

FMS 2023-33  
ISBN 978-9935-522-34-4



**Ferðamálastofa**  
Icelandic Tourist Board

**ÁGÚST 2023**

## **ÞJÓÐHAGSLÍKAN FYRIR FERÐAÞJÓNUSTU**

**Greinargerð um þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu  
(tengt inn í þjóðhagslíkan Hagstofu Íslands) með dæmum**

**Hagrannsóknir sf.**

© Ferðamálastofa 2023

Útgefandi: Ferðamálastofa - Geirsgötu 9, 101 Reykjavík / Hafnarstræti 91, 600 Akureyri  
Netfang: [upplýsingar@ferdamalastofa.is](mailto:upplýsingar@ferdamalastofa.is)  
Veffang: [www.ferdamalastofa.is](http://www.ferdamalastofa.is)

Titill: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu  
Greinargerð um þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu með dæmum

Númer: FMS 2022-33  
ISBN: 978-9935-522-34-4

Öll réttindi áskilin. Skýrsluna má ekki afrita með neinum hætti, svo sem með ljósmyndun, prentun, hljóðritun eða á annan sambærilegan hátt, að hluta eða í heild, án skriflegs leyfis útgefanda.

**Hagrannsóknir sf.**

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

# Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkbáttur 5:

Greinargerð um þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu (tengt inn í þjóðhagslíkan Hagstofu Íslands)  
með dæmum

Áfangaskýrsla D7 og afurð D6

Fyrsta útgáfa mars 2023

Lokaútgáfa ágúst 2023

**Hagrannsóknir sf.** er rannsókn- og ráðgjafarfyritæki á sviði hagfræði

## Formáli

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir útvíkkun á spálíkani Seðlabanka Íslands/Hagstofu Íslands, svokölluðu QMM líkani, þannig að það taki tillit til hlutverks ferðaðjónustunnar í þjóðarbúskapnum. Með þessu er ætlunin að koma fyrir í líkaninu á skýran hátt ferðaðjónustugeira og skoða hlutverk ferðaðjónustunnar í þjónustuútflytningi.

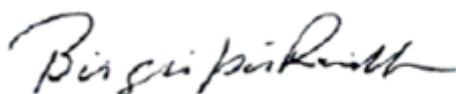
Í fyrri hluta skýrslunnar er kynnt viðbót við fyrirbyggjandi QMM líkan sem gerir mögulegt að greina áhrif ferðaðjónustunnar á hagkerfið. Auk þess er hægt, að einhverju leyti, að greina áhrif annarra þjóðhagsstærða á tiltekna hluta ferðaðjónustunnar. Jafnframt er unnt að nota hið aukna QMM líkan til að spá fyrir um þróun íslensks hagkerfis að gefnum forsendum varðandi framgang ferðaðjónustugeirans og auk þess setja fram á skýran máta greiningar fyrir mismunandi sviðsmyndir er varða ferðaðjónustuna.

Í seinni hluta skýrslunnar eru greind áhrif skells í raunvirði útflytninga ferðaðjónustunnar á íslenskt hagkerfi á grundvelli hins aukna QMM líkans sem að ofan er lýst. Greining sú sem hér er lagt í byggir á því að rannsaka mismunandi sviðsmyndir fyrir þróun útflytninga ferðaðjónustunnar, þ.e. hvernig mikilvægar þjóðhagsstærðir hefðu mögulega þróast hefði útflytningur ferðaðjónustunnar verið annar en hann var.

Að þessari hönnunar- og þróunarvinnu hefur einkum unnið Eðvarð I. Erlingsson, hagfræðingur. Að verkinu hafa einnig komið Marías Gestsson, Birgir Þór Runólfsson, Jóhann R. Björgvinsson, Vilborg Júlíusdóttir og Ragnar Árnason.

31.08.2023

Fyrir Hagrannsóknir sf.



Birgir Þór Runólfsson

## Efnisyfirlit

Kafli 1. Ferðapjónustugeiri í QMM.....	1
1.1 Inngangur .....	1
1.2 Gögn.....	2
1.2.1 Útflutningur ferðapjónustunnar.....	2
1.2.2 Annar þjónustuútflutningur .....	5
1.2.3 Þjónustuútflutningur og undirliðir hans .....	7
1.3 Ferðapjónustugeirinn í QMM.....	9
1.3.1 Raunvirði þjónustuútflutnings.....	9
1.3.2 Verðjöfnur .....	10
1.3.3 Nafnvirði þjónustuútflutnings .....	10
Heimildir.....	11
A.1 Viðauki: Gagnavinnsla .....	12
A.1.1 Verðvísitala útflutnings ferðapjónustunnar .....	12
A.1.2 Fjöldi ferðamanna .....	12
A.1.3 Útreikningur á öðrum þjónustuútflutningi .....	12
B.1 Viðauki: Metnar jöfnur .....	14
B.1.1 Annar þjónustuútflutningur .....	14
B.1.2 Verð útflutnings ferðapjónustunnar .....	15
B.1.3 Verð annars þjónustuútflutnings .....	16
Kafli 2. Þjóðhagsleg áhrif skella í útflutningi ferðapjónustugeirans .....	18
2.1 Inngangur .....	18
2.2 Áhrif tímabundinna ferðapjónustuskella .....	19
2.2.1 Tímabundin aukning í útflutningi ferðapjónustugeirans .....	19
2.2.2 Tímabundinn samdráttur í útflutningi ferðapjónustunnar .....	20
2.2.3 Næmnigreining .....	21
2.2.4 Áhrif ári eftir tímabundna aukningu í útflutningi ferðapjónustunnar .....	21
2.3 Áhrif varanlegra ferðapjónustuskella.....	22
2.3.1 Varanleg aukning í útflutningi ferðapjónustugeirans .....	22
2.3.2 Varanlegur samdráttur í útflutningi ferðapjónustunnar .....	23
Heimildir.....	24
A.2 Viðauki .....	25
A.2.1 Úr ársfjórðungslegum gögnum í árleg .....	25
A.2.2 Framreikningur á sögulegum gögnum .....	25
A.2.3 Framlag undirliða vergrar landsframléiðslu .....	26

# Kafli 1. Ferðapjónustugeiri í QMM

## 1.1 Inngangur

Hér fer á eftir greinargerð um útvíkkun á spálíkani Seðlabanka Íslands, QMM (*Quarterly Macroeconomic Model*, sjá Daníelsson ásamt fleirum (2019)), þannig að það endurspegli hlutverk ferðapjónustugeirans í hagkerfi landsins. Nánar tiltekið er ætlunin að koma fyrir í líkaninu á skýran hátt ferðapjónustugeira með því að íhuga hlutverk ferðapjónustunnar í þjónustuútflutningi Íslands. Til að ná þessu fram verður þjónustuútflutningi skipt í tvo liði: (i) útflutning sem rekja má til ferðapjónustu, og (ii) annan þjónustuútflutning. Þessi viðbót við fyrirliggjandi líkan gerir mögulegt að greina áhrif útfluttrar ferðapjónustu á hagkerfið auk þess, sem hægt er, þó að takmörkuðu leyti, að greina áhrif annarra þjóðhagsstærða á tiltekna hluta ferðapjónustunnar. Þá er hægt að nota líkanið til að spá fyrir um þróun íslensks hagkerfis að gefnum skýrum forsendum varðandi framgang ferðapjónustugeirans auk þess sem hægt er að setja fram á skýran máta greiningar fyrir mismunandi sviðsmyndir er varða ferðapjónustuna.

Til að hægt sé að koma ferðapjónustu fyrir í fyrrnefndu þjóðhagslíkani þarf gögn við hæfi sem gera okkur kleift að meta samspil ferðapjónustunnar við aðra hluta hagkerfisins. Nánar tiltekið þarf gögn yfir þróun magns og verðs þess útflutnings sem rekja má til ferðapjónustu og annars þjónustuútflutnings. Til eru opinberlega birt gögn fyrir skiptingu þjónustuútflutnings niður á mismunandi þjónustuflokka á verðlagi hvers árs en ekki á föstu verðlagi og þarf því að reyna að álykta um verðþróun mismunandi þjónustuflokka áður en gögnin geta talist nothæf. Í ljósi þess að skipting gagna um þjónustuútflutning niður á þjónustuflokka er heldur gróf getur ekki talist fýsilegt að reyna að nálgast verðþróun birtra undirliða þjónustuútflutnings. Þess í stað er nauðsynlegt að íhuga aðra nálgun. Í þessari greinargerð verður því reynt að álykta um verð- og magnþróun útflutnings ferðapjónustunnar byggt á ferðapjónustureikningum Hagstofu Íslands og svo um annan þjónustuútflutning út frá þar til gerðri reikniaðferð.

Við sjálfa útvíkkun líkansins fylgjum við því eftir sem gert er fyrir aðra útflutningsgeira í líkaninu. Felur þetta í sér eftirfarandi: (i) verð ráðast í jafnvægi, sem merkir einfaldlega að við leyfum verðum að þróast í takt við hagkerfið samkvæmt reglum sem fást með tölfræðilegu mati og eru leystar sem hluti af jafnvægisskilyrðum líkansins; (ii) magn annars þjónustuútflutning fær einnig að ráðast í jafnvægi; (iii) magn útflutnings ferðapjónustunnar er ytri stærð, sem merkir að magnið er ákvarðað utan líkansins, en þetta gerir notendum kleift að hanna til að mynda spár byggt á nákvæmum forsendum er varða þróun ferðapjónustugeirans; og (iv) við skilgreinum verðmæti bæði útflutnings ferðapjónustunnar og annars þjónustuútflutnings sem margfeldi verðs og magns viðeigandi geira.

Í næsta hluta greinargerðarinnar er fjallað um hvernig gögn eru fengin fyrir þær breytur sem bætt er við fyrirliggjandi útgáfu QMM og í þriðja hluta er því lýst hvernig ferðapjónustugeiranum er komið fyrir innan líkansins.

## 1.2 Gögn

Til að útvíkka QMM með ferðapjónustugeira er nauðsynlegt að dreifa þjónustuútflytningi niður á tvo liði hið minnsta: (i) þjónustuútflytning sem rekja má til ferðapjónustu og (ii) annan þjónustuútflytning. Dreifing þjónustuútflytninga niður á þessa tvo geira er einföld reikniæfing. QMM, líkt og mörg þjóðhagslíkön, byggir á skiptingu breyta í nafnstærðir og raunstærðir, þar sem nafnstærðir ná yfir verðmæti og raunstærðir segja til um magnþróun, auk þess sem verð gegna lykilhlutverki, en verðþróun breytu má finna með því að nýta nafn- og raunvirði hennar.<sup>1</sup> Til að dreifa þjónustuútflytningi niður á þá tvo geira sem hér hafa verið ræddir þarf því gögn fyrir alls sex breytur, nánar tiltekið þarf gögn um nafnvirði, raunvirði og verð bæði þjónustuútflytninga sem rekja má til ferðapjónustu og annars þjónustuútflytninga. Að vísu má reikna nafnvirði út frá raunvirði og verði svo í raun þarf einungis gögn um fjórar breytur til að geta komið fyrir ferðapjónustugeira í QMM.

### 1.2.1 Útflytningur ferðapjónustunnar

Greiðslujöfnuður og ferðapjónustureikningar eru grunnheimild við mat á útgjöldum erlendra ferðamanna hér á landi eins og gildir um aðrar þjóðir. Hagstofa Íslands birtir í ferðapjónustureikningum gögn um árleg útgjöld erlendra ferðamanna á Íslandi í ýmsum atvinnugreinum fyrir tímabilið 2009 til 2021 (sjá Hagstofa Íslands (2022c)). Þessi gögn eru þó einungis birt á verðlagi hvers árs, þ.e. einungis eru birt gögn um nafnvirði útflytninga ferðapjónustunnar. Af umræðunni hér að ofan er því ljóst að okkur vantar annað hvort gögn um raunvirði eða verð útflytninga ferðapjónustunnar. Ef önnur stærðin er þekkt má ávallt reikna hina út frá nafnvirðinu.

Í handbók sem Eurostat hefur gefið út um vinnubrögð við staðvirðingu<sup>2</sup> þjóðhagsreikninga (sjá Eurostat (2016)) er iðulega mælt gegn því að notast sé við magn við staðvirðingu, þá meðal annars vegna þess hve misleitir vörur og þjónustu getur verið boðið upp á innan atvinnugreina. Þær atvinnugreinar sem einkenna ferðapjónustuna<sup>3</sup> eru engin undantekning frá þessari meginreglu. Því gerum við hér tilraun til að meta verðþróun í ferðapjónustugeiranum. Til að meta verð útflytninga ferðapjónustunnar eru notaðir þeir undirlíðir vísitölu neysliverðs (sjá Hagstofa Íslands (2022b) og Hagstofa Íslands (2022d)) sem álitnir eru viðeigandi fyrir hverja atvinnugrein. Við teljum þetta vera náttúrulegan mælikvarða þar eð ferðamenn eru neytendur og því ætti vísitala neysliverðs að endurspeglar ágætlega það verð sem þeir kunna að greiða fyrir hverjar þær vörur og þjónustu sem þeir neyta á landinu. QMM miðar við árið 2005 sem grunnár þegar kemur að staðvirðingu og þarf því að nota gögn sem eru stöðluð á sambærilegan hátt. Því umbreytum við öllum þeim verðvísitölum sem við notum þannig að meðaltal þeirra árið 2005 sé jafnt einum.

<sup>1</sup> Formlega má rita nafnvirði breytu sem  $V = P \times Q$ , þar sem  $Q$  er raunvirði breytunnar og  $P$  er verð breytunnar. Að gefnum  $V$  og  $Q$  má þá reikna verðið sem  $P = V/Q$ .

<sup>2</sup> Staðvirðing er það ferli sem snýr að því að skipta verðmæti breytu niður í verð og magn.

<sup>3</sup> Samkvæmt ferðapjónustureikningum Hagstofunnar eru þetta eftirfarandi atvinnugreinar: gistiþjónusta; veitingaþjónusta; farþegaflutningar á landi; farþegaflutningar á sjó; farþegaflutningar með flugi; leiga flutningstækja, bílaleiga og fleira; ferðaskrifstofur; menningarstarfsemi; og afþreying og tómstundastarfsemi. Undir einkennandi greinar í ferðapjónustu fellur einnig áætlað leiguígildi sumarbústaða sem er reiknuð stærð í samræmi við uppgjörsaðferðir þjóðhagsreikninga. Þá er vert að benda á að hluti útgjalda erlendra ferðamanna beinist að öðrum atvinnugreinum en einkennandi ferðapjónustugreinum.

Í töflu 2.1 er að finna vörpun atvinnugreina sem tiltekna eru í ferðaþjónustureikningum Hagstofunnar yfir í undirliði vísitölu neysluverðs. Vert er að taka fram að ekki er víst að valdir undirliðir vísitölu neysluverðs séu fyllilega viðeigandi fyrir samsvarandi atvinnugreinar. Það er, vera má að sumir undirliðir taki að einhverju leyti til annarra þátta en tengjast beint neyslu erlendra ferðamanna hér á landi. Þá er einnig vert að taka fram að liðurinn *Aðrar atvinnugreinar* samanstendur af annars ótiltekinni verslun og þjónustu og látum við því nægja að nota vísitölu neysluverðs án húsnæðis sem vísi að verði liðarins. Við staðvirðingu á útflutningi ferðaþjónustunnar notum við verðvísitölu sem er línuleg samantekt af þeim undirliðum vísitölu neysluverðs sem tilteknir eru í töflu 2.1. Formlega er verðvísitala útflutnings ferðaþjónustunnar reiknuð sem vegið meðaltal viðeigandi undirliða vísitölu neysluverðs þar sem vogirnar ráðast af vægi samsvarandi atvinnugreina í útflutningi ferðaþjónustunnar (sjá viðauka A.1.1).

Tafla 2.1: Vörpun atvinnugreina yfir í undirliði VNV.

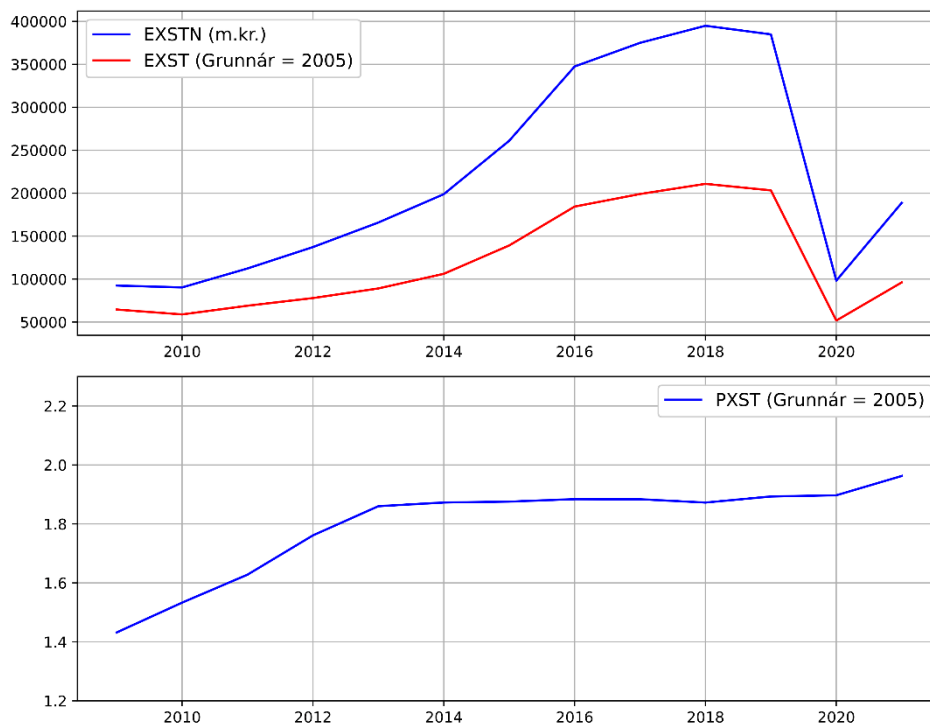
Atvinnugreinar	Undirliðir vísitölu neysluverðs
Gistiþjónusta	112 Gisting
Veitingaþjónusta	111 Veitingar
Farþegaflutningar á landi	0732 Flutningar á vegum
Farþegaflutningar á sjó	0734 Flutningar á sjó
Farþegaflutningar með flugi	0733 Flutningar í lofti
Leiga flutningstækja, bílaleiga og fleira	0732 Flutningar á vegum
Ferðaskrifstofur	096 Pakkaferðir
Menningarstarfsemi	09 Tólmstundir og menning
Afþreying og tólmstundastarfsemi	09 Tólmstundir og menning
Aðrar atvinnugreinar	Vísitala neysluverðs án húsnæðis

Þessi reikniæfing gefur okkur mælikvarða á mánaðarlegt verð útflutnings ferðaþjónustunnar, sem við táknum með  $PXST$ , en taka má meðaltal vísitölnunnar yfir hvert ár til að fá mælikvarða á árlegt verð útflutnings ferðaþjónustunnar (finna má mælikvarða á ársfjórðungslegt verð útflutnings ferðaþjónustunnar á sambærilegan hátt). Hafandi fundið verð útflutnings ferðaþjónustunnar getum við reiknað raunvirðið sem  $EXST = EXSTN / PXST$ , þar sem  $EXSTN$  táknar nafnvirði útflutnings ferðaþjónustunnar og  $EXST$  táknar raunvirði sömu breytu. Á mynd 2.1 má sjá tvö línurit., Hið efra sýnir útflutning ferðaþjónustunnar á nafn- og raunvirði en hið neðra sýnir verðvísitölu útflutnings ferðaþjónustunnar. Af neðra línuritinu er ljóst að verð útflutnings ferðaþjónustunnar hækkaði skarpt á tímabilinu frá árinu 2009 til ársins 2013. Nánar tiltekið hækkaði verðið um tæp 30%, en á sama tímabili hækkaði vísitala neysluverðs án húsnæðis um rúm 22%. Frá árinu 2013 til ársins 2020 var töluverð stöðnun í verði útflutnings ferðaþjónustunnar, en verðið hækkaði um tæp 2% á tímabilinu samanborið við rúmlega 5% hækkun í vísitölu neysluverðs án húsnæðis. Þá tók verð útflutnings ferðaþjónustunnar að hækka verulega á ný frá árinu 2020 til ársins 2021, en þá nam hækkunin tæpum 3,5% sem er í takt við hækkun vísitölu neysluverðs án húsnæðis, sem hækkaði um 3,75%. Af þessu leiðir að stóran hluta þróunar verðmætis útflutnings ferðaþjónustunnar má rekja til magnþróunar, sem mætti setja í samhengi við þróun fjölda ferðamanna sem sækja landið heim. Áhugavert er að skoða sérstaklega það sem mætti kalla Covid-skellinn sem lenti á Íslandi árið 2020, en ljóst er af mynd 2.1 að skellurinn hafði fyrst og fremst áhrif á útflutning ferðaþjónustunnar í gegnum magnþróunina. Hingað til höfum við íhugað breytur á árstíðni, þó að QMM sé sett fram á



ársfjórðungstíðni. Víkjum við því næst að því hvernig við nálgumst þau ársfjórðungslegu gögn sem QMM krefst.

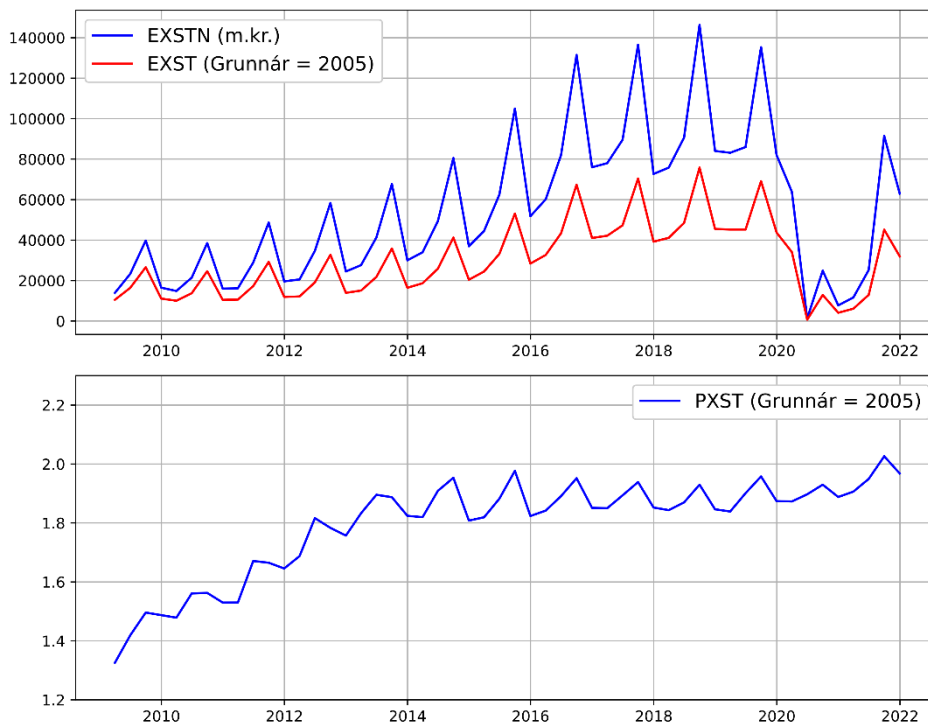
Mynd 2.1: Útflutningur ferðapjónustunnar á árstíðni.



Til eru ýmsar tölfræðilegar aðferðir til að umbreyta tímaröðum á lágri tíðni þannig að þær taki gildi á hærri tíðni.<sup>4</sup> Einföldustu mögulegu útfærslur á þessum aðferðum eru í eðli sínu ekkert annað en reikniæfingar sem nýta engar aðrar upplýsingar en þær sem felast í upprunalegu tímaröðinni. Með smávægilegri aukningu á flækjustigi má aftur á móti nýta upplýsingar sem kunna að felast í tengdum viðmiðunarröðum (e. *indicator series*) sem nálgast má á hærri tíðni til að meta hátíðnigildi upphaflegu tímaraðarinnar. Í okkar tilfalli höfum við tímaröð á árstíðni, raunvirði útflutnings ferðapjónustunnar, og viljum álykta um hvernig undirliggjandi breytan hegðar sér á ársfjórðungstíðni. Í ljósi þess að um útflutning ferðapjónustunnar er að ræða er ekki úr vegi að notast við fjölda ferðamanna sem koma til Íslands á hverjum ársfjórðungi sem viðmiðunarröð. Þessi gögn fást hjá Hagstofunni (sjá Hagstofa Íslands (2022a)) en hér ber að athuga að við tökum einungis tillit til erlendra farþega sem fara um Keflavíkurflugvöll, það er, við tökum ekki með í reikninginn farþega sem koma með t.a.m. skemmtiferðaskipum. Ástæðan fyrir þessu er sú að Hagstofan birtir einungis árleg gögn fyrir komur annarra en þeirra sem koma í gegnum Keflavíkurflugvöll. Hafandi fundið það sem við teljum vera ágætis viðmiðunarröð getum við nú metið ársfjórðungslega tímaröð fyrir útflutning ferðapjónustunnar. Nokkrar aðferðir koma til greina en hér verður stuðst við aðferð Chow og Lin (1971). Á mynd 2.2 ber að líta línurit áþekkt þeim er stillt var upp á mynd 2.1. Sá munur er þó á myndunum að hér eru birtar tölur yfir nafn- og raunvirði og verð útflutnings ferðapjónustunnar á ársfjórðungstíðni, þar sem gögnin eru afurð þeirrar aðferðar er lýst hefur verið hér að ofan.

<sup>4</sup> Er hér um svokallaðar *temporal disaggregation* aðferðir að ræða.

Mynd 2.2: Útflutningur ferðaþjónustunnar á ársfjórðungstíðni.



Hér gildir hið sama varðandi almenna þróun útflutnings ferðaþjónustunnar og minnst var á í umræðu um mynd 2.1, en á ársfjórðungslegu línuritunum birtist einnig árstíðarsveifla. Nánar tiltekið eru sterkar árstíðarsveiflur í bæði verðvísitölunni og raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar, en sveiflan í raunvirðinu erfist í gegnum þá sterku árstíðarsveiflu sem er til staðar í fjölda ferðamanna sem koma til landsins í gegnum Keflavíkurlugvöll (sjá mynd A.1 í viðauka A.2).

Nú höfum við ársfjórðungslegar tímaraðir fyrir raunvirði og verð útflutnings ferðaþjónustunnar og getum við því reiknað nafnvirðið sem margfeldi raunvirðisins og verðsins (sem hefur raunar verið gert á myndum 2.1 og 2.2). Höfum við því öll þau gögn sem þarf til að lýsa ferðaþjónustugeiranum í QMM. Vitaskuld eru þessi gögn í raun metnar stærðir frekar en mælingar svo gott er að hafa í huga eftirfarandi atriði. Í fyrsta lagi er okkar mælikvarði á verð útflutnings ferðaþjónustunnar afar einfalt mat á hinu raunverulega verði, mat sem byggir á undirliðum vísitölu neysluverðs sem er harla ólíklegt að séu að öllu leyti viðeigandi. Það er, fengist frekara niðurbrot á undirliðum vísitölu neysluverðs væri sennilega hægt að fá út betra mat á verði útflutnings ferðaþjónustunnar. Í öðru lagi höfum við beitt tölfræðilegum aðferðum til að meta dreifingu árlegs útflutnings ferðaþjónustunnar yfir ársfjórðunga sérhvers árs. Þó ætla megi að fjöldi ferðamanna sé ágætis viðmiðunarröð fyrir útflutning ferðaþjónustunnar þá byggir dreifing breytunnar yfir ársfjórðunga á tiltölulega einföldu línulegu sambandi á milli raunvirðis útflutnings ferðaþjónustunnar og fjölda ferðamanna er sækja landið heim svo ætla má að einhverjar skekkjur séu til staðar í metinni tímaröð.

### 1.2.2 Annar þjónustuútflutningur

Annar þjónustuútflutningur er skilgreindur sem sá hluti þjónustuútflutnings sem ekki má rekja til ferðaþjónustunnar. Af þessu er ljóst að nafnvirði annars þjónustuútflutnings má hæglega reikna sem nafnvirði þjónustuútflutnings að frádregnu nafnvirði útflutnings ferðaþjónustunnar. Aðra sögu er þó að segja af raunvirði annars þjónustuútflutnings, en samkvæmt forsendu er raunvirði

þjónustuútlutnings svokallað keðjutengt verðmæti, sem veldur því að samtala raunvirðis undirliða þjónustuútlutnings er ekki endilega jöfn raunvirði þjónustuútlutningsins sjálfs. Formlega má rita þjónustuútlutning sem

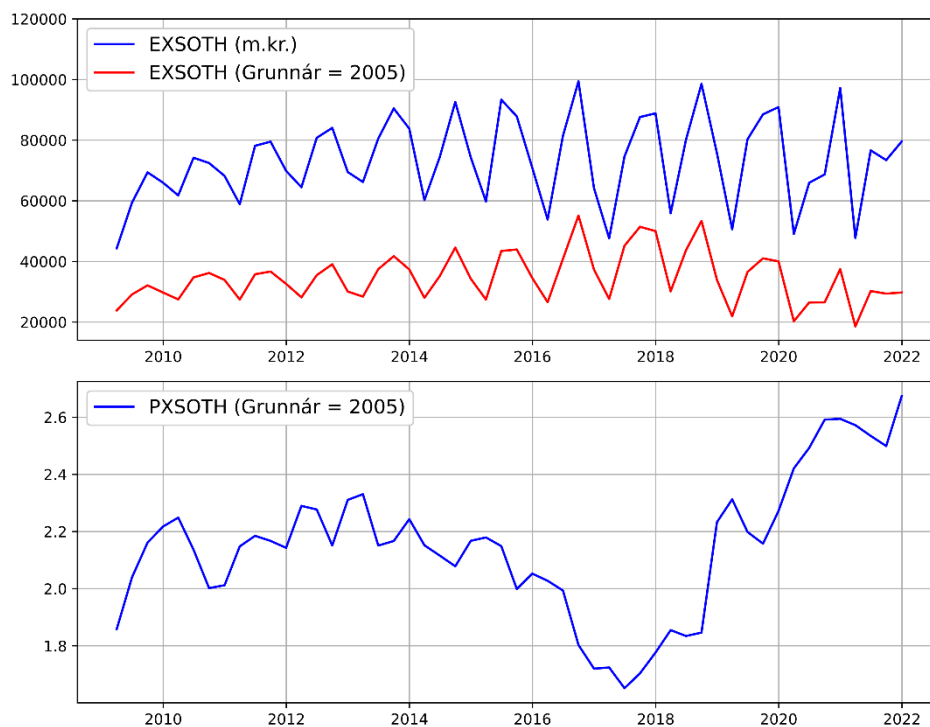
$$EXS_t \times \left(\frac{EXSN}{EXS}\right)_{Y-1} = EXST_t \times \left(\frac{EXSTN}{EXST}\right)_{Y-1} + EXSOTH_t \times \left(\frac{EXSOTHN}{EXSOTH}\right)_{Y-1} \quad (2.1)$$

þar sem  $EXSN$  og  $EXS$  tákna nafn- og raunvirði þjónustuútlutnings,  $EXSOTHN$  og  $EXSOTH$  tákna nafn- og raunvirði annars þjónustuútlutnings og

$$\left(\frac{ZN}{Z}\right)_{Y-1} = \frac{\sum_{j=1}^4 ZN_{Y-1;j}}{\sum_{j=1}^4 Z_{Y-1;j}}, \quad (2.2)$$

fyrir  $Z \in \{EXS, EXST, EXSOTH\}$ , þar sem  $Y - 1:j$  tákna  $j$ -ta ársfjórðung ársins  $Y - 1$ .

Mynd 2.3: Annar þjónustuútlutningur á ársfjórðungstíðni.



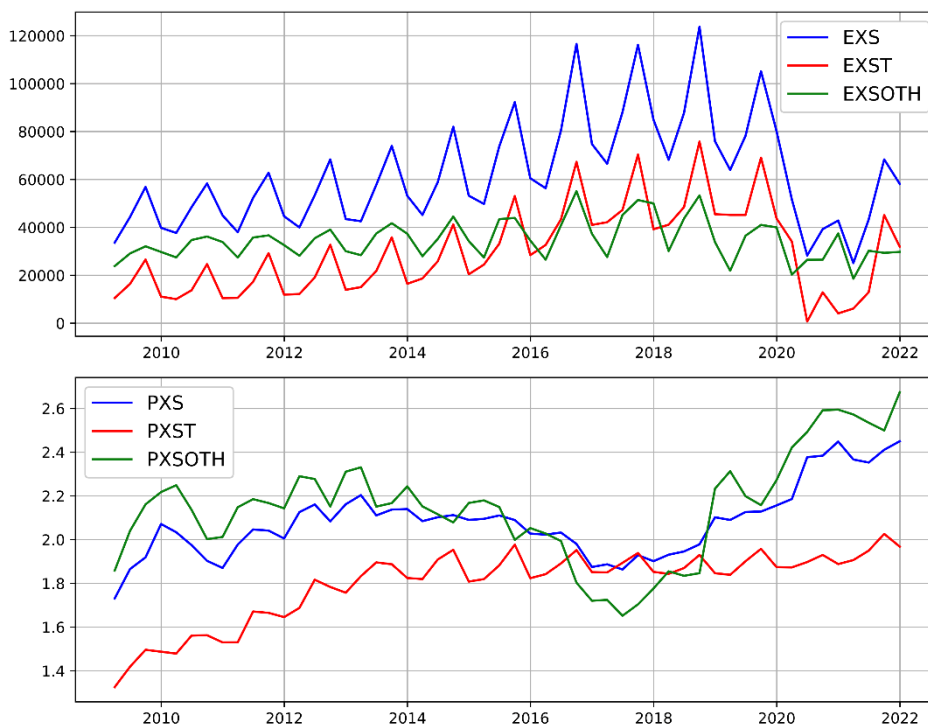
Ef við segjum sem svo að  $Y$  tákni árið  $i$  ár þá er þessi síðasti liður einfaldlega hlutfall nafnvirðis breytu af raunvirði hennar árið  $Y - 1$ . Að gefnum gögnum fyrir nafn- og raunvirði þjónustuútlutnings og útlutnings ferðaþjónustunnar má nota jöfnu (2.1) til að reikna út tímaröð fyrir raunvirði annars þjónustuútlutnings, þó aðeins að því gefnu að við höfum upphafsskilyrði fyrir annað hvort verð eða

raunvirði annars þjónustuútflytninga. Hér að ofan hefur því verið lýst hvernig gögn fyrir nafn- og raunvirði útflytninga ferðþjónustunnar eru fundin, en gögn fyrir nafn- og raunvirði þjónustuútflytninga eru fengin úr gagnagrunni Seðlabanka Íslands fyrir QMM (sjá Seðlabanki Íslands (2022)). Ítarefni um framkvæmd þessarar aðferðar má finna í viðauka A.1.3. Hafandi fundið tímaröð fyrir raunvirði annars þjónustuútflytninga má hæglega reikna verð breytunnar sem  $PXSOTH = EXSOTHN / EXSOTH$ , þar sem  $PXSOTH$  táknar verð annars þjónustuútflytninga. Á mynd 2.3 ber að líta tvö línurit. Hið efra sýnir nafn- og raunvirði annars þjónustuútflytninga en hið neðra verð sömu breytu. Erfitt er að túlka þessi línurit í ljósi þess að hér er um eiginlegan leifalið að ræða sem myndast eftir að afstaða hefur verið tekin til þess hvernig útflytningur ferðþjónustunnar hefur þróast. Þó mætti benda á áhugavert mynstur sem finna má í gögnunum, nefnilega það að raunvirði annars þjónustuútflytninga er tiltölulega stöðugt framan af en tekur svo að dragast saman í kringum árið 2018. Þá hefur verð annars þjónustuútflytninga aukist töluvert eftir árið 2018 sem veldur því að nafnvirðið helst nokkuð stöðugt, þó árstíðarsveiflur séu töluverðar.

### 1.2.3 Þjónustuútflytningur og undirliðir hans

Á mynd 2.4 má finna línurit sem draga saman þá vinnu er lýst hefur verið hér að ofan.

Mynd 2.4: Þjónustuútflytningur og undirliðir hans.



Á myndinni getur að líta raunvirði og verð þjónustuútflytninga og undirliða hans: Útflytninga ferðþjónustunnar og annars þjónustuútflytninga. Líkt og áður segir er raunvirði þjónustuútflytninga fengið úr gagnagrunni Seðlabankans fyrir QMM auk þess sem verð þjónustuútflytninga fæst úr sama gagnagrunni (sjá Seðlabanki Íslands (2022)).



### 1.3 Ferðapjónustugeirinn í QMM

Sem stendur er raunvirði þjónustuútflutnings komið fyrir í QMM með því að meta jöfnu sem lýsir hegðun breytunnar sem samantekt annarra breyta sem fyrir koma í líkaninu. Þessari jöfnu er svo stungið inn í QMM og er raunvirði þjónustuútflutnings þar með orðið að innri stærð. Þá er verð þjónustuútflutnings meðhöndlað á sambærilegan máta. Að lokum er nafnvirði þjónustuútflutnings gefið sem margfeldi verðs og raunvirðis breytunnar. Til að koma ferðapjónustugeiranum fyrir í QMM þarf þrennt að gerast: (i) endurskilgreina þarf nafn- og raunvirði þjónustuútflutnings sem samantektir nafn- og raunvirðis útflutnings ferðapjónustunnar og annars þjónustuútflutnings; (ii) endurskilgreina þarf verð þjónustuútflutnings út frá nafn- og raunvirði breytunnar; og (iii) taka þarf afstöðu til þess hvernig nafn- og raunvirði og verð útflutnings ferðapjónustunnar og annars þjónustuútflutnings koma inn í líkanið. Fyrsta og annað skrefið eru í raun einungis formsatriði sem snúa að því að fjarlægja núverandi jöfnur fyrir nafn- og raunvirði og verð þjónustuútflutnings úr líkaninu og stinga í staðinn inn viðeigandi jöfnum. Þessar jöfnur eru þá í fyrsta lagi jafna (2.1) sem gefur raunvirði þjónustuútflutnings, í öðru lagi jafna sem gefur nafnvirði þjónustuútflutnings sem samtölu nafnvirðis undirliða hans og í þriðja lagi jafna sem gefur verð þjónustuútflutnings sem raunvirði breytunnar deildu upp í nafnvirði hennar. Í því sem hér fylgir verður farið yfir hvernig þriðja skrefið er útfært.

#### 1.3.1 Raunvirði þjónustuútflutnings

Raunvirði þjónustuútflutnings er skilgreint sem keðjutengt verðmæti byggt á útflutningi ferðapjónustunnar og öðrum þjónustuútflutningi. Þessu sambandi var áður lýst hér að ofan í jöfnu (2.1) og er þessari jöfnu bætt við QMM sem skilgreiningu á raunvirði þjónustuútflutnings. Nú er þessi skilgreining háð nafn- og raunvirði útflutnings ferðapjónustunnar og annars þjónustuútflutnings, auk þess sem nafnvirði þjónustuútflutnings bregður fyrir. Raunvirði útflutnings ferðapjónustunnar er skilgreint sem ytri stærð, það er, gildi breytunnar er tekið sem gefið og ræðst því ekki af líkaninu, heldur ræðst lausn líkansins af þróun breytunnar. Raunvirði annars þjónustuútflutnings er aftur á móti látið vera innri stærð sem fylgir jöfnu sem metin hefur verið út frá ýmsum breytum sem fyrir koma í líkaninu. Hér fylgjum við í raun því fordæmi sem sett hefur verið með því hvernig vöruútflutningur kemur inn í QMM, en þar eru einmitt raunstærðir þeirra geira sem mynda vöruútflutning ytri stærðir, að undanskildum öðrum vöruútflutningi, sem kemur inn í líkanið sem innri stærð og fylgir jöfnu sem metin hefur verið út frá fyrirliggjandi gögnum. Ítarefni varðandi þá jöfnu sem látin er lýsa raunvirði annars þjónustuútflutnings má finna í viðauka B.1. Hér látum við nægja að setja fram það langtímasamband sem við gefum okkur óbeint að annar þjónustuútflutningur lúti. Þessu sambandi má lýsa með eftirfarandi jöfnu,

$$exsoth - trade = fasti - 2,122 \times (pxsoth - eer - wcp_i) \quad (3.1)$$

þar sem *trade* táknar viðskiptaveginna innflutning helstu viðskiptalanda Íslands, *eer* táknar gengisvísitölu, *wcp<sub>i</sub>* táknar viðskiptavegna vísitölu neysluverðs helstu viðskiptalanda Íslands og lágstafir tákna náttúrulegan logra. Þetta samband segir að til lengri tíma litið ráðist hlutdeild annars þjónustuútflutnings í innflutningi helstu viðskiptalanda Íslands af hlutfallslegu verði annars þjónustuútflutnings miðað við neysluverð í helstu viðskiptalöndum Íslands. Mætti íhuga þessa jöfnu sem langtímaeftirspurn eftir öðrum þjónustuútflutningi og athugum við að aukning í hlutfallslegu verði orsakar þá samdrátt í eftirspurn eftir öðrum þjónustuútflutningi.

### 1.3.2 Verðjöfnur

Verð þjónustuútflutnings er einfaldlega skilgreind stærð. Nánar tiltekið er verðið gefið sem hlutfall nafnvirðis þjónustuútflutningsins af raunvirði sömu breytu. Fyrir verð útflutnings ferðabjónustunnar og annars þjónustuútflutnings eru metnar jöfnur sem svo er stungið inn í QMM og eru verðbreyturnar því innri stærðir í líkaninu. Gert er ráð fyrir heldur einfölduðum líkönum af verðbreytunum en þau virðast passa ágætlega við gögnin. Við gerum ráð fyrir að verð útflutnings ferðabjónustunnar fylgi vísitölu neysluverðs, auk þess sem við tökum tillit til árstíðabundinnar sveiflu í verðinu. Þessi forsenda verður að teljast náttúruleg í ljósi þess hvernig verð útflutnings ferðabjónustunnar er fengið út, en eins og lýst var hér að ofan þá byggir verðið á undirliðum vísitölu neysluverðs. Metna jöfnu auk ítarlegri upplýsinga um matið má finna í viðauka B.2, en hér er vert að benda á að þeirri langtímahegðun sem metin jafna leiðir af sér má lýsa með jöfnunni

$$\Delta pxst = 2,873 \times \Delta cpi \quad (3.2)$$

þar sem  $\Delta pxst$  táknar hlutfallslega breytingu í verði útflutnings ferðabjónustunnar á milli ársfjórðunga og  $\Delta cpi$  táknar hlutfallslega breytingu í vísitölu neysluverðs á milli ársfjórðunga. Við athugum því að til lengri tíma litið orsaka sveiflur í vísitölu neysluverðs töluvert ýktari sveiflur í verði útflutnings ferðabjónustunnar. Hvað varðar verð annars þjónustuútflutnings þá gerum við ráð fyrir sambandi á milli fráviks verðsins frá vísitölu neysluverðs og fráviks erlends neysluverðs frá innlendu neysluverði, auk þess sem við tökum tillit til árstíðabundinnar sveiflu og útlaga í gögnunum. Hér erum við að gefa okkur að innlent verð á öðrum þjónustuútflutningi ráðist að einhverju leyti af erlendum kröftum, sem verður að teljast eðlileg forsenda í ljósi þess að mikil samkeppni getur ríkt á alþjóðlegum mörkuðum þar sem Íslandi er sennilega best lýst sem verðþega. Metna jöfnu auk ítarlegri upplýsinga um matið má finna í viðauka B.3, en hér er vert að benda á að langtímahegðun verðs annars þjónustuútflutnings má lýsa með jöfnunni

$$\Delta pxsoth = 1,001 \times \Delta(eer + wcp_i) - 0,001 \times \Delta cpi \quad (3.3)$$

þar sem  $\Delta pxsoth$  táknar hlutfallslega breytingu í verði annars þjónustuútflutnings og  $\Delta(eer + wcp_i)$  táknar hlutfallslega breytingu í viðskiptaveginni vísitölu neysluverðs helstu viðskiptalanda Íslands eftir að henni hefur verið umbreytt í íslenskar krónur með því að leggja við hana viðeigandi gengisvísitölu. Við athugum að til lengri tíma litið virðist þróun verðs annars þjónustuútflutnings nær alfarið ráðast af erlendri verðþróun og gengisflökti.

### 1.3.3 Nafnvirði þjónustuútflutnings

Nafnvirði útflutnings ferðabjónustunnar og annars þjónustuútflutnings eru skilgreindar stærðir. Nánar tiltekið eru þessar stærðir einfaldlega margfeldi raunvirðis og verðs viðeigandi breyta. Nafnvirði þjónustuútflutnings fæst þá sem samtala nafnvirðis geiranna tveggja sem mynda þjónustuútflutninginn.

## Heimildir

Chow, Gregory C., og An-loh Lin. 1971. "Best Linear Unbiased Interpolation, Distribution, and Extrapolation of Time Series by Related Series". *The Review of Economics and Statistics* 53 (4): 372–375.

Daníelsson, Ásgeir, Lúðvík Elíasson, Magnús F. Guðmundsson, Svava J. Haraldsdóttir, Lilja S. Kro, Þórarinn G. Pétursson og Þorsteinn S. Sveinsson. 2019. QMM A Quarterly Macroeconomic Model of the Icelandic Economy [Version 4.0]. Working Paper 82. Central Bank of Iceland.

Eurostat. 2016. *Handbook on Prices and Volume Measures in National Accounts*. Lúxemborg: Publications Office of the European Union.

Hagstofa Íslands. 2022a. "Farþegar um Keflavíkurflugvöll eftir ríkisfangi og mánuðum 2002-2022". <https://hagstofa.is>.

Hagstofa Íslands. 2022b. "Hlutfallsleg skipting og áhrifapættir vísitölu neysluverðs". <https://hagstofa.is>.

Hagstofa Íslands. 2022c. "Neysla í ferðaþjónustu á Íslandi eftir atvinnugreinum 2009-2021". <https://hagstofa.is>.

Hagstofa Íslands. 2022d. "Vísitala neysluverðs og breytingar, grunnur 1988 = 100". <https://hagstofa.is>.

Seðlabanki Íslands. 2022. "QMM Gagnagrunnur maí 2022". <https://sedlabanki.is/peningastefna/efnahagsspa/>.



## A.1 Viðauki: Gagnavinnsla

### A.1.1 Verðvísitala útflutnings ferðapjónustunnar

Verðvísitala útflutnings ferðapjónustunnar er reiknuð sem vegið meðaltal tiltekinna undirlíða vísitölu neysluverðs. Vogirnar eru reiknaðar út frá vægi atvinnugreina í útgjöldum erlendra ferðamanna á Íslandi. Lát  $t$  vera jákvæða heiltölu sem táknar mánuði. Formlega má rita

$$PXST_t = \sum_{i \in I} \omega_{i,t} PXST_{i,t}$$

þar sem  $PXST$  táknar verðvísitölu útflutnings ferðapjónustunnar,  $PXST_i$  táknar verðvísitölu atvinnugreinar  $i$  í ferðapjónustugeiranum,  $\omega_i \in [0,1]$  er vægi atvinnugreinar  $i$  í útgjöldum erlendra ferðamanna á Íslandi og  $I$  er mengi atvinnugreina sem einkenna ferðapjónustugeirann. Vogirnar  $\omega_{i,t}$  eru reiknaðar sem

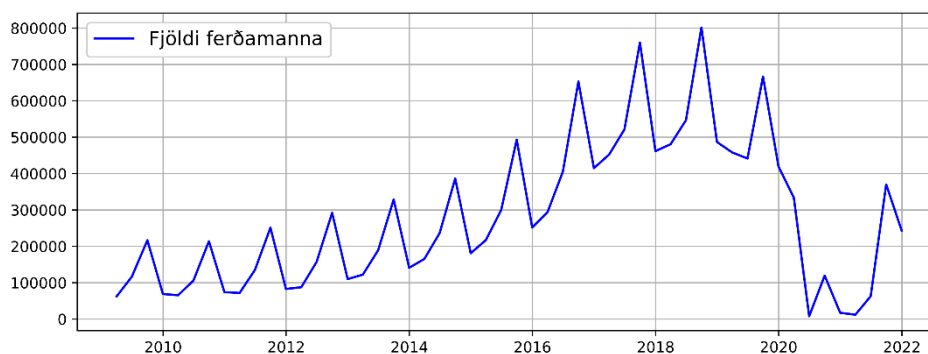
$$\omega_{i,t} = \frac{EXSTN_{i,t}}{EXSTN_t}$$

þar sem  $EXSTN = \sum_{i \in I} EXSTN_i$  táknar útgjöld erlendra ferðamanna á Íslandi og  $EXSTN_i$  táknar útgjöld erlendra ferðamanna á Íslandi til atvinnugreinar  $i$ .

### A.1.2 Fjöldi ferðamanna

Á mynd A.1 er teiknuð upp þróun fjölda ferðamanna sem koma til Íslands í gegnum Keflavíkurlflugvöll. Sést vel af línuritinu hvernig árstíðarsveiflan í ársfjórðungslegu raunvirði útflutnings ferðapjónustunnar á rætur sínar að rekja til sveiflunnar í fjölda ferðamanna sem sækja landið heim.

Mynd A.1: Fjöldi ferðamanna. Heimild: Hagstofa Íslands (2022a).



### A.1.3 Útreikningur á öðrum þjónustuútflutningi

Jöfnu (2.1) má umrita sem

$$EXSOTH_t \times \left( \frac{EXSOTHN}{EXSOTH} \right)_{Y-1} = EXS_t \times \left( \frac{EXSN}{EXS} \right)_{Y-1} - EXST_t \times \left( \frac{EXSTN}{EXST} \right)_{Y-1} \quad (A.1)$$

Nú búum við yfir gögnum frá og með fyrsta fjórðungi ársins 2009 til og með fjórða fjórðungi ársins 2021. Af þessu leiðir að við getum reiknað hægri hlið jöfnu (A.1) út frá gögnunum frá og með fyrsta

fjórðungi ársins 2010. Allir fjórðungar ársins 2009 eru óákveðnar stærðir þar eð þær krefjast þess að við höfum gögn fyrir árið 2008. Nú er vinstri hlið jöfnu (A.1) þó margfeldi tveggja stærða sem báðar eru óþekktar svo ekki er unnt að nota jöfnuna eina og sér til að reikna út raunvirði annars þjónustuútflytninga. Ef aftur á móti við gefum okkur hvert raunvirði annars þjónustuútflytninga er árið 2009 þá gefur jafna (A.1) restina af tímaröðinni, það er gildi fyrir annan þjónustuútflytning frá og með fyrsta fjórðungi ársins 2010 til og með fjórða fjórðungi ársins 2021. Þó er vandinn sá að ekki er endilega ljóst hvernig eigi að giska á raunvirði annars þjónustuútflytninga fyrir árið 2009. Hér er þó jafngild aðferð að gefa sér hvernig verð annars þjónustuútflytninga hefur þróast árið 2009 og gerum við það. Til að meta verðið gefum við okkur að rita megi

$$PXS_t = \gamma_t \times PXST_t + (1 - \gamma_t) \times PXSOTH_t \quad (A.2)$$

þar sem  $PXS$  táknar verð þjónustuútflytninga og  $\gamma$  táknar hlut nafnvirðis útflytninga ferðþjónustunnar í nafnvirði þjónustuútflytninga. Leysa má jöfnu (A.2) fyrir  $PXSOTH_t$ , sem gefur

$$PXSOTH_t = \frac{1}{1-\gamma_t} \times (PXS_t - \gamma_t \times PXST_t) \quad (A.3)$$

Við notum jöfnu (A.3) til að meta verð annars þjónustuútflytninga fyrir alla fjórðunga ársins 2009, en þá getum við einnig reiknað raunvirði annars þjónustuútflytninga fyrir sama tímabil. Þessi gögn gera okkur svo kleift að nota jöfnu (A.1) til að reikna raunvirði annars þjónustuútflytninga frá og með fyrsta fjórðungi ársins 2010 til og með fjórða fjórðungi ársins 2021.

## B.1 Viðauki: Metnar jöfnur

### B.1.1 Annar þjónustuútflutningur

Formlega er eftirfarandi jafna metin fyrir tímabilið frá og með öðrum fjórðungi ársins 2009 til og með fjórða fjórðungi ársins 2019,

$$\begin{aligned} \Delta exsoth_t = & \beta_0 + \beta_1 Q1_t + \beta_2 Q2_t + \beta_3 Q3_t + \beta_4 (exsoth_{t-1} - trade_{t-1}) \\ & + \beta_5 (pxsoth_t - eer_t - wcpit_t) + \beta_6 (pxsoth_{t-1} - eer_{t-1} - wcpit_{t-1}) \end{aligned} \quad (B.1)$$

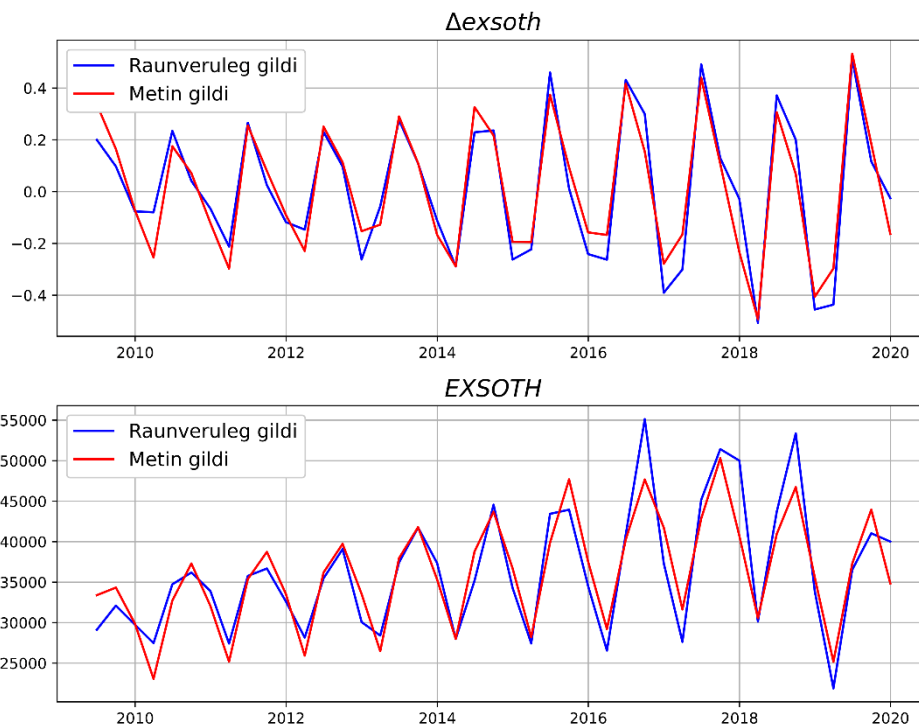
Hér eru  $Q1$ ,  $Q2$  og  $Q3$  miðjusettar, árstíðabundnar vísibreytur (e. *centered seasonal dummy variables*),  $TRADE$  er viðskiptavegin innflutningur helstu viðskiptalanda Íslands,  $EER$  er gengisvísitala og  $WCPI$  er viðskiptavegin vísitala neysluverðs helstu viðskiptalanda Íslands. Þá tákna lágstafir náttúrulega logra-breytu og  $\Delta$  tákna mismunavirkja. Hér að neðan er gefin metin jafna.

$$\begin{aligned} \Delta exsoth_t = & 8,940_{(4,81)} - 0,212_{(-4,40)} Q1_t + 0,115_{(1,46)} Q2_t + 0,156_{(2,86)} Q3_t \\ & - 0,882_{(-4,80)} (exsoth_{t-1} - trade_{t-1}) - 1,574_{(-2,11)} \Delta (pxsoth_t - eer_t - wcpit_t) \\ & - 1,872_{(-3,30)} (pxsoth_{t-1} - eer_{t-1} - wcpit_{t-1}) \end{aligned} \quad (B.2)$$

Matsaðferð	OLS
Leiðrétt $R^2$	0,880
Staðalskekkja jöfnu	0,093
LM próf fyrir sjálffylgni í leifalið ( $F$ -próf)	1,55 (0,18)
White próf fyrir misdreifni í leifalið ( $F$ -próf)	1,08 (0,43)
Metið tímabil	2009:Q2-2019:Q4

Undir metnum stikum ber að líta  $t$ -gildi fyrir tilgátupróf með núlltilgátu um að tiltekinn stiki sé jafn núlli. Fyrir flesta stika höfnum við núlltilgátunni miðað við 1% marktektarkröfu. Stikarnir  $\beta_2$  og  $\beta_5$  eru hér undantekningar, en fyrir  $\beta_5$  höfnum við núlltilgátunni miðað við 5% marktektarkröfu á meðan  $\beta_2$  reynist ómarktækur. Í töflunni fyrir neðan jöfnu (B.2) ber að líta ítarlegri niðurstöður fyrir mat jöfnunnar. Tvö tilgátupróf eru tiltekin er varða leifalið metnu jöfnunnar: LM próf fyrir sjálffylgni og White próf fyrir misdreifni. Núlltilgátum beggja prófa er ekki hægt að hafna og er því hvorki hægt að útiloka að leifaliðurinn sýni fram á enga sjálffylgni (upp að 10 töfðum liðum) né að leifaliðurinn sýni fram á einsdreifni. Á mynd B.1 má sjá raunveruleg og metin gildi tímaraðanna  $\Delta exsoth$  og  $EXSOTH$ .

Mynd B.1: Metin og raunveruleg gildi annars þjónustuútflytninga.



### B.1.2 Verð útflytninga ferðaþjónustunnar

Formlega er eftirfarandi jafna metin fyrir tímabilið frá og með öðrum fjórðungi 2010 til og með fjórða fjórðungi 2019,

$$\Delta pxst_t = \beta_1 \Delta cpi_t + \beta_2 \Delta(pxst_{t-4} - cpi_{t-4}) \quad (B.3)$$

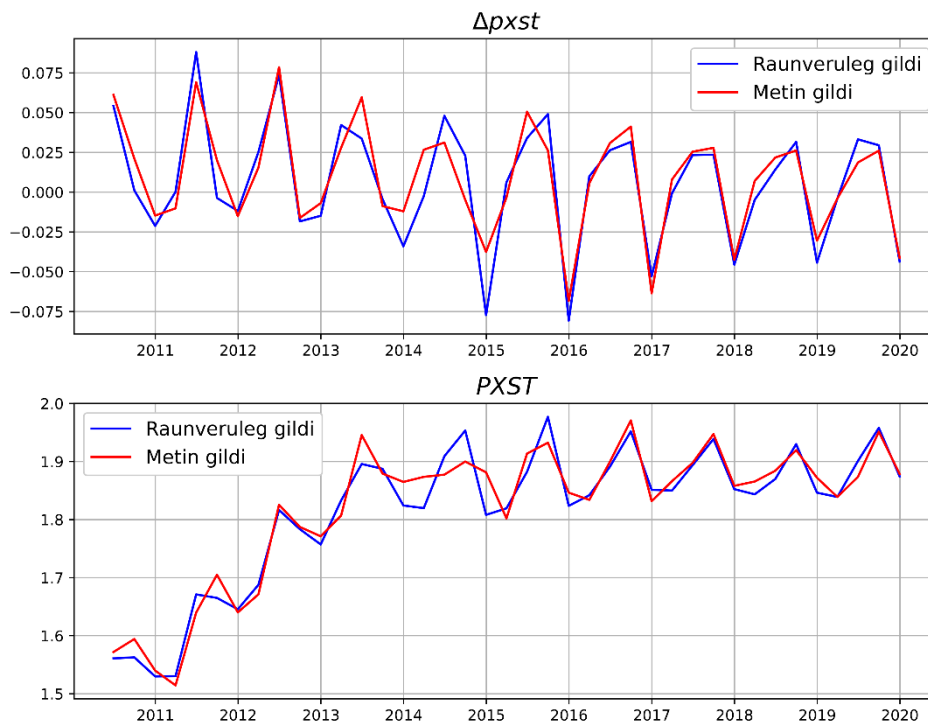
þar sem  $CPI$  táknar vísitölu neysluverðs. Hér að neðan er gefin metin jafna.

$$\Delta pxst_t = 1,236_{(4,58)} \Delta cpi_t + 0,874_{(12,22)} \Delta(pxst_{t-4} - cpi_{t-4}) \quad (B.4)$$

Matsaðferð	OLS
Leiðrétt	0,837
Staðalskekkja jöfnu	0,015
LM próf fyrir sjálffylgni í leifalið ( $F$ -próf)	0,73 (0,69)
White próf fyrir misdreifni í leifalið ( $F$ -próf)	0,26 (0,86)
Metið tímabil	2010:Q2-2019:Q4

Hér ber að athuga að við höfnum alltaf núlltilgátunni um að stiki sé jafn núlli miðað við 1% marktektarkröfu, auk þess sem við getum ekki útilokað að leifaliðurinn sýni fram á enga sjálffylgni eða einsdreifni. Á mynd B.2 má sjá raunveruleg og metin gildi tímaraðanna  $\Delta pxst$  og  $PXST$ .

Mynd B.2: Metin og raunveruleg gildi verðs útflutnings ferðapjónustunnar.



### B.1.3 Verð annars þjónustuútflutnings

Formlega er eftirfarandi jafna metin fyrir tímabilið frá og með öðrum fjórðungi 2009 til og með fjórða fjórðungi 2019,

$$\Delta(pxsoth_t - cpi_t) = \beta_1 Q1_t + \beta_2 Q2_t + \beta_3 Q3_t + \beta_4 D184_t + \beta_5 \Delta(eer_t + wcpit - cpi_t) \quad (B.5)$$

þar sem  $D184$  er breyta sem tekur gildið 1 á fjórða fjórðungi ársins 2018, gildið 0,5 á fyrsta fjórðungi ársins 2019 og gildið -1 á öðrum fjórðungi ársins 2019. Er þessari breytu ætlað að ná yfir útlaga sem kunna annars að skekkja matið á stikum jöfnunnar. Hér að neðan er gefin metin jafna.

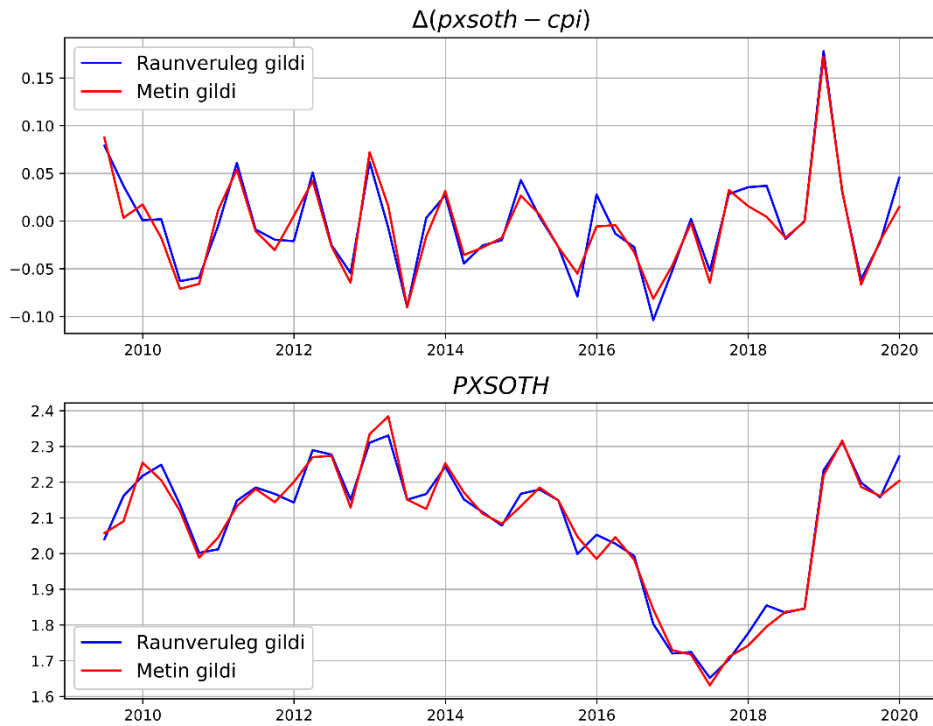
$$\Delta(pxsoth_t - cpi_t) = -0,015_{(-2,09)} Q1_t - 0,047_{(-6,58)} Q2_t - 0,047_{(-6,83)} Q3_t + 0,062_{(5,53)} D184_t + 1,001_{(14,85)} \Delta(eer_t + wcpit - cpi_t) \quad (B.6)$$

Matsaðferð	OLS
Leiðrétt	0,904
Staðalskekkja jöfnu	0,016
LM próf fyrir sjálffylgni í leifalið ( $F$ -próf)	0,87 (0,57)
White próf fyrir misdreifni í leifalið ( $F$ -próf)	0,83 (0,60)
Metið tímabil	2009:Q2-2019:Q4

Hér ber að athuga að við höfnum nær alltaf núlltilgátunni um að stiki sé jafn núlli miðað við 1% marktæktarkröfu. Eina undantekningin er stikinn  $\beta_1$ , en fyrir hann höfnum við þó sömu núlltilgátu miðað við 5% marktæktarkröfu. Þá getum við ekki útilokað að leifaliðurinn sýni fram á enga sjálffylgni

eða einsdreifni. Á mynd B.3 má sjá raunveruleg og metin gildi tímaraðanna  $\Delta(pxsoth - cpi)$  og  $PXSOTH$ .

Mynd B.3: Metin og raunveruleg gildi verðs annars þjónustuútflutnings.



## Kafla 2. Þjóðhagsleg áhrif skella í útflutningi ferðaþjónustugeirans

### 2.1 Inngangur

Í þessum kafla er ætlunin að greina áhrif skells í raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar á íslenskt hagkerfi. Þessi greining er gerð möguleg með því að nota spálíkan sem fengið er frá Hagstofu Íslands og hefur verið aukið með ferðaþjónustugeira, sbr. kafla 1 hér á undan. Greiningin byggir á því að íhuga mismunandi sviðsmyndir fyrir þróun útflutnings ferðaþjónustunnar, það er, hvernig mismunandi hagstærðir hefðu mögulega þróast hefði útflutningur ferðaþjónustunnar verið annar en hann var. Sviðsmyndagreining þessi fer þannig fram að áður nefnt líkan er fyrst leyst yfir viðeigandi tímabil að gefnum þeim sögulegu gögnum sem liggja fyrir. Þá er líkanið leyst yfir sama tímabil að því gefnu að raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar fylgi nýjum ferli, en eðli þessa nýja ferils fer eftir þeirri sviðsmynd sem íhuguð er hverju sinni. Fyrri lausn líkansins er það sem kalla mætti grunnlausn og sú seinni hnykkta lausn. Nú getum við íhugað einhverja tiltekna hagstærð og reiknað hlutfallslegan mismun á gildi stærðarinnar í hnykktri lausn líkansins og í grunnlausn þess. Þennan hlutfallslega mismun má svo nota til að framreikna söguleg gögn fyrir hagstærðina til að finna hinn eiginlega hnykkta feril stærðarinnar. Nákvæmari lýsingu á eðli þessa framreiknings er að finna í viðauka A.2. Vert er að athuga að það líkan sem notað er byggir á ársfjórðungslegum gögnum en í þessari greinargerð verður miðað við árleg gildi. Lýsingu á þeirri aðferð sem beitt hefur verið til að varpa ársfjórðungslegum gögnum yfir í árleg gögn má finna í viðauka A.1.

Áður en lengra er haldið er vert að benda á mögulegan áhættuþátt tengdan þeirri greiningu sem hér er beitt. Það líkan sem stuðst er við er þess eðlis að margar breytur eru ytri breytur, það er, breytur hverra gildi eru ákveðin utan líkansins. Þessum breytum, að raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar undanskildu, er haldið óbreyttum í áður nefndum grunnlausnum og hnykkta lausnum. Ætla má að réttmæti þessa sé háð stærð þeirra skella sem íhugaðir eru. Til að mynda er ein ytri breyta líkansins raunvirði vergrar landsframleiðslu viðskiptalanda Íslands, en auðvelt er að gera sér í hugarlund að eitthvert samband hljóti að vera á milli vergrar landsframleiðslu þessara landa og útflutnings ferðaþjónustu á Íslandi. Þó má ætla að útflutningur ferðaþjónustu á Íslandi sé ekki nema lítill dropi í hafið þegar kemur að vergri landsframleiðslu viðskiptalanda Íslands og því hæglega hægt að nálgast hverja þá breytingu sem kann að eiga sér stað í landsframleiðslu landanna samhliða lítilli breytingu í útflutningi ferðaþjónustu á Íslandi með því að halda landsframleiðslunni óbreyttri. Heldur áhættusamara væri þó að gefa sér þessa forsendu ef um væri að ræða stóra breytingu í útflutningi ferðaþjónustu á Íslandi. Vert er að athuga að ofangreindur veikleiki er algengt vandamál þegar kemur að þjóðhagslíkanagerð. Líkönin innihalda ytri stærðir sem breytast einvörðungu þegar líkanasmiðurinn krefst þess að þær breytist, en erfitt verður að teljast að finna sannar ytri stærðir þegar kemur að greiningu á efnahagsmálum.

Af ofangreindu má ætla að heldur öruggara sé að íhuga áhrif tiltölulega lítilla breytinga í raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar frekar en áhrif stærri breytinga. Hér að neðan munum við fylgja þessari niðurstöðu og íhuga áhrif 5% skella í raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar, þó með einni undantekningu: Í síðasta hlutanum hér á eftir munum við íhuga áhrif 90% neikvæðs skells í raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar.

## 2.2 Áhrif tímabundinna ferðapjónustuskella

Hér verða íhugaðar tvær sviðsmyndir er snúa að þróun útflutnings ferðapjónustunnar. Nánar tiltekið er ætlunin að greina áhrif bæði aukningar og samdráttar í raunvirði útflutnings ferðapjónustunnar á íslenskt hagkerfi að því gefnu að aðrar ytri hagstærðir haldist fastar. Við gerum ráð fyrir því að skellurinn eigi sér stað árið 2018, en val á þessu ári byggir fyrst og fremst á því að þetta ár var ferðapjónustugeirinn og raunar íslenska hagkerfið í heild sinni tiltölulega stöðugt. Vert er að athuga að strangt til tekið gætu breytingar á grunnári greiningarinnar haft áhrif á niðurstöður hennar, en eins og er rakið hér að neðan þá er næmni niðurstaðna greiningarinnar fyrir breytingum á grunnári takmörkuð. Í þeirri greiningu sem fylgir eru birtar og ræddar niðurstöður fyrir þær hagstærðir sem nefndar eru í töflu 1.

Tafla 1: Hagstærðir sem greiningin nær til.

Breyta	Skilgreining
<i>EXST</i>	Útflutningur ferðapjónustunnar að raunvirði
<i>GDP</i>	Verg landsframleiðsla að raunvirði
<i>C</i>	Einkaneysla að raunvirði
<i>I</i>	Fjárfesting að raunvirði
<i>EX</i>	Útflutningur að raunvirði
<i>IMP</i>	Innflutningur að raunvirði
<i>DD</i>	Innlend eftirspurn að raunvirði
<i>EER</i>	Nafngengisvísitala
<i>INF</i>	Verðbólga
<i>UR</i>	Atvinnuleysi

### 2.2.1 Tímabundin aukning í útflutningi ferðapjónustugeirans

Við íhugum 5% aukningu í raunvirði útflutnings ferðapjónustugeirans árið 2018 sem gengur að fullu til baka að ári liðnu. Þessi skellur orsakar aukningu í raunvirði útflutnings sem gerir það að verkum að raunvirði vergrar landsframleiðslu eykst og þar með raunvirði einkaneyslu, fjárfestingar og innflutnings. Í ljósi þess að skellurinn er tiltölulega lítill eru áhrifin á gengið óveruleg. Þá setur aukin eftirspurn þrýsting á verðlag og eykst því verðbólga. Að lokum skulum við taka eftir að með auknum umsvifum í hagkerfinu dregur lítillaga úr atvinnuleysi. Tölulegar niðurstöður eru dregnar saman í töflu 2 hér að neðan.

Tafla 1: Áhrif 5% aukningar í útflutningi ferðapjónustunnar árið 2018.

	<i>GDP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>EX</i>	<i>IMP</i>	<i>DD</i>	<i>EER</i>	<i>INF</i>	<i>UR</i>
<i>Söguleg gildi</i>	1.490.429	763.343	307.331	657.881	559.963	1.365.061	1,53	2,68%	3,10%
<i>Gildi eftir skell í EXST</i>	1.499.969	764.238	307.763	668.569	562.434	1.366.337	1,53	2,71%	2,97%
<i>Hlutfallsleg breyting</i>	0,64%	0,12%	0,14%	1,62%	0,44%	0,09%	-0,01%	1,34%	-4,12%
<i>Teygni</i>	0,1280	0,0235	0,0281	0,3249	0,0883	0,0187	-0,0018	0,2671	-0,8241



Samkvæmt töflu 2 orsakar aukningin í útflutningi ferðapjónustunnar rúmlega 0,6% aukningu í vergri landsframleiðslu á sama ári, sem jafngildir teygni<sup>5</sup> upp á tæplega 0,13. Má því ætla að fyrir hverja 1% aukningu sem verður í útflutningi ferðapjónustunnar verði ca. 0,13% aukning í vergri landsframleiðslu á sama ári, allt að raunvirði. Athugum nú að verg landsframleiðsla er jöfn samtölu innlendrar eftirspurnar og útflutnings að frádregnum innflutningi. Samkvæmt töflu 2 er teygni heildarútflutnings með tilliti til útflutnings ferðapjónustu um 0,32, teygni innflutnings um 0,09 og teygni innlendrar eftirspurnar um 0,02. Hefur aukning í útflutningi ferðapjónustunnar því mest áhrif á útflutning vöru og þjónustu, sem er við að búast í ljósi þess að útflutningur ferðapjónustunnar er hluti af útflutningi vöru og þjónustu. Við getum rakið framlag undirliða vergrar landsframleiðslu, það er framlag innlendrar eftirspurnar, útflutnings og innflutnings, til þeirrar breytingar sem verður í vergri landsframleiðslu sökum aukningar í útflutningi ferðapjónustunnar og þar með ályktað um að hve miklu leyti áhrif aukningarinnar á verga landsframleiðslu eru bein frekar en afleidd. Niðurstöður þessarar reikniæfingar má finna í töflu 3.<sup>6</sup> Líkt og lesa má í töflunni er það fyrst og fremst aukinn útflutningur sem skýrir aukninguna í vergri landsframleiðslu. Þá orsakar aukning í innlendri eftirspurn lítilla aukningu í vergri landsframleiðslu en aukinn innflutningur dregur verga landsframleiðslu heldur niður. Eru það því fyrst og fremst bein áhrif aukningarinnar í útflutningi ferðapjónustunnar sem orsaka breytinguna í vergri landsframleiðslu. Þó eru umtalsverð afleidd áhrif á innflutning sem draga úr beinu áhrifunum.

Tafla 2: Breyting í vergri landsframleiðslu og framlag undirliða.

<i>GDP</i>	<i>DD</i>	<i>EX</i>	<i>IMP</i>
0,64%	0,09%	0,74%	-0,19%

Áhrif aukningarinnar í útflutningi ferðapjónustunnar á gengið eru sem áður segir óveruleg, en áhrifum á verðbólgu og atvinnuleysi er vert að gefa gaum. Teygni verðbólgu með tilliti til aukningar í útflutningi ferðapjónustu er um 0,27 og teygni atvinnuleysis er um -0,82. Því eykst verðbólga um 0,27% fyrir hverja 1% aukningu í útflutningi ferðapjónustunnar en atvinnuleysi minnkar um 0,82%. Að vísu er vert að taka fram að þar eð bæði atvinnuleysi og verðbólga eru jafnan tiltölulega lágar prósentustærðir er um afar litlar breytingar í raunstærðum að ræða.

### 2.2.2 Tímabundinn samdráttur í útflutningi ferðapjónustunnar

Íhugum nú 5% samdrátt í raunvirði útflutnings ferðapjónustunnar. Nú er það svo að samhverfa er í lausn þess líkans sem hér er unnið með og eru niðurstöður sviðsmyndagreiningar fyrir samdrátt í raunvirði útflutnings ferðapjónustunnar því þær sömu og fyrir aukningu í stærðinni nema með öfugu

<sup>5</sup> Teygni gefinnar stærðar skilgreinum við sem hlutfall prósentubreytingar í stærðinni af prósentubreytingu í útflutningi ferðapjónustunnar, það er

$$\text{Teygni} = \frac{\% \Delta X}{\% \Delta EXST}$$

fyrir  $X \in \{GDP, C, I, EX, IMP, DD, EER, INF, UR\}$ , þar sem  $\% \Delta X$  táknar prósentubreytingu í  $X$ .

<sup>6</sup> Finna má lýsingu á því hvernig framlag undirliða er reiknað í viðauka A.3.

formerki.<sup>7</sup> Þannig orsakar til að mynda 5% samdráttur í útflutningi ferðaþjónustunnar rúmlega 0,6% samdrátt í vergri landsframleiðslu og aukningu í atvinnuleysi um sem nemur rúmu 0,1 prósentustigi.

### 2.2.3 Næmnigreining

Líkt og var reifað hér að ofan getur verið að niðurstöður þeirrar sviðsmyndagreiningar sem hér hefur verið lagt í séu næmar fyrir breytingum á grunnári. Hér er ætlunin að kanna nákvæmlega hve næmar þær niðurstöður sem lýst hefur verið hér að ofan eru fyrir þessum breytingum. Þessi viðkvæmnigreining fer þannig fram að við íhugum áhrif skells í raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar á einhverju tilteknu ári á bilinu 2016-2019. Skellurinn er sá sami og áður, nánar tiltekið íhugum við 5% aukningu í raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar. Niðurstöðurnar má finna í töflu 4. Taflan gefur þá hlutfallslegu breytingu sem verður í tilteknum hagstærðum við það að raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar eykst um 5% fyrir mismunandi val á grunnári (niðurstöður fyrir árið 2018 eru þær sömu og í línunni *Hlutfallsleg breyting* í töflu 2). Ljóst er að áhrif skellsins eru tiltölulega ónæm fyrir breytingum á grunnári og er þar með einnig ljóst að teygnistuðlar þeirra hagstærða sem teknar eru fyrir í töflu 4 eru tiltölulega ónæmir fyrir breytingum á grunnári.

Tafla 3: *Hlutfallsleg breyting í hagstærðum við 5% aukningu í EXST fyrir mismunandi grunnár.*

	<i>GDP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>EX</i>	<i>IMP</i>	<i>DD</i>	<i>EER</i>	<i>INF</i>	<i>UR</i>
2016	0,63%	0,12%	0,12%	1,35%	0,38%	0,09%	-0,01%	1,80%	-3,60%
2017	0,64%	0,13%	0,14%	1,51%	0,43%	0,10%	-0,01%	1,87%	-3,89%
2018	0,64%	0,12%	0,14%	1,62%	0,44%	0,09%	-0,01%	1,34%	-4,12%
2019	0,60%	0,11%	0,15%	1,50%	0,39%	0,09%	-0,01%	1,24%	-3,05%

### 2.2.4 Áhrif ári eftir tímabundna aukningu í útflutningi ferðaþjónustunnar

Hér verða íhuguð áhrif aukningar í raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar ári eftir að aukningin á sér stað. Nánar tiltekið íhugum við nú hver áhrifin á hagkerfið eru árið 2019 ef það er 5% aukning í raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar árið 2018, miðað við það sem var á því ári, en að annars sé útflutningur ferðaþjónustunnar jafn sögulegu gildi. Niðurstöðurnar eru birtar í töflu 5 hér að neðan.

Tafla 4: *Áhrif árið 2019 af 5% aukningu í útflutningi ferðaþjónustunnar árið 2018.*

	<i>GDP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>EX</i>	<i>IMP</i>	<i>DD</i>	<i>EER</i>	<i>INF</i>	<i>UR</i>
<i>Sögulegt gildi</i>	1.527.014	777.587	300.242	627.358	512.564	1.377.914	1,67	3,02%	3,93%
<i>Gildi með hærra EXST</i>	1.527.850	779.028	300.387	627.667	513.433	1.379.411	1,67	3,20%	3,94%
<i>Hlutfallsleg breyting</i>	0,05%	0,19%	0,05%	0,05%	0,17%	0,11%	0,01%	5,81%	0,35%
<i>Teygni til tveggja ára</i>	0,0110	0,0371	0,0096	0,0099	0,0339	0,0217	0,0023	1,1624	0,0690

Líkt og sjá má hefur tímabundni skellurinn í raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar, eftir að hann gengur til baka, enn áhrif á hinar ýmsu hagstærðir. Sem dæmi mætti nefna að innlend eftirspurn er enn 0,11% meiri með skellinum en án hans, sem endurspeglast svo í verðbólgunni sem er 0,18

<sup>7</sup> Þó er vert að athuga að þar eð líkanið er leyst með tölulegum aðferðum þá getur verið að reikniskekkjan í lausninni sé breytileg eftir því hvort gert sé ráð fyrir aukningu eða samdrætti í raunvirði útflutnings ferðaþjónustunnar.

prósentustigum meiri ári eftir skellinn heldur en án hans. Í töflu 5 eru einnig tilgreindir teygnistuðlar til tveggja ára. Þessir stuðlar eru skilgreindir á sama hátt og áður nema nú íhugum við hlutfallslega breytingu í hinum ýmsu hagstærðum ári eftir að aukningin í útflutningi ferðapjónustunnar á sér stað. Ef við berum saman teygnistuðlana í töflum 2 og 5 sést, til að mynda, að einkaneysla og innlend eftirspurn eru teygnari ári eftir að aukningin á sér stað í útflutningi ferðapjónustunnar. Hér gæti væntanlega tafinna áhrifa aukinnar landsframleiðslu, og þar með aukins auðs heimila, á eftirspurn. Þá fæst jafnframt af samanburði á fyrrnefndum töflum að verðbólga verður heldur teygnari ári eftir aukningu í útflutningi ferðapjónustunnar. Hér mætti ætla að áhrifa aukinnar eftirspurnar sem og tregbreytanlegs verðlags gæti.

## 2.3 Áhrif varanlegra ferðapjónustuskella

Í þessum hluta verða íhugaðar tvær sviðsmyndir er snúa að varanlegri breytingu á þróun útflutnings ferðapjónustunnar. Fyrri sviðsmyndin byggir á lítilli en þó varanlegri aukningu í útflutningi ferðapjónustunnar en seinni sviðsmyndin byggir á verulegum varanlegum samdrætti í stærðinni.

### 2.3.1 Varanleg aukning í útflutningi ferðapjónustugeirans

Hér íhugum við áhrif þess að raunvirði útflutnings ferðapjónustunnar sé 5% meira en söguleg gögn gefa til kynna frá og með árinu 2016 til og með árinu 2019. Líkt og var rakið hér að ofan eru samtímaáhrifin af svona skell að hann orsakar aukningu í raunvirði útflutnings sem gerir það að verkum að raunvirði vergrar landsframleiðslu eykst og þar með raunvirði einkaneyslu, fjárfestingar og innflutnings. Áhrif á gengið eru óveruleg í ljósi þess að skellurinn er tiltölulega lítill. Þá setur aukin eftirspurn þrýsting á verðlag og eykst því verðbólga. Aukin umsvif í hagkerfinu draga svo lítilla úr atvinnuleysi. Í töflu 6 má sjá þá hlutfallslegu breytingu sem verður í tilteknum hagstærðum við þennan varanlega skell.

Tafla 5: Hlutfallslegar breytingar í hagstærðum vegna varanlegrar 5% aukningar í EXST.<sup>8</sup>

	<i>GDP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>EX</i>	<i>IMP</i>	<i>DD</i>	<i>EER</i>	<i>INF</i>	<i>UR</i>
2016	0,63%	0,12%	0,12%	1,35%	0,38%	0,09%	-0,01%	0,03%	-0,12%
2017	0,69%	0,30%	0,19%	1,38%	0,55%	0,21%	0,00%	0,20%	-0,12%
2018	0,55%	0,09%	0,05%	1,42%	0,53%	0,06%	0,02%	0,28%	0,03%
2019	0,34%	-0,22%	-0,25%	1,40%	0,42%	-0,17%	0,06%	0,27%	0,04%

Líkt og lesa má af töflu 6 eykst raunvirði útflutnings yfir allt tímabilið, sem er við að búast í ljósi þess að skellur í raunvirði útflutnings ferðapjónustunnar er eiginlegur skellur í útflutningi. Þá eykst raunvirði landsframleiðslu yfir allt tímabilið vegna þeirra sterku áhrifa sem ferðapjónustuskellurinn hefur á raunvirði útflutnings og fylgir þar með aukning í raunvirði innflutnings yfir allt tímabilið. Þróun einkaneyslu og fjárfestingar er eilítið áhugaverðari í ljósi þess að árin 2016 og 2017 verður töluverð aukning í þessum stærðum miðað við sögulega þróun. Árið 2018 verður heldur minni aukning og árið 2019 taka stærðirnar beinlínis að dragast saman, þrátt fyrir ferðapjónustuskellinn. Má leiða líkur að því að þessi þróun verði vegna sterkra viðbragða skammtímanafnvaxta í líkaninu,

<sup>8</sup> Einfaldur mismunur fyrir verðbólgu og atvinnuleysi.

sem koma til vegna þeirrar aukningar í verðbólgu sem verður vegna upphaflegra áhrifa ferðapjónustuskellsins á innlenda eftirspurn.

### 2.3 2 Varanlegur samdráttur í útflutningi ferðapjónustunnar

Hér íhugum við áhrif þess að raunvirði útflutnings ferðapjónustunnar sé 90% minna en söguleg gögn gefa til kynna frá og með árinu 2016 til og með árinu 2019. Líta má á þennan hluta sem greiningu á mögulegum áhrifum eiginlegs hruns í ferðapjónustugeiranum, en líkt og var rakið í inngangi þessa kafla ber að forðast að oftúlka niðurstöður þær sem hér verða settar fram. Innan hvers árs má ætla að áhrif hreins neikvæðs ferðapjónustuskells séu öfug við áhrif jákvæðs ferðapjónustuskells. Áhugavert verður þó að teljast að íhuga þróun áhrifanna yfir tíma þegar svo stór skellur, á borð við þann sem hér er gert ráð fyrir, dynur yfir hagkerfið. Í töflu 7 má sjá þá hlutfallslegu breytingu sem verður í tilteknum hagstærðum við þennan varanlega skell.

Tafla 6: Hlutfallslegar breytingar í hagstærðum vegna varanlegs 90% samdráttar í EXST.<sup>9</sup>

	<i>GDP</i>	<i>C</i>	<i>I</i>	<i>EX</i>	<i>IMP</i>	<i>DD</i>	<i>EER</i>	<i>INF</i>	<i>UR</i>
2016	-11,37%	-2,22%	-2,12%	-24,20%	-6,91%	-1,66%	0,19%	-0,56%	2,19%
2017	-12,39%	-5,52%	-3,35%	-24,79%	-9,83%	-3,78%	0,10%	-3,59%	2,15%
2018	-9,98%	-1,66%	-0,39%	-25,43%	-9,33%	-1,03%	-0,28%	-5,10%	-0,62%
2019	-5,64%	4,46%	7,84%	-25,11%	-6,54%	4,06%	-1,12%	-4,84%	-0,89%

Líkt og lesa má í töflu 7 verður töluverður samdráttur í raunvirði útflutnings yfir allt tímabilið. Þessi samdráttur skilar sér þó ekki að fullu í aðrar stærðir og verður því umtalsvert minni samdráttur í innlendri eftirspurn yfir tímabilið. Raunar verður aukning í innlendri eftirspurn undir lok tímabilsins. Ætla má að hér gæti áhrifa verulegrar lækkunar í skammtímanafnvöxtum í líkaninu, sem orsakast meðal annars af því að umtalsverð verðhjöðnun verður yfir tímabilið, en þess má geta að í líkaninu eru skammtímanafnvextir neikvæðir yfir nánast allt tímabilið. Samhliða samdrætti í hagkerfinu eykst atvinnuleysi til að byrja með en sú aukning gengur að hluta til baka eftir því sem lengra er horft fram í tímann.

<sup>9</sup> Einfaldur mismunur fyrir verðbólgu og atvinnuleysi.

## Heimildir

Ehemann, Christian, Arnold J. Katz og Brent R. Moulton. 2002. "The Chain-Additivity Issue and the US National Economic Accounts". *Journal of Economic and Social Measurement*, nr. 28, 37-49.

Whelan, Karl. 2002. "A Guide to U.S. Chain Aggregated NIPA Data". *Review of Income and Wealth* 48 (2): 217-233.

## A.2 Viðauki

### A.2.1 Úr ársfjórðungslegum gögnum í árleg

Í greinargerð þessari er fyrst og fremst litið til áhrifa ferðapjónustuskella á raunstærðir, það er verðmæti eftir að áhrif verðlags hafa verið síuð út. Útreikningur raunstærða byggir iðulega á aðferð sem nefnd er keðjutenging og verður ekki frekar lýst hér, en finna má umræðu um keðjutengingu, kosti og galla, í t.d. Whelan (2002). Helsti galli keðjutengingar er skortur á samleggjanleika, sem lýsir sér t.a.m. í því að við getum ekki lagt saman ársfjórðungsleg gildi gefinnar raunstærðar á tilteknu ári til að fá árlegt gildi raunstærðarinnar. Sú leið sem hér verður farin til að vinna bug á þessu vandamáli er eftirfarandi. Lát  $Z_{Y:j}$  tákna raunvirði einhverrar breytu  $Z$  á  $j$ -ta ársfjórðungi  $Y$ -ta árs,  $ZN_{Y:j}$  nafnvirði breytunnar og  $PZ_{Y:j}$  verð hennar. Líkanið sem við vinnum með framleiðir runu ársfjórðungslegra gilda sem rita má sem  $\left\{ \left\{ (Z_{Y:j}, ZN_{Y:j}, PZ_{Y:j}) \right\}_{j=1}^4 \right\}_Y$ . Við höfum aftur á móti áhuga á árlegum gildum  $\{(Z_Y, ZN_Y, PZ_Y)\}_Y$ . Til að finna þessi árlegu gildi byrjum við á að skilgreina árlegt nafnvirði sem samtölu nafnvirðis yfir alla ársfjórðunga ársins, það er,

$$ZN_Y = \sum_{j=1}^4 ZN_{Y:j}.$$

Athugið að við getum skilgreint árlegt nafnvirði á þennan máta vegna þess að nafnvirði, ólíkt raunvirði, er ekki keðjutengt. Því næst skilgreinum við árlegt verð sem einfalt meðaltal ársfjórðungslegra gilda verðs, það er,

$$PZ_Y = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 PZ_{Y:j}.$$

Því næst getum við nýtt okkur að raunvirði er einfaldlega nafnvirði deilt með verði til að skilgreina

$$Z_Y = \frac{ZN_{Y:j}}{PZ_{Y:j}}.$$

### A.2.2 Framreikningur á sögulegum gögnum

Lát  $Z_S$  tákna sögulegt gildi einhverrar breytu  $Z$ ,  $Z_G$  gildi breytunnar samkvæmt grunnlausn líkans þess sem við notum og  $Z_H$  gildi breytunnar samkvæmt hnykktri lausn líkansins. Ef  $Z \in \{GDP, C, I, EX, IMP, DD, EER\}$  þá skilgreinum við framreiknað gildi breytunnar sem

$$Z_F = Z_S \cdot \frac{Z_H}{Z_G}.$$

Ef aftur á móti  $Z \in \{INF, UR\}$  þá skilgreinum við framreiknað gildi breytunnar sem

$$Z_F = (1 + Z_S) \cdot \frac{1 + Z_H}{1 + Z_G} - 1.$$

### A.2.3 Framlag undirliða vergrar landsframleiðslu

Lát  $Z_S$  tákna sögulegt gildi einhverrar breytu  $Z$ ,  $Z_F$  framreiknað gildi breytunnar (sbr. umræðu hér að ofan),  $PZ_S$  sögulegt gildi verðs breytunnar og  $PZ_F$  framreiknað gildi verðsins. Ef  $Z$  er samtala einhverra undirliða þá reiknum við framlag  $i$ -ta undirliðs  $Z$  til breytingarinnar  $Z_F/Z_S - 1$  sem

$$\frac{[PZ_S^i + PZ_F^i/(PZ_F/PZ_S)](Z_F^i - Z_S^i)}{\sum_i [PZ_S^i + PZ_F^i/(PZ_F/PZ_S)]Z_S^i},$$

þar sem hávísir  $i$  tákna viðeigandi gildi fyrir  $i$ -ta undirlið  $Z$ . Er hér um að ræða endurnýtingu á niðurstöðu sem má meðal annars finna í grein Ehemann, Katz og Moulton (2002) og snýr að framlagi undirliða til vaxtar í keðjutengdri raunstærð yfir tíma.

ÚTGEFIÐ Í ÁGÚST 2023



**Ferðamálastofa**  
Icelandic Tourist Board

Geirsgata 9 • 101 Reykjavík • Iceland • Hafnarstræti 91 • 600 Akureyri • Iceland  
Sími/Tel +354 535 5500 • [upplýsingar@ferdamalastofa.is](mailto:upplýsingar@ferdamalastofa.is)

[www.ferdamalastofa.is](http://www.ferdamalastofa.is)