



Rannsóknasetur
verslunarinnar



%

Áhrif gengis á verðlag



5 010029 020519 >

ÚT

Kr.



%



Rannsóknasetur verslunarinnar

Háskólinn á Bifröst

Útgefandi: Rannsóknasetur verslunarinnar við Háskólann á Bifröst

Höfundur: Kári Joensen

Hönnun kápu: Einn, tveir og þrír auglýsingastofa

Ágúst 2011

Ágrip

Í greininni er fjallað um það hvernig þróun gengis hefur áhrif á verðlag og sjónum sérstaklega beint að sérkennum Íslands hvað það varðar. Gengisleki (e. exchange rate pass-through) er svo metinn með VAR líkani fyrir verðlag nokkra ólíkra vöruflokka, þ.e. innfluttrar matvöru, raftækja og byggingarefnis. Jafnframt er kannað hvort áhrif gengis á verðlag séu ólík, eftir því hvort um styrkingu krónunnar eða veikingu er að ræða. Gengisleki mælist á bilinu 84% til 112% fyrir þá undirflokka vísitölunnar sem litið var til. Vísbendingar sjást um ósamhverfan gengisleka fyrir alla þá flokka sem litið var til. Áhrif gengisbreytinga koma hvað hraðast fram fyrir flokk innfluttrar matvöru. Styrking krónunnar hefur í öllum tilfellum minni áhrif á verðlag en veiking hennar gerir til skamms tíma. Niðurstöðurnar staðfesta þannig þær fullyrðingar sem oft er varpað fram um að viðbrögð fyrirtækja séu ólík eftir því hvort gengi styrkist eða veikist, en eins og fram kemur í greininni er slík hegðun fyrirtækja ekki sér íslenskt fyrirbæri.

Efnisyfirlit

1. Inngangur	5
1. Aðdragandi verkefnisins	5
2. Áhrif gengis á verðlag	6
2. Gengisleki	7
1. Hvað hefur áhrif á gengisleka?	7
1. LCP og PCP	7
2. Dreifingarkostnaður	8
3. Samkeppni	9
4. Verðlistakostnaður	10
5. Áhrif verðstöðugleika á gengisleka	11
6. Hlutdeild innfluttra neysluvara	11
2. Fyrra mat	12
3. Aðferðafræði	13
1. VAR líkan	13
2. Aðferð	14
1. Sístæðni gagnanna	14
2. Samheildun breytanna (e. Cointegration)	16
3. Fjöldi tafinna gilda í líkaninu	16
4. Viðbragðsfallið	17
5. Ósamhverf áhrif gengisbreytinga	17
4. Gögnin	18
1. Verðvísitölur fyrir ólíka vöruflokka	19
2. Gengisþróun og innflutnings- og útflutningsverðlag	20

5. Niðurstöður	21
1. Gengisleki í verðlag innfluttra matvæla.....	22
2. Gengisleki í verðlag heimilistækja.....	24
3. Gengisleki í verð á efni til viðhalds heimilis og í verð raftækja.....	26
4. Teygni smásöluverðs og viðbragðstími.....	28
5. Sundurliðun á breytileika verðvísitalnanna.....	30
6. Túlkun	31
7. Heimildaskrá	33
8. Viðauki	35

Áhrif gengis á verðlag

1. Inngangur

1. Aðdragandi verkefnisins

Áhrif gengis á verðlag eru jafnan ofarlega á baugi í umræðu um efnahagsmál og snerta fyrirtæki og heimili með beinum hætti. Gengissveiflur íslensku krónunnar hafa sögulega verið talsverðar og verðstöðugleiki hefur verið hér lægri en annars staðar. Samband gengis og verðlags er háð ýmsum þáttum og hefur ekki verið útskýrt til hlítar innan hagfræðinnar. Þó nokkur fjöldi af rannsóknum er gerður á þessu sviði nú til dags enda skiptir samband þessara stærða miklu máli, m.a. við stjórnun peningamála, áætlanagerð ríkis og fyrirtækja og margt fleira.

Í umræðum um neytendamál hérlendis og erlendis er því oft lýst að fyrirtæki séu sein til að lækka verð ef kostnaður fyrirtækis lækkar en séu mun bráðari í að hækka verð í kjölfar kostnaðaraukningar. Í sömu andrá er því oft lýst að samkeppni milli fyrirtækja sé ekki nægilega virk, eða jafnvel að fyrirtæki hafi með sér ólöglegt samráð. Þessi umræða er ekki íslenskt fyrirbæri heldur á hún sér stað austan hafs og vestan. Fákeppni hefur reynst viðvarandi hérlendis á fjölmörgum neytendamörkuðum fyrst og fremst sökum smæðar markaðanna og þess viðskiptaumhverfis sem hér hefur verið komið á. Ríkið hefur haft bein áhrif á ýmsa markaði gegnum árin með tilheyrandi áhrifum á möguleika einkaaðila í samkeppnisrekstri. Smásalar á Íslandi hafa reglulega verið gagnrýndir fyrir að haga verðlagningu með ósanngjörnum hætti en einnig er ljóst að eftirlit er með starfsemi þeirra. Samkeppnisyfirvöld hafa gegnum tíðina fylgst náið með fyrirtækjum á ýmsum sviðum og hafa fyrirtæki á mörkuðum með tryggingar, fjarskiptaþjónustu, dagvöruverslun, olíuverslun og lyfjaverslun verið dæmd til sektar fyrir ýmis brot. Erlendar rannsóknir á verðlagningu fyrirtækja hafa margar staðfest þá tilfinningu neytenda að verð hækki hraðar en þau lækki í kjölfar kostnaðarbreytinga (sjá t.d. grein Peltzman (2000) eða Vavra og Goodwin (2005)). Skortur á samkeppni virðist hins vegar ekki duga til að skýra þessa hegðun fyrirtækjanna.

Í þessari grein er ætlunin að meta hve hratt og að hve miklu leyti breytingar á gengi krónunnar koma fram í verðlagi til neytenda fyrir nokkra vörflokka. Einnig er horft til áhrifa á verðlag í heild, þ.e. breytingu á vísitölu neysluverðs. Niðurstöður fyrir ólíka vörflokka eru svo bornar saman og reynt er að útskýra breytileika í gengisleka milli vörflokka út frá líkönum sem sett hafa verið fram um ófullkomin gengisleka.

2. Áhrif gengis á verðlag

Mikil verðbólga hefur verið landlæg á Íslandi um langt skeið og verðstöðugleiki er minni en á nágrannalöndunum, til að mynda á hinum Norðurlöndunum og á Írlandi (Kári Joensen, 2009). Í litlum opnum hagkerfum mælist verðbólga alla jafnan hærrí og flökt verðbólgu er meira en í stærri hagkerfum (Þórarinn G. Pétusson, 2008). Þessu til viðbótar skipta verðstöðugleiki og verðákvarðanir fyrirtækja heimilín í landinu miklu máli. Umræða um verðlagsmál er því jafnan ofarlega á baugi á Íslandi. Skilningur á áhrifum gengisbreytinga á verðlag hefur mikla þýðingu fyrir stjórnun peningamála en einnig þegar kemur að gerð spálíkana og áætlana við rekstur fyrirtækja.

Markmið þessarar greiningar er að kanna áhrif breytinga á gengi krónunnar á verðlag í heild og á verðþróun nokkurra flokka neysluvara. Þeir undirflokkarnir sem litið er til eru innfluttar matvörur, raftæki og byggingavörur. Flokkur byggingarvöru samanstendur bæði af innfluttum og innlendum framleiðsluvörum en hina tvo flokkana skipa alfarið innfluttar vörur. Það er ekki nauðsynlegt að vara sé framleidd erlendis til þess að gengisþróun hafi áhrif á verð hennar hérlendis. Innlend framleiðsla er alla jafnan háð gengi að einhverju leiti þar sem algengt er að aðföng til framleiðslunnar séu innflutt. Því til viðbótar geta verðbreytingar á innfluttum vörum einar og sér haft áhrif á verð innlendu framleiðslunnar því vörunar geta verið staðkvæmdarvörur. Þannig mætti hugsa sér hækkun á tolli sem veldur verðhækkun innflutnings og getur þá veitt innlendum framleiðendum færi á að hækka álagningu. Kannað er að hve miklu leyti gengisbreyting kemur fram í verðlagi til neytenda og einnig hve lengi áhrifin eru að koma fram. Vörflokkarnir eru bornir saman til að kanna hvort gengisbreytingar eru fyrr að koma fram í einum flokki en öðrum og þær niðurstöður eru svo bornar saman við kenningar sem uppi eru um gengisáhrifin.

2. Gengisleki

Gengisleki (e. exchange rate pass-through) er mælikvarði á það að hve miklu leyti breyting á gengi gjaldmiðils hefur áhrif á verðlag. Gengisleki er oftast settur fram sem hlutfallsstærð þannig að ef gengisleki er t.d. metinn 0,5 þá þýðir það að fyrir 1% veikingu gjaldmiðils hækki verðlag um 0,5%. Algengt er að mæla áhrif gengisleka á innflutningsverð annars vegar og neysluverð hins vegar, en hér verður athyglinni beint að því síðarnefnda.

Í hagfræðilíkönnum birtist oft sú einföldun að kaupmáttarjöfnuður (e. purchasing power parity) haldi milli landa. Þá ætti vöruverð að breytast um leið og gengi gjaldmiðla breytist til að samræmi haldist í verði á sömu vörum milli landa. Í meginlegum rannsóknum hefur slíkt samband þó reynst vandfundið og alla jafna reynist gengisleki vera ófullkominn, þ.e. gengisbreytingar koma almennt ekki að fullu fram í verðlagi. Fjölmargir þættir hafa áhrif á gengisleka og mikill breytileiki finnst meðal ólíkra landa og meðal ólíkra vöruflokka innan landa.

1. Hvað hefur áhrif á gengisleka?

Gengisleki mælist ófullkominn fyrir neysluvörur víðast hvar en hugsanlegar ástæður þess eru af ýmsum toga. Tíðni verðbreytinga getur til að mynda haft áhrif á aðlögun verðs að breyttu gengi gjaldmiðils. Ef fyrirtæki endurskoða verð aðeins með löngu millibili þá koma gengisáhrif seinna fram. Tregbreytanleiki verðs á innlendum markaði tefur fyrir aðlögun neysluverðs að breyttu kostnaðarverði. Veltuhraði á viðkomandi markaði getur haft sín áhrif og hlutdeild innflutningsverðs í lokaverði vöru til neytanda skiptir máli. Framboð af öðrum staðkvæmdarvörum og viðbrögð samkeppnisaðila hafa líka sitt að segja.

1. LCP og PCP

Þegar vara sem seld er milli landa er verðlögð í gjaldmiðli framleiðandans er það kallað *Producer currency pricing*, eða PCP. Ef gjaldmiðillinn á reikningnum með vörunni er gjaldmiðill innflytjandans er talað um *Local currency pricing* eða LCP. Í litlu opnu hagkerfi eins og því íslenska má ætla að PCP verðlagning sé algeng gagnvart þeim sem flytja hingað vörur. Innfluttar neysluvörur eru þá í flestum tilfellum verðlagðar í gjaldmiðli að vali þess aðila sem selur vöruna

til landsins, þ.e. framleiðandans eða erlends heildsala. Íslenska hagkerfið er afar smátt í alþjóðlegu samhengi og erlendir framleiðendur bregðast vart við skyndilegri veikingu eða styrkingu krónunnar gagnvart t.d. evru með því að breyta verði vöru sinnar til samræmis. Sjálfsagt er að ætla að verðbreytingar erlendis séu nær alfarið óháðar gengi íslenskrar krónu. Þar sem PCP fyrirkomulag er ríkjandi má því ætla að gengisleki sé meiri en ella.

Þegar vörur eru seldar inn á stór markaðssvæði eins og Evrusvæðið eða Bandaríkin frá smærra hagkerfi, þá er algengt að varan sé verðlögð í gjaldmiðli innflytjandans, þ.e. LCP fyrirkomulag. Þannig hafa sveiflur í gengi gjaldmiðlanna fyrst og fremst áhrif á það hve mikið útflytjandinn fær greitt, mælt í hans eigin mynt, en verðið í gjaldmiðli hins stærri kaupanda helst stöðugt. Þessi verðlagning í gjaldmiðli kaupandans er því oft nefnd sem ástæða þess hve lítil gengisleki er t.d. í Norður Ameríku eða fyrir Evrusvæðið. Faruqee (2004) staðfestir þessa lýsingu og kemst að því að útfluttar vörur frá Bandaríkjunum séu nær alfarið verðlagðar í dollurum og yfir 90% innflutnings. Fyrir Evrusvæðið er fyrirkomulagið einnig að mestu PCP verðlagning fyrir útflutning og LCP fyrir innflutning. Fyrir Evrusvæðið virðist fyrirkomulag verðlagningar þó eilítið blandaðra milli LCP og PCP en fyrir Bandaríkin, hugsanlega þar sem megnið af vörum sem fluttar eru til Evrusvæðisins frá Bandaríkjunum eru verðlagðar í dollurum en annar innflutningur þangað að mestu í evrum.

2. Dreifingarkostnaður

Gengisleki mælist jafnan mikill þegar litið er á innflutningsverðlag en minnkar svo eftir því sem varan færir frá innflutningi til heildsala, áfram til smásala og loks til neytenda (Campa & Goldberg, 2006). Eftir því sem varan kemst nær neytandanum í keðjunni þá hækkar kostnaðarverð vörunnar m.a. vegna kostnaðar við umsýslu vörunnar, birgðahalds, flutnings, framstillingar í verslun og annars slíks. Þessi viðbótarkostnaður er oft ekki eins háður þróun gengis og t.d. innflutningsverðið því þarna er að hluta til um að ræða laun þeirra sem flytja inn og selja vöruna, húsaleigu og fleiri innlenda kostnaðarþætti. Hlutdeild innflutningsverðsins í lokaverði vörunnar lækkar því og gengissveiflur hafa minni bein áhrif á verð til neytanda.

3. Samkeppni

Eitt af einkennum markaða þar sem fullkomin samkeppni ríkir er að eitt fyrirtæki getur ekki haft áhrif á verð vörunnar. Tilvist annarra fyrirtækja á markaðnum veldur því að það fyrirtæki sem ákveður að hækka verðið missir fljótt öll viðskipti til keppinautanna. Fyrirtæki er kallað verðþegi (e. *price taker*) ef það getur ekki haft afgerandi áhrif á markaðsverð vörunnar sem það framleiðir. Ef fyrirtæki getur hins vegar haft áhrif á verð, t.d. náð fram verðhækkun með því að minnka framboð vörunnar þá er talað um að fyrirtækið hafi markaðsvald (e. *market power*). Fyrirtæki á fákeppnismörkuðum hafa markaðsvald þar sem þau geta breytt verði, haft áhrif á heildarmagn sem selst á markaðnum og reyna þau stöðugt að auka markaðshlutdeild sína og bola keppinautum út af markaði.

Ófullkominni samkeppni á markaði getur fylgt ófullkominn gengisleki. Ef fyrirtæki eru ekki verðþegar (e. *price takers*) heldur haga verðlagningu sinni með hliðsjón af aðgerðum hinna fyrirtækjanna á markaðnum þá bregðist fyrirtæki að hluta til við óvæntum gengisbreytingum með því að breyta álagningu sinni (Dornbusch, 1987). Þá gæti áætlun fyrirtækisins t.d. byggst á því að verða af tekjum til skamms tíma í von um aukna markaðshlutdeild og hærri tekjur til lengri tíma. Ef samkeppnisaðilar fyrirtækisins bregðast við gengisbreytingunni með því að hækka verð þá er mögulegt að neytendur færi viðskipti sín frá þeim fyrirtækjum og til þess sem hélt verði óbreyttu. Fyrirtæki getur þannig unnið sér inn aukna markaðshlutdeild með því að taka á sig verðhækkunar sem verða vegna gengisbreytinga. Fyrirtækin sem hækkuðu verð sjá hugsanlega að eftirspurn eftir þeirra vörur lækkar og þau geta brugðist við með því að draga hækkunina til baka eða vonast til þess að keppinauturinn hækki sitt verð til samræmis. Þessar aðstæður geta myndast á fákeppnismarkaði, þar sem smásalar keppa hver við annan og reyna að bola hinum út af markaðnum. Neysluverð getur þá reynst tregbreytanlegt en það er þá álagning smásalans sem tekur reglulegum breytingum og dregur úr gengisleka. Fyrirtæki sem frestar því að hækka verð í kjölfar gengislækkunar stendur frammi fyrir auknum kostnaði án þess að tekjur aukist til samræmis. Fyrirtækið nær hugsanlega aukinni markaðshlutdeild og getur þá freistað þess að ná þessum kostnaði til baka með því að draga það að lækka verð þegar gengislækkun gengur til baka.

Seðlabanki Íslands gerði könnun á verðlagningu meðal 580 íslenskra fyrirtækja í ólíkum greinum. Þegar spurt var um þá þætti sem helst valda því að fyrirtæki hækki verð þá nefna 68,7% kostnað

sem helstu ástæðu hækkunar en 22,9% nefna gengisbreytingar. Færri telja til verð samkeppnisaðilans (1,5%) og þróun eftirspurnar (6,9%). Þegar spurt er um hvata til verðlækkunar mælast verð samkeppnisaðilans (20,8%) og þróun eftirspurnar (21,6%) hins vegar sem mikilvægari þættir en gengisbreytingar (20,0%) (Vignisdóttir & Ólafsson, 2009). Í könnuninni er gerður greinarmunur á milli kostnaðar og gengisbreytinga, en fyrir mörg fyrirtæki er þetta nátengt, þ.e. þegar kostnaðarliðir eru háðir gengi með beinum hætti. Sem dæmi um kostnaðarliði sem ekki eru jafn næmir fyrir þróun gengis mætti nefna laun og húsnæðiskostnað.

Af þessu má skilja að þegar verð hækka er það vegna þess að fyrirtækin standa frammi fyrir hærri kostnaði, hvort sem það eru laun eða kostnaður við innflutning á aðföngum. Fyrirtækin þurfa að hækka álagningu til að tekjur standi undir rekstrinum. Þegar fyrirtæki taka ákvörðun um að lækka verð er líklegra að það sé af samkeppnisástæðum, þ.e. að reynt sé að bregðast við hegðun annarra fyrirtækja á markaðnum.

4. Verðlistakostnaður

Tregbreytanleiki verðs í smásölu getur einnig stafað af verðlistakostnaði (e. menu cost). Verðlistakostnaður er sá kostnaður sem hlýst af því að breyta verði. Enska heitið *menu cost* vísar til þess að veitingastaður sem breytir verðskrá þarf að prenta nýja matseðla, en með hugtakinu er átt við upplýsinga- og stjórnunarkostnað almennt. Má þar telja til uppfærslu gagna, kynningu á nýju verði til viðskiptavina, ákvarðanir sem taka þarf og snerta verðstefnu fyrirtækisins og annað slíkt. Þar sem að þessi kostnaður er til staðar er sennilegt að fyrirtæki uppfæri ekki verðlista sína fyrr en væntur ágóði af verðbreytingunni er orðinn hærri en kostnaðurinn. Verðlistakostnaður er því einn af þeim þáttum sem veldur tregbreytanleika verðlags. Pollard og Coughlin (2004) benda á að verðlistakostnaður getur valdið því að viðbrögð fyrirtækja við gengisbreytingu séu ólík eftir því hvort gengisbreytingin sé stór eða smá. Ef innfluttar vörur eru verðlagðar í mynt upprunalandsins, eins og oft á við á Íslandi, þá getur röð smárra gengisbreytinga átt sér stað án þess að verð frá heildsala til smásala héraendis breytist nokkuð fyrr en uppsöfnuð breyting er orðin há. Komi mikil breyting á gengi hins vegar fram á mjög skömmum tíma er mögulegt að verðlistakostnaðurinn sé strax yfirstiginn og gengisbreytingunni er velt hratt frá heildsala til smásala. Til langs tíma litið dregur verðlistakostnaður hins vegar ekki úr áhrifum gengis á verðlag heldur tefjast áhrifin einungis til skamms tíma.

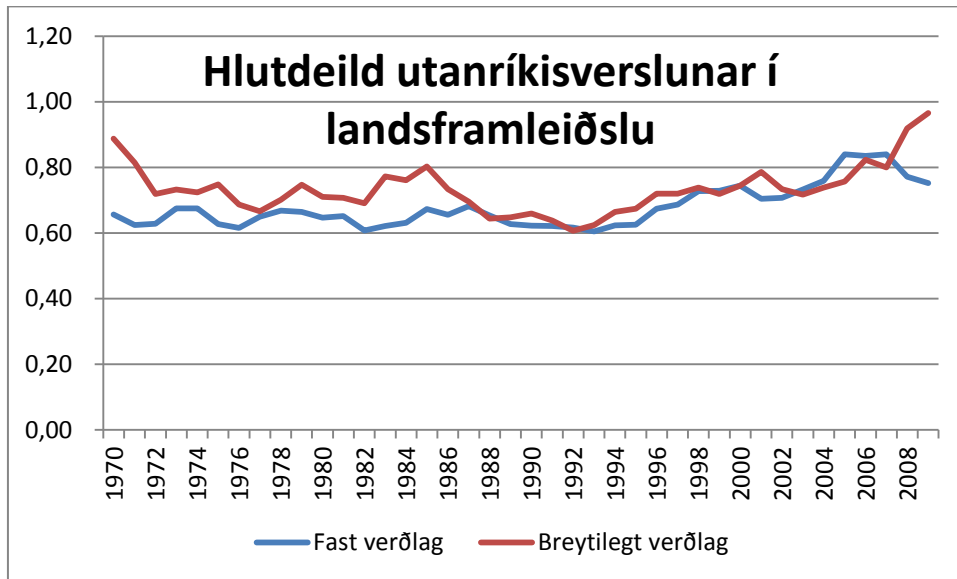
5. Áhrif verðstöðugleika á gengisleika

Taylor (2000) fjallar um áhrif verðbólgu á gengisleika og leiðir líkur að því að gengisleiki minnki eftir því sem verðstöðugleiki er meiri. Ástæðan er sú að þar sem verðbólga er alla jafnan há þar eru verðbreytingar einnig álitnar varanlegri (e. more persistent) en ella. Ef verðbólga er lítil er ríkari tilhneiging til að líta á óvænta kostnaðarbreytingu sem frávik sem gengur til baka innan tíðar. Við þær aðstæður halda fyrirtæki frekar að sér höndum og bíða átekta áður en t.d. verð eru hækkuð vegna veikingar gjaldmiðilsins. Þetta veldur því að gengisleiki verður minni eftir því sem verðlag er stöðugra. Fyrirtækin hagar sér fremur en ella sem verðþegar og því dregur einnig úr markaðsvaldi fyrirtækjanna þegar verðlag helst stöðugt. Verð vörunnar á markaði virðist þá tregbreytanlegt (e. *sticky*) þar sem fyrirtækin bíða átektu fremur en að velta gengisbreytingu beint yfir í smásöluverð. Verðstöðugleiki á Íslandi hefur um árabíl verið lítill og komið hafa tímabil þar sem verðbólga hefur haldist yfir 10% um margra mánaða skeið. Slíku ástandi fylgja því sterkari áhrif gengissveiflna á verðlag.

6. Hlutdeild innfluttra neysluvara

Stærri hagkerfi geta að vissu marki verið sjálfum sér næg með framleiðslu á nauðsynjum. Í litlum opnum hagkerfum er framleiðsla gjarnan sérhæfð og fábreytt en þá er hlutfall neysluvara sem fluttar eru inn oft hátt, sérstaklega eftir því sem hagkerfið þróast og eftirspurn eftir fjölbreyttum vörum og þjónustu eykst (Kotcherlakota & Sack-Rittenhouse, 2000). Ef hlutfall innflutnings er hátt og ef sá innflutningur er verðlagður í mynt framleiðandans (PCP verðlagning) þá eykur það áhrif gengisbreytinga á verðlag. Mynd 1 sýnir hlutfall samanlagðs innflutnings og útflutnings af landsframleiðslu Íslands bæði á föstu verðlagi og á verðlagi hvers árs. Þessi mælikvarði á opnanleika hagkerfis er vísitala, fenginn úr fyrrnefndri grein Kotcherlakota & Sack-Rittenhouse. Þróunin síðustu 20 ár hefur verið sú að vísitalan hefur þokast upp á við, þ.e. að íslenska hagkerfið hefur verið að opnast. Það sem gerðist í lok tímabilsins, árin 2008 og 2009 var að íslenska krónan féll verulega í verði og við það hækkaði vöruverð í milliríkjavíðskiptum snarplega á meðan þeir þættir landsframleiðslunnar sem verðlagðir voru innanlands breyttust lítið í verði. Á sama tíma dró úr innflutningi innlendra neysluvara, t.d. stöðvaðist nánast innflutningur á bílum á þessum tíma. Þetta veldur mikill hækkun vísitölunnar á breytilegu verðlagi, því vörur sem seldar eru til og frá Íslandi eru að mestu leiti verðlagðar í erlendri mynt. Á föstu verðlagi í krónum dregst þó

hlutdeild utanríkisverslunar saman og hagkerfið mælist lokaðra en undanfarin ár, en mikil veiking á gengi krónunnar olli minni neyslu á innfluttum vörum á þessum árum. Því hærri sem vísitalan á föstu verðlagi er, þ.e. því hærri sem hlutdeild utanríkisverslunar er að raunvirði í landsframleiðslu, því meiri má ætla að gengisleki sé.



Mynd 1 – Hlutdeild utanríkisverslunar í landsframleiðslu

Heimild: Hagstofa Íslands

2. Fyrri mat

Hérlendis hefur verðstöðugleiki eins og áður segir að jafnaði verið minni en í nágrannalöndunum. Í grein Þórarins G. Péturssonar (2008) er gengisleki fyrir vísitölu neysluverðs metinn fyrir 42 lönd. Mat á gengisleka eftir 2 ár er 0,43 á Íslandi en á bilinu 0,15 til 0,21 fyrir hin Norðurlöndin (Danmörk, Finnland, Noregur og Svíþjóð). Meðalverðbólga á Íslandi mælist 7,7% fyrir tímabil rannsóknarinnar en fyrir Norðurlöndin fjögur mælist meðalverðbólga á bilinu 2,4% til 3,1%. Fyrir fjögur lönd (Eistland, Ísrael, Mexíkó og Pólland) mælist gengisleki hærri en á Íslandi og fyrir þessi sömu lönd mældist meðalverðbólga hærri en meðalverðbólga á Íslandi yfir viðkomandi tímabil, eða á bilinu 8,9% til 13,8%. Þessar niðurstöður falla því vel að líkani Taylor (2000) sem lýst var hér að framan.

Campa og Goldberg (2002) meta áhrif gengis á innflutningsverð fyrir 25 OECD lönd. Til langs tíma meta þeir gengisleka 0,77 fyrir þessi lönd að meðaltali og þar af fyrir Ísland 0,76. Hér er rétt

að halda því til haga að í þeirra rannsókn er horft á innflutningsverð en ekki neysluverð. Eins nefnt var hér að framan í umfjöllun um dreifingarkostnað er það viðbúið að gengisleki fyrir lítið opið hagkerfi eins og það íslenska sé hærri fyrir innflutningsverð en fyrir neysluverð. Eftir því sem að varan nálgast neytandann þá eykst hlutur innlendra kostnaðarþátta, hlutur erlenda kostnaðarverðsins lækkar og áhrif gengisins mælast þá minni.

3. Aðferðafræði

Ætlunin er að meta áhrif gengis á neysluverð en til þess er nauðsynlegt að taka einnig til greina áhrif annarra þátta á verðið. Má þar nefna verðbreytingar sem kunna að verða hjá birgjum erlendis, launabreytingum innanlands og annarra kostnaðarbreytinga.

Rannsóknir á gengisleka hafa byggt á ólíkum gerðum líkana en þeim má upp að vissu marki skipta í þrjá flokka; einnar jöfnu aðhvarfslíkön (e. single equation model), sístæð VAR líkön (e. stationary VAR model) og loks samheilduð villuleiðréttingalíkön (e. vector error correction model (VECM)). Einnar jöfnu líkön geta einfaldað verðmyndun vöru um of og gera ekki ráð fyrir að verð lagi sig að breytingum á sama hátt og gengið gerir á hverju tímabili (An, 2006).

Í þessari grein er stuðst við sístætt VAR líkan en með slíku líkani má meðal annars fá fram viðbragðsfall sem lýsir einangruðum áhrifum hvernar breytu fyrir sig á t.d. þá verðvísitölu sem er til skoðunar. Oft er þörf á að vinna með fyrsta eða annan mismun tímaraða til að fá fram sístætt VAR líkan því margar hagstærðir eru ósístæðar. Með því að taka mismun af tímaröðunum, frekar en að vinna með upprunaleg gögn þá tapast upplýsingar og það getur t.d. veikt mat á viðbragðsföllum (e. impulse response function) sem byggja á VAR líkaninu (An, 2006).

1. VAR líkan

Líkanið er hefðbundið VAR líkan á forminu

$$Y_t = c + \Pi_1 Y_{t-1} + \Pi_2 Y_{t-2} + \Pi_3 Y_{t-3} + \dots + \Pi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

þar sem ε_t er hvítt suð. Líkanið má einnig rita á forminu

$$\Pi(L)Y_t = c + \varepsilon_t$$

þar sem L er tafarvirki og $\Pi(L)$ er tafarmargliða,

$$\Pi(L) = 1 - \Pi_1 L - \Pi_2 L^2 - \dots - \Pi_p L^p.$$

Auk gengisvísitölu og þeirrar verðvísitölu sem er til skoðunar þá inniheldur vigurinn Y einnig aðrar breytur sem geta haft áhrif á verðbreytingar, en þarft er að leiðrétta fyrir slíkum þáttum til að geta betur einangrað áhrif gengisins á verðlag.

2. Aðferð

Fyrir logaritma af gögnunum sem unnið var með var fyrst framkvæmt einingarrótpróf til að kanna hvort tímaröðin væru sístæðar. Fyrir ósístæðar tímaröðir var einnig kannað hvort samheildunarvigur væri til staðar sem lýsti stöðugu langtímasambandi milli breytanna.

1. Sístæðni gagnanna

Það er mikilvægt að kanna hvort að tímaröð í líkani er sístæð eða ósístæð. Ef tímaröðin er ósístæð þá vara áhrif af óvæntum skellum fram í tímann og deyja ekki út eftir því sem tíminn líður. Ef röðin er hins vegar sístæð þá getur skellur í ferlinu valdið tímabundinni breytingu sem síðan gengur til baka, ferlið fer aftur í sama horf of áður.

Fyrst er Dickey-Fuller prófstærð reiknuð fyrir gögnin. Líknið er þá eftirfarandi

$$\Delta Y_t = \delta + (\theta - 1) Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

og núlltilgátan er sú að tímaröðin Y sé með einingarrót.

Allar breyturnar reynast hafa einingarrót sem fellur burt þegar fyrsti mismunur er tekinn af þeim. Fyrir eina breytuna, p , reyndist nauðsynlegt að bæta tímaþætti við líkanið þó svo að um væri að ræða fyrstar mismun af röðinni, enda sýnir verðlagsbreytan mjög afgerandi jákvæðan halla.

Hagrænar tímaraðir og fjármála-tímaraðir innihalda oftár en ekki eina einingarrót og algengt er að fyrir neysluverðsvísitölur finnist tvær einingarrætur (Brooks, 2008).

	Dickey-Fuller próf			
	H0: $\theta=1$ (unit root)			
	H1: $ \theta <1$ (stationary)			
	H2: $ \theta >1$ (explosive)			
	* marktækt m.v. 5%; ** marktækt m.v. 1%			
Breyta	t-gildi	p-gildi		
s	0,71563	0,99210	unit root	I(1)
Δs	-7,52690	0,00000	**	I(0)
w	-1,54531	0,50770	unit root	I(1)
Δw	-6,47355	0,00000	**	I(0)
p_cpi	3,01206	1,00000	unit root	I(1)
Δp_{cpi}	-7,78348	0,00000	**	I(0)
p_imp_food	1,14990	0,99780	unit root	I(1)
Δp_{imp_food}	-8,38185	0,00000	**	I(0)
p_bygg	2,59133	1,00000	unit root	I(1)
Δp_{bygg}	-10,15560	0,00000	**	I(0)
p_appl	1,64868	0,99960	unit root	I(1)
Δp_{appl}	-10,5796	0,00000	**	I(0)

Tafla 1

Einingarrótarprófið sem er notað er Augmented Dickey Fuller próf en til að gera ADF prófið er fyrst stuðst við eftirfarandi líkan

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + (\rho - 1) y_{t-1} + \theta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \theta_k \Delta y_{t-k} + u_t$$

og gildi k valið þannig að sjálffylgni hverfi úr restliðum. Fjöldi tafinna gilda var frá 1 upp í 4 og áfram var ekki hægt að hafna tilgátunni um einingarrót. Með því að fjölga fjölda tafinna gilda í líkaninu hverfur sjálffylgni úr restliðum þess og mat á stikum þess batnar. Jákvæð sjálffylgni í restliðum þjagar ekki sjálfa metlana en veldur því að staðlskekkja þeirra verður vanmetin. En ef of mörgum tafarliðum er bætt við þá fjölgar stikum sem þarf að meta og frelsisgráður tapast. Við það lækkar styrkur ADF prófsins við að hafna núlltilgátunni um einingarrót. Tímaraðirnar reynast því allar vera $I(1)$ eða *difference stationary*. Þessari niðurstöðu svipar til niðurstöðu t.d. Faruqee (2004) sem prófar sambærilegt líkan.

2. Samheildun breytanna (e. Cointegration)

Engar breytur reyndust samheildaðar, fyrir allar breytur fimm reyndist ekki mögulegt að hafna núlltilgátunni um enga samheildun. Þar sem gögnin reynast ekki samheilduð er ekki metið villuleiðréttingarlíkan (e. error correction model) heldur er unnið með hefðbundið VAR líkan. Þar sem allar breytur eru enn fremur sístæðar eftir að fyrsti mismunur hefur verið tekinn af gögnunum þá er VAR líkanið metið með fyrsta mismun af gögnunum.

3. Fjöldi tafinna gilda í líkaninu

Við val á fjölda tafinna gilda í VAR líkaninu er horft til AIC stikans (AIC er skammstöfun enska heitisins Akaike Information Criterion) en stikinn tekur mið af skýringarhlutfalli líkans ásamt því að innihalda refsipátt sem hækkar eftir því sem fjöldi tafinna liða eykst (Greene, 2003). Þannig er reynt að fá fram það líkan sem skýrir gögnin sem best en með sem fæstum skýribreytum. Fyrir þrjú gagnasafnanna sem unnið var með í þessari grein urðu VAR líkön með 12 tafin gildi fyrir valinu en fyrir flokk raftækja varð niðurstaðan önnur eins og lýst er í niðurstöðum greinarinnar.

4. Viðbragðsfallið

Þegar stíkar VAR líkans hafa verið metnir fyrir þá vöruflokka sem hér eru til skoðunar má setja fram viðbragðsfall (e. impulse response function) sem lýsir viðbrögðum viðkomandi verðvísitölu við ófyrirséðri breytingu á gengi. VAR líkan samanstendur í raun af röð hefðbundinna aðhvarfsjafna en gildi einstakra stíka í metna líkaninu segja litla sem enga sögu. Til að sjá heildarmyndina þarf að líta til þess að jöfnur líkansins eru jafnan háðar hver annarri og áhrifin koma fram með mis mikilli tímatöf. Gagnleg leið til að lýsa sambandi milli breytanna í líkaninu á myndrænan hátt er að setja fram viðbragðsföll. Er þá öllum breytum haldið stöðugum nema einni sem tekur breytingu, hækkar t.d. um 10%. Hækkunin hefur svo áhrif á þá sömu breytu og mögulega allar aðrar breytur í VAR líkaninu eftir því sem tíminn líður. Með þessu má því t.d. sjá hver áhrif 10% hækkunar gengisvísitölnnar eru á smásöluverð til skemmri og lengri tíma. Einnig mætti hugsa sér að kanna hvort að launabreytingar komi fram í verðlagi jafn skjótt og að jafn miklu leiti og gengisbreyting gerir.

5. Ósamhverf áhrif gengisbreytinga

Í fjölmörgum rannsóknum er sjónum beint að því hvort áhrif gengisbreytinga (eða annarra kostnaðarbreytinga) á verðlag séu línuleg eða ekki. Sem dæmi um ólínulegt samband milli gengis og verðlags má nefna þann möguleika að stærð eða stefna (hækkun eða lækkun) breytingarinnar ráði því hve mikil áhrifin eru (sjá t.d. grein Peltzman (2000) eða Pollard og Coughlin (2004)).

Til að prófa tilgátuna um að veiking og styrking krónunnar skili sér með ólíkum hætti í verðlag er nýtt VAR líkan metið þar sem gengisbreytingarnar eru flokkaðar í tvo nýja vigra og sama hátt og í grein Ferrucci o.fl. (2010). Sem fyrr er unnið með fyrsta mismun af logaritma af gengisvísitölnni og fyrir tímaröðina s þá verða til tvær nýjar raðir, s^+ og s^- þar sem

$$s_t^+ = \begin{cases} s_t & \text{ef } s_t > 0 \\ 0 & \text{ef } s_t \leq 0 \end{cases}$$

og

$$s_t^- = \begin{cases} s_t & \text{ef } s_t < 0 \\ 0 & \text{ef } s_t \geq 0 \end{cases}$$

Ef áhrif gengis á verðlag eru samhverf ættu viðbragðsföll fyrir verðlagsbreytuna að sýna sömu þróun, óháð því hvort það sé skyndileg hækkun breytunnar s^+ eða s^- sem fallið er að bregðast við.

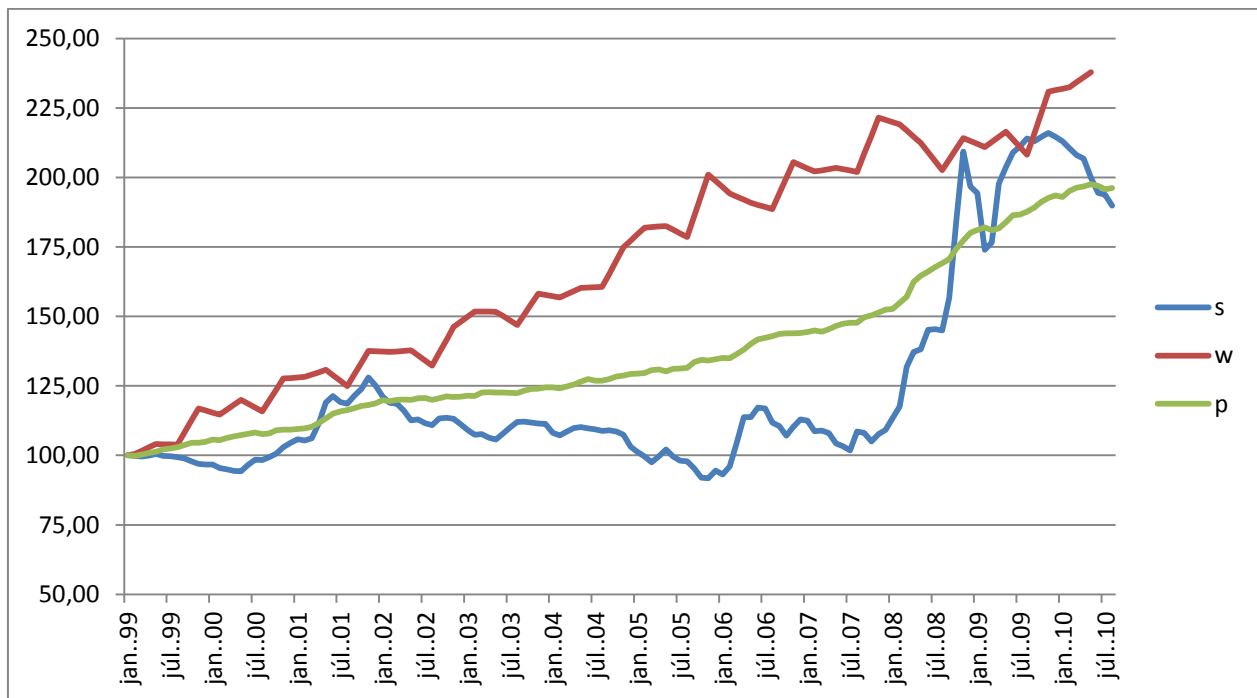
4. Gögnin

Gögnin sem unnið er með í þessari skýrslu ná frá janúar 1999 til mars 2011, alls 137 mánuðir. Mánaðarlegar verðmælingar, frekar en t.d. ársfjórðungslegar, eru líklega nauðsynlegar, bæði til að ná hæfilegum fjölda til að meta VAR líkanið, en einnig til að ná að fylgja eftir áhrifum gengis og annarra þátta á verðlag. Með mánaðarlegum gögnum fæst talsverður fjöldi mælinga, en vandi getur skapast vegna þess að fjöldi tafinna liða í VAR líkaninu getur þurft að vera hár og við það tapast frelsisgráður. Sé stuðst við ársfjórðungslegar mælingar fækkar auðvitað mæligildum en jafnframt þarf sennilega að meta færri stika. Einnig er augljóst að með gögnum af lægri tíðni er erfitt að greina þróun stærða sem taka örum breytingum. VAR líkan er tímaraðalíkan þar sem metin eru áhrif tveggja eða fleiri breyta á hverja aðra. Þannig er reynt að meta það hvernig sérhver breyta í líkaninu, t.d. verð vöru í tilteknum mánuði, er háð fyrri gildum vöruverðsins en einnig fyrri gildum allra annarra breyta í líkaninu. Aðrar breytur geta þá t.d. verið gengi gjaldmiðilsins eða laun.

Mælingar á vísitölu neysluverðs eru aðgengilegar á vef Hagstofu Íslands. Undirvísitölur fyrir vísitölu neysluverðs eru birtar fyrir nokkuð ítarlega sundurliðun vöruflokka. Flokkun á neysluvörum fyrir vísitölu neysluverð er byggð á notkun varanna en ekki t.d. uppruna, þannig að innfluttar vörur og innlendar framleiðsluvörur geta fallið í sama flokk. Þetta er t.d. algengt fyrir matvörur, áfengi og byggingavörur. Fyrir athugun á gengisleka fyrir ólíka vöruflokka er ákjósanlegt að innfluttum vörum sé haldið aðgreindum frá innlendum framleiðsluvörum. Sé vöruflokkur settur saman af bæði innlendum og innfluttum vörum þá er gengisleki fyrir þann flokk háður hlutdeild innfluttu varanna. Þetta gerir samanburð milli vöruflokka erfiðari. Fyrir vöruflokka eins og t.d. raftæki skapar þetta ekki vandamál því sá flokkur samanstendur nær alfarið af innfluttum vörum. Fyrir matvælin í heild er þó birt undirvísitala fyrir innfluttar mat- og drykkjarvörur sem notast er við hér, en slíkar tölur eru ekki birtar fyrir neina undirflokkar matvörunnar.

Í VAR líkaninu eru þrjár breytur. Auk gengisvísitölu og neysluverðsvísitölu viðkomandi flokks tekur líkanið tillit til breytinga á kostnaði framleiðsluþátta gegnum launavísitölu (w). Á mynd 2 má sjá þróun þessara vísitalna frá byrjun árs 1999 til ársins 2010. Verðvísitalan p er vísitala

neysluverðs í þessu tilviki sem vex nokkuð stöðugt yfir tímabilið. Verðvísitölur innflutnings og útflutnings sýna talsvert meiri breytileika og það sama á við um gengisvísitöluna, en greinileg samfylgni er eðlilega milli þessara þriggja vísitalna. Verðvísitala innflutnings fjarlægist gengisvísitöluna á síðari hluta tímabilsins og þá þróun má hugsanlega rekja til erlendra verðhækkana. Hækkun kaupmáttar sem átti sér stað á árabílinu frá 2003 til 2007 gerir einnig vart við sig þar sem vísitala launakostnaðar vex hraðar en neysluverðsvísitalan á þeim árum. Í lok tímabilsins dragast þessar tölur aftur saman.



Mynd 2 – Þróun verðvísitalna frá janúar 1999 til ágúst 2010

Heimild: Hagstofa Íslands

1. Verðvísitölur fyrir ólíka vöruflokka

Af vef Hagstofu Íslands má nálgast flestar þær verðvísitölur sem unnið er með í þessari skýrslu. Vísitala neysluverðs er verðvísitala sem lýsir þróun neysluvara íslenskra heimila. Vísitalan er birt mánaðarlega og auk þess að lýsa þróun verðlags í heild þá eru birtar fjölmargar undirvísitölur.

Vörurnar í vísitölunni eru flokkaðar eftir alþjóðlega flokkunarkerfinu COICOP og er hér notast við vísitöluna fyrir neysluverðsbreytingar í heild og svo nokkrar undirvísitölur.¹ Á vef Hagstofunnar má einnig nálgast mánaðarlega vísitölu fyrir þróun launakostnaðar sem notuð er til að lýsa verðbreytingu á innlendum framleiðsluþáttum

2. Gengisþróun og innflutnings- og útflutningsverðlag

Seðlabanki Íslands birtir gögn um gengisskráningu íslensku krónunnar gagnvart öðrum gjaldmiðlum. Vísitala gengisskráningar sýnir vegið meðalverð á erlendum gjaldmiðlum gagnvart krónunni þar sem vægi gjaldmiðla í vísitölunni ræðst af hlutdeild þeirra í heildarviðskiptum Íslands við önnur lönd.² Á vef sínum birtir bankinn einnig gögn sem tekin eru saman fyrir ársfjórðungslegt þjóðhagslíkan bankans, þar á meðal verðvísitölur fyrir utanríkisverslun Íslands sem notaðar eru í því VAR líkani sem hér er metið.

¹ Til viðbótar við vísitölu neysluverðs er notast við undirvísitölu 053 fyrir raftæki, 0431 fyrir efni til viðhalds heimilis, 091 Sjónvörp, myndbönd, tölvur o.fl. og vísitölu fyrir útgjaldaflökk 5, innfluttar mat- og drykkjarvörur.

² Samsetningu gengisvísitalna Seðlabanka Íslands er lýst á vef Seðlabankans, <http://sedlabanki.is/?PageID=656>

5. Niðurstöður

Ósamhverft líkan reynist í öllum tilfellum betri kostur en það samhverfa sé horft til AIC stikans. AIC stikinn mælir það hve vel líkanið skýrir gögnin en inniheldur einnig refsipátt sem ætlað er að refsa líkönum eftir því sem skýribreytum fjölgar. Hann hentar vel til að bera saman líkön sem eru ekki hreiðruð (e. nested).

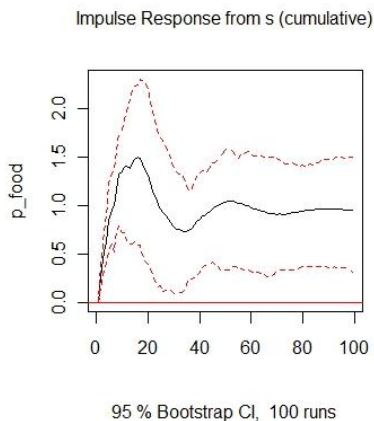
Akaike (AIC) og Schwartz Bayesian (SC) information criteria		
	AIC	
	Linear	Asymmetric
food	-24,96111	-34,02886
bygg	-25,59442	-34,90900
appl	-24,43788	-33,75632
tv	-24,86747	-34,28301

Tafla 2

Því næst er litið til þess hvernig gengisbreyting hefur til skamms og langs tíma áhrif á verðlag. Í niðurstöðum má sjá viðbragðsföll allra vörflokkanna við einnar einingar veikingu á gengi krónunnar. Auk viðbragðsfallsins eru teiknuð 95% öryggismörk fyrir föllin. Í kafla 5.5. sem hér fylgir er líftími gengisáhrifa á verðlag skoðaður og er þar miðað við síðasta mánuð þar sem áhrfin mælast tölfræðilega marktæk miðað við 5% marktæktarkröfu, þ.e. síðasta gildi þar sem núll er ekki innan öryggismarka fyrir viðbragðsfallið. Uppsafnað viðbragðsfall sýnir til lengri tíma hver heildaráhrifin eru og þau föll fylgja hér í köflum 5.1 til 5.4. Fyrst eru teknar fyrir niðurstöður hins hefðbundnara samhverfa líkans en síðan er litið til þess ósamhverfa.

1. Gengisleki í verðlag innfluttra matvæla

Fyrir flokk innfluttrar matvöru mælist gengisleki 95% til langs tíma.³ Óvissa í mælingunni er nokkur eins og sést á breidd öryggisbilsins og niðurstaðan gefur ekki tilefni til að hafna því að áhrif gengisbreytinga komi að fullu fram í verðlagi. Áhrifin koma tiltölulega hratt fram, um helmingur þeirra er komin fram eftir tvo mánuði (sjá mynd 3).



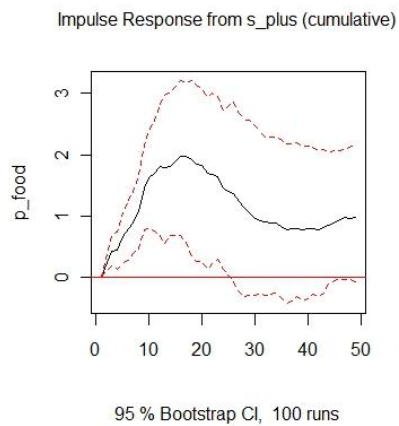
Mynd 3

Flokkur innfluttra matvæla samanstendur af mörgum ólíkum vöruflokkum og sennilegt er að innan þess flokks séu áhrif gengis á verðlag einnig ólík. Þurrvara sem geyma má til lengri tíma í birgðum er líkleg til að bregðast síðar við gengisbreytingum en ferskvara sem keypt er inn með stuttu millibili, einfaldlega vegna þess að því oftast sem vara pöntuð því oftast má ætla að verð hennar sé metið og endurskoðað. VAR líkanið sýnir nokkuð yfirskot, sveiflu sem deyr fljótt út, en sjálffylgni er þó ekki til staðar í restliðum. Yfirskotið sem VAR líkanið sýnir má sennilega frekar rekja til líkansins sjálfs en viðbragða fyrirtækjanna.

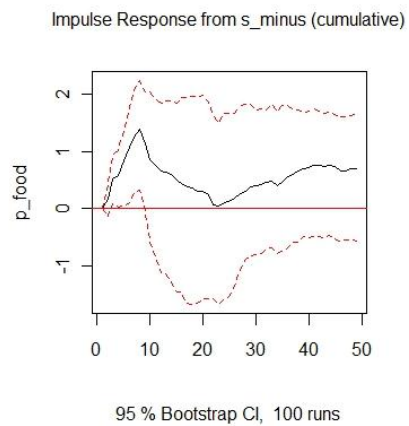
Þegar veikingar og styrkingar krónunnar eru greindar í sundur og ósamhverft VAR líkan er metið fæst eilítið önnur niðurstaða. Áhrif af veikingu krónunnar eru svipuð að stærðargráðu og sá gengisleki sem mældist í samhverfa líkaninu en áhrifin eru nú lítið eitt lengur að koma fram. Fyrir styrkingu krónunnar hefur myndin hins vegar breyst talsvert og aðeins um tveir þriðju

³ Við úrvinnslu gagna var að mestu notast við pakkan *vars* fyrir forritunarumhverfið R eftir Bernhard Pfaff. Pakkann má nálgast á eftirfarandi slóð: www.pfaffikus.de/vars.html

hlutar gengisstyrkingar koma fram í verðlagi til langs tíma í þessu tilviki. Uppsöfnuð áhrif af styrkingu gengis mælast tölfræðilega ómarktæk til langs tíma.



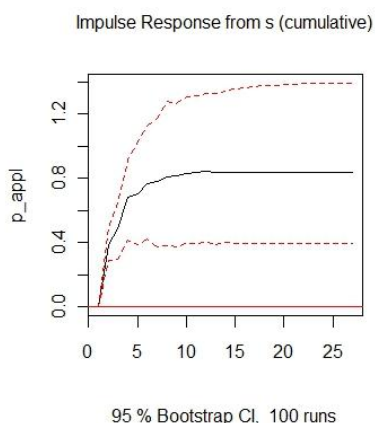
Mynd 4a



Mynd 4b

2. Gengisleki í verðlag heimilistækja

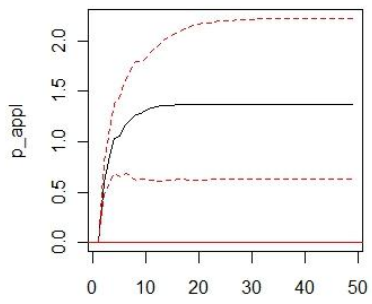
Fyrir flokk heimilistækja mælist gengisleki tæplega 80% sé litið til samhverfa líkansins. Samkvæmt því mætti þá ætla að ef gengi krónu styrkist (veikist) um 5% þá muni verð heimilistækja lækka (hækka) um 4%. Áhrif gengisbreytingarinnar koma tiltölulega hratt fram og viðbragðsfallið deyr mun hraðar út fyrir þennan flokk en þann fyrri. Niðurstaðan fyrir þennan tiltekna vöruflokk reyndist nokkuð næm fyrir fjölda tafinna gilda í VAR líkaninu og var þetta eina líkanið af þeim fjórum samhverfu þar sem 12 tafir gildi urðu ekki fyrir valinu samkvæmt AIC stikanum. Í þessu tilfalli er líkanið VAR(3) líkan og rétt er að gera fyrirvara við samanburð á þessum niðurstöðum við hina flokkana þar sem líkanið var VAR(12).



Mynd 5

Fyrir ósamhverfa líkanið mælast áhrif af veikingu krónunnar yfir 100% þó öryggismörk séu tiltölulega víð eins og áður. Áhrif af styrkingu krónunnar eru hins vegar hverfandi og virðist vera afgerandi munur milli þess hvort krónan styrkist eða veikist. Ósamhverfa líkanið féll einnig betur að gögnunum en það samhverfa gerði eins og fram kemur í byrjun kaflans og

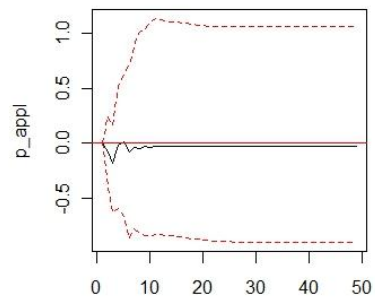
Impulse Response from s_plus (cumulative)



95 % Bootstrap CI, 100 runs

Mynd 6a

Impulse Response from s_minus (cumulative)

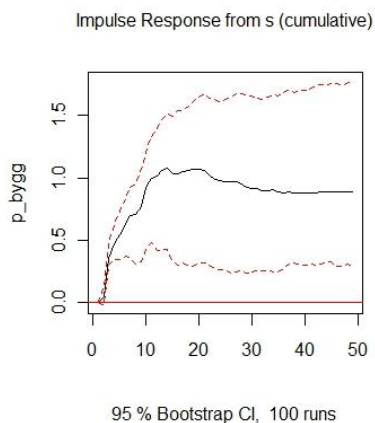


95 % Bootstrap CI, 100 runs

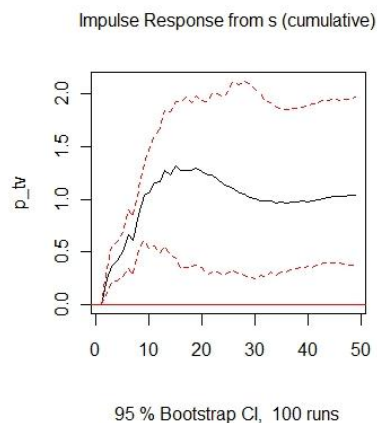
Mynd 6b

3. Gengisleiki í verð á efni til viðhalds heimilis og í verð raftækja

Fyrir þá tvo flokka sem metnir voru til viðbótar birtast nokkuð samhljóða niðurstöður. Til langs tíma koma 85% af gengisáhrifum fram í verði á byggingarvörum en fyrir raftækin um 98%. Áhrifin koma að fullu fram eftir 8-9 mánuði en um helmingur áhrifanna hefur komið fram að 3-4 mánuðum liðnum.



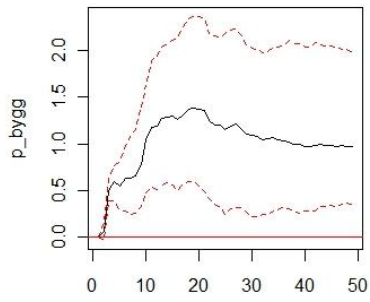
Mynd 7



Mynd 8

Þegar horft er til ósamhverfa líkansins sést greinilegur munur á áhrifum á smásöluverð eftir því hvort um veikingu eða styrkingu krónunnar er að ræða. Þegar krónan styrkist hefur það mjög takmörkuð áhrif á verð raftækja og fyrir verð á byggingavörum mælast engin marktæk áhrif. Þegar krónana veikist hins vegar eru áhrifin ekki ósvipuð því sem þau voru í samhverfa líkaninu og gengisveikingin kemur skýrt fram í verðlagi.

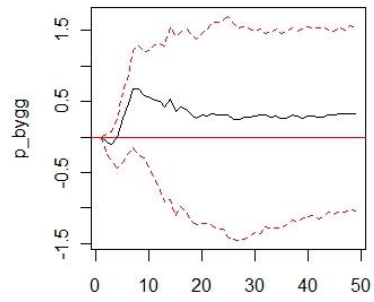
Impulse Response from s_plus (cumulative)



95 % Bootstrap CI, 100 runs

Mynd 9a

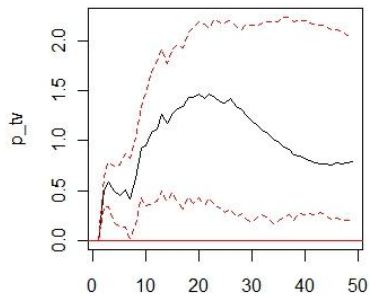
Impulse Response from s_minus (cumulative)



95 % Bootstrap CI, 100 runs

Mynd 9b

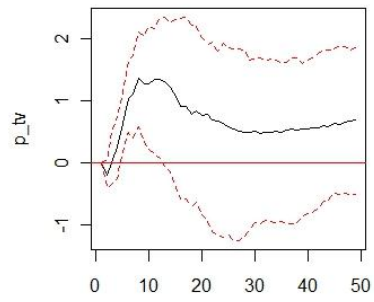
Impulse Response from s_plus (cumulative)



95 % Bootstrap CI, 100 runs

Mynd 10a

Impulse Response from s_minus (cumulative)



95 % Bootstrap CI, 100 runs

Mynd 10b

4. Teygni smásöluverðs og viðbragðstími

Til langs tíma koma gengisbreytingar nánast að fullu leyti fram fyrir alla þá fjóra flokka sem hér eru til skoðunar. Fyrir flokk raftækja mælist gengisleki jafnvel lítillega yfir 100% þó yfirskotið sé ekki tölfræðilega marktækt hærra en 100%. Fyrir flokk innfluttrar matvöru koma 95% gengisbreytinga að lokum fram í verðlagi og litlu minni eru áhrif gengisbreytinga á verðlag byggingarvöru og heimilistækja.

Teygni til langs tíma	
food	95%
bygg	89%
appl	84%
tv	103%

Tafla 3

Áhrif gengisbreytinga í samhverfu líkani vara í 8-9 mánuði fyrir alla flokka nema flokk heimilistækja þar sem áhrifin vara skemur. Fyrir flokk heimilistækja eru áhrifin næm fyrir vali á fjölda tafinna gilda í VAR líkaninu og fyrir þann vörflokk reyndist VAR(3) best falla að gögnunum en VAR(12) líkan fyrir alla hina vörflokkana.

Persistence of a unit shock in the exchange rate			
	Linear	Asymmetric +	Asymmetric -
food	8	8	2
bygg	9	10	4
appl	3	3	0
tv	8	8	5

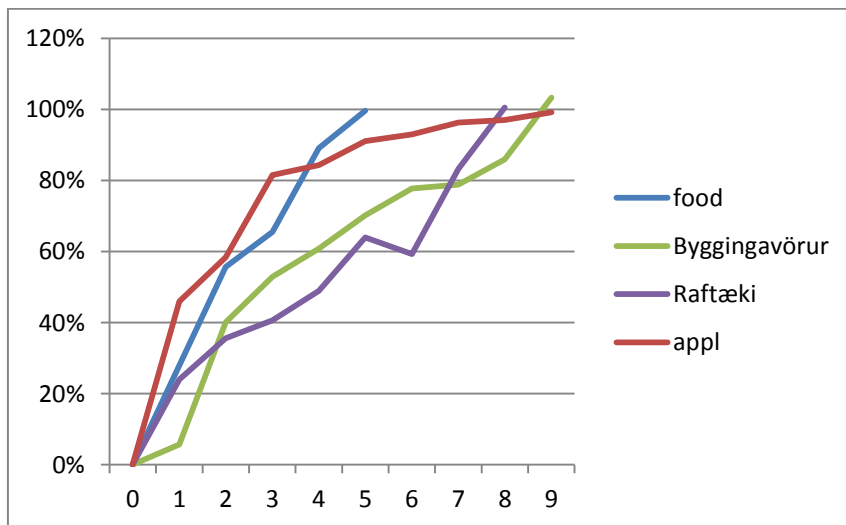
Tafla 4

Fyrir ósamhverfa líkanið birtist skýr munur á því hvort um veikingu eða styrkingu krónunnar er að ræða. Áhrif veikingar krónunnar vara í 8-9 mánuð, að flokki heimilistækja undanskildum. En fyrir styrkingu krónunnar vara áhrifin mun skemur (2-5) mánuði fyrir þrjá vörflokkana, en áhrif af styrkingu krónunnar mælast aldrei marktæk fyrir flokk heimilistækja.

Viðbragðstími fallsins	
Tími þar til svarfallið nær 95% af endanlegri hæð	
	Linear
food	5
bygg	9
appl	7
tv	8

Tafla 5

Verð innfluttra matvæla bregst hraðar við gengisbreytingum en aðrir vöruflokkar gera. Hugsanlega má að hluta til rekja það til þess að matvæli hafa oft takmarkað geymsluþol, eru því keypt til landsins oft og í minna magni hvert sinn og verð því að sama skapi endurskoðað oftara en ella. Verð heimilistækja virðist einnig næmt fyrir gengisbreytingum til skamms tíma og sýnir svipaða þróun.



Mynd 11

5. Sundurliðun á breytileika verðvísitalnanna

Sundurliðun breytileika (e. variance decomposition) gerir manni kleift að sjá hve mikilvægar ytri breyturnar eru við að skýra breytileika í verðlagi. Þannig má svara því hvort t.d. laun skipti meira máli en þróun gengis eða öfugt og einnig hve mikin hluta heildarbreytileika verðlags má skýra með þessum ytri þáttum. Tölur 8 og 9 sýna hve stór hluti af breytileika viðkomandi verðvísitölu er til kominn vegna breytinga sérhvarrar skýribreytu VAR líkansins að 12 mánuðum liðnum. Tölur 10-13 sýna hvernig þessi hlutföll þróast frá 1 mánuði og til 12 mánaða eftir skell í skýribreytunum. Launabreytingar skýra tiltölulega lítinn hluta breytileika verðvísitalnanna, innan við 10% fyrir alla fjóra vöruflokkana að 12 mánuðum liðnum. Þegar samhverfa VAR líkanið er skoðað sést að breytileiki gengisins skýrir um þriðjung af breytileika verðvísitölunnar, en fyrir flokkana fjóra liggja gildin á bilinu 28,9% fyrir heimilistækni og upp í 43,7% fyrir byggingavörur. Megnið af breytileika verðbólgunnar skýrst af breytileika í verðvísitölunni sjálfri. Þegar ósamhverfa líkanið er metið breytist myndin nokkuð og samanlagt skýra gengisbreyturnar tvær nokkuð meira af breytileika verðvísitalnanna en gengið gerði í samhverfa líkaninu. Þessi samanlögðu áhrif liggja á bilinu 36,1% og upp í 56,0%. Breytan fyrir styrkingu krónunnar virðist í öllum tilvikum hafa meira að segja fyrir verðvísitöluna hvað varðar hlutfallslega áhrif á breytileika. Áhrif veikingar höfuðu einnig mun meiri áhrif á þróun verðbólgi viðkomandi vöruflokks eins og áður kom fram þegar viðbragðsföllin sjálf voru skoðuð. Flokkur heimilistækja sker sig aftur nokkuð úr og þar er t.d. áberandi hve lítin hluta breytileika verðvísitölunnar má skýra með breytileika í breytu fyrir styrkingu krónunnar. Gildið er 1,8% og styrking krónunnar virðist þannig hafa hvað veikust áhrif fyrir flokk heimilistækja. Fyrir hina þrjá flokkana hreyfir styrking krónunnar meira við verðvísitölunni.

6. Túlkun

Stefna gengisbreytingar skiptir máli þegar spá skal fyrir um áhrif hennar á verðlag. Veiking krónunnar kemur mun skýrar fram í verðlagi en styrking hennar. Áhrif gengisbreytingar koma að mestu fram á 5-9 mánuðum fyrir þá vöruflokka sem hér voru teknir til skoðunar. Flokkur innfluttra matvæla bregst hraðast við og koma áhrifin þar að fullu fram á 5 mánuðum. Ætla má að innan þess flokks, eins og hinna, sé þessi tími breytilegur. Fyrir innflutta ferska matvöru sem hefur lágt geymsluþol má ætla að pantanir séu tíðari og í minna magni en ella og verð þá endurskoðað oftar. Peltzman (2000) finnur merki um ósamhverf viðbrögð afurðaverðs við breytingum á aðfangaverði og kemst að því að slíkt sé reglan frekar en undantekningin. Verðbreyting á afurðum kemur fyrir fram ef kostnaður hækkar en ef kostnaður lækkar í tveim af hverjum þrem mörkuðum sem hann kannar, hvort sem um er að ræða neysluverð eða framleiðsluverð. Honum tekst ekki að tengja þessa ósamhverfu hegðun fyrirtækja við fákeppnismarkaði frekar en markaði með virka samkeppni og heldur ekki við stærðir eins og veltuhraða birgða eða verðlistakostnað. Mögulegar orsakir sem hann dregur fram til útskýringar eru að miklum breytileika í aðfangaverði fylgi ósamhverf viðbrögð við kostnaðarverðbreytingum og einnig þar sem milliliðir eru margir frá framleiðanda vörunnar til smásala.

Síðari skýringu Peltzman, að fjöldi milliliða orsakið ósamhverf viðbrögð við verðlagningu, er ekki auðvelta að heimfæra yfir á íslenskan smásölumarkað. Bæði dagvörumarkaður og raftækjamarkaður héraendis samstanda af tiltölulega fáum söluaðilum sem jafnan flytja inn vörur sínar sjálfir eða kaupa þær af innflutningsaðila oft í lóðréttri samsteypu fyrirtækja. Fyrri skýring hans, mikið verðflökt á kostnaðarhliðinni dugar einnig tæplega til að útskýra muninn milli þeirra innlendu neytendamarkaða sem hér var litið til, því allir verða þeir fyrir sambærilegum áhrifum að gengissveiflum krónunnar. Hins vegar má velja því fyrir sér hvort að breytilegur tími milli innkaupapantana og verðákvarðana fyrirtækjanna hafi þessi áhrif. Ef flökt gengisins er mikið kringum langtímameðaltal getur fyrirtæki sem horfir til margra mánaða í senn staðið frammi fyrir minni breytileika þar sem skammtímasveiflur jafna hver aðra út. En fyrirtæki sem leggur fram tíðar innkaupapantanir og endurskoðar verð með stuttu millibili tekur sínar

ákvarðanir með hliðsjón af gengisþróun til skemmri tíma, gengisþróun sem mögulega getur haft talsvert meiri breytileika.

7. Heimildaskrá

- An, L. (2006). *Exchange Rate Pass-Through: Evidence Based on Vector Autoregression with Sign Restrictions*. Munich Personal RePEc Archive.
- Brooks, C. (2008). *Introductory econometrics for finance* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Campa, J. M., & Goldberg, L. S. (May 2002). Exchange Rate Pass-Through into Import Prices: A Macro or Micro Phenomenon? *NBER Working Paper, No. 8934*.
- Campa, J. M., & Goldberg, L. S. (2006). *Distribution Margins, Imported Inputs, and the Sensitivity of the CPI to Exchange Rates*. Federal Reserve Bank of New York Staff Reports.
- Dornbusch, R. (1987). Exchange Rates and Prices. *American Economic Review*, 77(1), 93-106.
- Faruqee, H. (2004). Exchange Rate Pass-Through in the Euro Area: The Role of Asymmetric Pricing Behavior. *IMF Working Paper 04/14*.
- Ferrucci, G., Jiménez-Rodríguez, R., & Onorante, L. (2010). Food price pass-through in the Euro area. The role of asymmetries and non-linearities. *European Central Bank Working Paper Series, April 2010*(No. 1168).
- Greene, W. H. (2003). *Econometric Analysis* (5th útg.). Pearson Education Inc.
- Kári Joensen. (2009). Hve mikil eru staðkvæmdaráhrif í vísitölu neysluverðs á Íslandi? *Bifröst Journal of Social Science*, 3.
- Kotcherlakota, V., & Sack-Rittenhouse, M. (2000). Index of openness: Measurements and analysis. *The Social Science Journal*, 37(1), 125-130.
- Peltzman, S. (2000). Prices Rise Faster than They Fall. *Journal of Political Economy*, 108(3), 466-502.

- Pollard, P. S., & Coughlin, C. C. (2004). Size matters: Asymmetric exchange rate pass-through at the industry level. *Federal Reserve Bank of Saint Louis Working Paper Series*(2003-029C).
- Taylor, J. B. (2000). Low inflation, pass-through and the pricing power of firms. *European Economic Review*, 44, 1389-1408.
- Vavra, P., & Goodwin, B. K. (2005). Analysis of Price Transmission Along the Food Chain. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*(No. 3).
- Vignisdóttir, K. Á., & Ólafsson, Þ. T. (19. maí 2009). Sótt 16. nóvember 2010 frá Seðlabanki Íslands: <http://www.sedlabanki.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=7037>
- Þórarinn G. Pétusson. (2008). How hard can it be? Inflation control around the world. *Central Bank of Iceland. Working papers No.40.*

8. Viðauki

Uppsöfnuð áhrif af veikingu krónunnar um 1%
Samhverft líkan

Cumulative	food	bygg	appl	tv
contempr.	0,00	0,00	0,00	0,00
1 month	0,27	0,05	0,39	0,25
2 months	0,53	0,36	0,49	0,37
3 months	0,62	0,47	0,68	0,42
4 month	0,85	0,54	0,71	0,51
5 months	0,95	0,63	0,76	0,66
6 months	1,00	0,70	0,78	0,61
7 months	1,16	0,71	0,81	0,86
8 months	1,33	0,77	0,81	1,04

10 months	1,40	0,99	0,84	1,15

12 months	1,39	1,06	0,84	1,27

18 months	1,37	1,07	0,84	1,29

24 months	0,96	0,97	0,84	1,12

Tafla 6

Uppsöfnuð áhrif af veikingu krónunnar um 1%								
Ósamhverft líkan	food		bygg		appl		tv	
	s -	s +	s -	s +	s -	s +	s -	s +
Cumulative								
contempr.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 month	0,16	0,24	-0,07	0,05	-0,08	0,60	-0,20	0,51
2 months	0,52	0,42	-0,11	0,50	-0,18	0,81	0,00	0,59
3 months	0,58	0,44	-0,01	0,59	-0,02	1,04	0,26	0,50
4 month	0,84	0,66	0,26	0,55	0,01	1,06	0,65	0,45
5 months	1,07	0,78	0,46	0,63	-0,08	1,17	1,05	0,50
6 months	1,24	0,89	0,68	0,64	-0,04	1,21	1,11	0,42
7 months	1,38	1,07	0,67	0,65	-0,05	1,27	1,37	0,63
8 months	1,13	1,46	0,58	0,78	-0,03	1,28	1,27	0,93

10 months	0,76	1,70	0,51	1,18	-0,03	1,33	1,35	1,08

12 months	0,64	1,80	0,43	1,27	-0,03	1,35	1,32	1,26

18 months	0,31	1,85	0,25	1,38	-0,03	1,37	0,84	1,44

24 months	0,12	1,40	0,32	1,15	-0,03	1,37	0,59	1,38

Tafla 7

Variance decomposition			
Sundurliðun breytileika verðs eftir áhrifaþáttum að 12 mánuðum liðnum			
Samhverft líkan			
	p	w	s
food	0,584	0,046	0,370
appl	0,617	0,094	0,289
bygg	0,494	0,070	0,437
tv	0,600	0,022	0,378

Tafla 8

Variance decomposition
Sundurliðun breytileika verðs eftir áhrifaþáttum að 12 mánuðum liðnum
Ósamhverft líkan

	p	w	s +	s -
food	0,513	0,058	0,274	0,154
appl	0,541	0,098	0,343	0,018
bygg	0,398	0,062	0,457	0,083
tv	0,407	0,033	0,389	0,171

Tafla 9

Forecast error variance decomposition - Innflutt matvæli

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_food	0,963	0,820	0,690	0,679	0,631	0,628	0,626	0,602	0,580	0,587	0,584	0,584
w	0,028	0,025	0,041	0,041	0,038	0,042	0,042	0,041	0,043	0,045	0,046	0,046
s	0,009	0,154	0,269	0,281	0,331	0,330	0,332	0,356	0,377	0,369	0,370	0,370
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_food	0,905	0,826	0,716	0,716	0,665	0,648	0,634	0,611	0,540	0,521	0,518	0,513
w	0,044	0,042	0,049	0,048	0,047	0,055	0,060	0,058	0,055	0,057	0,058	0,058
s_plus	0,030	0,101	0,149	0,149	0,185	0,181	0,185	0,207	0,274	0,270	0,272	0,274
s_minus	0,021	0,032	0,086	0,086	0,102	0,116	0,121	0,123	0,131	0,152	0,152	0,154

Tafla 10

Forecast error variance decomposition - Heimilistæki

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_appl	0,912	0,683	0,667	0,627	0,625	0,619	0,618	0,617	0,617	0,617	0,617	0,617
w	0,031	0,068	0,072	0,073	0,083	0,091	0,093	0,094	0,094	0,094	0,094	0,094
s	0,057	0,249	0,261	0,300	0,292	0,289	0,289	0,290	0,289	0,289	0,289	0,289
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_appl	0,876	0,622	0,597	0,557	0,556	0,547	0,544	0,542	0,542	0,541	0,541	0,541
w	0,050	0,071	0,071	0,074	0,082	0,093	0,097	0,097	0,098	0,098	0,098	0,098
s_plus	0,069	0,301	0,322	0,353	0,346	0,342	0,341	0,343	0,343	0,343	0,343	0,343
s_minus	0,005	0,006	0,010	0,015	0,015	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018

Tafla 11

Forecast error variance decomposition – Efni til viðhalds heimilis

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_bygg	0,998	0,955	0,622	0,598	0,585	0,558	0,543	0,544	0,539	0,503	0,494	0,494
w	0,000	0,030	0,020	0,019	0,031	0,059	0,067	0,068	0,069	0,066	0,070	0,070
s	0,002	0,015	0,359	0,383	0,384	0,383	0,390	0,388	0,393	0,431	0,436	0,437
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_bygg	0,958	0,948	0,536	0,538	0,512	0,487	0,462	0,462	0,450	0,408	0,398	0,398
w	0,005	0,016	0,009	0,010	0,027	0,051	0,058	0,058	0,063	0,057	0,062	0,062
s_plus	0,009	0,009	0,437	0,435	0,411	0,403	0,388	0,387	0,396	0,452	0,458	0,457
s_minus	0,028	0,028	0,018	0,018	0,051	0,059	0,092	0,092	0,091	0,083	0,083	0,083

Tafla 12

Forecast error variance decomposition – Raftæki

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_tv	0,942	0,786	0,760	0,768	0,755	0,735	0,725	0,639	0,606	0,607	0,601	0,600
w	0,002	0,002	0,002	0,002	0,013	0,013	0,018	0,017	0,016	0,017	0,017	0,022
s	0,055	0,212	0,238	0,230	0,232	0,252	0,257	0,343	0,377	0,377	0,382	0,378
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_tv	0,905	0,615	0,593	0,568	0,522	0,484	0,477	0,436	0,401	0,413	0,406	0,407
w	0,001	0,001	0,001	0,002	0,021	0,023	0,032	0,031	0,028	0,027	0,029	0,033
s_plus	0,093	0,364	0,368	0,359	0,329	0,309	0,309	0,341	0,390	0,384	0,392	0,389
s_minus	0,001	0,020	0,038	0,070	0,127	0,184	0,181	0,192	0,180	0,175	0,173	0,171

Tafla 13



Háskólanum á Bifröst, 311 Borgarnesi, sími 433 3000, www.rsv.bifrost.is