkaði. Þetta háa hlutfall er vísbending um að viðskiptabankar geti almennt ekki nettað út gjaldeyrisviðskipti viðskiptavina og því skili stór hluti viðskiptanna sér beint út á millibankamarkaðinn. Það verður líka að teljast ólíklegt að bankar bíði lengi eftir því að gjaldeyrisviðskipti milli einstakra viðskiptavina nettist út því það er áhættusamt að hlaða upp birgðum af gjaldeyri og auk þess var bönkunum ekki heimilt að hafa gjaldeyrisjöfnuð sem nam meira heldur en 30% af eigin fé í upphafi árs. Í lok árs 2001 nam þessi upphæð um 18 milljörðum

íslenskra króna samanlagt fyrir alla bankana (Heimild: Ársreikningar viðskiptabanka fyrir árið 2001). Þess ber að geta að á því tímabili, sem rannsóknin nær yfir, var almennt talinn vera mikill söluprýstingur á millibankamarkaðnum og endurspegladist það í lækkun á gengi krónunnar. Við slíkar óvissuáðstæður er enn þá líklegra að markaðsaðilar vilji forðast að sitja uppi með birgðir af gjaldeyri.

Til að gefa lesandanum mynd af ástandinu á millibankamarkaði á þessum tíma er rétt að geta þess að meðalvaxtamunur milli Íslands og viðskiptalanda var töluverður eða rúm sjö prósentustig.¹¹ Þessi mikli vaxtamunur og vikmörk íslensku krónunnar¹² urðu til þess að spákaupmenn tóku gjarnan lán í erlendri mynt til að kaupa fjáreignir á Íslandi sem báru háa vexti samanborið við vextina á erlenda láninu.¹³ Þess háttar viðskipti bera ríkulegan ávöxt svo lengi sem gengi íslensku krónunnar lækkar ekki meira en sem nemur vaxtamuninum. Vikmörkin gerðu það jafnframt að verkum að tap á þessum viðskiptum gat aldrei orðið meira en sem nam efri vikmörkum.¹⁴ Þessi tegund viðskipta var algeng á tímabilinu og aukning í nafnvirði framvirkra viðskipta var áætluð um 60 milljarðar íslenskra króna (Heimild: Ársreikningar viðskiptabanka fyrir árið 2001). Vaxtamunurinn varð jafnframt til þess að innlendir aðilar fjármögnuðu sig í auknu mæli í erlendri mynt. Samkvæmt tölum frá Seðlabanka Íslands jókst hlutfall erlendra skulda í lánakerfinu úr 23% í janúar 1999 í 33% í desember 2001.

11. Vaxtamunur vísar til mismunar á eins dags vöxtum á íslenskum og erlendum millibankamarkaði þar sem erlendir vextir eru vegnir með viðskiptajöfnuði Íslands við útlönd.

12. Vikmörkin voru felld niður 27. mars árið 2001.

13. Þetta jafngildir því að kaupa íslenskar krónur framvirkt.

14. Þess bera að geta að vikmörkin voru sennilega ekki talin trúverðug undir það síðasta því framvirkt verð á íslenskum krónum var út fyrir vikmörkin og ef það hefði verið fullkomin víska um að vikmörkin héldu þá hefði þarna skapast tækifæri til að hagnast á áhættulausan hátt með því að kaupa krónur framvirkt. Mjög fáir markaðsaðilar nýttu sér hins vegar þetta tækifæri og ber það vott um að þeir hafi ekki treyst vikmörkunum fullkomlega.

Tafla 2

Lykiltölur fyrir vöruskipti			
	Meðal- tal	Mið- gildi	Staðal- frávik
Vöruskipti			
Innflutningur	16,75	16,99	2,46
Útflutningur	15,22	14,83	2,56
Útfl.-Innfl.	-1,53	-1,60	2,87

Tímabil: 3/7/2000 - 31/12/2001 (1,5 ár). Fjöldi athugana: 18.
Tölur um vöruskipti eru í milljórdum króna.

Heimild: Hagstofa Íslands.

Í töflu 2 eru birtar lykiltölur fyrir vöruskipti. Taflan sýnir að það var að meðaltali 1,5 milljarða króna halli hvern mánuð á vöruskiptum við útlönd yfir tímabilið. Taflan sýnir jafnframt að mánaðarlegur breytileiki í inn- og útflutningi á vörum var mjög svipaður. Að lokum má sjá að breytileiki í nettóvöruskiptum við útlönd var mjög hár sem hlutfall af meðaltali.

Aðferðafræði

Tímaraðagreining

Tímaraðagreiningin byggist á hefðbundnu ARMA(1,1)-líkani með ARCH(1)-ferviki. Fjöldi sjálffylgniliða og fjöldi hreyfanlegra meðaltala¹⁶ var valinn samkvæmt upplýsingagildunum Akaike info og Schwarz criterion ásamt R^2 . Jafna fyrir ARMA(1,1) er:

$$(1) \quad Flæði_t = c + p_1 \cdot Flæði_{t-1} + q_1 \cdot \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

þar sem $Flæði_t$ stendur fyrir mismunandi skilgreiningar á flæði (kaup, sala og nettóviðskipti spákaupmanna og annarra), ε_t er normaldreifður afgangslíður ($\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$), p_1 er metinn stiki fyrir eiginfylgnilið, q_1 er metinn stiki fyrir hreyfanlegt meðaltal og c er metinn fasti.

ARCH(1)-líkan var notað fyrir fervik afgangslíðsins:

$$(2) \quad \sigma_t^2 = \chi + \theta_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2$$

þar sem σ_t^2 er fervik afgangslíðarins ε_t á tíma t . θ_1 er metinn stiki og χ er metinn fasti. Jákvætt gildi á θ_1 er gjarnan nefnt flökt í klösum (e. *volatility clustering*).

Vöruskipti

Vöruskipti Íslands við útlönd eru frábrugðin því sem þekkt á stærri gjaldeyrismörkuðum að tvennu leyti. Í fyrsta lagi er veltan á millibankamarkaði með gjaldeyri mjög lítil í hlutfalli við vöruskiptajöfnuð, eins og sjá má í töflu 3. Hlutfall vöruskipta af veltu er 29% en sambærilegt hlutfall er um 0,01% fyrir stærri gjaldeyrismarkaði. Í öðru lagi er tiltölulega auðvelt að mæla verðmæti inn- og útflutnings á vörum vegna einangrunar landsins. Þessar mælingar verða til að mynda ekki eins nákvæmar á Evrópusambandsvæðinu þar sem tollsvæði afmarkast ekki af einstökum löndum.

Í ljósi þessara atriða er líklegt að kaup og sala viðskiptavina (annarra heldur en spákaupmanna) á íslenskum krónum tengist náið inn- og útflutn-

Tafla 3

Vöruskipti og velta á gjaldeyrismarkaði árið 2001

Gjaldmiðill	Velta á		Hlutfall
	Vöruskipti við útlönd (milljarðar Banda-rikjadala)	gjaldeyrismarkaði (trilljónir Banda-rikjadala)	
USD	1.561	97.994	0,00%
EUR	3.699	49.928	0,01%
JPY	627	30.187	0,00%
GBP	497	12.578	0,00%
CHF	138	8.083	0,00%
CAD	401	4.696	0,01%
SEK	128	1.839	0,01%
DKK	80	896	0,01%
NOK	75	782	0,01%
ISK	4	0,01	29%

Heimildir: OECD, Seðlabanki Íslands og Bank for International Settlements. Árleg vöruskipti eru samtala inn- og útflutnings.

16. Auk sjálffylgniliða og hreyfanlegra meðaltala var einnig prófað að skýra flæði en hann reyndist ekki hafa marktæk áhrif á flæðið.

ingi á vörum.¹⁷ Með öðrum orðum er líklegt að ástæður fyrir kaupum og sölu viðskiptavina á gjaldeyri megi rekja til utanríkisverslunar. Reyndar ber að geta þess að vöruflutningur er einungis skráður á mánaðarfresti á meðan flæði er skráð á dagstíðni. Til að athuga hvort hægt væri að skýra flæðið með vöruskiptum við útlönd reyndist því nauðsynlegt að leggja saman flæði á mánaðartíðni og út úr því fást einungis 18 mánaðarlegir gagnapunktur. Til að kanna hvort kaup og sölu viðskiptavina (flæði) megi rekja til utanríkisverslunar voru metnar eftirfarandi jöfnur¹⁸:

$$(3) \Delta Kaup annarra_t = c + \beta_1 \cdot \Delta \dot{U}tflutningur_t + \varepsilon_t$$

$$(4) \Delta Sala annarra_t = c + \beta_2 \cdot \Delta Innflutningur_t + \varepsilon_t$$

$$(5) \Delta Nettókaup annarra_t = c + \beta_3 \cdot \Delta (\dot{U}tflutningur_t - Innflutningur_t) + \varepsilon_t$$

Allar stærðir eru mældar í krónum og Δ merkir breytingu frá tíma $t-1$ til tíma t , ε_t er normaldreifður afgangslíður og c , β_1 , β_2 og β_3 eru metnir stíkar.

Tekið skal fram sérstaklega að hér er einungis verið að reyna að skýra flæði annarra en spákaupmanna því að ekki er ástæða til að ætla að flæði spákaupmanna tengist vöruskiptum. Jöfnurnar má útskýra á eftirfarandi hátt. Ef vöruskipti skýra flæðið má búast við að jákvæð breyting í útflutningi hafi jákvæð áhrif á kaup á íslenskum krónum ($\beta_1 > 0$ í jöfnu 3). Á sama hátt má búast við að aukinn innflutningur hafi í för með sér aukningu í sölu á krónum ($\beta_2 > 0$ í jöfnu 4). Að lokum má búast við að aukning í nettóútflutningi ($\Delta(\dot{U}tflutningur_t - Innflutningur_t)$) skýri aukningu í nettókaupum á krónum ($\Delta Nettókaup annarra_t$) þ.e. ef útflutningur eykst hlutfallslega miðað við innflutning mun það hafa jákvæð áhrif á nettókaup á krónum ($\beta_3 > 0$ í jöfnu 5).

17. Eðlilegt hefði verið að nota mánaðartölur um inn- og útflutning á vörum og þjónustu en tölur um þjónustu eru ekki til á mánaðartíðni.

18. Notast er við mismun (Δ) því hráar stærðir reyndust ekki sístæðar. Breytingar reyndust hins vegar vera sístæðar samkvæmt bættu Dickey-Fuller-prófinu.

4. Niðurstöður

Tímaraðagreining

Tafla 4 inniheldur niðurstöður fyrir mat á stikum tímaraðalíkansins sem lýst er með jöfnum (1) og (2). Fyrst ber að nefna að það er umtalsverður munur á flæði spákaupmanna og annarra. Líkanið skýrir kaup og sölu spákaupmanna upp að vissu marki (R^2 um 30%) en skýrir næstum ekkert af flæði annarra. Þessi grundvallarmunur er athyglisverður. Hugsanleg skýring er að skortur á seljanleika geri spákaupmönnum erfitt um vik að byggja upp stórar stöður án þess að hafa áhrif á gengi krónunnar, annaðhvort beint í gegnum eftirspurn eða með því að hafa áhrif á væntingar. Spákaupmaður, sem ætlar sér að veðja á hækkingu (lækkun) krónunnar með því að kaupa (selja) hana í dag, gæti því kosið að kaupa krónur yfir nokkurra daga tímabil til að lágmarka áhrifin á gengið. Þ.e. hann vill ekki að eigin kaup valdi því að krónan hækki í verði og dragi þar með úr hagnaði viðskiptanna. Ef spákaupmenn þurfa almennt nokkra daga til að byggja upp stöður þá veldur það sjálffylgni í kaupum og sölu spákaupmanna. Önnur skýring, sem stangast á við þá fyrri, gæti verið sú að spákaupmenn séu að reyna að hafa áhrif á markaðinn með miklum kaup- eða sölubrýstingi. Flæði annarra er aftur á móti ekki hægt að skýra með sjálffylgni. Þetta kann að vera vegna þess að það liggja mjög mismunandi ástæður að baki viðskiptum með gjaldeyri hjá fyrirtækjum. Heildarkaup og -sala eru þess vegna því sem næst óútreiknanleg frá degi til dags samkvæmt tímaraðagreiningu.

Ef litið er á nettóflæði fyrir báða hópa kemur í ljós að það er nær ómögulegt að skýra það með tímaraðagreiningu. Nettóflæðið er hlutfallslega mun breytilegra heldur en kaup og sala og það kann að vera ein af ástæðunum fyrir því að líkanið getur ekki skýrt það.

Að lokum gefa ARCH-liðirnir til kynna jákvæða sjálffylgni í ferveiki afgangslíðanna eða flökt í klösum (að undanskyldum kaupum annarra). Þetta er algengt einkenni fjármálastærða.

Tafla 4

Tímaraðgreining						
Háð breyta	Jafna 1 ARMA-liðir			Jafna 2 ARCH-liðir		Leiðrétt R^2
	C	p_1	q_1	χ	θ_1	
Spákaupmenn						
Kaup	$6,42 \cdot 10^8$ (1,46)	0,96 (39,31)***	-0,77 (20,46)***	$5,48 \cdot 10^{17}$ (11,33)***	0,27 (3,47)***	0,30
Sala	$-4,95 \cdot 10^8$ (1,48)	0,96 (41,63)***	-0,79 (15,87)***	$4,64 \cdot 10^{17}$ (8,89)***	0,28 (3,91)***	0,28
Nettókaup	$0,31 \cdot 10^8$ (1,08)	0,10 (0,39)	-0,27 (0,27)	$4,06 \cdot 10^{17}$ (26,56)***	0,09 (1,78)*	0,02
Aðrir						
Kaup	$8,27 \cdot 10^8$ (13,23)***	0,83 (10,15)***	-0,71 (6,29)***	$2,37 \cdot 10^{17}$ (17,28)***	-0,02 (0,87)	0,05
Sala	$-17,3 \cdot 10^8$ (0,72)	0,99 (70,53)***	-0,88 (30,89)***	$2,48 \cdot 10^{17}$ (21,18)***	0,25 (3,78)***	0,02
Nettókaup	$0,36 \cdot 10^8$ (1,07)	-0,18 (0,63)	0,30 (1,06)	$2,80 \cdot 10^{17}$ (15,02)***	0,18 (4,48)***	0,00
Samtals						
Kaup	$1,41 \cdot 10^9$ (4,48)***	0,93 (28,88)***	-0,71 (12,40)***	$8,68 \cdot 10^{17}$ (11,86)***	0,23 (3,81)***	0,24
Sala	$-1,27 \cdot 10^9$ (3,29)***	0,97 (63,08)***	-0,80 (21,27)***	$6,55 \cdot 10^{17}$ (10,28)***	0,40 (4,15)***	0,23
Nettó	$6,78 \cdot 10^7$ (2,73)***	0,60 (3,98)***	-0,72 (5,92)***	$4,57 \cdot 10^{17}$ (17,71)***	0,24 (4,49)***	0,02

t-gildi eru í sviga fyrir neðan stika. t-gildi eru reiknuð samkvæmt Newey West-breytileikafylki fyrir ARMA-stíkana og samkvæmt Bollersle og Wolridge-breytileikafylki fyrir GARCH-stíkana. Stjórnur merkja við hvaða marktæknistig hægt er að hafna tilgátunni um að viðkomandi stiki sé jafn núlli. * = 10% marktæknistig. ** = 5% marktæknistig og *** = 1% marktæknistig. Sjálfyfyllingstuðlar voru hvorki marktækir fyrir afgangslíðina né afgangslíðina í öðru veldi. Allar tímarunur reyndust sístæðar samkvæmt bættu Dickey Fuller-prófinu¹⁹. Gögn eru á daglegri tíðni frá 3/7/2000 til 31/12/2001, samtals 375 athuganir.

Vöruskipti

Eins og áður hefur komið fram er hlutfall vöruskipta af veltu á gjaldeyrismarkaði mjög hátt í alþjóðlegum samanburði (sjá töflu 3). Í ljósi þessa er líklegt að hægt sé að nota vöruskiptajöfnuð til að skýra kaup og sölu annarra (heldur en spákaupmanna) á gjaldeyri. Þar sem gögn fyrir vöruskiptajöfnuð eru bara til á mánaðarlegri tíðni reyndist nauðsynlegt að leggja saman flæðistærðirnar á mánaðarlegri tíðni. Með þessu móti er hægt að nota 18 gagnapunkta við að meta jöfnur (3), (4) og (5). Þetta eru fáir gagnapunktur og því ber að túlka niðurstöðurnar með nokkurri varúð.

Tafla 5 inniheldur niðurstöður við mat á jöfnum (3), (4) og (5). Samkvæmt jöfnu (3) er ekki hægt að skýra kaup á krónum með aukningu í útflutningi, þ.e. β_1 er ómarktækt frábrugðinn núlli. Samkvæmt jöfnu (4) hefur aukning í útflutningi jákvæð áhrif á sölu á krónum, þ.e. stikinn β_2 er jákvæður og marktækt frábrugðinn

19. Samanlögð nettókaup beggja hópa yfir tíma voru ekki sístæð samkvæmt bættu Dickey-Fuller-prófinu. Til samanburðar sýna Fan og Lyons 2003 einnig fram á að samanlögð nettókaup á evrum frá janúar 1999 til júní 1999 séu ósístæð.

núlli. Að lokum sýnir jafna (5) að breyting í nettó-útflutningi hefur jákvæð áhrif á kaup á krónum (β_3 er jákvæður og marktækt frábrugðinn núlli). Formerki á stikum í jöfnum (4) og (5) eru því eins og búist var við í upphafi en formerki á β_3 í jöfnu (3) er öfugt við það sem búist var við í upphafi. En þar sem β_3 er tölfræðilega ómarktækt frábrugðinn núll er ekki hægt að taka formerkið bókstaflega. Niðurstöðurnar benda því til þess að það séu ákveðin tengsl milli vöruskipta og viðskipta með íslenskar krónur. Punktarnir fyrir þessar jöfnur eru birt í viðauka (sjá myndir 6 og 7). Af punktaritunum má sjá að það er umtalsverður breytileiki í flæðinu sem ekki er hægt að skýra með vöruskiptum. Hægt er að telja upp ýmsar ástæður fyrir þessum breytileika. Í fyrsta lagi getur verið mismunur á vöruafhendingu og greiðslu, þ.e. vöruskipti á tíma t endurspeglast ekki í gjaldeyrisviðskiptum á tíma t . Í öðru lagi eru vöruskipti bara hluti af viðskiptum við útlönd. Í þriðja lagi var flokkunin á spákaupmönnum og öðrum byggð á viðskiptamönnum en ekki einstökum viðskiptum. Það gæti því verið að hluti af

viðskiptum annarra séu gerð út frá spákaupmennsku þótt meirihluti sé vegna utanríkisviðskipta. Þrátt fyrir þessa vankanta þá styðja niðurstöður í töflu 5 þá hugmynd að einhvern hluta af viðskiptum með íslenskar krónur megi skýra með vöruskiptum við útlönd.

Samantekt

Markmiðið með þessari rannsókn var að leita skýringa á kaupum og sölu (flæði) viðskiptavina á íslenskum krónum. Notaðar voru tvær aðferðir við að skýra flæðið, annars vegar hefðbundin tímaraðalíkön og hins vegar vöruskiptajöfnuð. Niðurstaðan er sú að það er hægt að skýra um einn þriðja af veltu spákaupmanna með íslenskar krónur með hefðbundnum tímaraðalíkönnum en það er nær vonlaust að skýra veltu annarra með sama hætti. Auk þess eru markverð tengsl milli sölu á krónum (hjá öðrum heldur en spákaupmönnum) og útflutnings enda eru vöruskipti við útlönd um þriðjungur af veltu á millibankamarkaði með íslenskar krónur. Jafnframt er veikt samband milli nettókaupa á íslenskum krónum (hjá öðrum heldur en spákaupmönnum) og nettóvöruskipta við útlönd.

Þessi rannsókn takmarkast við eins og hálfis árs tímabil sem var á ýmsan hátt sérstakt tímabil á íslenskum gjaldeyrismarkaði. Niðurstöðurnar gætu þess vegna verið háðar tímabilinu. Auk þess er lengd tímabilsins mjög takmarkandi þáttur þegar kemur að því að skýra flæði með efnahagsstærðum sem eru í besta falli mældar á mánaðarfresti. Það væri þess vegna hægt að styrkja niðurstöðurnar töluvert með því að útvega gögn sem ná yfir lengri tíma. En þar sem þessi gögn eru almennt talin viðkvæm og alfarið í eigu einstakra viðskiptabanka þá er ekki hlaupið að því að bæta rannsóknina á þennan hátt.

Viðauki

Þéttiföll fyrir myndir 1, 2 og 3 eru metin með normaldreifðum kernel þar sem bandvíddin er metin með aðferð Silvermans (1986).

Tafla 5

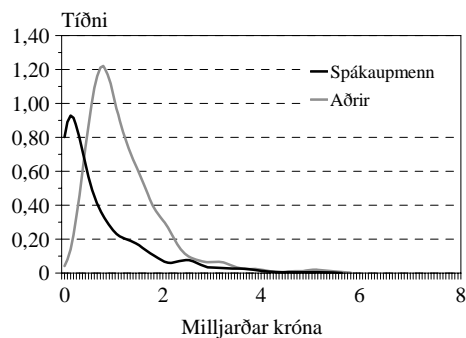
Samband vöruskipta og flæðis

	(3)	(4)	(5)
	$\Delta Kaup$ <i>annarra</i>	Háð breyta $\Delta Sala$ <i>annarra</i>	$\Delta Nettókaup$ <i>annarra</i>
Jafna			
Skýribreyta fasti	3,44·10 ⁸ (0,51)	3,69·10 ⁸ (0,38)	-2,34·10 ⁸ (0,45)
Δ Útflutningur (β_1)	-0,38 (0,88)		
Δ Innflutningur (β_2)		0,68 (2,43)**	
Δ (Útfl.-Innfl.) (β_3)			0,31 (1,71)*
Leiðrétt R ²	0,00	0,13	0,08

t gildi innan sviga (Newey West-breytileikafylki). Stjórnur merkja við hvaða marktæknistig hægt er að hafna tilgátunni um að viðkomandi stíki sé jafn núlli. * = 10% marktæknistig. ** = 5% marktæknistig og *** = 1% marktæknistig. Punktarnir fyrir jöfnurnar þrjár eru birt í viðauka. Gögn eru á mánaðarlegri tíðni frá 7/2000 til 12/2001, samtals 18 athuganir.

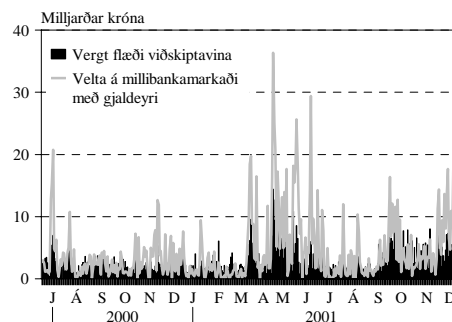
Mynd 2

Dreifing daglegra kaupa á íslenskum krónum



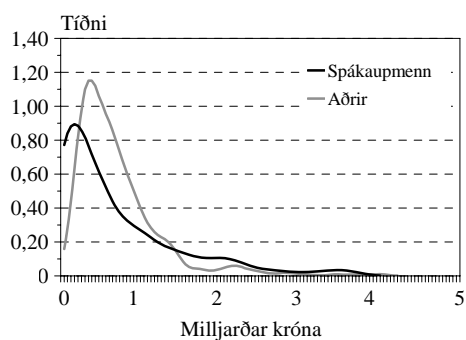
Mynd 5

Velta á millibankamarkaði með gjaldeyri og vergt flæði



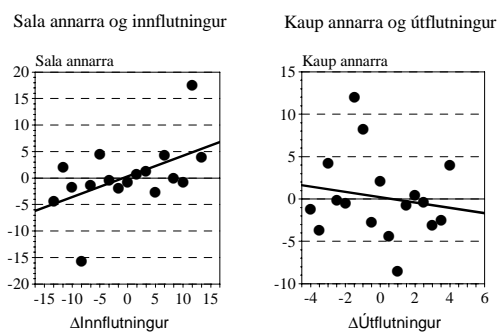
Mynd 3

Dreifing daglegrar sölu á íslenskum krónum



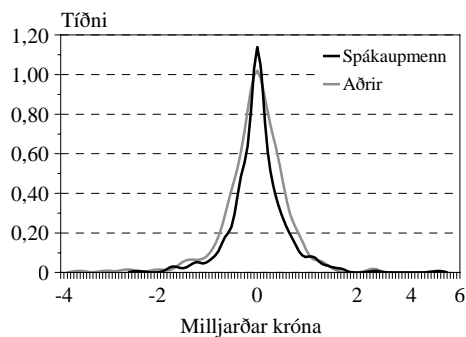
Mynd 6

Kaup og sala annarra útskýrð með vöruskiptum (sjá jöfnu 3 og 4)



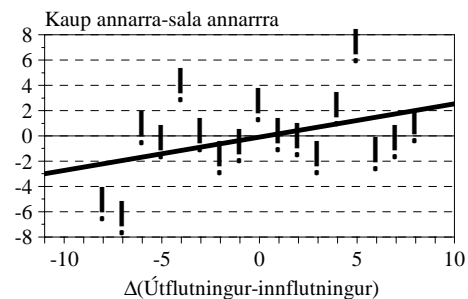
Mynd 4

Dreifing nettókaupa á íslenskum krónum



Mynd 7

Nettókaup annarra útskýrð með vöruskiptum (sjá jöfnu 5).



Heimildaskrá

- BIS, Bank for International Settlements (2002). *Triennial Central Bank Survey of Foreign Exchange and Derivatives Market Activity 2001 – Final Results*. Basel: Bank for International Settlements.
- Búnaðarbanki Íslands (2002). *Ársskýrsla 2001*.
- Danielsson, J., R. Payne og J. Luo (2002). *Exchange Rate Determination og Inter-Market Order Flow Effects*. Vinnupapír við Financial Markets Group, London School of Economics.
- Evans, M. D. D. og R. K. Lyons (2003). *How Is Macro News Transmitted to Exchange Rates?* Vinnupapír 1. desember.
- Evans, M. D. D. og R. K. Lyons (2002). *Order Flow and Exchange Rate Dynamics*. Journal of Political Economy 110, 170-181.
- Evans, M. D. D. og R. K. Lyons (2004a). *Do Currency Markets Absorb News Quickly?* Vinnupapír 30. júlí.
- Evans, M. D. D. og R. K. Lyons (2004b). *Exchange Rate Fundamentals and Order Flow*. Vinnupapír 29. september.
- Fan, M. og R. K. Lyons (2003). *Customer trades and extreme events in foreign exchange*. Monetary History, Exchange Rates and Financial Markets: Essays in Honour of Charles Goodhart.
- Frankel, J. A. og A. K. Rose (1995). *Empirical Research on Nominal Exchange Rates*. Handbook of International Economics, Elsevier Science. III, 1689-1729.
- Glosten, L. og P. Milgrom (1985). *Bid, ask, and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed agents*. Journal of Financial Economics 14, 71-100.
- Íslandsbanki (2002). *Ársskýrsla 2001*.
- Kaupþing (2002). *Ársskýrsla 2001*.
- Kyle, A.S. (1985). *Continuous Auctions and Insider Trading*. Econometrica 53, 1335-1355.
- Landsbanki Íslands (2002). *Ársskýrsla 2001*.
- Lyons, R. K. (1995). *Tests of Microstructural Hypothesis in the Foreign Exchange Market*. Journal of Financial Economics 39, 321-51.
- Már Guðmundsson, Þórarinn G. Pétursson og Arnór Sighvatsson (2000). *Optimal Exchange Rate Policy: The Case of Iceland*. Central Bank of Iceland. Working papers 8.
- Meese, R. A. og K. Rogoff (1983a). *Empirical Exchange Rate Models of the Seventies*. Journal of International Economics 14, 3-24.
- Meese, R. A. og K. Rogoff (1983b). *The Out-of-Sample Failure of Empirical Exchange Rate Models*. Exchange Rate and International Macroeconomics. J. Frankel. Chicago, University of Chicago Press. 14.
- Payne, R. (2003). *Informed trade in spot foreign exchange markets: an empirical investigation*. Journal of International Economics 61, 307-329.
- Rime, D. (2001). *U.S. Exchange Rates and Currency Flows*. Vinnupapír nr. 4 við Stockholm Institute for Financial Research.
- Seðlabanki Íslands (2002a). *Ársskýrsla 2001*.
- Seðlabanki Íslands (2001). *Gjaldeyrismarkaður á Íslandi. Peningamál 2001/3*.
- Silverman, B.W. (1986). *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. Chapman & Hall.
- Tryggvi Þór Herbertsson, (2001). *Greinargerð um viðskiptavakt á íslenska gjaldeyrismarkaðinum*. Greinargerð fyrir forsætisráðuneytið sem unnin var af Hagfræðistofnun Háskóla Íslands.