

Íslenska Phillipskúrfan: Stöðugleiki 1991–2018

Óskar Helgi Þorleifsson¹

Ágrip

Í þessari grein² er lagt mat á halla íslenskrar Phillipskúrfu og stöðugleiki sambandsins kannaður á tímabilinu 1991–2018. Umtalsverðar breytingar urðu á umhverfi verðbólguþróunar á tímabilinu. Þá má nefna að Seðlabanki Íslands öðlaðist sjálfstæði frá pólitískum afskiptum, verðból gumarkmið hefur verið innleitt og breyting varð á fyrirkomulagi gengismála árið 2001. Í kjölfar bankahrunsins komu svo til sögunnar takmarkanir á fjármagnshreyfingum sem auðvelduðu miðlun peningastefnu og síðar velgengni við að halda verðbólgu í samræmi við markmið.

Fyrir tímabilið í heild finnst virkt Phillipssamband, sem frekar ber einkenni hröðunar-Phillipskúrfu: Sambandi slaka á vinnumarkaði og aukinnar verðbólgu. Á tímabilinu eftir efnahagshrunið minnkar fylgni verðbólgu við verðbólgu síðasta árs. Sambandið færast þá í áttina að því að lýsa tengslum milli slaka á vinnumarkaði og verðbólgu gustigs. Þetta hefur í för með sér að uppsveiflu þarf ekki endilega að fylgja niðursveifla jafnvel þótt stefnt sé að stöðugu verðbólgu gustigi til lengdar. Ekki voru afgerandi vísbendingar um flatari Phillipskúrfu á tímabilinu.

Abstract

In this paper I estimate the slope of the Icelandic Phillips curve and examine its stability for the period 1991–2018. Important factors impacting inflation dynamics have changed during the period. Notably, in 2001, the Central Bank of Iceland gained independence from political interventions and an inflation target was adopted parallel to the adoption of a different exchange rate regime. Moreover, following the great recession, the restrictions on capital movements which facilitated the transmission of monetary policy and later the Central Bank's success in keeping inflation in accordance with its target.

For the whole period, I find an active Phillips curve, which somewhat has characteristics of an accelerationist Phillips curve: A relationship between labour market slack (tightness) and falling (rising) inflation. In the period following the great recession, the correlation of inflation with last period's inflation drops. Then the relationship is rather between labour market slack and inflation level. This implies that a recession does not have to follow an expansion, even though the central bank aims for stable inflation

¹ Höfundur er meistaranemi í hagfræði við Warwick-háskóla í Englandi. Netfang: oskar.thorleifsson@warwick.ac.uk

² Greinin er unnin upp úr BS-ritgerð höfundar við hagfræðideild Háskóla Íslands vorið 2020. Gylfa Zoega prófessor eru færðar bestu þakkir fyrir leiðsögn.

in the long run. I did not find decisive evidence suggesting flattening of the Phillips curve.

JEL flokkun: E24; E31

Lykilorð: Verðbólga; atvinnuleysi; Phillipskúrfa.

Keywords: Inflation; unemployment; Phillips curve.

The Icelandic Phillips Curve: Stability 1991–2018.

1 Inngangur

Phillipskúrfa lýsir sambandi verðbólgu og spennu eða slaka á vinnumarkaði. Sambandið er nefnt Phillipskúrfa í höfuðið á A. William Phillips (1958) sem sýndi fram á neikvætt samband launahækkana og atvinnuleysis á grundvelli breskra hagtalna frá árunum 1861–1958. Nafngiftina má rekja til greinar þeirra Paul Samuelson og Robert Solow sem byggð var á bandarískum hagtölum yfir verðbólgu og atvinnuleysi og sýndi fram á sambærilegt samband. Samuelson og Solow túlkuðu samhengið sem svo að þeir sem færu með hagstjórn hefðu val um samsetningu á verðbólgu og atvinnuleysi (sjá t.d. umfjöllun í Hoover, 2015). Eins og þekkt er fór þetta samband, sem talið var stöðugt, að hverfa í bandarískum hagtölum á 8. áratug 20. aldar. Áður höfðu Edmund Phelps og Milton Friedman, hvor í sínu lagi, grafið undan fræðilegum grundvelli sambandsins með kenningunni um hlutlaust atvinnuleysi og aðlögunarvæntingar. Skammtíma fórnarskipti væru á milli verðbólgu og atvinnuleysis en ekki varanleg.

Enn fremur breyttust hugmyndir um Phillipskúrfuna með því að gera ráð fyrir hagsýnisvæntingum sem útilokuðu að unnt væri að nýta sér fórnarskipti verðbólgu og atvinnuleysis með kerfisbundnum hætti. Þá gagnrýndi Robert E. Lucas (1976) að stikamat sem bendir til langtímafórnarskipta verðbólgu og atvinnuleysis veiti ekki nothæfar upplýsingar um áhrif mismunandi stefna. Stikarnir eru nefnilega ekki kerfislægir (e. structural) heldur breytast þeir þegar einstaklingar taka mið af nýjum aðstæðum með breyttum kjörákvörðunarreglum. Þetta er megininntak greinar Lucas (1976) sem er þekkt sem *gagnrýni Lúkasar*.

Í kjölfar kreppunnar 2008 gáfu hagtölur um verðbólgu og atvinnuleysi beggja vegna Atlantsála tilefni til að rannsaka hvort samband stærðanna hafi breyst yfir tíma: Hvort slaki á vinnumarkaði hafi minni áhrif á verðbólgu en áður, eða með öðrum orðum hvort Phillipskúrfan sé orðin flatari en áður. Á meðal hugsanlegra ástæðna fyrir flatari Phillipskúrfu eru umhverfi lágs og stöðugs verðbólgu og kjölfesta verðbólguvæntinga sem gerði það að verkum að fólk tæki í minna mæli mið af núverandi verðbólgu í launa- og verðákvörðunum. Ástæða flatari Phillipskúrfu er lykilatíði. Sé hún kjölfesta verðbólguvæntinga er hættan sú að við stefnubreytingu í framkvæmd peningastefnu vakni brattari kúrfa úr dvala.

Það er ákveðnum vandkvæðum bundið að meta halla Phillipskúrfunnar (sjá Hazell & fél. 2021 og Hooper & fél. 2019). Í fyrsta lagi fylgjast slaki á vinnumarkaði og verðbólguvæntingar að. Því er nauðsynlegt að taka tillit til verðbólguvæntinga. Matið getur verið næmt fyrir því hvaða mælikvarði á verðbólguvæntingar er notaður. Í umhverfi lágrar og stöðugar verðbólgu

getur verið að breytileiki sé ekki nægur fyrir aðskilið mat á stuðli fyrir halla Phillipskúrfu og stuðli við verðbólguvæntingar. Í öðru lagi er vandasamt að skilja á milli framboðs- og eftirspurnarskella. Framboðsskellir, skellir í náttúrulegu atvinnuleysi eða kostnaðarskellir (t.d. ytri breytingar á kjörálagningu í verð- eða launasetningu) skapa jákvæð tengsl milli verðbólgu og atvinnuleysis. Þetta þjagar matið á halla kúrfunnar upp á við, þ.e. í átt að núlli. Í þriðja lagi rekur seðlabanki peningastefnu sem vinnur gegn verðbólgu umfram sett markmið. Eftir því sem honum tekst betur til í því hlutverki verður þeim mun meira af eftirstandandi breytileika vegna framboðsskella, þ.e.a.s. framkvæmd peningastefnunnar þjagar mat á halla Phillipskúrfunnar í átt að núlli.

Pótt flatari Phillipskúrfa, stuðull nálægt núlli við verðbólgu síðasta árs og aukið vægi langtímavæntinga, sé niðurstaða margra rannsókna þá þýðir það ekki að unnt sé að nýta sér hagstæð fórnarskipti verðbólgu og atvinnuleysis til að halda atvinnuleysi undir náttúrulegu stigi. Jafnvel stuðull upp á 0 við verðbólgu síðasta árs þýddi ekki að unnt væri að nýta sér slíkt, sbr. *gagnrýni Lúkasar*. Slíkt endurspeglir nefnilega breytingar í væntingamyndun. Þá skiptir miklu hvers vegna væntingar breytast. Ástæður eru líklega trúverðugri peningastefna og að lág og stöðug verðbólga hafi valdið því að ekki sé tekið tillit til hennar með sama hætti við verð- og launasetningu (Blanchard O., 2018). Hins vegar getur verið að flatari Phillipskúrfu megi túlka sem svo að unnt sé að halda verðbólgu í skefjum með minni tilkostnaði en áður – en þá einungis svo lengi sem væntingar séu óbreyttar. Hækki væntingar um verðbólgu hefur flöt Phillipskúrfa í för með sér að atvinnuleysi þarf að aukast meira en ella til að ná verðbólgu aftur niður að fyrra stigi.

Í næsta kafla er gefið stutt yfirlit yfir verðbólgu og atvinnuleysi á því tímabili sem er til skoðunar, gögn rannsóknarinnar kynnt og mælikvarði á hlutfallslega innflutningsverðbólgu. Þá er lagt mat á náttúrulegt atvinnuleysi sem síðan er notað við mat á Phillipskúrfu og fjallað um verðbólguvæntingar. Í þriðja kafla er svo lagt mat á halla Phillipskúrfunnar og stöðugleika hennar yfir tíma.

2 Verðbólga og atvinnuleysi frá þjóðarsátt

2.1 Yfirlit

Fram til 1990 einkenndist íslenskt efnahagslíf af mikilli og breytilegri verðbólgu og lágu stöðugu atvinnuleysi. Umbreyting varð á tíunda áratugnum. Eftir 19 ára samfelld tímabil óróa var 1990 síðasta árið sem verðbólga náði tveggja stafa tölu og hefur svo verið síðan, ef frá eru talin hrunárin 2008 og 2009. Ágæta umfjöllun um hjöðnun verðbólgunnar má finna í grein Palle Andersen og Más Guðmundssonar (1998). Á sama tíma og verðbólgan hjaðnaði fóru atvinnuleysistöður að hækka. Gylfi Zoega (2002) hefur sett gögn frá árinu 1965 til 1997 í samhengi við hröðunar-Phillipskúrfu. Nokkur breyting varð á sambandinu eftir þjóðarsátt. Árin 1970–1988 samsvaraði lækkun atvinnuleysis um eitt prósentustig 20% hækkun verðbólgu, að öðru jöfnu. Þetta samband hvarf fyrir árin 1989–1997.

Markmið þessarar rannsóknar er að kanna slíkar breytingar á Phillipskúrfu á tímabilinu 1991–2018. Tölur um atvinnuleysi eru sóttar úr vinnumarkaðsrannsókn Hagstofu Íslands (2020a). Ásamt þeim eru gögn Hagstofunnar um 12 mánaða árhækkun vísitölu neysluverðs lögð til grundvallar (2020b). Rannsóknin hefst í upphafi tíunda áratugar síðustu

aldar þegar böndum hafði verið komið á verðbólgu eftir mikinn ólgusjó í efnahagsmálum og meiri breytileiki var farinn að koma í ljós í gögnum um atvinnuleysi. Árið 1991 er sömuleiðis heppilegur upphafspunktur með tilliti til gagnaöflunar en þá hófst vinnumarkaðsrannsókn Hagstofu Íslands.

Tímabili rannsóknarinnar má skipta í þrjú undirtímabil út frá breytingum á mikilvægum þáttum sem áhrif hafa á verðbólguþróun. Í fyrsta lagi fram til ársins 2001 þegar Seðlabanki Íslands var ósjálfstæður, laut pólitískri stjórn um ákvarðanir, gengi krónunnar var fast og bundið við körfu gjaldmiðla. Þá voru fjármagnsflutningar milli landa takmarkaðir en þó frjálssir frá gildistöku EES-samningsins 1994. Í öðru lagi árin 2001–2008. Þá var gengi krónunnar fljótandi, fjármagnshreyfingar inn og út úr landinu voru frjálssar og nokkuð miklar; innflæði var mest á árunum 2004–2007. Síðast en ekki síst var Seðlabankinn orðinn sjálfstæður og starfaði eftir verðbólguþröngu. Í þriðja lagi árin í kjölfar hrunsins. Þá var krónan vissulega fljótandi en fjármagnshreyfingar inn og út úr landinu voru heftar. Síðustu árin gekk betur að halda verðbólgu í takt við markmið Seðlabankans.

Seðlabankinn var gerður að sérstakri stofnun árið 1961. Að nafninu til var ákvörðun um vexti í höndum þriggja manna bankastjórnar, sem skipuð var af ráðherra, og fimm manna bankaráðs, sem kosið var af Alþingi. Meginmarkmið bankans samkvæmt lögum var að framkvæma stefnu ríkisstjórnar hverju sinni. Yrði verulegur ágreiningur milli bankans og ríkisstjórnarinnar var bankanum heimilt að lýsa yfir skoðunum sínum og skýra þær opinberlega. Eftir sem áður þurfti hann að lúta vilja ríkisstjórnar hverju sinni. Bankinn var því ekki sjálfstæður um aðgerðir í efnahagsmálum, sér í lagi um beitingu vaxta sem stýritækis. Það var ekki fyrr en 50 árum síðar, árið 2001, að sameiginleg yfirlýsing bankans og ríkisstjórnarinnar um sjálfstæði bankans var undirrituð. Jafnframt var tekið upp 2,5% verðbólguþröngu og krónan sett á flot (sjá m.a. Ásgeir Jónsson, Ásdís Kristjánsdóttir og Illugi Gunnarsson, 2018).

Frá hruninu í október 2008 voru gjaldeyrisviðskipti og fjármagnsflutningar takmarkaðir. Upphaflega voru sett gjaldeyrishöft en í lok nóvember var höftum á gjaldeyrisviðskiptum vegna kaupa á vöru og þjónustu aflétt en strangari höft sett á fjármagnsflutninga milli landa og tengd gjaldeyrisviðskipti. Í október 2016 voru svo tekin stór skref í áttina að því að losa um höftin og í mars 2017 voru þau nánast að öllu leyti afnumin (Seðlabanki Íslands, 2020a). Eftir stóð sérstök bindiskylda sem átti að gegna því hlutverki að koma í veg fyrir vaxtamunaviðskipti (Seðlabanki Íslands, 2017). Geta Seðlabankans til að reka sjálfstæða peningastefnu varð meiri með fjármagnshöftunum. Miðlun peningastefnunnar varð greiðari. Seðlabankinn gat einnig lækkað vexti verulega án þess að hafa áhyggjur af áhrifum á gengið. Þá voru ákvarðanir um beitingu stjórnþækja Seðlabankans í peningamálum færðar í sérstaka peningastefnunefnd árið 2009 sem skipuð var seðlabankastjóra, aðstoðarseðlabankastjóra, einum yfirmanni bankans á sviði peningastefnu og tveimur utanaðkomandi sérfræðingum.

2.2 Hlutfallsleg innflutningsverðbólga

Þegar samband verðbólgu og atvinnuleysis er metið er nauðsynlegt að taka tillit til gengisbreytinga og verðbólgu erlendis sem hvort tveggja veldur hækkun á innlendu verðlagi. Hlutfallsleg innflutningsverðbólga (e. relative import price inflation) er höfð með í matslíkaninu til að taka tillit til þessara þátta. Hlutfall verðvísitölu innflutnings úr þjóðhagsreikningum af verðvísitölu vergrar landsframleiðslu (VLF) er mælikvarði á

hlutfallsleg innflutningsverð.³ Hlutfallsleg innflutningsverðbólga er þá árshækkun á þessu hlutfalli.⁴ Ársfjórðungsleg gögn yfir verðvísitölu innflutnings og verðvísitölu VLF eru sótt úr gagnagrunni ársfjórðungslegs þjóðhagslíkans Seðlabankans (2020b). Hlutfallslegt innflutningsverð er reiknað fyrir hvern fjórðung. Svo er meðaltal hvers árs tekið. Loks er reiknað hvernig hlutfallslegt innflutningsverð breytist á milli ára.

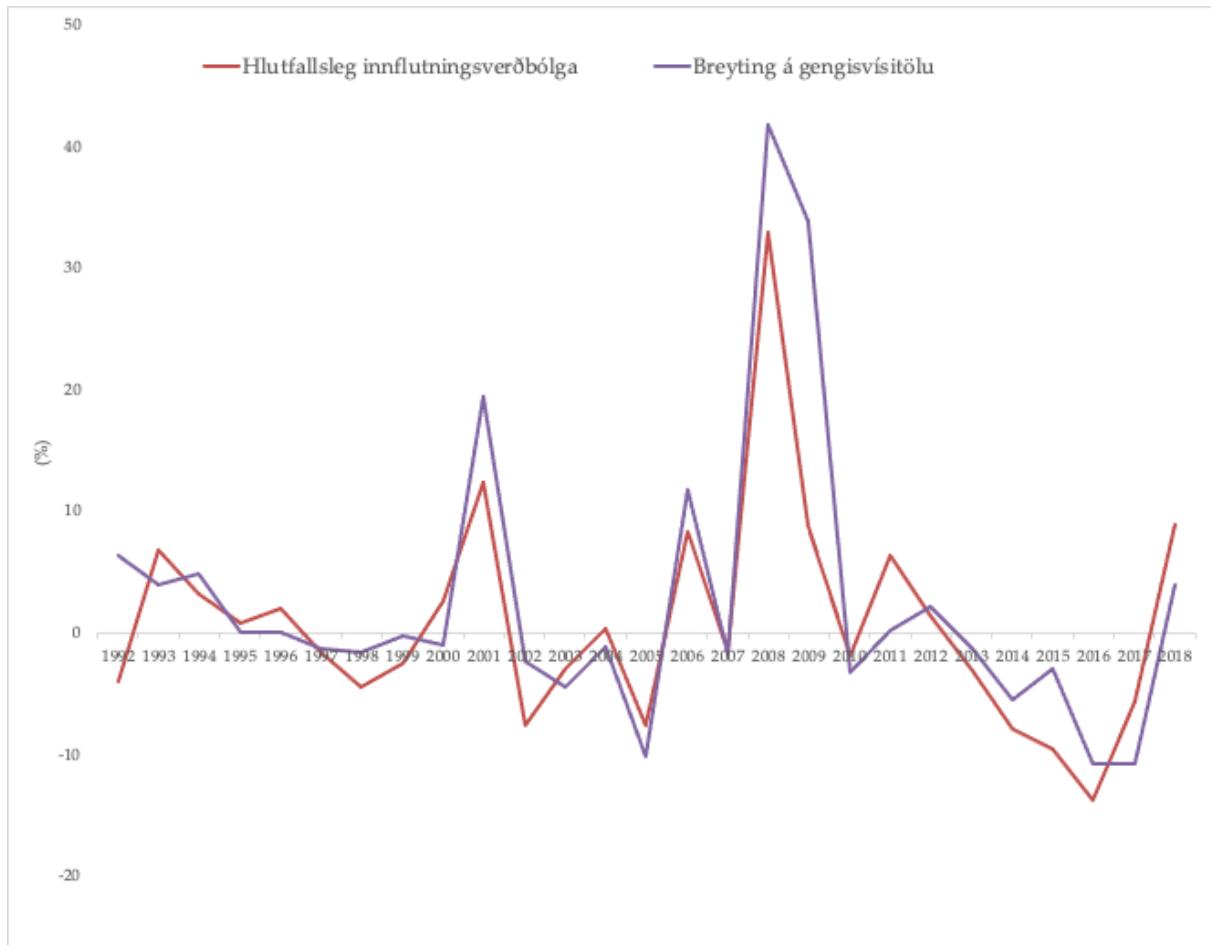
Mjög mikilvægt er að taka tillit til gengishreyfinga þegar íslenska Phillipskúrfan er metin. Gengisleki – þ.e. áhrif gengisbreytinga krónunnar á verðlag – hefur verið mikill, enda er talsverður hluti neyslukörfu íslenskra heimila innfluttur. Á mynd 1 má sjá útreikninga á hlutfallslegri innflutningsverðbólgu ásamt breytingu á gengisvísitölu Seðlabankans (2020c) frá fyrra ári. Ljóst er að stærðirnar fylgjast að. Fylgni þeirra á tímabilinu 1991–2018 er 0,86. Ekki eru tiltækir útreikningar á sömu gengisvísitölunni fyrir allt tímabilið hjá Seðlabankanum.⁵ Að auki er þá unnt að taka tillit til innfluttrar verðbólgu sem hugsanlega hefur ekki endurspeglast í gengisbreytingum. Þess vegna er hlutfallsleg innflutningsverðbólga notuð í matslíkaninu í stað þess að nota beinlínis breytingar á gengisvísitölunni. Í inngangi var rætt hvernig framkvæmd peningastefnunnar getur bjagað mat á halla Phillipskúrfunnar. Sama gæti átt við um stuðul við innflutningsverðlag, hið minnsta fyrir tímabilið þar sem fjármagnshreyfingar eru óheftar. Vaxtahækkun í kjölfar verðbólgu skots veldur hækkun á gengi krónunnar (lækkun á gengisvísitölu) svo innflutningsverðlag lækkar. Þetta getur skapað bjaga niður á við í mati á stuðli við hlutfallslegt innflutningsverð.

³ $R_t^m = \frac{\text{Verðvísitala innflutnings}}{\text{Verðvísitala vergrar landsframleiðslu}}$ þar sem R_t^m táknar hlutfallslegt innflutningsverðlag.

⁴ $\pi_t^m = \left(\frac{R_t^m}{R_{t-1}^m} - 1 \right) * 100\%$ þar sem hávísirinn m undirstrikar að um innflutningsverðbólgu sé að ræða.

⁵ Því er um að ræða tvær gengisvísitölur sem sýndar eru á myndinni. Frá og með 1999 er um að ræða opinbera gengisvísitölu bankans. Fram að því er notuð vísitala gengisskráningar. Hina seinni endurreiknaði höfundur þannig að báðar tækju sama gildi árið 1999.

Mynd 1. Ársbreyting á gengisvísitölu og hlutfallsleg innflutningsverðbólga 1991–2018.



Heimild: Seðlabanki Íslands og útreikningar höfundar.

2.3 Náttúrulegt atvinnuleysi

Í þessari rannsókn er verðbólga skýrð með frávikum atvinnuleysis frá náttúrulegu atvinnuleysi.⁶ Ókosturinn er sá að náttúrulegt atvinnuleysi er ekki stærð sem unnt er að mæla með beinum hætti. Leggja verður mat á það út frá öðrum athuguðum stærðum. Þannig er mögulegt að mæliskekkja í matinu á náttúrulegu atvinnuleysi skekki mat á halla Phillipskúrfunnar. Fylgt verður þeirri aðferð sem Lawrence Ball og N. Gregory Mankiw (2002) leggja til með þeirri einföldu breytingu að í líkaninu sem lagt er til grundvallar er tekið tillit til hlutfallslegrar innflutningsverðbólgu.

Sé gert ráð fyrir því að verðbólguvæntingar vegna næsta árs myndist að öllu leyti vegna verðbólgu núverandi árs má setja fram hröðunar-Phillipskúrfu með náttúrulegu atvinnuleysi á eftirfarandi hátt:

⁶ Hér er ekki gerður greinarmunur á náttúrulegu atvinnuleysi og því stigi atvinnuleysis sem samsvarar stöðugri verðbólgu (ensk skammst.: NAIRU). Til hægðarauka er „náttúrulegt atvinnuleysi“ notað.

$$\Delta\pi_t = \alpha(u_t - u_t^*) + \beta\pi_t^m + \epsilon_t \quad (1)$$

Þar tákna $\Delta\pi_t$ breytingu á verðbólgu á milli ára, u_t stendur fyrir atvinnuleysi, u_t^* tákna náttúrulegt atvinnuleysi, π_t^m merkir hlutfallslega innflutningsverðbólgu og ϵ_t er óathugaður villuliður. Jöfnu (1) er unnt að endurrita þannig:

$$u_t^* - \frac{\epsilon_t}{\alpha} = u_t + \frac{\beta}{\alpha}\pi_t^m - \frac{1}{\alpha}\Delta\pi_t \quad (2)$$

Matsaðferðin gengur út á það að reiknað er út úr hægri hlið jöfnu (2) til að fá vinstri hliðina. Til þess að þetta sé hægt þarf fyrst að leggja mat á stuðlana α og β . Þeir fást úr mati á jöfnunni:

$$\Delta\pi_t = \gamma + \alpha u_t + \beta\pi_t^m + \epsilon_t \quad (3)$$

Þar er γ fasti. Séu jöfnur (1) og (3) bornar saman má túlka fastann í þeirri síðarnefndu sem svo að þá sé gert ráð fyrir föstu náttúrulegu atvinnuleysi yfir tímabilið. Niðurstöður mats á jöfnu (3) með aðferð minnstu kvaðrata fyrir tímabilið 1992–2018 eru settar fram í viðauka. Matið á stuðlinum við atvinnuleysi er $\hat{\alpha} = -0,78$ og stuðullinn við hlutfallslega innflutningsverðbólgu er metinn $\hat{\beta} = 0,17$. Mat þessara tveggja stuðla er síðan notað til að reikna hægri hlið jöfnu (2). Á vinstri hlið jöfnunnar eru aftur á móti tveir liðir. Sá fyrri mælir langtímaleitni atvinnuleysis, hinn seinni skammtímaframboðsskelli. Þar af leiðandi er eðlilegt að sía útkomuna úr útreikningum á hægri hlið jöfnu (2) með Hodrick-Prescott-síu til að fá mat á u_t^* . Útreikningar þessir eru birtir í viðauka.

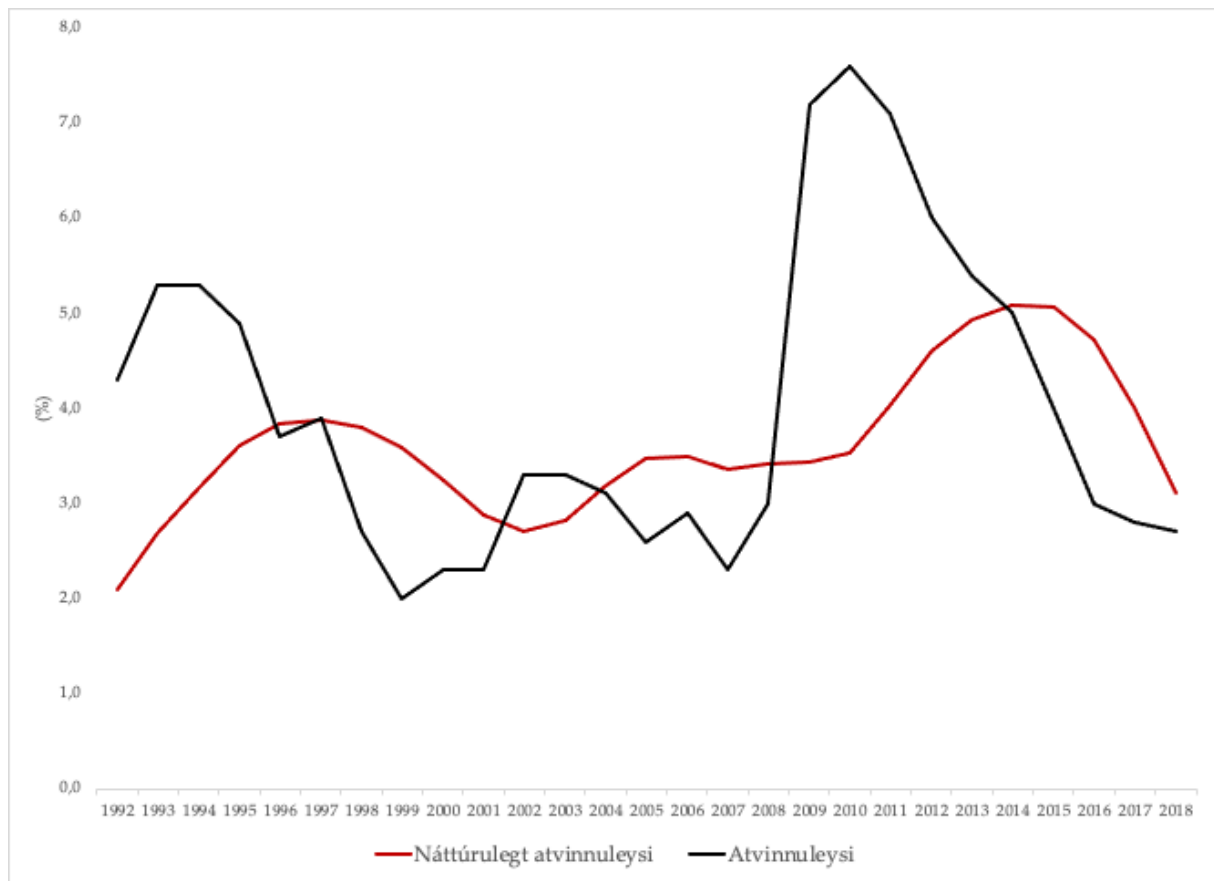
Náttúrulegt atvinnuleysi ásamt atvinnuleysi árin 1992–2018 má sjá á mynd 2. Í upphafi tímabilsins er náttúrulegt atvinnuleysi 2%. Það hækkar síðan á næstu árum upp í 3,9% árið 1997. Þá fer það aftur lækkandi og er í kringum 2,8% á fyrstu árum nýrrar aldar. Árin 2005–2010 er það í kringum 3,4% en fer hækkandi frá og með 2011 og mælist hæst um 5% árin 2013–2015 en hefur lækkað eftir það. Það mælist 4% árið 2017 og var komið niður í 3,1% árið 2018.

Bjarni G. Einarsson og Jósef Sigurðsson (2013) lögðu mat á náttúrulegt atvinnuleysi á Íslandi frá 1988–2012 með ársfjórðungslegum gögnum. Niðurstöður þeirra gefa til kynna að náttúrulegt atvinnuleysi hafi hækkað mjög í kjölfar hrunsins eða frá 2–3% upp í 5,7–7% árið 2011. Enga slíka hækkun er að sjá í matinu með þeirri aðferð sem beitt er í þessari rannsókn fyrr en frá og með 2011. Hugsanleg skýring á þessu er að í matinu hér er tekið tillit til gengisbreytinga (eða hlutfallslegrar innflutningsverðbólgu) en gengi krónunnar veiktist gríðarlega í hruninu eins og sjá má á mynd 1. Þá nær tímabilið sem skoðað er hér lengra frá þessum árum þannig að langtímaþróun með HP-síu gefur aðra mynd. Að hrunárunum undanskildum er heildarþróunin í grundvallaratriðum svipuð.

Gylfi Zoega (2002) uppfærir mat sitt og Björns R. Guðmundssonar (1997) á náttúrulegu atvinnuleysi. Niðurstöðum Gylfa annars vegar og Bjarna og Jósefs hins vegar ber saman um að hámark náttúrulegs atvinnuleysis á 10. áratugi 20. aldar hafi verið árið 1995. Niðurstöðurnar hér benda á hinn bóginn til þess að hátindi hafi verið náð 1997. Þetta er sennileg afleiðing þess að athugunin fyrir árið 1995 er svo snemma í HP-síaðri röð hér. Ósíaðar niðurstöður gefa einnig til kynna að hámarkinu hafi verið náð 1995, sbr. viðauka.

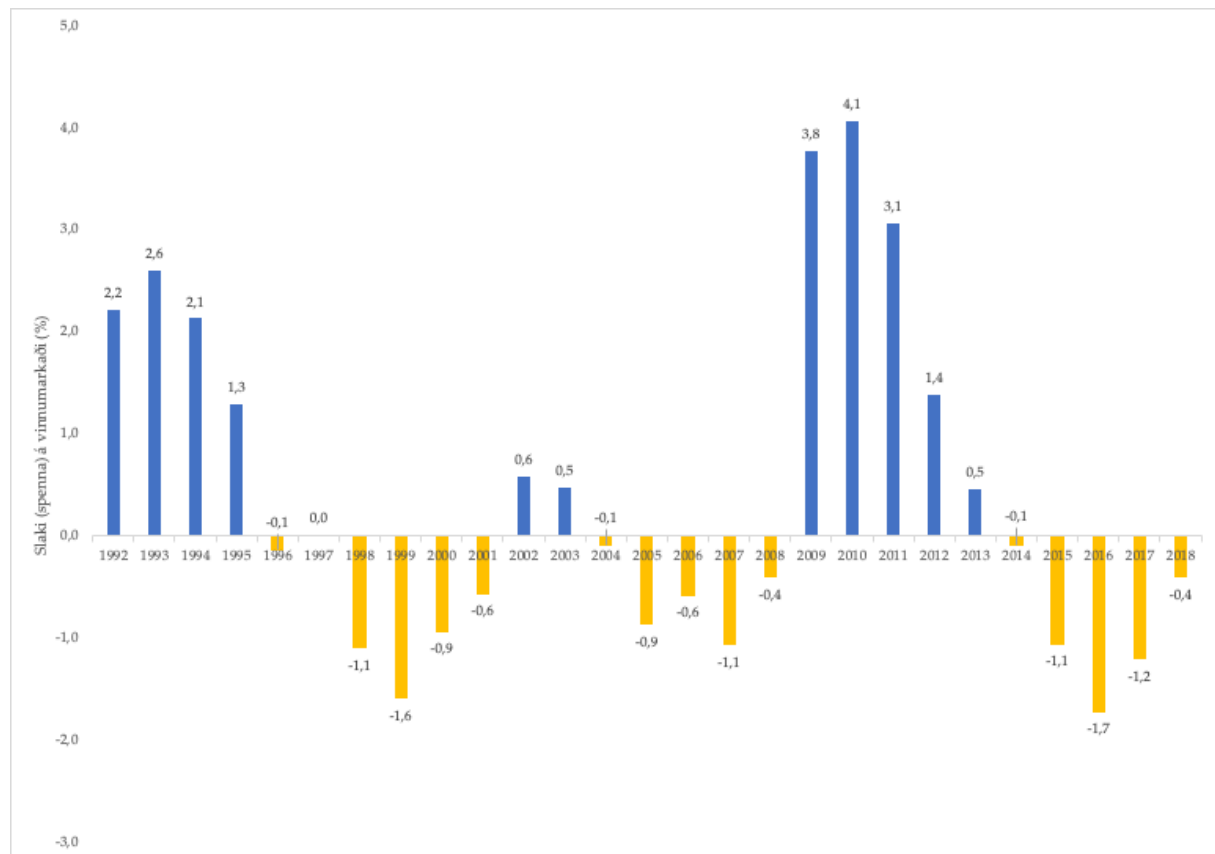
Á mynd 3 getur að líta mismun á raunverulegu atvinnuleysi og náttúrulegu atvinnuleysi. Sé mismunurinn jákvæður er slaki á vinnumarkaði. Sé hann neikvæður er spenna á vinnumarkaði. Fá ár mælist veruleg spenna á vinnumarkaði. Spenna er nokkur árin 1998–2001, 2005–2007 og loks árin 2015–2017. Athygli vekur að spenna á vinnumarkaði mælist nokkuð lítil 2018. Ástæðan er sú að samkvæmt matinu á náttúrulegu atvinnuleysi lækkar það úr 4% í 3,1% á milli 2017 og 2018. Vissulega getur það skekkt HP-síaða mælingu á náttúrulegu atvinnuleysi að árið er í lok tímabilsins.

Mynd 2. Náttúrulegt atvinnuleysi borið saman við raunverulegt atvinnuleysi árin 1992–2018.



Heimild: Hagstofa Íslands og útreikningar höfundar.

Mynd 3. Frávik atvinnuleysis frá náttúrulegu stigi 1992–2018.



Heimild: Útreikningar höfundar.

2.4 Verðbólga síðasta árs og verðbólguvæntingar

Nokkrir mælikvarðar yfir verðbólguvæntingar eru tiltækir á vef Seðlabanka Íslands. Niðurstöður spurningakönnunar sem Gallup framkvæmir, þar sem heimili eru spurð hver þau telji að verðbólga muni verða næstu 12 mánuði, eru tiltækar ársfjórðungslega frá árinu 2003. Sambærileg könnun meðal fyrirtækja er tiltæk tvisvar á ári frá 2003 en ársfjórðungslega frá árinu 2006. Þá er væntingakönnun meðal markaðsaðila tiltæk frá 2012 þar sem þeir eru spurðir hværrar verðbólgu þeir vænti á hverjum ársfjórðungi. Oftast er miðað við miðgildi niðurstaðna úr þessum könnunum. Einnig eru tiltæk ársfjórðungsleg gögn yfir verðbólguálag á skuldabréfamarkaði til eins árs frá og með árinu 2003, þ.e. meðaltal vaxtamunar verðtryggðra og óverðtryggðra skuldabréfa yfir ársfjórðunginn. Verðbólguálagið inniheldur ekki einungis verðbólguvæntingar heldur einnig áhættuálag sem tengist seljanleika svo og álagi vegna óvissu um verðbólgu. Þetta þarf að hafa í huga þegar þau gögn eru notuð sem mælikvarði á verðbólguvæntingar (Seðlabanki Íslands, 2020d).

Sérhver þessara mælikvarða hefur sína kosti og galla. Við fyrstu sýn virðist væntingakönnun meðal markaðsaðila vera hentug vegna þess að hún inniheldur væntingar um hvern ársfjórðung fyrir sig með beinum hætti. Á hinn bóginn kann það að vera galli að markaðsaðilar eru líklega betur upplýstir um stöðu efnahagsmála hverju sinni en heimili og fyrirtæki almennt og endurspeglar þannig væntingar heimila og fyrirtækja ekki nógu vel (sjá m.a. Þórarinn G. Pétursson, 2019). Í því samhengi má benda á að það geta verið rökréttar

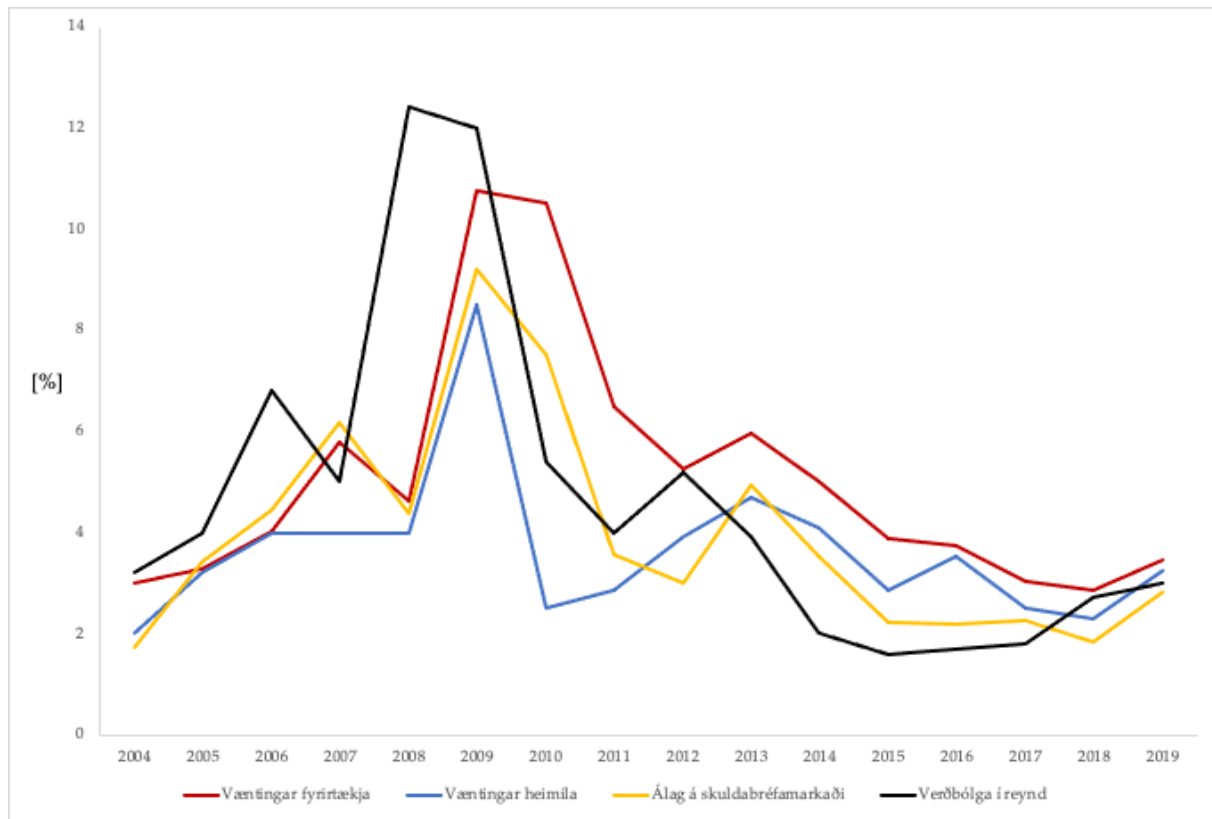
ástæður fyrir því að hagsýnir aðilar – hvort tveggja heimili og fyrirtæki – móti ekki hagsýnisvæntingar, m.a. vegna kostnaðar við að vinna úr upplýsingum. Þyngst vegur þó að gögnin yfir væntingar markaðsaðila ná aðeins aftur til 2012 og eru það of fáar athuganir til þess að styðjast við í þessari rannsókn.

Þeir þrír mælikvarðar sem tiltækir eru frá 2003 eru bornir saman við verðbólgu síðasta árs á mynd 4. Gögnin eru fengin af vef Seðlabanka Íslands (2020d). Í öllum tilvikum er um að ræða ársfjórðungsleg gögn. Því er reiknað meðaltal fyrir hvert ár til að fá væntingar vegna næsta árs. Miðað er við miðgildi niðurstaðna spurningakannana á hverjum fjórðungi. Með þessu er gert ráð fyrir að væntingar um verðbólgu næsta árs séu myndaðar á grundvelli ársins á undan samkvæmt tiltækum upplýsingum þá. Þetta má setja fram með jöfnunni $\pi_t^e = E_{t-1}(\pi_t | \Omega_{t-1})$ þar sem π_t^e táknar væntingar um verðbólgu á ári t og Ω_{t-1} táknar upplýsingamengi almennings á árinu á undan.

Þar eð enginn mælikvarði á væntingar er tiltækur fyrir allt rannsóknartímabilið er gert ráð fyrir að verðbólguvæntingar myndist út frá verðbólgu síðasta árs. Sé mynd 4 skoðuð virðist þetta a.m.k. eiga sér nokkuð trausta stoð. Fylgni væntinga heimila vegna næsta árs við verðbólgu núverandi árs er 0,97 og fylgni álags á skuldabréfamarkaði við sömu stærð er 0,96. Fylgni væntinga fyrirtækja vegna næsta árs við verðbólgu þess sama árs er minni: 0,60. Eftir hrun hafa verðbólguvæntingar fyrirtækja alltaf verið hærri en verðbólga varð í raun.

Einnig kunna langtímavæntingar um verðlag að skipta máli. Þórarinn G. Pétursson (2019) hefur rannsakað samspil verðbólgu og langtímaverðbólguvæntinga. Niðurstöður hans benda til þess að lækkun langtímaverðbólguvæntinga ásamt verðlækkun innflutnings hafi gegnt lykilllutverki við skýringu á þeirri verðbólguhjöðnun sem átti sér stað eftir 2012. Þessi lækkun langtímavæntinga endurspeglar aukinn trúverðugleika peningastefnunnar. Þórarinn notar verðbólguálag á tíu ára bréfum á skuldabréfamarkaði sem mælikvarða á langtímavæntingar almennings en tekur mið af því að þær innihaldi einnig óathugaðan lið sem samanstandi af áhættuálagi á skuldabréfamarkaði og þeim fleyg sem er á milli verðbólguvæntinga almennings og markaðsaðila. Niðurstöðurnar benda til þess að langtímavæntingar almennings hafi lækkað enn meir en markaðsmælikvarðar bendi til. Aukinn trúverðugleiki peningastefnunnar og kjölfesta langtímavæntinga hafi stuðlað að lágri verðbólgu.

Mynd 4. Verðbólguvæntingar á mismunandi mælikvarða og verðbólga 2004–2019.



Heimild: Hagstofa Íslands og útreikningar höfundar á gögnum frá Seðlabanka Íslands.

3 Stöðugleiki Phillipskúrfunnar

Markmiðið er að kanna stöðugleika íslenskrar Phillipskúrfu. Fyrst verður sett fram stuðlamat fyrir tímabilið í heild. Þetta er gert í töflu 1. Metið er eftirfarandi líkan:

$$\pi_t = \gamma + \beta_1 \pi_{t-1} + \alpha(u_t - u_t^*) + \beta_3 \pi_t^m + \epsilon_t \quad (4)$$

Þar er γ fasti, π_t^m er hlutfallsleg innflutningsverðbólga, u_t er atvinnuleysi og u_t^* er náttúrulegt atvinnuleysi. π_{t-1} er verðbólga síðasta árs sem á að endurspegla verðbólguvæntingar. Ekki er gert ráð fyrir því fyrir fram að verðbólguvæntingar myndist eingöngu út frá verðbólgu síðasta árs, sem hefði í för með sér eftirfarandi hröðunar-Phillipskúrfu:

$$\Delta \pi_t = \gamma + \alpha(u_t - u_t^*) + \beta_3 \pi_t^m + \epsilon_t \quad (5)$$

Tilgangurinn með þessu er að sjá hvort stuðullinn við verðbólgu síðasta árs, β_1 , hafi orðið lægri yfir tíma. Þetta gæfi til kynna að verðbólguvæntingar mynduðust síður út frá verðbólgu

síðasta árs, eins og við myndum vænta ef verðbólguvæntingar hefðu í auknum mæli kjölfestu í verðbólgu markmiði Seðlabankans á síðustu árum.

Fyrir tímabilið í heild er halli Phillipskúrfunnar $-0,69$. Matið er marktækt við 5% mörkin. Lækkun atvinnuleysis um 1% frá náttúrulegu stigi samsvarar 0,69% hærri verðbólgu að öðru óbreyttu. Þetta sýnir greinilega virka Phillipskúrfu fyrir tímabilið í heild. Stuðullinn við verðbólgu síðasta árs er 0,77. Núlltilgátu um að stuðullinn sé 1 er hafnað við 5% mörkin en ekki við 10%. Af stuðlamatinu er ljóst að tímabilið í heild ber einkenni hröðunarkúrfu, þ.e.a.s. samband slaka á vinnumarkaði og stighækkandi verðbólgu – fremur en verðbólgu (sbr. jöfnu 5). Stuðull við hlutfallslega innflutningsverðbólgu er 0,2. Hækki innflutningsverð um 10% samsvarar það 2% hærri verðbólgu að öðru óbreyttu.

Í kafla 2.1 var rannsókninni skipt í þrjú undirtímabil út frá mikilvægum þáttum sem hafa áhrif á verðlagsþróun. Seðlabankinn tók upp verðbólgu markmið árið 2001 og gengi krónunnar var sett á flot. Í fyrstu gekk illa að halda verðbólgu í samræmi við markmið. Eftir hrún voru ný stjórnþæki tekin í gagnid sem auðvelduðu miðlun peningastefnunnar. Síðustu ár tímabilsins gekk vel að halda verðbólgu í takt við markmið. Þessi velgengni ætti að endurspeglast í auknum trúverðugleika Seðlabankans. Þetta gæti hvoru tveggja birst í lægri stuðli við verðbólgu síðasta árs, svo og í minni áhrifum fráviks atvinnuleysis frá náttúrulegu stigi – þ.e.a.s. flatari Phillipskúrfu. Jafnvel þó spenna sé á vinnumarkaði þá treysti fólk því að verðbólga hækki ekki umfram markmið. Þá getur velgengni í framkvæmd peningastefnunnar skapað þjaga upp á við í mati á halla Phillipskúrfunnar, eins og rætt var um í inngangi. Ætla má að breytingar á gengisfyrirkomulagi og fjármagnshreyfingum endurspeglast í breyttum áhrifum hlutfallslegrar innflutningsverðbólgu.

Til þess að kanna hvort stuðlarnir séu stöðugir yfir tímabilið leggjum við næst mat á jöfnu (4) með endurkvæmri aðferð minnstu kvaðrata. Fyrst er líkanið metið með k athugunum. Svo er nýrri athugun bætt við og stuðlamatið uppfært. Þetta er gert þar til síðustu athuguninni hefur verið bætt við. Hugmyndin er sú að verði strúktúrbreyting vegi nýjungin þungt.⁷ Þannig sé unnt að merkja hvenær og hvort strúktúrbreyting eigi sér stað.

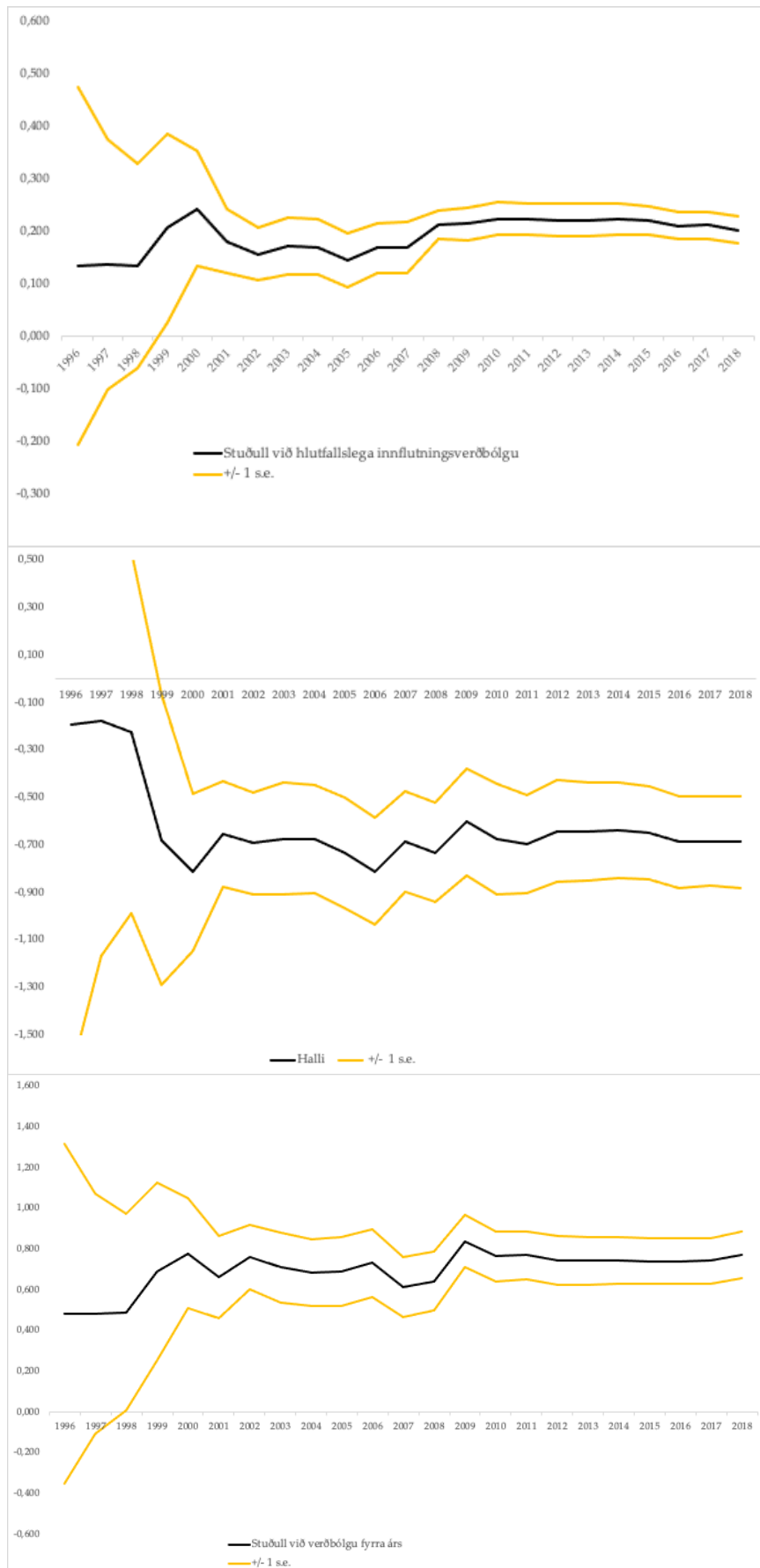
⁷ Metilinn má rita $\widehat{\beta}_{k+1} = \widehat{\beta}_k + (x'_{k+1}x_{k+1})^{-1} x'_{k+1}[y_{k+1} - x_{k+1}\widehat{\beta}_k]$ þar sem stærðin innan hornklofans endurspeglar þær nýju upplýsingar sem liggja fyrir um háðu breytuna umfram spágildi síðasta mats.

Tafla 1. Mat á Phillipskúrfu 1992–2018.

Skýribreyta	Stuðlamat (Staðalskekkja)
π_t^m	0,203** (0,025)
π_{t-1}	0,772** (0,112)
$(u_t - u_t^*)$	-0,689** (0,194)
γ	0,906* (0,481)
R^2	0,85
Hröðunarkúrf (p-gildi)	0,053
White- próf (p-gildi)	12,701 (0,176)
Breusch-Godfrey próf (p-gildi)	2,040 (0,194)
F-próf	43,089
Log-likelihood	-40,25
T (fjöldi athugana)	27
Tímabil	1992–2018

Dálkurinn stuðlamat sýnir mat á stuðli við viðkomandi breytu og staðalskekkja stuðlamatsins er haft innan sviga. π_t^m táknar hlutfallslega innflutningsverðbólgu, π_{t-1} verðbólgu fyrra árs, $(u_t - u_t^*)$ frávik atvinnuleysis frá náttúrulegu atvinnuleysi, γ er fasti. Þá merkir *** að stuðlamatið sé marktækt frábrugðið núlli fyrir marktæktarkröfu 0,01; ** fyrir marktæktarkröfu 0,05 og * fyrir marktæktarkröfu 0,01. Í línunni hröðunarkúrfa er tilgátan um að stuðull við verðbólgu fyrra árs sé jafn 1 prófuð og p-gildi þess birt. Í næstu línu er sýnt White-próf fyrir misdreifni (p-gildi innan sviga), þá prófstærð Breusch Godfrey prófs fyrir sjálffylgni (p-gildi innan sviga). Loks er sýnd niðurstaða F-prófs um hvort allir stuðlar séu samtímis jafnir núlli (p-gildi innan sviga). Heimild: Eigin útreikningar.

Mynd 5. Endurkvæmt mat á Phillipskúrfu.



Ártalið er síðasta athugun sem höfð er með í matinu.
Heimild: Eigin útreikningar.

Mynd 5 sýnir einhvern óstöðugleika á öllum stuðlum í kringum þessi þáttaskil. Þó eru breytingarnar litlar miðað við staðalskekkju svo erfitt er að draga ályktanir um strúktúrbreytingu. Efsti hluti myndarinnar bendir þó til þess að áhrif hlutfallslegrar innflutningsverðbólgu séu minni á tímabilinu eftir hrun. Halli kúrfunnar virðist nokkuð stöðugur. T.d. er ekki hægt að sjá mun á mati hallatölunnar fyrir tímabilið 1991–2001 og 1991–2018. Til að kanna þetta nánar er stuðlamat fyrir hvert þessara þriggja tímabila, 1991–2000, 2001–2008 og 2009–2018, birt í töflu 2. Í síðasta dálknum er stuðlamat fyrir tímabilið 2010–2018. Árið 2009 hefur mikil áhrif á stuðlamatið sem gæti bent til þess að strúktúrbreyting verði 2010. Undirstrika verður að fáar athuganir liggja bak við hvert mat þannig að staðalskekkja stuðlamatsins er hátt og sömuleiðis öryggisbil.

Tafla 2. Mat á Phillipskúrfu eftir tímabilum.

Háð breyta:	π_t				
	Tímabil	1992–2000	2001–2008	2009–2018	2010–2018
Skýribreyta	Stuðlamat (Staðalskekkja)	Stuðlamat (Staðalskekkja)	Stuðlamat (Staðalskekkja)	Stuðlamat (Staðalskekkja)	Stuðlamat (Staðalskekkja)
π_t^m	0,244* (0,110)	0,210 (0,040)	0,196* (0,097)	0,039 (0,069)	
π_{t-1}	0,780 (0,272)	0,410 (0,328)	0,831** (0,343)	0,104 (0,286)	
$(u_t - u_t^*)$	-0,816* (0,329)	-0,658 (0,902)	-0,833 (0,758)	0,433 (0,549)	
γ	0,769 (0,791)	2,578 (1,670)	0,620 (1,257)	2,60** (0,890)	
R^2	0,66	0,89	0,83	0,78	
F-próf	3,21 (0,12)	10,82 (0,02)	9,54 (0,01)	5,77 (0,04)	
Log-likelihood	-9,61	-11,213	-16,35	-9,26	
T (fjöldi athugana)	9	8	10	9	

Dálkurinn stuðlamat sýnir mat á stuðli við viðkomandi breytu og staðalskekkja stuðlamatsins er haft innan sviga. π_t^m táknar hlutfallslega innflutningsverðbólgu, π_{t-1} verðbólgu fyrra árs, $(u_t - u_t^*)$ frávik atvinnuleysis frá náttúrulegu atvinnuleysi, γ er fasti. Þá merkir *** að stuðlamatið sé marktækt frábrugðið núlli fyrir marktæktarkröfu 0,01; ** fyrir marktæktarkröfu 0,05 og * fyrir marktæktarkröfu 0,01. Línan F-próf sýnir prófstærð F-prófs um hvort allir stuðlar séu samtímis jafnir núlli (p-gildi innan sviga).

Heimild: Eigin útreikningar.

Erfitt er að draga miklar ályktanir af niðurstöðunum í töflu 2 vegna mikillar staðalskekkju í stuðlamatinu. Breytingarnar sem verða á stuðlamati allra stuðla eftir því hvort árið 2009 er haft með eða ekki gefa tilefni til frekari athugana. Í töflu 3 eru settar fram niðurstöður Chow-prófs fyrir strúktúrbreytingu. Sé tímabilið allt skoðað, árin 1992–2018, gefur QLR-próf til kynna að hæsta Chow-prófstærð tímabilsins sé árið 2010. Chow-próf byggist á því að jafna (4) er metin fyrir allt tímabilið með gervibreytu g_t við hverja skýribreytu sem tekur gildið 1 eftir árið 2010. Lagt er mat á jöfnuna:

$$\pi_t = (g_t\theta_0 + \gamma) + (g_t\theta_1 + \beta_1)\pi_{t-1} + (g_t\theta_2 + \alpha)(u_t - u_t^*) + (g_t\theta_3 + \beta_3\pi_t^m) + \epsilon_t \quad (6)$$

Núlltilgátan er sú að $\theta_0 = \theta_1 = \theta_2 = \theta_3 = 0$, þ.e.a.s. að sömu stuðla megi nota til að lýsa samhenginu fyrir allt tímabilið. Í töflu 3 má sjá mat á jöfnu (6).

Tafla 3. Mat á jöfnu (6).

Háð breyta: Verðbólga		Tímabil: 1992–2018
Stuðull	Mat	Athuganir: 27 Staðalskekkja
γ	0,603	0,538
α (atvinnuleysi umfram náttúrulegt)	-0,602**	0,213
β_3 (hlutfallsleg innflutningsverðbólga)	0,215***	0,028
β_1 Verðbólga fyrra árs	0,838***	0,120
$\theta_0 g_t$ (fasti eftir 2010)	1,995	1,203
θ_2 (frávik atvinnuleysis frá náttúrulegu stigi eftir 2010)	1,035	0,697
θ_3 (Hlutfallsleg innflutningsverðbólga eftir 2010)	-0,175*	0,088
θ_1 (verðbólga fyrra árs eftir 2010)	-0,733*	0,366
R^2		0,889
Prófstærð Chow prófs		1,717 (p-gildi: 0,187)

*** Marktækt frábrugðið núlli fyrir marktektarkröfu 0,01; ** fyrir marktektarkröfu 0,05; * fyrir marktektarkröfu 0,01.

Heimild: Eigin útreikningar.

Matið á stuðli við gervibreytu við verðbólgu fyrra árs, θ_1 , er -0,733 og marktækt við 10% mörkin. Eftir standa þá $0,838 - 0,733 = 0,105$ fyrir árin eftir 2010. Fylgni við verðbólgu síðasta árs minnkar verulega. Sömu sögu má segja um matið við gervibreytu við hlutfallslega innflutningsverðbólgu. Það er marktækt við 10% mörkin, neikvætt og býsna hátt miðað við mat á β_1 , nefnilega -0,175. Fyrir tímabilið eftir 2010 samsvarar hækkun hlutfallslegrar innflutningsverðbólgu um eitt prósent aðeins 0,04% hærri verðbólgu að öðru óbreyttu. Með tilliti til magns mætti segja svipaða sögu af halla Phillipskúrfunnar. Það mat er hins vegar ekki marktækt frábrugðið núlli. Ekki er hægt að hafna núlltilgátunni um að allir stuðlarnir séu hinir sömu fyrir og eftir 2010. Hins vegar bendir stuðlamatið við verðbólgu fyrra árs og hlutfallslega innflutningsverðbólgu til þess að áhrifin séu verulega minni eftir 2010.

Lægri stuðull við hlutfallslega innflutningsverðbólgu getur m.a. endurspeglað breytt fyrirkomulag fjármagnshreyfinga. Svo einkenndist mest allt tímabilið 2010–2018 af stöðugri lækkun gengisvísitölu frá ári til árs (styrkingu krónu) eftir mikla hækkun (veikingu krónu) 2008–2009, eins og sjá má af mynd 1. Lægri stuðullur við verðbólgu fyrra árs gæti endurspeglað aukna kjölfestu verðbólguvæntinga í markmiði Seðlabankans. Þá er samhengi verðbólgu og atvinnuleysis síður lýst með hröðunarkúrfu. Það hefur í för með sér að uppsveiflu þurfi ekki að fylgja niðursveifla jafnvel þó stefnt sé að stöðugu verðbólguþingi til lengdar. Kjölfesta verðbólguvæntinga á rætur sínar að miklu leyti í því að seinni hluta tímabilsins gekk Seðlabankanum vel að halda verðbólgu í takt við markmið sitt. Sé peningastefnan farsæl að bregðast við verðbólguþingi getur það valdið bjaga upp á við í mati á halla Phillipskúrfunnar. Leiða má líkur að því að þetta sé einkum og sér í lagi vandamál fyrir síðasta undirtímabilið af þeim sem hér eru til skoðunar. Jafnvel þótt matið um jákvæðan halla Phillipskúrfu fyrir árin eftir 2010 væri marktækt endurspeglaði slík niðurstaða ólíklega halla hinnar undirliggjandi Phillipskúrfu.

4 Niðurstöður

Fyrir tímabilið í heild finnst virkt Phillipssamband, neikvætt samband slaka á vinnumarkaði og verðbólgu. Mat á stuðli við verðbólgu fyrra árs gefur til kynna að þetta samband hafi borið einkenni hröðunar-Phillipskúrfu. Það hefur í för með sér að til þess að verðbólga lækki að fyrra stigi í kjölfar uppsveiflu þarf álíka niðursveiflu til. Með öðrum orðum þarf að færa fórnir með hærra atvinnuleysi en ella. Þá benda niðurstöður fyrir árin eftir 2010 til þess að stuðullur við verðbólgu síðasta árs sé verulega lægri. Eftir árið 2010 er sambandinu síður lýst með hröðunarkúrfu heldur færast það í átt að því að vera samband slaka á vinnumarkaði og verðbólguþings. Kostnaður við uppsveiflu þarf því ekki að vera annar en tímabundin verðbólga. Ekki þarf aukið atvinnuleysi síðar meir til að ná verðbólgu niður á sama stig og áður. Þetta byggist á því að seðlabanki sé trúverðugur í að viðhalda markmiði sínu og væntingar taki mið af því.

Ekki fundust afgerandi vísbendingar um flatari Phillipskúrfu á tímabilinu. Þó stuðlamat hallans fyrir árin 2011–2018 bendi til upphallandi kúrfu er það mat ekki marktækt. Jafnvel þótt svo væri gæti velgengni peningastefnunnar við að halda verðbólgu í takt við markmið valdið því að lítill breytileiki birtist í hagtölum um verðbólgu og atvinnuleysi. Hætta er á að eftirstandandi breytileiki sé í auknum mæli vegna framboðsskella sem skapa jákvæð tengsl milli verðbólgu og atvinnuleysis. Frekari rannsóknir á halla íslensku Phillipskúrfunnar og stöðugleika hennar ættu að miða að því að vinna bug á þessum vanda.

Jafnvel þó Phillipskúrfan væri flatari síðustu ár þýddi það ekki að unnt væri að notfæra sér hagstæð fórnarskipti verðbólgu og atvinnuleysis. Þótt vissulega geti verið ódýrara, mælt í fórninni í atvinnuleysi, að halda verðbólgu í skefjum innan marka viðhafðrar stefnu – þá dugir skammt að skáka í því skjóli falli seðlabanki í þá freistni að aðhafast ekkert þó atvinnuleysi fari niður fyrir náttúrulegt stig vegna lítilla verðbólguáhrifa. Væntingar manna breytast með breyttri stefnu og þá um leið kostnaður fórnarskiptanna. Útkoman yrði þá enn hærri verðbólga. Sé Phillipskúrfan flöt þarf atvinnuleysi að lækka enn meir en ella til að ná verðbólgu aftur niður að fyrra stigi – kreppan þarf með öðrum orðum að verða dýpri.

Hve hagstæð fórnarskipti verðbólgu og atvinnuleysis eru byggist þannig á trúverðugleika seðlabanka. Til lengri tíma litið er það misráðið fyrir seðlabanka að lofa því að halda verðbólgu í skefjum en falla svo í freistni og víkja frá stefnu sinni; leyfa atvinnuleysi tímabundið að lækka niður fyrir náttúrulegt stig á kostnað hærri verðbólgu um stund jafnvel þótt fórnarskiptin virðist hagstæð. Kostnaðurinn er nefnilega meiri en einungis verðbólga um stund enda treysta því færri að bankanum takist að halda verðlagi stöðugu til lengdar. Þá getur orðið dýrkeypt að endurheimta traustið.

Heimildir

- Andersen, P., & Már Guðmundsson. (1998). *Inflation and Disinflation in Iceland*. Rannsóknarritgerð nr. 1. Reykjavík: Seðlabanki Íslands. Sótt af: <https://www.sedlabanki.is/uploads/files/WP-1.pdf>
- Ásgeir Jónsson, Ásdís Kristjánsdóttir og Illugi Gunnarsson. (2018). *Framtíð íslenskrar peningastefnu*. Reykjavík: Forsætisráðuneytið.
- Ball, & Mankiw. (2002). The NAIRU in Theory and Practice. *Journal of Economic Perspectives*, 16(4), 115-136.
- Bjarni G. Einarsson og Jósef Sigurðsson. (2013). *How “Natural” is the Natural Rate? Unemployment Hysteresis in Iceland*. Rannsóknarritgerð nr. 64. Reykjavík: Seðlabanki Íslands.
- Björn R. Guðmundsson og Gylfi Zoega. (1997). Atvinnuleysi á Íslandi: Í leit að jafnvægi. *Fjármálatíðindi*(1), 18-39.
- Blanchard, O. (2018). Should we reject the natural rate hypothesis? *Journal of Economic Perspectives*, 32(1), 97-120.
- Gylfi Zoega (2002). *Inflation and Unemployment in Iceland in the Light of Natural-rate Theory*. Rannsóknarritgerð nr. 17. Reykjavík: Seðlabanki Íslands. Sótt af: <https://www.sedlabanki.is/uploads/files/Wp-17.pdf>
- Hagstofa Íslands. (2020a). *Atvinnuþátttaka, atvinnuleysi 1991-2018*. Sótt 15. janúar 2020 af https://px.hagstofa.is/pxis/pxweb/is/Samfelag/Samfelag_vinumarkadur_vinumarkad_sransokn__3_arstolur/VIN01002.px
- Hagstofa Íslands. (2020b). *Breytingar á vísitölu neysluverðs frá 1988*. Sótt 19. janúar 2020 af https://px.hagstofa.is/pxis/pxweb/is/Efnahagur/Efnahagur_visitolur__1_visitalaneysluverds__1_neysluverd/VIS01002.px
- Hazell, Herreno, Nakamura & Steinsson. (2021). *The Slope of the Phillips Curve: Evidence from U.S. States*. NBER Working Paper 28005.
- Hodrick, R. J., & Prescott, E. C. (1997). Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1), 1-16.
- Hooper, P., Mishkin, F. S. og Sufi, A. (2019). *Prospects for Inflation in a High Pressure Economy: Is the Phillips Curve Dead or Is It Just Hibernating?* NBER Working Paper Series, rannsóknarritgerð nr. 25792. Sótt 13. febrúar 2020 af <https://www.nber.org/papers/w25792.pdf>
- Hoover, K. D. (2015). The Genesis of Samuelson and Solow’s Price-Inflation Phillips Curve. *History of Economics Review*(61), 1-16.

- Lucas, R. (1976). *Econometric Policy Evaluation: A Critique*. Í K. Brunner, & A. Meltzer, *The Phillips Curve and Labor Markets* (bls. 19-46). New York: American Elsevier.
- Phillips, A. W. (1958). *The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957*. *Economica*, 283-299.
- Ravn, M. O., & Uhlig, H. (2001). *On Adjusting the HP-Filter for the Frequency of Observations*. München, Þýskalandi: IDEAS Working Paper Series from RePEc.
- Seðlabanki Íslands. (2017). *Rammagrein 2: Sérstök bindiskylda á innflæði fjármagns. Peningamál(4)*, 51-53.
- Seðlabanki Íslands. (2020a). *Gjaldeyrismál*. Sótt 1. mars 2020 af <https://www.sedlabanki.is/fjarmalastodugleiki/gjaldeyrismal/>
- Seðlabanki Íslands. (2020b). *QMM gagnagrunnur 5. febrúar 2020*. Sótt 28. febrúar 2020 af <https://www.sedlabanki.is/peningastefna/efnahagsspa/>
- Seðlabanki Íslands. (2020c). *Gengisvísitölur - tímaraddir*. Sótt 2. febrúar 2020 af <https://www.sedlabanki.is/hagtolor/opinber-gengisskraning/timaradir/>
- Seðlabanki Íslands. (2020d). *Verðbólguvæntingar á mismunandi mælikvarða*. Sótt 16. febrúar 2020 af <https://www.sedlabanki.is/hagtolor/verdbolguvaentingar-a-mismunandi-maelikvarda/>
- Þórarinn G. Pétursson. (2019). *Long-term inflation expectations and inflation dynamics*. Rannsóknarritgerð nr. 81. Reykjavík: Seðlabanki Íslands.

Viðauki:

Ítarefni um mat á náttúrulegu atvinnuleysi

Mat á jöfnu (3) með aðferð minnstu kvaðrata er sett fram í töflu 4.

Tafla 4. Mat á jöfnu (3).

Háð breyta:	Breyting á verðbólgu milli ára	
Tímabil	1992–2018	
Skýribreyta	Mat á stuðli	Staðalskekkja
Fasti	2,835***	0,801
Atvinnuleysi	-0,783***	0,186
Hlutfallsleg innflutningsverðbólga	0,171***	0,0335
R^2	0,64	
Log-Likelihood	-48,4	
Durbin-Watson	1,94 (p-gildi: 0,36)	
Breusch-Pagan	1,78 (p-gildi: 0,41)	

***Marktækt frábrugðið núlli fyrir marktæktarkröfu 0,01; ** fyrir marktæktarkröfu 0,05; * fyrir marktæktarkröfu 0,1.

Heimild: Eigin útreikningar.

Útreikningar á hægri hlið jöfnu (2) og náttúrulegu atvinnuleysi eru birtar í töflu (5). Mat á náttúrulegu atvinnuleysi fæst með Hodrick-Prescott-síun á útreikningum úr hægri hlið jöfnu (2). HP-sía jafnar út sveiflur frá leitni svo röðin sem kemur út er sléttari en ella. Frávik frá leitni í öðru veldi eru lágmörkuð þannig að „refsing“ fæst fyrir breytileika í leitninni. Þá ræðst sú refsing af vali á margfaldaranum λ . Því hærri sem λ er því sléttari er röðin (sjá nánar Hodrick og Prescott, 1997). Venja er að nota $\lambda = 1600$ fyrir síun gagna á ársfjórðungsgrundvelli, eins og Robert J. Hodrick og Edward C. Prescott (1997) leggja til. Fyrir ársöggn hafa Morten Ravn og Harald Uhlig (2001) lagt til gildið $\lambda = \frac{1600}{4^4} = 6,25$ sem viðeigandi val. Það gildi er notað hér.

Tafla 5. Hægri hlið jöfnu (2) og náttúrulegt atvinnuleysi.

Ár	Hægri hlið jöfnu (2)	Náttúrulegt atvinnuleysi
1992	1,198	2,084
1993	4,306	2,695
1994	1,257	3,164
1995	4,973	3,608
1996	3,999	3,837
1997	3,604	3,882
1998	3,515	3,798
1999	4,695	3,594
2000	3,757	3,238
2001	1,745	2,869
2002	2,505	2,714
2003	0,484	2,816
2004	4,402	3,187
2005	5,258	3,466
2006	4,642	3,485
2007	0,292	3,364
2008	5,234	3,407
2009	4,750	3,426
2010	-0,438	3,528
2011	3,904	4,029
2012	7,223	4,612
2013	4,417	4,939
2014	4,269	5,089
2015	5,566	5,061
2016	6,132	4,719
2017	4,154	4,010
2018	1,885	3,105

Heimild: Eigin útreikningar.