

FMS 2021-17  
978-9935-522-12-2



**Ferðamálastofa**  
Icelandic Tourist Board

**JÚNÍ 2021**

# **ÞJÓÐHAGSLÍKAN FYRIR FERÐAÞJÓNUSTU** **Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu**

**Hagrannsóknir sf.**

© Ferðamálastofa 2021

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  
Þjóðhagslíkөн fyrir ferðaþjónustu

Númer: FMS 2021-17  
ISBN: 978-9935-522-12-2

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

# Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

Marías H. Gestsson

Júní 2021

Eftirfarandi skýrsla er þáttur í rannsóknarverkefni. Hún er vinnuskjal í verkefninu og getur sem slík tekið breytingum á verkefnistímanum.

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

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

## **Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu**

Marías H. Gestsson<sup>1</sup>

Júní 2021

### **I. Inngangur**

Í þessari skýrslu er fjallað um þjóðhagslíkön sem notuð hafa verið til þess að greina áhrif ytri breytinga í ferðageirum hagkerfa á þjóðhagsstærðir, eins og t.d. hagvöxt (framvegis kölluð ferðageiralíkön), þar sem ytri breytingar geta verið varanlegar breytingar, eins og t.d. breytingar á skattlagningu og/eða skammtímabreytingar, eins og t.d. tímabundin aukning ferðamanna. Gerð er grein fyrir veikleikum þessara líkana og lagðar línur að heppilegu ferðageiralíkani fyrir Ísland.

Uppbygging skýrslunnar er þannig að byrjað er á að gera grein fyrir æskilegum eiginleikum ferðageiralíkana með hliðsjón af umfjöllun um þjóðhagslíkön í fyrri áfangaskýrslu verkefnisins (Almennt um þjóðhagslíkön – Afurð 1). Síðan er gerð er grein fyrir mismunandi tegundum ferðageiralíkana, þær bornar saman og gerð grein fyrir helstu veikleikum þeirra. Að lokum er lagður grunnur að ferðageiralíkani fyrir Ísland.

### **II. Æskilegir eiginleikar ferðageiralíkana**

Nauðsynlegt er að þjóðhagslíkan eins og ferðageiralíkan endurspegli uppbyggingu og eiginleika viðkomandi hagkerfis að teknu tilliti til þeirrar spurninga sem líkaninu er ætlað að svara. Geri líkanið það ekki verða svörin nánast örugglega markleysa. Að þessu sögðu þarf að hafa í huga að því ítarlegra sem líkan er því erfiðara er jafnan að afla gagna til þess að meta stuðla þess auk þess að sem tölfraðilegar ályktanir verða veikari og gagnsæi líkansins minnkar. Því er æskilegt að ákveðin hófsemi sé höfð að leiðarljósi við hönnun ferðageiralíkans.

---

<sup>1</sup> Lektor í hagfræði, Háskóla Íslands.

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðapjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðapjónustu

Hvað uppbyggingu hagkerfa varðar þurfa þjóðhagslíkön að samanstanda af heimilum, fyrirtækjum, hinu opinbera og erlendum aðilum. Jafnframt er nauðsynlegt að í ferðageiralíkani sé fyrirtækjum hagkerfisins skipt í atvinnugreinar þannig að a.m.k. ferðageirinn sé aðskilinn frá öðrum atvinnugreinum. Með því er unnt að greina áhrif ytri breytinga á ferðageirann og samspil hans við aðrar á þjóðhagsstærðir. Með þetta og hófsemi að leiðarljósi fæst eftirfarandi niðurstaða:

- N1: Í ferðageiralíkani skal skipta atvinnugreinum í ferðageira, annars vegar, og eina eða fleiri aðrar atvinnugreinar, hins vegar.

Almennt er litið svo á í hagfræði að seðlabankar hafi með vaxtaákvörðunum sínum aðeins áhrif á vexti, og þ.a.l. á aðrar þjóðhagsstærðir, til skemmri tíma og að til lengri tíma ráðist vextir af undirliggjandi þáttum hagkerfisins, eins og t.d. fjármagnsstofni, aldursdreifingu og þeirri áhættu sem fylgir innlendri fjárfestingu:

- N2: Í ferðageiralíkani skal taka tillit til áhrifa seðlabanka á vaxtamyndun sé markmið rannsóknar að greina áhrif ytri breytinga sem hafa einungis skammtímaáhrif á ferðageira og þjóðhagsstærðir.

Hvað eiginleika hagkerfa varðar þarf þjóðhagslíkan að endurspegla eins og kostur er smekk heimila, framleiðslutækni fyrirtækja og þær takmarkanir sem heimili og fyrirtæki standa frammi fyrir við ákvarðanatökur sínar. Í þessu felst að jöfnur líkans séu fengnar úr háþörfun nytja heimila, háþörfun hagnaðar eða lágmörkun kostnaðar fyrirtækja o.s.frv. og að líkan standist því svokallaða Lúkasargagnrýni:

- N3: Í ferðageiralíkani skulu atferlisjöfnur heimila og fyrirtækja byggja á eindahagfræðilegum grunni.

Ein af atferlisjöfnum heimila er svokölluð Euler jafna, sem lýsir ákvörðunum heimila um neyslu og sparnað yfir tíma, og ræður þ.a.l. miklu um þróun fjármagnsstofns í hagkerfinu. Þegar greind eru áhrif ytri breytinga í þjóðhagslíkani skiptir aðlögun hagkerfisins miklu máli þar sem hún getur tekið mörg ár, hvort sem um varanleg eða tímabundin áhrif er að ræða, og gegnir þróun fjármagnsstofns hagkerfisins þar lykilhlutverki. Í þessu felst að fjármagnsstofn skal vera innri breyta í ferðageiralíkani. Sé fjármagnsstofn ytri breyta í þjóðhagslíkani, tapast möguleikinn á að greina aðlögun hagkerfisins í kjölfar ytri breytinga.

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

Viðtekin venja í hagfræði er að gera ráð fyrir að verð, þ.e. afurðaverð og laun, séu tregbreytanleg til skemmri tíma, sem orsakast af litlum ábata og (meiri) kostnaði fyrir fyrirtæki við verðbreytingar í kjölfar lítilla ytri breytinga, en sveigjanleg til lengri tíma:

- N4: Í ferðageiralíkani skal verð vera tregbreytanlegt sé markmið rannsóknar að greina áhrif ytri breytinga sem hafa einungis skammtímaáhrif á ferðageira og þjóðhagsstærðir.

Í þjóðhagslíkönum með tregbreytanlegum verðum eru fyrirtæki tilbúin að auka framleiðslu og starfsmenn tilbúnir að vinna meira í kjölfar eftirspurnaraukningar, t.d. vegna aukins fjölda erlendra ferðamanna, þar sem afurðaverð eru hærri en jaðarkostnaður fyrirtækja og laun eru hærri en jaðarónot vinnu. Til lengri tíma, þegar verð eru sveigjanleg, ræðst framleiðsla í hagkerfinu hins vegar af framleiðslugetu hagkerfisins, þ.e. af framleiðslutækni fyrirtækja, viðhorfi einstaklinga til vinnu, samkeppni á mörkuðum og stofnanaumgjörð hagkerfisins (lögum, skattheimtu o.s.frv.).

- N5: Í ferðageiralíkani skal framleiðsla til langs tíma ráðast af framleiðslugetu hagkerfisins.

Almennt litið svo á í hagfræði að framleiðslutækni fyrirtækja sé þannig að til skamms tíma sé lítil staðkvæmd, eða skiptimöguleikar, á milli framleiðsluþáttanna fjármuna og vinnuafis, en að staðkvæmdin sé meiri til lengri tíma. Oft er komið til móts við þetta í þjóðhagslíkönum með því að gera ráð fyrir sömu staðkvæmd á milli framleiðsluþáttanna til skamms og langs tíma auk þess að gera ráð fyrir aðlögunarkostnaði fjármuna til skamms tíma:

- N6: Í ferðageiralíkani skal staðkvæmd milli framleiðsluþátta vera lítil eða að gera ráð fyrir aðlögunarkostnaði fjármuna, sé markmið rannsóknar að greina áhrif ytri breytinga sem hafa einungis skammtímaáhrif á ferðageira og þjóðhagsstærðir.

Ofangreindir eiginleikar ferðageiralíkana eru notaðir í framhaldinu til þess að leggja mat á veikleika fyrirliggjandi ferðageiralíkana.

### III. Helstu tegundir líkana og greining á þeim

Flokka má fyrirliggjandi þjóðhagslíkön, sem teljast til ferðageiralíkana, á eftirfarandi máta (Klijs o.fl. 2012; Kumar og Hussain 2014):

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

- Keynesísk líkön (e. Keynesian models), þ.m.t. útflutningsgrunduð líkön (e. Export base models)
- Aðfanga-afurðalíkön (e. Input-output models, IO models)
- Reiknanleg almenn jafnvægislíkön (e. Computable general equilibrium models, CGE models)

Í þessum kafla er hverri tegund líkana lýst og gerð grein fyrir veikleikum hverrar tegundar.

### 3.1. Keynesísk líkön

Keynesísk líkön hafa verið notuð til þess að greina áhrif aukningar á fjölda erlendra ferðamanna á þjóðhagsstærðir (Archer 1982; Klijs 2012; Schaffer 2020). Aukning á fjölda erlendra ferðamanna leiðir til aukinna tekna innanlands (eins og útflutningur) og aukinnar eftirspurnar. Aukning í fjölda innlendra ferðamanna til útlanda hefur gagnstæð áhrif. Aukin eftirspurn og framleiðsla leiðir til aukinna tekna, sem síðan leiða aukinnar eftirspurnar, framleiðslu og tekna, svokölluð margfaldaraáhrif (e. multiplier effects). Þar sem hluti tekjuaukningar fer í skatta og í kaup á innfluttum vörum, verða áhrif tekjuaukningarinnar minni og þ.a.l. margföldunaráhrifin minni en annars væri.

Þetta má skoða með Keynesíska líkaninu:

$$y = c + i + g + x - m$$

$$c = C(y^d)$$

$$y^d = y - t$$

$$t = \tau \cdot y$$

$$m = M(y)$$

Þar sem  $y$  er landsframleiðsla (tekjur),  $c$  er einkaneysla,  $i$  er fjárfesting,  $g$  er samneysla,  $x$  er útflutningur,  $m$  er innflutningur,  $y^d$  eru ráðstöfunartekjur,  $t$  eru skattar og  $\tau$  er skatthlutfall. Aukning á fjölda erlendra ferðamanna leiðir til aukins útflutnings  $x$ , sem hefur eftirfarandi áhrif á framleiðslu skv. líkaninu:

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \frac{1}{1 - (1 - \tau) \cdot C'(y^d) + M'(y)} \quad (1)$$

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðapjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðapjónustu

þar sem  $0 < C'(y^d) < 1$  er svokölluð jaðarneysluneygð (e. marginal propensity to consume), og segir til um hversu mikill hluti aukningar ráðstöfunartekna fer í neyslu, og  $M'(y) > 0$  segir til um hve mikið innflutningur eykst þegar tekjur aukast.

Jafnan er túlkuð þannig að hún segi til um hve mikið framleiðsla eykst þegar útflutningur vegna aukins fjölda ferðamanna eykst um 1. kr., sem gefur svokallaðan ferðamargfaldara (e. tourism income multiplier). Athugið að margfaldarinn er minni því hærra sem skatthlutfallið er og því meira sem innflutningur bregst við auknum tekjum þar sem hluti af áhrifum tekjuaukningunni “lekur út” í gegnum skatta og innflutning.

Í rannsóknum þar sem ferðamargfaldarinn hefur verið notaður til þess að greina áhrif aukningar ferðamanna á landsframleiðslu með Keynesíska líkaninu, og eru gildi hans á bilinu 0,58-1,3 í litlum eyjahagkerfum:

Tafla 1. Ferðamargfaldarar skv. Keynesíska líkaninu

Hagkerfi	Margfaldari	Hagkerfi	Margfaldari
Dóminíska Lýðveldið	1,20	Antígva	0,88
Bermúdaeyjar	1,03	Bahamaeyjar	0,78
Hong Kong	1,02	Fídjí	0,69
Eyjar í Indandshafi	0,95-1,03	Caymaneyjar	0,65
Hawaiiþeyjar	0,90-1,30	Bresku	0,58
		Jómfrúareyjar	

Heimild: Archer (1982)

Í sumum rannsóknum hefur margfaldarinn verið reiknaður fyrir einstök svæði innan landa eins og í Bandaríkjunum og á Bretlandi, en þá eru gildi hans töluvert lægri en þegar hann er reiknaður fyrir land. Það má útskýra með því að á smærri svæðum fer meira af eftirspurn út fyrir svæðið. T.d. má nefna að fyrir svæði á Bretlandi er gildi hans á bilinu 0,25-0,47 (Archer 1982).

Segja má að þessi Keynesíska aðferðafræði við að greina áhrif aukningar á fjölda ferðamanna á framleiðslu í hagkerfi sé barn síns tíma, enda uppfyllur hún færstar af þeim kröfum sem gerðar eru til nútíma þjóðhagslíkana og ferðageiralíkana og lýst er í kafla 2 hér í framan:



## Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

### Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

- Engin atvinnugreinaskipting í líkönunum og því er ekki mögulegt að nota þau til þess að greina áhrif ytri breytinga á ferðageira né ytri breytinga sem eiga upptök í ferðageira (N1).
- Atferlissambönd (neyslu- og innflutningsjöfnurnar) í líkönunum byggja á forsendum um hegðun heimila og fyrirtækja en eru ekki byggð á eindahagfræðilegum grunni. Líkönin standast því ekki svokallað Lúkasargagnrýni (N3).
- Gert ráð fyrir að afurðaverð sé fast og þ.a.l. að framboðsferill hagkerfis sé láréttur í líkönunum, sem leiðir af sér að framleitt er það magn sem eftirspurn er eftir. Keynesísku líkönin má því í besta falli túlka sem skammtímalíkön og hægt væri að nota þau til þess að segja til um áhrif aukningar ferðamanna á landsframleiðslu nokkra mánuði fram í tímann (N4 og N5).
- Gert er ráð fyrir að vextir séu fastir í líkönunum og þ.a.l. er ekki tekið tillit til áhrifa seðlabanka á vaxtamyndun, eins og skal vera í skammtímalíkönunum (N2).
- Framboðshlið hagkerfis er ekki skilgreind í líkönunum og því ekki mögulegt að greina á milli mismunandi staðkvæmdar á milli framleiðsluþátta til skemmri og lengri tíma (N6).

Þar sem verði og vöxtum er haldið föstum í líkönunum má gera ráð fyrir að áhrif aukningar erlendra ferðamanna á framleiðslu séu ofmetin. Aukning ferðamanna leiðir til þess að eftirspurn í hagkerfinu eykst. Í kjölfar aukinnar eftirspurnar má gera ráð fyrir að verð og vextir hækki, sem dregur úr áhrifunum, en er ekki tekið tillit til í Keynesíska líkaninu.

Útflutningsgrunduð líkön (e. export based models) eru sértílvik af Keynesískum líkönunum þar sem hugmyndin sú að skipta megi framleiðslugeirum hagkerfisins tvennt, þ.e. í grunngeira (e. basic sectors) og aðra geira (e. non-basic sectors) (Klijs 2012; Schaffer 2020). Grunngeirarnir framleiða til sölu á mörkuðum utan hagkerfisins á meðan aðrir geirar framleiða til sölu á mörkuðum innan hagkerfisins. Í grunngeirunum verða til “nýjar” tekjur fyrir hagkerfið, og eru grunngeirarnir uppistaða hagvaxtar fyrir hagkerfið, á meðan aðrir geirar endurdreifa aðeins tekjum innan hagkerfisins. Í þessum líkönunum flokkast útflutningsgreinar og þ.a.l. ferðageiri til grunngeira hagkerfisins.

Til að skoða þetta nánar notum við eftirfarandi líkan (Schaffer 2020):

$$e = d + x$$

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

$$y = d + m$$

$$m = M(y)$$

Þar sem  $e$  eru útgjöld til kaupa á innlendri framleiðslu,  $d$  eru útgjöld til kaupa á framleiðslu fyrirtækja í öðrum geirum,  $x$  er útflutningur (útgjöld til kaupa á framleiðslu fyrirtækja í grunngeirum),  $y$  er framleiðsla (tekjur) og  $m$  er innflutningur. Önnur jafnan lýsir hvernig innlendum tekjum er ráðstafað til kaupa á framleiðslu fyrirtækja í öðrum geirum og til kaupa á innflutningi. Í jafnvægi eru útgjöld til kaupa á innlendri framleiðslu jöfn framleiðslu  $e = y$ , sem gefur skv. líkaninu:

$$x = M(y)$$

Aukning í fjölda ferðamanna leiðir til aukins útflutnings  $x$ , sem hefur eftirfarandi áhrif á framleiðslu skv. líkaninu:

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \frac{1}{M'(y)} \quad (2)$$

Þar sem  $M'(y) > 0$  segir til um hve mikið innflutningur eykst þegar tekjur aukast.

Jafnan er túlkuð þannig að hún segi til um hve mikið framleiðsla eykst þegar útflutningur vegna aukins fjölda ferðamanna eykst um 1. kr. Athugið að margfaldarinn er minni því meira innflutningur bregst við auknum tekjum þar sem hluti af áhrifum tekjuaukningunni “lekur út” í gegnum innflutning.

Samanburður á jöfnum (1) og (2) sýnir að útflutningsgrundað líkan er Keynesískt líkan að gefinni þeirri forsendu að jaðarneysluneygð sé jöfn einu;  $C'(y) = 1$ . M.ö.o. er forsenda líkansins sú að öll tekjuaukning fari í neyslu og þ.a.l. eykst sparnaður ekki þegar tekjur aukast. Engin fjárfesting er því í líkaninu og þ.a.l. enginn vöxtur fjármagnsstofns. Af þessu leiðir að útflutningur (grunngeirarnir) eru uppistaða hagvaxtar í hagkerfinu.

Eins og í Keynesísku líkönunum má gera ráð fyrir að áhrif aukningar erlendra ferðamanna í útflutningsgrunduðu líkönunum séu ofmetin þar sem í þeim er verðum og vöxtum haldið föstum. Þar að auki leiðir forsenda útflutningsgrunduðu líkananna um að jaðarneysluneygð sé jöfnum einum til þess að áhrifin eru meiri en í Keynesísku líkönunum.

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

### 3.2. Aðfanga-afurðalíkön

Aðfanga-afurðalíkön nota m.a. upplýsingar um innbyrðis viðskipti mismunandi atvinnugreina hagkerfisins til þess að greina áhrif ytri breytinga, t.d. aukins fjölda erlendra ferðamanna, á atvinnugreinar hagkerfisins og á þjóðhagsstærðir (Fletcher 1989; Briassoulis 1991; Bonn og Harrington 2008; Song o.fl. 2012). Líkönin nota svokallaðar aðfanga-afurðatöflur (e. input-output tables), sem sýna m.a. innbyrðis viðskipti á milli atvinnugreina á ákveðnu ári, svokölluðu grunnári (e. base year), og eru töflurnar notaðar til þess að búa til aðfanga-afurðalíkön.

Dæmi um aðfanga-afurðatöflu er í eftirfarandi töflu, þar sem gert er ráð fyrir einungis tveimur atvinnugreinum til einföldunar (Fletcher 1989):

Tafla 2. Einföld aðfanga-afurðatafla

Seljandi\Kaupandi	Framleiðendur		Endanlegir notendur				Kaup samtals
	Atv.gr. 1	Atv. gr. 2	Einkan.	Fjárf.	Samn.	Útfl.	
Atvinnugrein 1	$z_{11}$	$z_{12}$	$c_1$	$i_1$	$g_1$	$x_1$	$z_1$
Atvinnugrein 2	$z_{21}$	$z_{22}$	$c_2$	$i_2$	$g_2$	$x_2$	$z_2$
Laun	$w_1$	$w_2$	$w_c$	$w_i$	$w_g$	$w_x$	$w$
Hagnaður	$p_1$	$p_2$	$p_c$	$p_i$	$p_g$	$p_x$	$p$
Skattar	$t_1$	$t_2$	$t_c$	$t_i$	$t_g$	$t_x$	$t$
Innflutningur	$m_1$	$m_2$	$m_c$	$m_i$	$m_g$	$m_x$	$m$
Sala samtals	$z_1$	$z_2$	$c$	$i$	$g$	$x$	$z$

Dálkarnir í töflunni sýna kaupendur og raðirnar seljendur, bæði innlenda ( $z_{1j}$  og  $z_{2j}$ ) og innflutning ( $m_j$ ), auk þess sem þær sýna hvernig virðisaukanum er ráðstafað í laun ( $w_j$ ), hagnað ( $p_j$ ) og skatta ( $t_j$ ). Nánar tiltekið er  $z_{ij}$  sala atvinnugreinar  $i$  á aðföngum til atvinnugreinar  $j$ ,  $c_i$  er kaup heimila á vörum og þjónustu til einkaneyslu af atvinnugrein  $i$ ,  $i_i$  er kaup heimila á fjárfestingarvörum af atvinnugrein  $i$ ,  $g_i$  er kaup hins opinbera á vörum og þjónustu af atvinnugrein  $i$ ,  $x_i$  er útflutningur á vörum og þjónustu sem framleiddar eru af atvinnugrein  $i$  og  $z_i$  er heildarsala atvinnugreinar  $i$  ( $i = 1,2$ ):

$$z_i = z_{i1} + z_{i2} + c_i + i_i + g_i + x_i$$

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

Samkvæmt töflunni má skrifa virðisauka í atvinnugreinunum tveimur á eftirfarandi hátt:

$$\begin{aligned}y_1 &= w_1 + p_1 + t_1 = z_1 - z_{11} - z_{21} - m_1 \\ &= z_{11} + z_{12} + c_1 + i_1 + g_1 + x_1 - z_{11} - z_{21} - m_1\end{aligned}$$

og:

$$\begin{aligned}y_2 &= w_2 + p_2 + t_2 = z_2 - z_{12} - z_{22} - m_2 \\ &= z_{21} + z_{22} + c_2 + i_2 + g_2 + x_2 - z_{12} - z_{22} - m_2\end{aligned}$$

Virðisaukinn í hagkerfinu er því:

$$\begin{aligned}y &= y_1 + y_2 \\ &= z_{11} + z_{12} + c_1 + i_1 + g_1 + x_1 - z_{11} - z_{21} - m_1 \\ &\quad + z_{21} + z_{22} + c_2 + i_2 + g_2 + x_2 - z_{12} - z_{22} - m_2 \\ &= c_1 + c_2 + i_1 + i_2 + g_1 + g_2 + x_1 + x_2 - m_1 - m_2 \\ &= c + i + g + x - m\end{aligned}$$

sem gefur landsframleiðslu skv. ráðstöfun.

Skilgreinum notkun atvinnugreinar  $j$  á aðföngum keyptum (framleiddum) af atvinnugrein  $i$  sem hlutfall af sölu (framleiðslu) atvinnugreinar  $j$  ( $i, j = 1, 2$ ):

$$a_{ij} \equiv \frac{z_{ij}}{z_j}$$

hvers gildi er hægt að reikna því að nota upplýsingar í aðfanga-afurðatöflu á grunnári. Túlka má stuðulinn  $a_{ij}$  sem það magn af aðföngum framleiddum í atvinnugrein  $i$  sem þarf til að framleiða eina einingu í atvinnugrein  $j$ . Notkun atvinnugreina 1 og 2 á aðföngum framleiddum í atvinnugreinunum má því skrifa:

$$z_{11} = a_{11}z_1, z_{21} = a_{21}z_1$$

$$z_{12} = a_{12}z_2, z_{22} = a_{22}z_2$$

sem nota má til þess að segja til um hvernig aðfanganotkun í atvinnugreinunum breytist þegar framleiðsla í þeim breytist. Af þessu leiðir að fast hlutfall er á milli magns mismunandi aðfanga í framleiðslu og staðkvæmd (skiptimöguleikar) á milli aðfanga er engin í líkaninu.

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðapjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðapjónustu

Þetta á ekki aðeins við um notkun á aðföngum framleiddum í atvinnugreinunum heldur á þetta einnig við um framleiðsluþættina vinnuafli og fjármuni. Framleiðslu í líkaninu má því lýsa með svokallaðri Leontief framleiðslutækni.

Sölu eða framleiðslu atvinnugreinanna tveggja til endanlegra nota má skrifa ( $q_i \equiv c_i + i_i + g_i + x_i = y_i - m_i, i = 1,2$ ):

$$q_1 = z_1 - z_{11} - z_{12} = z_1 - a_{11}z_1 - a_{12}z_2$$

$$q_2 = z_2 - z_{21} - z_{22} = z_2 - a_{21}z_1 - a_{22}z_2$$

eða á fylkjaformi:

$$\begin{pmatrix} q_1 \\ q_2 \end{pmatrix} = \left( \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \right) \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \end{pmatrix}$$

$$Q_{2 \times 1} = (I_{2 \times 2} - A_{2 \times 2})Z_{2 \times 1}$$

Að gefinni endanlegri notkun  $q_1$  og  $q_2$  má reikna framleiðslu í atvinnugreinunum tveimur  $z_1$  og  $z_2$ :

$$Z = (I - A)^{-1}Q$$

þar sem fylkið  $(I - A)^{-1}$  er svokölluð Leontief andhverfa (e. Leontief inverse). Sýna má að eftirfarandi lausnir fást fyrir framleiðslu og sölu í atvinnugreinunum tveimur  $z_1$  og  $z_2$  með því að nota andhverfuna:

$$z_1 = \frac{1 - a_{22}}{\Phi} q_1 + \frac{a_{12}}{\Phi} q_2$$

$$z_2 = \frac{a_{21}}{\Phi} q_1 + \frac{1 - a_{11}}{\Phi} q_2$$

þar sem  $\Phi \equiv 1 + a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} - a_{11} - a_{22}$ . Lausnirnar sýna að kaup til endanlegra nota í einni atvinnugrein hafa ekki aðeins áhrif á framleiðslu í þeirri atvinnugrein heldur í hinni atvinnugreininni einnig.

Gerum ráð fyrir að atvinnugrein 1 sé ferðageiri. Aukinn fjöldi erlendra ferðamanna leiðir til þess að kaup til endanlegrar notkunar vegna útflutnings  $x_1$  eykst (útflutningur eykst), sem síðan leiðir til þess að  $q_1$  eykst ásamt sölu og framleiðslu í báðum atvinnugreinum  $z_1$  og  $z_2$

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðapjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðapjónustu

skv. lausnunum. Af þessu leiðir að ytri breytingar í ferðageira hafa ekki einungis áhrif á hann heldur einnig á hina atvinnugreinina.

Í líkaninu er jafnframt gert ráð fyrir föstu hlutföllum milli (i) launa (-greiðslna) og framleiðslu, (ii) hagnaðar og framleiðslu, (iii) skatta og framleiðslu og (iv) innflutnings og framleiðslu í atvinnugrein, sem reikna má með því nota upplýsingar í aðfanga-afurðatöflu á grunnári. Aukin framleiðsla eða sala í atvinnugrein leiðir því til aukinna ráðstöfunartekna heimila (laun+hagnaður), aukinna skatttekna hins opinbera og aukins innflutnings. Heimilin nota auknar ráðstöfunartekjur m.a. til kaupa á neysluvörum af atvinnugreinunum, og dreifast kaupin á atvinnugreinarnar í samræmi við hlutfall kaupa á neysluvörum af hverri atvinnugrein á grunnári. Meiri kaup á neysluvörum af atvinnugreinunum leiða síðan til þess að ráðstöfunartekjur aukast á ný og margföldunaráhrif verða til. Athugið að líkt og í Keynesíska líkaninu, þá er margfaldarinn í aðfanga-afurðalíkönunum minni því meira sem skatttekjur hins opinbera og innflutningur bregðast við framleiðslu og tekjuaukningu.

Ferðamargfaldari hefur verið reiknaður til þess að greina áhrif aukins fjölda erlendra ferðamanna á landsframleiðslu með aðfanga-afurðalíkaninu:

Tafla 3. Ferðamargfaldarar skv. aðfanga-afurðalíkaninu

Hagkerfi	Margfaldari	Hagkerfi	Margfaldari
Tyrkland	1,96	Máritíus	0,96
Bretland	1,73	Antígva	0,88
Írland	1,72	Bahamaeyjar	0,79
Egyptaland	1,23	Fídjví	0,72
Jamaíka	1,23	Caymaneyjar	0,66
Dóminíska lýðveldið	1,20	Ísland	0,64
Kýpur	1,14	Bresku Jómfrúareyjar	0,64
Norður Írland	1,10	Salómonseyjar	0,52
Bermúdaeyjar	1,09	Lýðveldið Palaú	0,50
Hong Kong	1,02	Samóa	0,39

Heimild: Fletcher (1989)

Í stórum hagkerfum, eins og t.d. Tyrklandi og Bretlandi, er margfaldarinn á bilinu 1,23-1,96.

Í minni hagkerfum, eins og t.d. í litlum eyjahagkerfum, eins og t.d. Dóminíska lýðveldinu og

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

Bahamaeyjum, er margfaldarinn á bilinu 0,39-1,23. Margfaldarinn er alla jafna minni fyrir minni sem hagkerfi er þar sem innflutningur er alla jafnan hlutfallslega meiri því minna sem hagkerfi er.

Margfaldarinn hefur einnig verið reiknaður fyrir svæði innan landa, og eru gildi hans þá töluvert lægri en þegar hann er reiknaður fyrir land, sem er sama niðurstaða og fæst þegar hann er reiknaður með því að nota Keynesíska líkanið.

Aðfanga-afurðalíkön hafa það fram yfir þau líkön sem fjallað hefur verið um (Keynesíska líkönin) að ítarleg atvinnugreinaskipting er í þeim, sem er ekki í Keynesíska líkönunum. Fyrir utan það uppfylla líkönin ekki margar af þeim kröfum sem gerðar eru til nútíma þjóðhagslíkana og ferðageiralíkana og lýst er í kafla 2 hér í framan:

- Atferlissambönd byggja á upplýsingum úr aðfanga-afurðatöflum á grunnári en eru ekki byggð á rekstrarhagfræðilegum grunni. Líkönin standast því ekki svokallað Lúkasargagnrýni (N3).
- Gert ráð fyrir að afurðaverð sé fast og þ.a.l. að framboðsferill hagkerfis sé láréttur í líkönunum, sem leiðir af sér að framleitt er það magn sem eftirspurn er eftir. Aðfanga-afurðalíkönin má því í besta falli túlka sem skammtímalíkön og hægt væri að nota þau til þess að segja til um áhrif aukningar ferðamanna á landsframleiðslu nokkra mánuði fram í tímann (N4 og N5).
- Gert er ráð fyrir að vextir séu fastir í líkönunum og þ.a.l. er ekki tekið tillit til áhrifa seðlabanka á vaxtamyndun, eins og skal vera í skammtímalíkönunum (N2).
- Engin staðkvæmd er á milli aðfanga í framleiðslu og því ber að túlka líkanið sem skammtímalíkan (N6).

Þar sem verði og vöxtum er haldið föstu í aðfanga-afurðalíkönunum má gera ráð fyrir að þau ofmeti áhrif aukningar á fjölda erlendra ferðamanna á landsframleiðslu, eins og Keynesíska líkönin og útflutningsgrunduðu líkönin gera.

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

### 3.3. CGE líkön

Nútíma ferðageiralíkön teljast til CGE líkana með ítarlegri geiraskiptingu á framleiðsluhlið hagkerfisins, líkt og aðfanga-afurðalíkön. CGE líkönin<sup>2</sup> hafa það fram yfir aðfanga-afurðalíkönin að atferlisjöfnur í þeim byggja á eindahagfræðilegum grunni og standast þau því svokallaða Lúkasargagnrýni. Í því felst að atferlisjöfnur heimila og fyrirtækja eru fengnar út frá háværkun nytja heimila og hagnaðar fyrirtækja.

Einnig hafa CGE ferðageiralíkönin það fram yfir aðfanga-afurðalíkönin að framleiðslutækni má lýsa með svokölluðu CES (constant elasticity of substitution) framleiðslufalli, sem er sveigjanlegt fallform að því leyti að hægt er að velja mismunandi staðkvæmd milli aðfanga í framleiðslu í atvinnugrein eftir því sem niðurstöður úr tölfræðilegu mati segja til um. Því er unnt að taka tillit til þess í CGE líkönum að mismunandi staðkvæmd er á milli aðfanga í framleiðslu eftir því til hversu langs tíma er horft.

Í CGE líkönum er almennt gert ráð fyrir að verð séu fullkomlega sveigjanleg og því henta líkönin einkum til þess að greina áhrif ytri breytinga sem hafa varanleg áhrif á ferðageira og á hagkerfið í heild sinni. Að þessu gefnu, þ.e. að líkönin séu langtímalíkön, fullnægja CGE líkön þeim kröfum sem gerðar eru til ferðageiralíkana og settar eru fram í kafla 2 hér að framan (N1-N6). Þau henta því vel til þess að greina t.d. áhrif breytinga á skattlagningu og áhrif aukins fjölda erlendra ferðamanna til lengri tíma á ferðageira og hagkerfið í heild sinni.

CGE líkön samanstanda af heimilum, fyrirtækjum, hinu opinbera og erlendum aðilum. Eftirfarandi er gróf lýsing á samspili þessara aðila í hagkerfinu fyrir CGE líkön almennt, þ.e. án geiraskiptingu á heimila- eða framleiðsluhlið hagkerfisins (Dwyer 2015), og er hún sýnd myndrænt á mynd 1 á næstu blaðsíðu (í svigum er vísað til texta á mynd):

- Heimili (household sector) eiga fjármagnsstofninn, leigja fyrirtækjum vinnu og fjármuni (factor market) og fá greidd í staðinn laun og leigutekjur vegna fjármuna (income payments). Auk þess fá heimilin greiddar tilfærslur frá hinu opinbera (government sector - transfer payments social services). Heimilin greiða hluta af tekjum sínum í skatta til hins opinbera (taxes) og nota afganginn ásamt tilfærslum (ráðstöfunartekjur) í kaup á neysluvörum (innlendar (consumption expenditure) og

---

<sup>2</sup> Í fyrri áfangaskýrslu verkefnisins (Almennt um þjóðhagslíkön – Afurð I) er greint á milli kyrrstæðra og Ramsey CGE líkana. Þegar hér er fjallað um CGE líkön er vísað til Ramsey CGE líkana.



erlendar (imports)) og í sparnað með því kaupa fjárfestingarvörur (savings – capital markets - investment) og byggja þannig upp fjármagnsstofninn.

- Fyrirtæki (business sector) nota vinnuafli og fjármuni til að framleiða neyslu- og fjárfestingarvörur, sem þau selja innlendum heimilum (product market), hinu opinbera (government purchases) og erlendum heimilum (exports).
- Hið opinbera (government sector) innheimtir skatta af heimilum (taxes) og fyrirtækjum (taxes) og notar til þess að kaupa vörur til samneyslu af fyrirtækjum (government purchases), fjármagna tilfærslur til heimila (transfer payments, social services) og til kaupa/sölu á skuldabréfum erlendis.
- Erlendir aðilar (foreign sector) kaupa vörur af innlendum fyrirtækjum (exports) og selja vörur til innlendra heimila (imports).

Mynd 1. Samspil aðila í hagkerfinu í CGE líkani

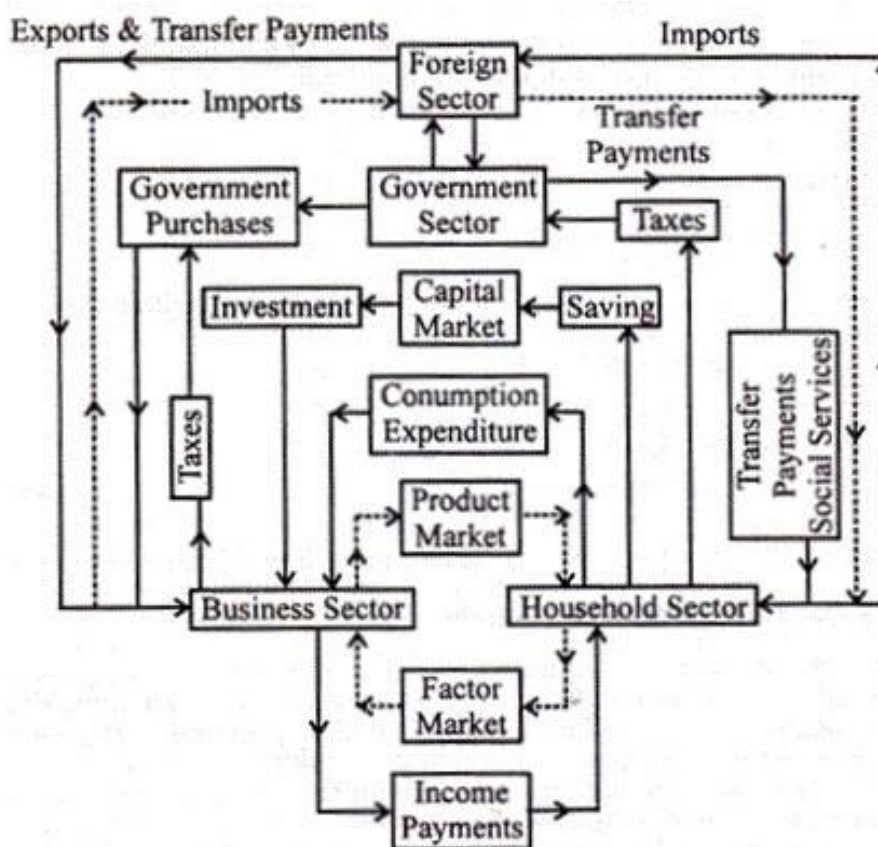


Fig 4

Heimild: Smriti Chand, <http://www.yourarticlelibrary.com/macro-economics/national-income-macro-economics/the-circular-flow-of-income-meaning-sectorsand-importance/30771/>. Hlaðið niður 3. júní 2021.

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðapjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðapjónustu

Í rannsóknum þar sem ferðamargfaldari hefur verið reiknaður með CGE líkönum kemur í ljós að gildi hans er mun lægra en í Keynesískum líkönum og í aðfanga-afurðalíkönum (Dwyer o.fl. 2004). Ástæða þess er að vöxtum og verði er ekki haldið föstum í CGE líkönum, sem leiðir til svokallaðra ruðningsáhrifa (e. crowding out effects) aukningar fjölda erlendra ferðamanna. Samkvæmt ruðningsáhrifunum leiðir aukning fjölda erlendra ferðamanna til aukinnar eftirspurnar og til þess að vextir og verð hækka, sem leiðir af sér minni umsvif í öðrum atvinnugreinum og þ.a.l. að gildi ferðmargfaldarans verður minna en annars.

Færa má rök fyrir því að ferðamargfaldari reiknaður með CGE ferðageiralíkönum vanmeti áhrif aukningar erlendra ferðamanna til skamms tíma. Ástæðan felst í því að verð eru fullkomlega sveigjanleg í CGE líkön sem leiðir af sér að áhrif eftirspurnaraukningar eru minni en þegar verð eru tregbreytanleg, eins og þau eru a.m.k. til skamms tíma.

Fyrirliggjandi er aragrúi CGE ferðageiralíkana. Í eftirfarandi töflu eru sýndar nokkrar rannsóknir sem gerðar hafa verið með notkun slíkra líkana, en töflunni er ætlað gefa hugmynd um notkunarmöguleika líkananna frekar en að gefa tæmandi lista yfir fyrirliggjandi líkön:

Tafla 4. Fyrirliggjandi CGE ferðageiralíkö

Grein	Rannsókn
Zhou o.fl. (1997)	Útgjöld erlendra ferðamanna á Hawaii
Blake o.fl. (2003)	Gin- og klaufaveiki í UK
Ahlert (2008)	Útgjöld erlendra ferðamanna í Þýskalandi
Gago o.fl. (2009)	Skattlagning ferðageira
Pambudi o.fl. (2009)	Hryðjuverk
Lee o.fl. (2010)	HM í knattspyrnu og hryðjuverk
Li o.fl. (2011)	Ólympíuleikar
Meng (2014)	Útgjöld erlendra ferðamanna í Singapúr
Sun (2016)	Umhverfisáhrif ferðageira
Pham o.fl. (2020)	Covid-19

Margar rannsóknir hafa verið gerðar til þess að greina efnahagsleg áhrif breytinga á fjölda og útgjöldum erlendra ferðamanna innanlands (e. inbound tourism). Í töflunni eru þrjár slíkar

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðapjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðapjónustu

(Zhou o.fl. 1997; Ahlert 2008; Meng 2014). Jafnframt er hægt að nota CGE ferðageiralíkan til þess að greina efnahagsleg áhrif breytingar á útgjöldum innlendra ferðamanna erlendis (e. outbound tourism) (sjá Dwyer o.fl. 2004).

Gago o.fl. (2009) nota CGE ferðageiralíkan til þess að greina efnahagsleg áhrif skattlagningar á ferðageira. Í rannsókninni er líkanið notað til þess að greina áhrif mismunandi tegundar skattlagningar á ferðageira, þ.e. hvort skattleggja skuli ferðageira með almennum sköttum á atvinnugreinar tengdar ferðapjónustu, t.d. með virðisaukaskatti, eða hvort beita skuli sérstökum sköttum á ferðamenn, eins og t.d. gistináttgjaldi (e. bed tax).

CGE ferðageiralíkan hafa einnig verið notuð til þess að greina efnahagsleg áhrif faraldra, íþróttaviðburða og hryðjuverkaárása. Í Blake o.fl. (2003) er líkanið notað til þess að greina áhrif útbreiðslu gin- og klaufaveiki í Bretlandi árið 2001 á ferðageira og landbúnað auk almennra efnahagslegra áhrifa. Í Pham o.fl. (2020) er líkanið notað til þess að greina skammtímaáhrif útbreiðslu Covid-19 sjúkdómsins á ferðageira og efnahagsleg áhrif í Ástralíu vegna fækkunar erlendra ferðamanna í landinu (e. inbound tourism) sökum faraldursins.

Pambudi o.fl. (2009) nota CGE ferðageiralíkan til þess að greina skammtímaáhrif hryðjuverkaárásanna á Balí árið 2002 á ferðageira í Indónesíu svo og almenn efnahagsleg áhrif þeirra. Lee o.fl. (2010) nota líkanið til þess að greina skammtímaáhrif hryðjuverkaárásanna í New York 11. september 2001 og heimsmeistaramótsins í knattspyrnu í Japan og Suður Kóreu árið 2002 á atvinnugreinar í Suður Kóreu og efnahagslíf almennt í landinu. Hvað áhrif íþróttaviðburða á ferðageira og efnahagslíf lands varðar má að lokum nefna rannsókn Li o.fl. (2008), sem nota CGE ferðageiralíkan til þess að greina efnahagsleg áhrif Ólympíuleikanna í Peking árið 2008.

Auk framangreindra rannsóknarefna hafa CGE ferðageiralíkan t.d. verið notuð til þess að greina umhverfisáhrif ferðageira. Í Sun (2016) eru t.d. greind áhrif ferðageira á losun gróðurhúsalofttegunda í Tævan og losunin borin saman við losun í hagkerfinu í heild sinni.

#### **IV. Samantekt og ferðageiralíkan fyrir Ísland**

Af umfjölluninni að framan er ljóst að CGE ferðageiralíkan verður fyrir valinu ef velja á tegund ferðageiralíkans fyrir Ísland úr hópi fyrirbyggjandi ferðageiralíkana - Keynesísk líkön og aðfanga-afurðalíkön standast ekki þær kröfur sem gerðar eru til nútíma þjóðhagslíkana.

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

Eins og fjallað var um í fyrri áfangaskýrslu verkefnisins (Almennt um þjóðhagslíkön – Afurð 1) má skipta nútíma þjóðhagslíkönum sem teljast til almennra jafnvægislíkana í DSGE og CGE líkön. DSGE líkön teljast til hagsveiflulíkana og eru einkum notuð til þess að greina áhrif ytri breytinga sem hafa tímabundin áhrif á hagkerfi á meðan CGE líkön teljast til hagvaxtarlíkana og eru einkum notuð til þess að greina áhrif ytri breytinga til lengri tíma.

DSGE líkön eru því skammtímalíkön og uppfylla að því gefnu þær kröfur sem gerðar eru til ferðageiralíkana og fjallað er um kafla 2 að framan (N1-N6) að því undanskildu að í þeim er jafnan gert ráð fyrir einni atvinnugrein (N1). Fyrirliggjandi er þó rannsókn þar sem sett er fram DSGE líkan með tveimur atvinnugreinum, eins og fjallað er um í fyrri áfangaskýrslu verkefnisins. Auk þessa er fyrirliggjandi nýleg DSGE ferðageiralíkön (Zhang 2019; Yang 2020) þar sem framleiðsluhlið hagkerfisins er skipt í ferðageira og aðrar atvinnugreinar.

Undanfarin 20 ár hafa verið hönnuð fjölmörg CGE ferðageiralíkön og enn fleiri CGE líkön með ítarlegri geiraskiptinu á framleiðsluhlið hagkerfisins. Því er til staðar mikil reynsla af notkun CGE ferðageiralíkana auk þess sem CGE líkön uppfylla þær kröfur sem gerðar eru til ferðageiralíkana (N1-N6) að því gefnu að þau eru langtímalíkön.

Val á milli DSGE og CGE ferðageiralíkana til þess að greina áhrif ytri breytinga í hagkerfi er háð því hvers konar ytri breyting er til umræðu. Sé um að ræða ytri breytingar sem hafa einungis tímabundin áhrif á hagkerfi og/eða ferðageira, eins og t.d. tímabundin aukning fjölda erlendra ferðamanna eða breytingar á stýrivöxtum seðlabanka, henta DSGE líkön betur. Sé hins vegar um að ræða ytri breytingar sem hafa jafnframt langvarandi áhrif á hagkerfi og/eða ferðageira, eins og t.d. varanleg aukning fjölda erlendra ferðamanna eða breyting á skattlagningu ferðageira, henta CGE líkön betur.

Reynsla erlendis af hönnun og notkun CGE ferðageiralíkani skiptir einnig máli. Segja má að DSGE ferðageiralíkön séu ekki eins „þekkt stærð“ og slík CGE líkön. Af því leiðir að við hönnun og notkun DSGE ferðageiralíkans eru meiri líkur á að þurfa að kljást við áður óþekkt vandamál, sem veldur erfiðleikum og töfum við hönnun líkans.

Það er því æskilegt að til séu bæði DSGE og CGE ferðageiralíkön fyrir Ísland. Sé hins vegar haft í huga að reynsla erlendis af notkun CGE ferðageiralíkana er mun meiri en af notkun DSGE ferðageiralíkana, er heppilegra að sett sé í forgang að hanna CGE ferðageiralíkan fyrir Ísland.

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

Hluti af vinnu við hönnun CGE ferðageiralíkans fyrir Ísland felst í að skilgreina ferðageira á líkanaformi þannig að unnt sé að tengja hann við almennt jafnvægislíkan. Í því felst m.a. að settar eru fram atferlisjöfnur fyrir ferðaþjónustufyrirtæki og eftirspurn heimila (einstaklinga) eftir afurðum ferðaþjónustunnar auk tækni- og bókhaldsjafna fyrir ferðaþjónustuna.

Atferlisjöfnur lýsa m.a. eftirspurn ferðaþjónustufyrirtækja eftir aðföngum, tæknijöfnur lýsa m.a. hvernig ferðaþjónustufyrirtæki breyta aðföngum í afurðir og bókhaldsjöfnur lýsa sambandi hagnaðar og tekna/kostnaðar o.s.frv. Afrakstur þessarar vinnu er svokallað ferðahlutalíkan, sem unnt er að tengja við almennt jafnvægislíkan fyrir Íslands, hvort sem er DSGE eða CGE líkan. Hluti af vinnu við að hanna CGE ferðageiralíkan fyrir Ísland myndi því nýtast við hönnum DSGE ferðageiralíkans verði síðar ákveðið að ráðast í hönnun á slíku líkani. Jafnframt væri e.t.v. mögulegt að tengja ferðahlutalíkanið við önnur fyrirbyggjandi þjóðhagslíkön fyrir Íslands sem teljast til almennra jafnvægislíkana, eins og t.d. DSGE líkan Seðlabanka Íslands og QMM líkan bankans.

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

### Heimildaskrá

Ahlert, G. (2008), Estimating economic impact of an increase in inbound tourism on the German economy using TSA results, *Journal of Travel Research*, Vol. 47, No.2, pp. 225-234.

Archer, B. H. (1982), The value of multipliers and their policy implications, *Tourism Management*, Vol. 2, No.3, pp. 236-241.

Blake, A., Sinclair, T. and G. Sugiyarto (2003), Quantifying the impact of foot and mouth disease on tourism and the UK Economy, *Tourism Economics*, Vol. 9, No. 4, pp. 449-465.

Bonn, M. A. and J. Harrington (2008), A comparison of three economic impact models for applied hospitality and tourism research, *Tourism Economics*, Vol. 14, No. 4, pp. 769-789.

Briassoulis, H. (1991), Methodological Issues: Tourism input-output analysis, *Annals of Tourism Research*, Vol. 18, pp. 485-495.

Dwyer, L., P. Forsyth and R. Spurr (2004), Evaluating tourism's economic effects: New and old approaches, *Tourism Management*, Vol. 25, pp. 303-317.

Dwyer, L. (2015), Computable general equilibrium models for tourism policy: Inputs and outputs, World Tourism Organization.

Fletcher, J. E. (1989), Input-output analysis and tourism impact studies, *Annals of Tourism Research*, Vol. 16, pp. 514-529.

Gago, A., Labandeira, X., Picos, F. and M. Rodríguez (2009), Specific and general taxation of tourism Activities, evidence from Spain, *Tourism Management*, Vol. 30, No. 3, pp. 381-392.

Klijns, J., W. Heijman, D. K. Maris and J. Bryon (2012), Criteria for comparing economic impact models of tourism, *Tourism Economics*, Vol. 18, No. 6, pp. 1175-1202.

Kumar, J. and K. Hussain (2014), Evaluating tourism's economics effects: Comparison of different approaches, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 144, pp. 360-365.

Lee, C., Moon, S. and J. W. Mjelde (2010), Disentangling the effects on the Korean economy of the 9/11 Terrorist attacks from the short-run effects of hosting the 2002 World Cup, using the CGE Model, *Tourism Economics*, Vol. 16, No. 3, pp. 611-628.

Verkefni: Þjóðhagslíkan fyrir ferðaþjónustu

Verkþáttur 2. Þjóðhagslíkön fyrir ferðaþjónustu

Li, S., Blake, A. and C. Cooper (2011), Modelling the economic impact of international tourism on the Chinese economy: A CGE analysis of the Beijing 2008 Olympics. *Tourism Economics*, Vol. 17, No. 2, pp. 279-303.

Meng, S. (2014), The role of inbound tourism in the Singaporean economy: A computable general equilibrium (CGE) assessment, *Journal of Travel and Tourism Marketing*, Vol. 31, pp. 1071-1089.

Pambudi, D., McCaughey, N. and R. Smyth (2009), Computable general equilibrium estimates of the Bali bombing on the Indonesian economy, *Tourism Management*, Vol. 30, No. 2, pp. 232-239.

Pham, T. D., Dwyer, L., Su, J. and T. Ngo (2020), Covid-19 impacts of inbound tourism on the Australian economy, *Annals of Tourism Research*, Vol. 88.

Schaffer, W. H. (2020), *Regional impact models*, 2<sup>nd</sup> ed., Regional Research Institute, West Virginia University.

Song, H., L. Dwyer and G. L. ZhengCao (2012), Tourism economics research: A review and assessment, *Annals of Tourism Research*, Vol. 39, No. 3, pp. 1653-1682.

Sun, Y. (2016), Decomposition of tourism greenhouse gas emissions: Revealing the dynamics between tourism economic growth, technological efficiency and carbon emissions, *Tourism Management*, Vol. 55., pp. 326-336.

Yang, Y., Zhang, H. and X. Chen (2020), Coronavirus pandemic and tourism: Dynamic stochastic general equilibrium modelling of infectious disease outbreak, *Annals of Tourism Research*, Vol. 83.

Zhang, H. and Y. Yang (2019), Prescribing for the tourism induced Dutch disease: A DSGE analysis of subsidy policies, *Tourism Economics*, Vol. 25, No. 6, pp. 942-963.

Zhou, D., Yanagida, J., Chakravorty, V. and P. Leung (1997), Estimating economic impact from tourism, *Annals of Tourism Research*, Vol. 24, No. 1, pp. 76-89.

ÚTGEFIÐ Í JÚNÍ 2021



**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)