

HAGFRÆÐISTOFNUN HÁSKÓLA ÍSLANDS

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands
Odda v/Sturlugötu
Sími: 525-4500/525-4553
Fax: 525-4096
Heimasíða: www.ioes.hi.is
Tölvufang: ioes@hag.hi.is

Skýrsla nr. C04:02

Mat á þjóðhagslegri hagkvæmni Vestmannaeyjaganga

Apríl 2004

Formáli

Haustið 2003 var gerður samningur milli Eyjadyra, áhugafélags um veltengingu milli lands og Eyja, og Hagfræðistofnunar um að unnið yrði mat á þjóðhagslegum áhrifum af gerð jarðganga milli Vestmannaeyja og meginlandsins.

Í skýrslunni er aðferðum kostnaðar-/ábatagreiningar beitt til þess að slá mati á þann ábata sem skapast mun af fastri veltengingu milli lands og Eyja. Umferð um Vestmannaeyjagöng er metin, og á þeirri áætlun byggir mat á rekstri ganga, ábata notenda sem og öðrum kostnaðar og ábataþáttum. Í kjölfarið er heildarábati af gerð ganganna metinn og borinn saman við spár um kostnað við gerð þeirra.

Skýrsluna vann Jón Bjarki Bentsson, starfsmaður Hagfræðistofnunar, undir leiðsögn Axels Hall, sérfræðings á Hagfræðistofnun.

Hagfræðistofnun í apríl 2004

Tryggvi Þór Herbertsson
forstöðumaður

Efnisyfirlit

Ágrip	3
1. Inngangur	7
2. Fræðilegur grunnur og forsendur	10
2.1. Kostnaðar-/ábatagreining	10
2.2. Afvöxtunarstuðullinn	10
2.3. Líftími og lokavirði	12
2.4. Fjármögnun framkvæmdar	13
3. Eftirspurn eftir ferðum	16
3.1. Viðhorfskannanir	17
3.2. Mat með tímavirðisaðferð	18
3.3. Eftirspurn íslenskra einstaklinga	21
3.4. Mat með togkraftalíkani	23
3.5. Eftirspurn erlendra ferðamanna	24
3.6. Eftirspurn vegna vöruflutninga	26
3.7. Heildareftirspurn	27
4. Rekstur Vestmannaeyjaganga	30
4.1. Rekstrarkostnaður	30
4.2. Tekjur	32
4.3. Rekstur ganga	33
5. Ábati neytenda	35
5.1. Lækkun ferðakostnaðar	38
5.2. Kostnaður vegna strjálra samgangna	40
5.3. Heildarábati notenda	44
6. Annar ábati og kostnaður	46
6.1. Lagnir	46
6.2. Lokavirði ganga	47
6.3. Hið opinbera og framlög þess	47
6.4. Staðbundin áhrif	49
6.5. Kostnaður vegna slysa	50
7. Niðurstöður og næmnigreining	56
Heimildir	59

Myndalisti

Mynd 3.1 Farþegaflutningar til og frá Vestmannaeyjum 1997-2002	16
Mynd 3.2 Ferlar heildarkostnaðar vegna flugs og vegna aksturs sem fall af tímavirði	19
Mynd 3.3 Samanburður á ferlum heildarkostnaðar	21
Mynd 5.1 Neytendaábati	35
Mynd 5.2 Neytendaábati og breyting á neytendaábata þegar verð lækkar	36
Mynd 5.3 Ímyndaður “réttur” eftirspurnarferill á ákveðinni samgönguleið.....	37
Mynd 7.1 Núvirtur ábati Vestmannaeyjaganga, næmnigreining	57

Töflulisti

Tafla 2.1 Arðsemi og stefnumörkun	13
Tafla 3.1 Spurning: Hversu oft myndirðu notfæra þér Vestmannaeyjagöng.....	17
Tafla 3.2 Samanburður á heildarkostnaði fjögurra samgönguleiða milli Reykjavíkur og Eyja	20
Tafla 3.3 Niðurstöður úr umferðarkönnun í Hvalfjarðargöngum	22
Tafla 3.4 Könnun Ferðamálaráðs 2001-2002	25
Tafla 3.5 Flutningar til og frá Vestmannaeyjum á síðustu árum	27
Tafla 3.6 Meðalumferð á dag um Vestmannaeyjagöng árið 2010.....	28
Tafla 4.1 Rekstrarkostnaður Vestmannaeyjaganga.....	32
Tafla 4.2 Væntar tekjur vegna Vestmannaeyjaganga á opunarári	33
Tafla 4.3 Rekstrarkostnaður og tekjur af veggjöldum frá opnun til lokaárs greiningar, 2039.....	34
Tafla 5.1 Samanburður á kostnaðarþáttum hinna ýmsu samgönguleiða	40
Tafla 5.2 Dulinn biðtími	41
Tafla 5.3 Kostnaður vegna dulins biðtíma.....	42
Tafla 5.4 Kostnaður vegna frátafa í samgöngum við Vestmannaeyjar.....	43
Tafla 5.5 Ýmis kostnaður við strjalar samgöngur milli lands og Eyja	44
Tafla 5.6 Ábati notenda Vestmannaeyjaganga á opunarári 2010	45
Tafla 6.1 Núvirtur heildarávinningur af því að leggja vatnslögn og háspennustrengi um göng í stað sjávar	47
Tafla 6.2 Fjöldi ekinna kílómetra þeirra sem ferðast milli lands og Eyja við núverandi samgöngumáta	52
Tafla 6.3 Fjöldi ekinna kílómetra þeirra sem ferðast milli lands og Eyja í kjölfar opunar Vestmannaeyjaganga	54
Tafla 6.4 Slysakostnaður vegna orsökuðu umferðarinnar	55
Tafla 7.1 Núvirtur þjóðhagslegur ábati af Vestmannaeyjagöngum.....	56

Ágrip

Vestmannaeyjabær eru eini kaupstaðurinn á Íslandi sem ekki nýtur vegtengingar við aðra landshluta. Íbúar byggðarlagsins, og þeir sem það vilja heimsækja, búa því við skertar samgöngur miðað við flesta aðra Íslendinga að því marki að þeir eru háðir almenningsamgöngum og flutningafyrirtækjum að mestu leyti um ferðir og flutninga. Ferðir eru strjálar og frátafir nokkrar. Ljóst má því vera að margháttaður ávinningur er af því að koma á vegtengingu milli Vestmannaeyja og meginlandsins. Á móti kemur að gerð jarðganga milli lands og Eyja er afar kostnaðarsamt og umfangsmikið verkefni.

Í þessari rannsókn er gerð úttekt á þjóðhagslegum áhrifum af gerð jarðganga til Vestmannaeyja með aðferðum kostnaðar-/ábatagreiningar. Í skýrslunni er gert ráð fyrir göngum sem gerð eru með hefðbundinni aðferð og lægi norðurmunni þeirra við Kross í Landeyjum. Göngin yrðu því um það bil 18 km. löng. Áætlað er að framkvæmdatíminn yrði 6 ár, og er miðað við að framkvæmdir hefjist þegar og umferð verði hleypt um göngin árið 2010. Rekstur ganganna og ábati af notkun þeirra er reiknaður yfir 30 ára notkunartímabil, auk þess sem reiknað er lokavirði við enda tímabilsins, sem endurspeglar framtíðar ábata af göngunum. Beitt er núvirðisreikningum við mat á heildarábata, og núvirðisstuðull settur 5%.

Í skýrslunni er beitt ferns konar aðferðum til þess að slá mati á umferð um Vestmannaeyjagöng: viðhorfskönnunum, tímavirðisaðferðinni, þyngdarafslíkani og staðtölugrundvölluðu mati. Þessum aðferðum er beitt á mismunandi þætti umferðarinnar og þær bornar saman. Niðurstaðan er sú að meðal dagsumferð, svokölluð ársdagsumferð (ÁDU), á opunarári, 2010, verði sem hér segir:

	ÁDU		ÁDU
Einkabílar		Fólksflutningabílar	
-Íslendingar	527	-Íslendingar	2
-Erlendir ferðamenn	64	-Erlendir ferðamenn	6
		Vöruflutningabílar	35
Samtals einkabílar	591	Samtals stórir bílar	43

Á þeim 30 árum eftir opnun ganga, sem greiningin tekur til, eru umferðartölur framreiknaðar miðað við umferðarspá Vegagerðarinnar og spá skýrsluhöfunda um hagvöxt og aukningu ferðamanna.

Gert er ráð fyrir að gangagjald verði 2.500 kr. fyrir einkabíla, og 7.500 kr. fyrir stærri bifreiðar. Rekstrarkostnaður og rekstrartekjur á greiningartímanum er áætlað sem hér segir, í milljónum króna:

	Árið 2010	Alls 2010-2039	Núvirði 2010-2039
Rekstrarkostnaður	250	7.500	2.868
Rekstrartekjur	657	25.042	9.024
Hreinar tekjur frá rekstri	407	17.542	6.156

Notendur Vestmannaeyjaganga munu hafa margháttaðan ábata af ferðum um göngin, eins og sjá má á töflunni hér að neðan:

Neytendaábati einst.	Lækkun HK	Fjöldi á ári	Földi 2010	Heildarábati 2010
Núverandi notendur	2.407	121.875	134.428	293.412.183
m. Herjólfí	2.503	68.944	76.045	172.575.339
m. Íslandsflugi	2.795	38.363	42.314	107.209.833
m. Bakkaflugi	935	14.567	16.068	13.627.011
Nýir notendur (helmingunarr.)	2.407	237.964	262.473	273.143.653
Ábati v. falins biðtímakostn.	612	121.875	134.428	74.572.558
Ábati v. óþægindakostn.	486	121.875	134.428	59.179.038
Ábati v. frátafa		1.002	1.090	8.933.648
Samtals		359.839	396.901	709.241.080

Gera má ráð fyrir að ábati notenda aukist í réttu hlutfalli við aukningu umferðar, eins og henni er lýst að ofan. Núvirtur heildarábati á þeim 30 árum notkunar sem greiningin tekur til er rúmlega 13,9 milljarðar króna.

Annar ábati og kostnaður sem taka þarf tillit til er:

- Ábati vegna lagna í göng í stað sjávarlagna.
- Lokavirði ganga, sem endurspeglar ábata eftir greiningartímabilið.
- Kostnaður vegna slysa sem vænta má vegna meiri þjóðvegaaksturs.

Heildar niðurstöðu greiningar á núvirtum þjóðhagslegum ábata af gerð Vestmannaeyjaganga má sjá í töflunni hér að neðan:

Ábata-/kostnaðarþáttur	Núvirði kr.
Nettotekjur af göngum	6.156.371.513
Notendaábati	13.906.564.305
Sparnaður v. lagna	813.904.816
Lokavirði ganga	5.206.168.150
Kostnaður v. slysa	-447.752.490
Samtals	25.635.256.294

Niðurstöðutalan, 25,6 milljarðar króna, er núvirtur þjóðhagslegur ábati af Vestmannaeyjagöngum miðað við 5% núvirðisstuðul, 6 ára byggingartíma og 30 ára notkun, ásamt lokavirði ganga að þeim tíma liðnum án þess að tekið sé tillit til kostnaðar af smíði ganganna. Þannig má færa fyrir því rök að núvirtur framkvæmdakostnaður við gerð ganganna mætti vera allt að 25,6 milljörðum króna án þess að þau yrðu þjóðhagslega óhagkvæm. Sé miðað við að kostnaður dreifist jafnt á sex ára framkvæmdatíma og aðrar forsendur séu þær sem að ofan greinir jafngildir það 30,3 milljarða króna heildarkostnaði á núgildandi verðlagi. Rétt er að hafa í huga að í slíku tilfelli þyrfti þó hið opinbera að bera hitann og þungann af fjármögnun framkvæmdanna. Ef til að mynda er gengið út frá þeim framkvæmdakostnaði sem gerir núvirði ganganna jafnt núlli eins og getið er hér að ofan, þyrftu opinberir aðilar að leggja til ígildi notendaábata og lokavirðis, alls u.þ.b. 19,1 milljarð króna að núvirði, til þess að byggja mætti göngin og bæta þann skaða sem hlýst af auknum slysum. Þessi upphæð breytist síðan í réttu hlutfalli við framkvæmdakostnað við gerð ganganna.

Verktaka- og ráðgjafarfyrirtækið Mott McDonald hefur nú ásamt Línuhönnun unnið að gerð kostnaðar- og verkfræðimats fyrir Vegagerðina á gerð ganga milli lands og Vestmannaeyja og liggja niðurstöður þess mats fyrir. Í því er metinn kostnaður við þrjár mismunandi aðferðir við að grafa göng milli Heimaeyjar og Kross. Komist er að þeirri niðurstöðu að ódýrast sé að beita svokallaðri „drill-and-blast“ aðferð við gerð ganganna, en það er sú aðferð sem m.a. var notuð við gerð Hvalfjarðarganga. Heildarkostnaður við fullbúin göng og tilheyrandi mannvirki og búnað er metinn 38 milljarðar kr. á núverandi verðlagi. Miðað við sex ára byggingartíma og 5% núvirðisstuðul verður núvirtur heildarkostnaður við gerð ganganna liðlega 32 milljarðar króna,

og gerð ganganna því þjóðhagslega óhagkvæm um sem nemur hér um bil 6,4 milljörðum króna að núvirði. Þessir 6,4 milljarðar yrðu þá að koma sem viðbótarframlag frá ríkissjóði og myndu þá bætast við þá fjárhæð sem nefnd er hér að ofan og nemur 19,1 milljarði króna. Heildarframlag ríkissjóðs yrði því hér um bil 25,5 milljarðar króna að núvirði í slíku tilfelli.

Við ritun skýrslunnar var leitast við að fylgja þeirri stefnu að gera sem skilmerkilegasta grein fyrir forsendum, gögnum og útreikningum með það fyrir augum að auðvelda gagnrýni og skynsamlega umræðu um efni hennar.

1. Inngangur

Vestmannaeyjar hafa þá sérstöðu að vera langstærsta íslenska sveitarfélagið sem ekki hefur vegtengingu við meginlandið. Samgöngur við Eyjar hafa alla tíð verið bundnar við loft og lög, og íbúar og atvinnurekstur því orðið að reiða sig að langmestu leyti á þjónustu flutningsfyrirtækja hvað varðar ferðir og vöruflutninga. Á undanförunum árum hafa stöðugar tækniframfarir og kostnaðarlækkun í jarðgangnagerð auk góðrar reynslu af byggingu og rekstri Hvalfjarðarganga hins vegar aukið trú á að hægt sé að tengja Eyjar við land á hagkvæman hátt með jarðgöngum. Með Vestmannaeyjagöngum myndi þannig bætast við ný flutningsleið milli lands og Eyja, jafnt fyrir fólk og vörur, og yrðu íbúar þá óháðir öðrum um tilhögun ferða sinna og flutninga, auk þess sem ávallt mætti komast til og frá Vestmannaeyjum óháð veðri og vindum.

Gerð jarðganga milli Heimaeyjar og meginlandsins samrýmist vel þeim áherslum sem reifaðar eru í Samgönguáætlun fyrir tímabilið 2003-2014. Þar segir meðal annars:

„Með bættu aðgengi skal tryggja að fólk komist til staða, svo sem skóla, verslana og vinnustaða, og geti sinnt erindum sínum á ódýran og þægilegan hátt og án teljandi annmarka. Dæmi um bætt aðgengi eru bættar almenningsamgöngur, þar sem gert er ráð fyrir að byggðarlög með yfir tvö hundruð íbúa eigi kost á almenningsamgöngum á landi. Tvö mikilvægustu markmið samgönguáætlunarinnar um hreyfanleika eru að gert ráð fyrir að þéttbýliskjarnar þar sem búa fleiri en hundruð íbúar tengist grunnnetinu. Þá er í áætluninni stefnt að því að skapaðar séu aðstæður fyrir flesta landsmenn til að komast til höfuðborgarsvæðisins eða frá því til helstu byggðarkjarna á innan við 3,5 klst. ferðatíma. Gott aðgengi stuðlar einnig að hagkvæmri nýtingu auðlinda landsins, svo sem fiskimiðanna, jarðefna og orkulinda og náttúrunnar í þágu ferðamennsku. Það tryggir aðdrætti til atvinnulífsins og flutning vara á markaði bæði innanlands og utanlands, og er mikilvægur þáttur í samkeppni íslensks atvinnulífs við útlönd.“ (Samgönguráðuneytið, 2001, bls. 10)

Með jarðgöngum myndi ferðatími einkabifreiðar milli Reykjavíkur og Vestmannaeyja verða hér um bil 2 klst., en er nú tvöfalt lengri, sé farið með Herjólfu. Einnig myndu göng opna möguleikann á reglubundnum ferðum langferðabíla milli Heimaeyjar og höfuðborgarsvæðisins.

Þótt framfarir séu hraðar í gangagerð má ljóst vera að gerð jarðganga milli Vestmannaeyja og meginlandsins yrði geysilega viðamikil framkvæmd og eftir því fjárfrek. Ef farin yrði sú leið sem í dag er talin hagkvæmust, þar sem nyrðri munn ganganna yrði við Kross í Landeyjum, yrðu göngin langlengstu bifreiðagöng neðansjávar í víðri veröld, um það bil 18 km. Vestmannaeyjagöng yrðu þannig nálega tvöfalt lengri en þau neðansjávangöng ætluð bifreiðum sem nú eru lengst, en þau eru 9,5 km. og liggja undir Tokyo-flóa. Aðeins fyrirfinnast ein bílagöng í dag sem eru lengri en 18 km., Lærdals-göngin í Noregi, en um þau liggur vegurinn milli Osló og Bergen (Lotsberg, 2004). Ýmsa þætti þarf að hafa í huga þegar um er að ræða göng af þessari stærðargráðu, svo sem langan byggingartíma og sálræn áhrif þess að aka svo langan veg neðansjávar.

Ávinningur af gangagerð er margþættur. Ótvíræð þægindi og margvíslegur annar ábati hlýtur að felast í því fyrir Vestmannaeyinga að geta ekið hvert á land sem er hvenær sem þeim hentar. Aukið öryggi felst í göngum því samgöngur, einkanlega í lofti en einnig á sjó, eru stopular milli lands og Eyja þegar veður gerast válynd. Með göngum tengjast markaðs- og atvinnusvæði í Eyjum og á Suðurlandi, sem getur haft í för með sér hagræðingu og stærðarhagkvæmni, auk þess sem öflun aðfanga og dreifing framleiðslu ættu að verða fyrirtækjum greiðari en áður. Gera má ráð fyrir miklum jákvæðum áhrifum á ferðamannastraum til Vestmannaeyja því auðveldara verður að nýta sérstöðu eyjanna sem ferðamannasvæðis þegar ferðamenn geta auðveldlega komist til Eyja, hvort sem er með hópferðabílum eða á leigubifreiðum, og geta auk heldur verið vissir um að komast snurðulaust til baka. Einnig fengi Suðurland greiðan aðgang að fullkominni höfn í Vestmannaeyjum, en engin slík höfn er nú milli Þorlákshafnar í vestri og Hornafjarðar í austri. Enn fremur sparaði hið opinbera sér þau framlög sem nú renna til rekstrar ferju milli lands og Eyja. Á móti kemur að mikið fjármagn þarf til byggingar Vestmannaeyjaganga með tilheyrandi fjármagnskostnaði, reka þarf göngin og viðhalda þeim.

Í þessari skýrslu er mat lagt á þjóðhagsleg áhrif jarðganga milli Vestmannaeyja og lands með aðferð kostnaðar-/ábatagreiningar. Annar kafli reifar fræðilegan grunn og helstu forsendur sem til grundvallar liggja. Í þriðja kafla er eftirspurn eftir ferðum milli lands og Eyja metin með ýmsum aðferðum, en allt mat á ábata ganga hlýtur að byggjast á magni notkunar. Fjórði kafli gerir grein fyrir kostnaði við gerð ganganna,

svo og rekstri ganganna eftir opnun þeirra, að þeirri forsendu gefinni að innheimt verði gangagjald með líkum hætti og gert er í Hvalfjarðargöngum. Mat á ábata notenda ganga er viðfangsefni fimmta kafla, en notendaábati er ein lykilstærða þegar gerð er kostnaðar-/ábatagreining á samgöngumannvirkjum á borð við jarðgöng. Ýmis annar ábati, sem og kostnaður, skapast af Vestmannaeyjagöngum, eins og sjötti kafla greinir frá. Í sjöunda kafla eru teknar saman helstu niðurstöður greiningar og þar er einnig að finna næmnigreiningu.

2. Fræðilegur grunnur og forsendur

2.1. Kostnaðar-/ábatagreining

Innan hagfræðinnar hefur verið þróuð aðferð sem kallast kostnaðar-/ ábatagreining og er hún oft notuð sem hjálpartæki við ýmsar ákvarðanatökur sem til að mynda lúta að hinu opinbera. Kostnaðar-/ábatagreining gengur út á það að meta þann ábata og þann kostnað sem samfélagið myndi bera vegna ákveðins valkosta sem það stendur frami fyrir, með peningalegum stærðum. Þannig má meta hvort valkostur sé þjóðhagslega hagkvæmur eður ei, þar sem hann telst hagkvæmur ef samfélagslegur kostnaður er minni en ávinningurinn og óhagkvæmur ef kostnaðurinn er hærri en ábatinn.

Í kostnaðar-/ábatagreiningu er fórnarkostnaðarhugtakið¹ undirstaða mats á kostnaðarliðum. Tekið er mið af fórnarkostnaði þeirra auðlinda sem notaðar eru, út frá þeim valkosti sem verið er að meta, og mat lagt á virði þeirra miðað við notagildi annars staðar. Greiningin metur þá raunábata og raunkostnað vegna vals en tilfærslur eru ekki teknar með. Tilfærslur eru til dæmis ýmis konar bætur sem valda ábata hjá bótahafa en á móti kostnaði hjá ríkinu eða einstaklingum sem borga skatta.

Með nokkurri einföldun má segja að í kostnaðar- og ábatagreiningu sé tekist á við tvö meginviðfangsefni. Annars vegar er það mat á afleiðingum valkosta og hins vegar er það mat á áhrifum þessara afleiðinga á samfélagslega velferð. Þessi tvö viðfangsefni verða sérstaklega skoðuð hér síðar í skýrslunni.

2.2. Afvöxtunarstuðullinn

Taka þarf tillit til tímans í kostnaðar-/ábatagreiningu. Eðli stærri framkvæmda er gjarnan þannig að kostnaður og ábati fellur til yfir langan tíma, og því er eðlilegt að þessar stærðir séu leiðréttar með tilliti til þess. Núvirðing er aðferðin sem notuð er til

¹ Fórnarkostnaður er þau verðmæti sem einstaklingur lætur af hendi við ákvarðanatöku. Til dæmis er fórnarkostnaður þess að stunda háskólanám laun á vinnumarkaði. Í hagfræði er allur kostnaður fórnarkostnaður.

Þess að færa kostnað jafnt sem ábata til dagsins í dag, eða annarar viðmiðunardagsetningar.

Við útreikninga í kostnaðar-/ábatagreiningu þarf að velja svokallaðan afvöxtunarstuðul. Með því að afvaxta þær greiðslur eða þann ábata sem koma í framtíðinni er minna vægi sett á þær upphæðir sem til koma í framtíðinni en á þær sem eru nær í tíma. Algengustu rökin fyrir afvöxtun eru þau að til þess að opinber fjárfesting borgi sig ætti hún að minnsta kosti að bera sömu ávöxtun og einkafjárfesting (Lind, 1997, bls.54; GAO, 1991, bls.28). Þessu skilyrði er náð fram með því að byggja val afvöxtunarstuðuls á ávöxtun einkaframkvæmda. Einn agnúi við það er að einkafjárfestingar bera mjög misháa ávöxtun, þ.s. áhættumeiri fjárfestingar bera yfirleitt hærri ávöxtun en áhættuminni fjárfestingar. Ástæðan er sú að fólk er ekki tilbúið að fjárfesta í áhættusömum fjárfestingum nema það geti vænst hærri ávöxtunar en vænta má af fjárfestingum sem litla áhættu bera. Helsti vandinn við afvöxtun er því sá að finna “réttan” afvöxtunarstuðul.

Kostnaðar- ábatagreining er mjög næm fyrir vali á þessum afvöxtunarstuðli og eru hagfræðingar ekki á einu máli hvað ákvörðun hans varðar. Sumir eru fylgjandi því að miða afvöxtunarstuðul vegna útreikninga á opinberum fjárfestingum eða framkvæmdum við algjörlega tryggja fjárfestingu, til að mynda ríkisskuldabréf. Rökin fyrir þessu eru annars vegar þau að margir deila ábata og kostnaði af opinberri fjárfestingu þannig að áhætta sérhvers einstaklings verður mjög lítil. Hin rökin eru þau að opinberar fjárfestingar eru mjög fjölbreytileg og því veða góðar og slæmar fjárfestingar upp á móti hver annari og gera þannig fjárfestingar áhættuminni. Setja má þessi vaxtakjör sem neðri mörk og ávöxtun einkafjármögnunar sem efri mörk við val á afvöxtunarstuðli. Arðsemi fjármagns í einkageiranum endurspeglar fórnarkostnað fjármagns sem notað er af hinu opinbera að viðbættri áhættuþóknun sem tekur mið af einhvers konar meðaláhættu í hagkerfinu. Bilið þarna á milli getur verið stórt og því komum við aftur að því sem sagt var hér frammar að hagfræðingar eru alls ekki á einu máli um hvar á þessu bili afvöxtunarstuðullinn eigi að liggja.

Samkvæmt ofangreindu er nokkuð auðvelt að finna neðri mörkin. Meðalraunávöxtun verðtryggðra spariskírteina og húsbréfa (20 til 40 ára bréf) síðustu fimm árin hefur verið að meðaltali um 5% og er sú tala notuð í útreikningunum hér. Efri mörkin eru svo miðuð við 10%, en sú tala er ekki fengin með vísindalegum aðferðum² heldur fremur byggð á þeim þumalfingursreglum sem beitt er á fjármagnsmörkuðum.

2.3. Líftími og lokavirði

Ein af grundvallarforsendum í kostnaðar-/ábatagreiningu er það tímabil sem greiningin tekur til. Sérstaklega hefur ákvörðun tímaramma áhrif á mat á ábataþættinum þegar um er að ræða framkvæmdir á borð við jarðgöng, þar sem meginhluti kostnaðar fellur til í upphafi en ætla má að ábati verði af notkun um ófyrirsjáanlega framtíð. Í hlutarins eðli liggur að mannvirki eins og jarðgöng geta haft geysilangan líftíma ef ekki koma til hamfarir af völdum náttúru eða manna. Hins vegar vex óvissa framtíðarspár í takti við það hversu langt er seilst fram í tímann, og því er almennt talið eðlilegt að setja tímamörk í kostnaðar-/ábata greiningu og gera heldur ráð fyrir tilteknu lokavirði við lok þess tímabils sem greiningin tekur til. Ýmsar skoðanir eru uppi um þann tíma sem eðlilegt er að leggja til grundvallar við kostnaðar-/ábatagreiningu á samgöngumannvirkjum og má þar segja að sinn sé síður í landi hverju. Vegagerðin hefur til skamms tíma miðað við 30 ár í mati á stærri samgöngumannvirkjum og verður þeirri venju fylgt hér.

Þar sem líkur eru til að jarðgöng til Vestmannaeyja muni endast öllu lengur en 30 ár þarf að meta lokavirði ganganna við enda þess tímabils. Boardman o.fl. (2001) setja fram ýmsar aðferðir til þess að slá mati á lokavirði langlífra mannvirkja en mæla helst með aðferð sem kalla má „einfalda vörpun“ (e. simple projection). Í henni felst að hreinn ábati á lokaári er lagður til grundvallar og gert ráð fyrir að hann haldist stöðugur eða vaxi með jöfnum hraða til eilífðarnóns. Má þá meta núvirt virði slíkrar endalausrar raðar ábata með sama hætti og virði óendanlegra greiðsluraða er reiknað í fjármálafræðum. Ef við skilgreinum **NB** sem nettoábatann á lokaári, **i** sem núvirðisstuðul þann sem notaður er í greiningunni og **g** sem þann árlega vöxt sem

² Sem dæmi má nefna að *Statens vegvesen* í Noregi hefur miðað við 7% afvöxtunarstuðul og er sú tala byggð á forsendum norska fjármálaráðuneytisins. Ástralir hafa miðað stuðulinn við 7-11% þegar meta þarf nýjar samgönguleiðir. Frakkar hafa notast við 8%, en Þjóðverjar við 3% afvöxtunarstuðul.

vænta má um alla framtíð er virði (PV) þessa framtíðarábata á lokaári fundið með jöfnunni:

$$PV(NB) = \frac{NB}{i - g}$$

Síðan þarf að núvirða þessa stærð frá lokaári til dagsins í dag á sama hátt og annan kostnað og ábata sem við sögu kemur.

2.4. Fjármögnun framkvæmdar

Neðansjávargöng milli Heimaeyjar og meginlands Íslands er geysilega umfangsmikið verkefni og eftir því dýrt. Þar af leiðandi þarf mikið fjármagn að koma til í upphafi, því eðli máls samkvæmt þarf að leggja út í nær allan kostnað við göngin áður en nokkur ábati skapast af notkun þeirra. Jarðgangagerð á Íslandi hefur hingað til verið fjármögnuð af hinu opinbera með einni undantekningu, sem eru Hvalfjarðargöng. Fyrirtækið Spölur ehf. fjármagnaði göng undir Hvalfjörð með erlendu og innlendu lánsfé, og hafa gangagjöld staðið undir rekstri og fjármagnskostnaði Hvalfjarðarganga að öllu leyti frá opnun þeirra. Ekki eru gangagjöld innheimt í öðrum íslenskum jarðgöngum heldur hefur bygging og rekstur þeirra alfarið verið kostað af ríkissjóði. Forsenda fyrir slíku verkefni af hálfu ríkisins er að þjóðhagslegur ábati sé meiri af jarðgangagerð en öðrum mögulegum fjárfestingarkostum hins opinbera á hverjum tíma.

Fróðlegt er að líta til erlendra rannsókna á þjóðhagslegum áhrifum gangagerðar. Ein sú frægasta er skýrsla sem gerð var árið 1989 á kostnaði og ábata af byggingu Ermasundsganga (Kay o.fl.,1989). Útgangspunkt í mati því sem þar var sett fram má sjá í töflu 2.1 .

Tafla 2.1 Arðsemi og stefnumörkun

		Einkaarðsemi	
		<i>Jákvæð</i>	<i>Neikvæð</i>
Samfélags- arðsemi	<i>Jákvæð</i>	Einkaframkvæmd	Opinber fjármögnun
	<i>Neikvæð</i>	Leggjast gegn framkvæmd	Aðhafast ekki

Hér er mat á einkaarðsemi annars vegar, og þjóðhagslegri arðsemi hins vegar, notað til að komast að niðurstöðu um skynsamlega tilhögun framkvæmdarinnar. Séu líkur á að bygging og rekstur ganganna verði arðsöm fyrir rekstraraðila jafnt sem þjóðarhag er mögulegt að af einkaframkvæmd geti orðið. Opinbera aðkomu má réttlæta með því að samfélagsleg arðsemi yrði af göngum, þótt tekjur af þeim stæðu ekki undir fjármögnun og rekstri. Sé hins vegar hættu á að samfélagsleg arðsemi yrði neikvæð, þótt einkaarðsemi væri jákvæð, leggja skýrsluhöfundar til að stjórnvöld leggist gegn byggingu ganga. Slíkt gæti til að mynda gerst ef bygging ganga tryggði rekstraraðila þeirra einhvers konar einokunaraðstöðu. Niðurstaða skýrslunnar var sú að líkur væru á að gröftur ganganna yrði arðsamur, jafnt fyrir framkvæmdaaðila sem samfélagið í heild, og mæltu þeir því með einkaframkvæmd þótt tekið væri fram að einhver vafi léki á jákvæðri einkaarðsemi. Sá vafi reyndist svo á rökum reistur. Umferð um Ermasundsgöng varð minni og kostnaður meiri en matið hafði gert ráð fyrir auk þess sem opnun ganganna dróst nokkuð, svo tap hefur orðið af rekstri þeirra. Eftir sem áður var þó umtalsverður samfélagslegur ábati af byggingu Ermasundsganga.

Töflu 2.1 má heimfæra upp á jarðgangagerð á Íslandi. Þannig er ljóst að Hvalfjarðargöng hafa reynst arðsöm, bæði fyrir Spöl ehf. og samfélagið í heild, og einkaframkvæmd var því heppilegur kostur í því tilfalli. Í mati því sem hér fer á eftir er gert ráð fyrir gjalddöku til fjármögnunar, en eftir sem áður er hugsanlegt að hið opinbera komi að fjármögnun með einhverjum hætti, séu til þess forsendur samkvæmt skilgreiningu þeirri sem sett er fram í töflu 2.1.

Ákveðinn umframkostnaður er reyndar fólgin í gjalddöku. Kemur það til af því að slíkt gjald tekur mið af meðalkostnaði af notkun, en ekki jaðarkostnaði, og í stórum samgöngumannvirkjum er meðalkostnaður yfirleitt mun hærri en jaðarkostnaður vegna hins háa fasta kostnaðar við slík mannvirki. Því munu einstaklingar sem hefðu ábata umfram jaðarkostnað af notkun ganganna skirrast við að fara um þau vegna gangagjalda og notendaábati þar með tapast. Innheimta og umsýsla gangagjalda er einnig kostnaðarsöm (Brathen og Hervik, 1997, bls. 196). Á móti kemur að innheimta og ráðstöfun skattfjár felur einnig í sér umframkostnað, bæði vegna bjögunaráhrifa skattheimtu og umsýslunnar sjálfar. Brathen og Hervik (1997) komast þannig að þeirri niðurstöðu að umframkostnaður við einkafjármögnun sé í Noregi mjög áþekkur umframkostnaði við fjármögnun með skattfé. Raunar má ætla

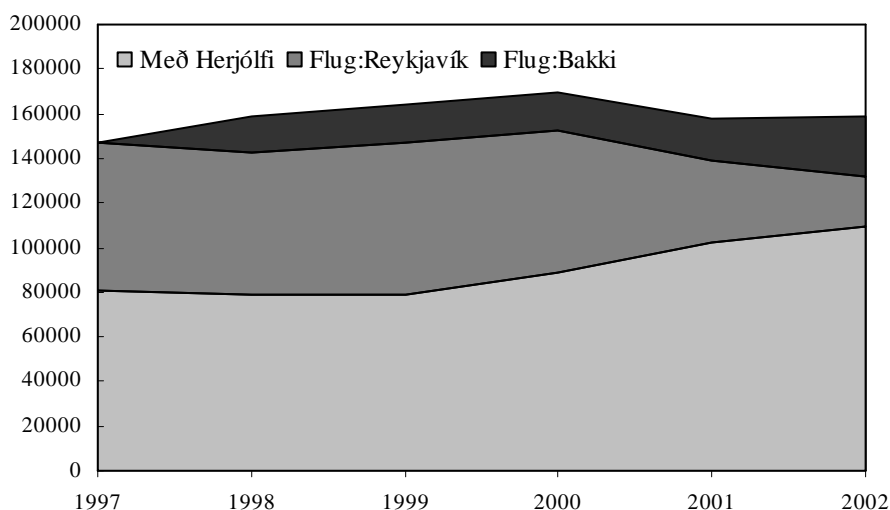
að umframkostnaður við gjaldtöku í Vestmannaeyjagöngum yrði hlutfallslega lágur miðað við það sem gengur og gerist í Noregi vegna tækniframfara á síðustu árum sem einfalda sjálfvirka gjaldtöku í jarðgöngum.

3. Eftirspurn eftir ferðum

Lykilþáttur í mati á þjóðhagslegum ábata af byggingu Vestmannaeyjaganga er sú breyting sem yrði á tíðni og mynstri samgangna milli Eyja og meginlandsins. Ýmsum aðferðum er beitt þegar meta skal slíkar breytingar á samgöngum, en hér verður stuðst við fjórar: viðhorfskannanir, tímavirðisaðferðina, þyngdarafslíkkön og staðtölu-grundvallað mat. Aðferðum þessum verður beitt á mismunandi þætti og þær bornar saman.

Núverandi samgöngur við Eyjar eru í stórum dráttum með þrennum hætti: Herjólfur flytur fólk og farþega milli Þorlákshafnar og Vestmannaeyja, Íslandsflug heldur uppi áætlunarflugi milli Eyja og Reykjavíkurflugvallar, og loks býður Flugfélag Vestmannaeyja upp á áætlunarferðir og leiguflug milli Eyja og Bakkaflugvallar í Landeyjum. Nokkrar breytingar hafa orðið á mynstri þessarar samgangna hin síðustu ár eins og sjá má á mynd 3.1.

Mynd 3.1 Farþegaflutningar til og frá Vestmannaeyjum 1997-2002



Heimild: Samgönguráðuneytið (2003)

Sjá má að flugfarþegum milli Reykjavíkur og Eyja hefur fækkað mikið á tímabilinu. Helst það í hendur við tilkomu og öran vöxt flugs milli Eyja og Bakkaflugvallar, og nokkra aukningu farþega með Herjólfli. Á þessum tíma hefur einnig flugfargjald milli Reykjavíkur og Vestmannaeyja hækkað mikið og má ætla að það sé bæði orsök og

afleiðing fækkunar farþega á þeirri leið. Heildarfjöldi farþega milli lands og Eyja hefur þó ekki tekið jafn stórstígum breytingum en hann hefur vaxið um 1,6% að meðaltali á tímabilinu 1997-2002.

3.1. Viðhorfskannanir

Viðhorfskönnunum er oft beitt við mat á áhrifum stærri framkvæmda, einkum á frumstigi þegar kanna þarf áhuga á tilteknum verkefnum. Deildar meiningar eru þó um gagnsemi þeirra og áreiðanleika. Þær eru vissulega einfaldar í framkvæmd og gefa skýra niðurstöðu, sé þeim rétt beitt. Á hinn bóginn byggjast þær alfarið á huglægu mati fólks á mögulegum breytingum á hegðun sinni, sem þarf ekki endilega að vera í samræmi við hvernig viðkomandi einstaklingar bregðast svo við í raun. Einnig getur afstaða svarenda til framkvæmdanna sem slíkra litað svör þeirra, viljandi eða óviljandi. Til að mynda kunna þeir sem fylgjandi eru tilteknum samgöngubótum að ýkja ábata sinn og notkun á viðkomandi samgöngumáta, sér í lagi ef þeir hafa ávæning af því að svar þeirra hafi áhrif á möguleika á framkvæmdum. Þó ættu slíkar kannanir að gefa einhverja vísbendingu um áhuga á framkvæmdum, sér í lagi ef þær eru skoðaðar í ljósi samanburðar á eldri könnunum og reynd.

Sumarið 2003 gerði Gallup könnun á áhuga Íslendinga á veltengingu við Vestmannaeyjar. Þátttakendur voru spurðir hversu oft á ári þeir myndu nýta sér jarðgöng til Vestmanneyja, væru þau til staðar. Einnig var spurt um núverandi ferðatíðni til Eyja. Niðurstöður úr fyrrnefndu spurningunni má sjá í töflu 3.1.

Tafla 3.1 Spurning: Hversu oft myndirðu notfæra þér Vestmannaeyjagöng

Svör:	Áætluð			
	meðaltíðni	Fjöldi	Hlutfall	Vikmörk
Aldrei	0	192	26,1	3,2
Sjaldnar en árlega	0,25	186	25,3	3,1
Einu sinni á ári	1	187	25,4	3,1
Tvisvar á ári	2	74	10,1	2,2
Þrisvar eða oftar	4	97	13,2	2,4
Vegið meðaltal	1,05			

Reyndar hljóta meðaltalsútreikningar út frá slíkum svörum ætíð að verða óvissu háðir, því ómögulegt er til að mynda að vita með vissu hvort einstaklingur sem svarar

„sjaldnar en árlega“ hyggst fara til Eyja á tveggja eða tíu ára fresti, og sama gildir um þá sem svara „þrisvar eða oftár“. Ef gert er ráð fyrir að þeir sem svara „sjaldnar en árlega“ geri ráð fyrir ganganotkun á fjögurra ára fresti að meðaltali, og þeir sem svara „þrisvar eða oftár“ hyggist fara um göng fjórum sinnum á ári að jafnaði, fæst meðaltalið 1,05 ferðir á ári. Sé sú niðurstaða yfirfærð á fjölda Íslendinga, að Eyjamönnum frátöldum, og umreiknuð í fjölda bíla á dag, miðað við tvo í bíl og að hver ferð feli í sér akstur fram og til baka um göng, verður niðurstaðan sú að 814 bílar færu um göng daglega með Íslendinga búsetta á meginlandinu. Við þá tölu myndu síðan bætast Vestmannaeyingar og erlendir ferðamenn. Slík spá hlýtur þó að teljast æði bjartsýn í ljósi þess sem hér fer á eftir. Einnig ber að athuga að samskonar meðaltalsútreikningar á svörum við spurningunni um hve oft svarendur færu nú til Vestmannaeyja gáfu niðurstöðu sem ekki samrýmist tölum um fjölda farþega milli lands og Eyja þótt sett væru mjög varleg meðalgildi fyrir þá hópa sem svöruðu „sjaldnar en árlega“ eða „þrisvar eða oftár“. Annarra aðferða er því þörf til að varpa skýrara ljósi á mögulega umferð um Vestmannaeyjagöng.

3.2. Mat með tímavirðisaðferð

Ef meta á breytingar á samgöngumynstri í kjölfar samgöngubóta má nota mat á jafngildistímavirði. Slíkt mat byggir á þeirri forsendu að ástæða þess að einstaklingar nýta mismunandi tegundir samgangna til að komast á milli staða sé að þeir virða tíma sinn ólíkt. Sem dæmi má nefna að það tekur að jafnaði styttri tíma að fljúga en aka landshluta á milli, en á hinn bóginn er beinn kostnaður við flug oftast hærri en aksturskostnaður. Því má gera ráð fyrir að þeir sem virða tímasparnað af flugi milli staða meira en þann umframkostnað sem leggja þarf í þegar flug er valið í stað aksturs fljúgi, en hinir sem telja ekki svara kostnaði að vinna þann tímasparnað sem flug í stað aksturs milli staða hefur í för með sér aka heldur. Formleg leið til að kanna þetta er að skilgreina fall heildarkostnaðar við ferð á tiltekinn áfangastað þannig:

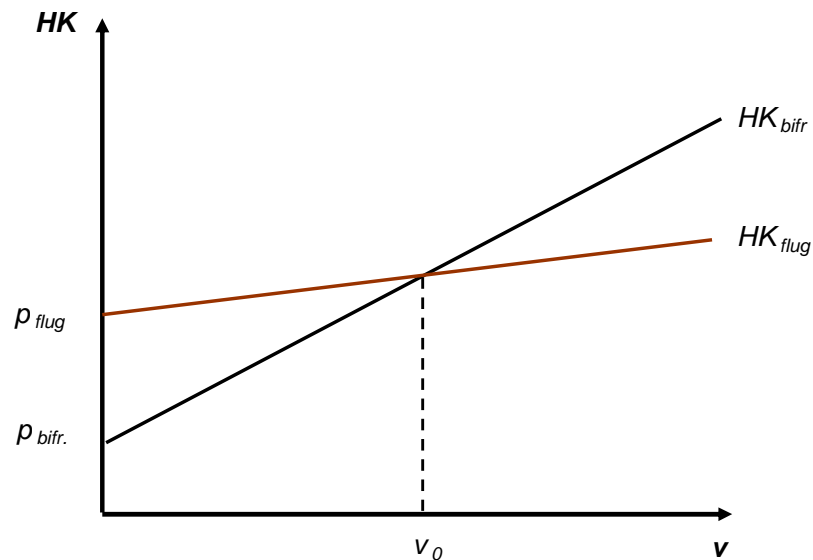
$$HK=p+vt$$

Hér stendur HK fyrir heildarkostnað, v táknar tímavirði viðkomandi einstaklings, t stendur fyrir þann tíma sem verðin tekur og p táknar annan kostnað, t.d. verð farmiða eða aksturskostnað. Þegar bornir skulu saman mismunandi ferðamátar eru skilgreindar jöfnur fyrir hvern ferðamáta fyrir sig á þennan hátt:

$$HK_i=p_i+vt_i, \quad i=1,2, \dots, I$$

þar sem I er fjöldi ferðamáta. Síðan má gera ráð fyrir að hver einstaklingur leitist við að lágmarka heildarkostnað við ferð sína, þ.e. velji þann ferðamáta sem gefur honum lægst gildi á HK . Á mynd lítur þetta þannig út:

Mynd 3.2 Ferlar heildarkostnaðar vegna flugs og vegna aksturs sem fall af tímavirði



Á mynd 3.2 má sjá ferla heildarkostnaðar, HK , við flug annars vegar og akstur hins vegar sem fall af tímavirðinu v . Tíminn sem ferðin tekur ræður hallatölu ferlanna, en skurðpunktur við lóðrétta ásinn ræðst af öðrum kostnaði. Hærri skurðpunktur ferils heildarkostnaðar flugs við lóðrétta ásinn og lægri hallatala hans heldur en raunin er með feril heildarkostnaðar aksturs endurspeglar þær aðstæður sem gilda á lengri leiðum milli staða á Íslandi, þ.e. að dýrara er að fljúga en aka, en á móti kemur að tími sparast við flug. Skurðpunktur ferlanna, v_0 , markar það tímavirði sem gerir heildarkostnað jafnan, hvort sem ferðast er flugleiðis eða ekið, og nefnist jafngildistímavirði. Þeir einstaklingar sem virða tíma sinn minn en v_0 munu væntanlega kjósa að aka, en þeir sem hafa hærra tímavirði en sem nemur v_0 kjósa flug. Breyting á breytum jafnanna, v , t eða p , hliðra ferlunum eða breyta halla þeirra og þar með færast skurðpunktur þeirra, og jafngildistímavirðið, til.

Eins og sjá má á mynd 3.1 hefur samgöngumynstrið milli lands og Eyja breyst töluvert hin síðustu ár og má leiða að því líkur að ástæðan sé breytingar á kostnaði við notkun hinna ýmsu samgönguleiða. Af því má draga þá ályktun að staðkvæmd milli

ferðamáta sé mikil, að minnsta kosti á því kostnaðarbili sem hér um ræðir. Því má ætla að þær breytingar sem verða á ferðakostnaði í kjölfar byggingar Vestmannaeyjaganga muni breyta mikið samgöngumynstrinu. Ein forsenda gangabyggingar er að siglingar Herjólfur leggist af og að stærstur hluti núverandi flugfarþega milli lands og Eyja aki til og frá meginlandinu eftur tilkomu ganga. Forvitnilegt er að skoða niðurstöður útreikninga samkvæmt tímavirðisáðferðum og athuga hvernig þær samrýmast þessari forsendu.

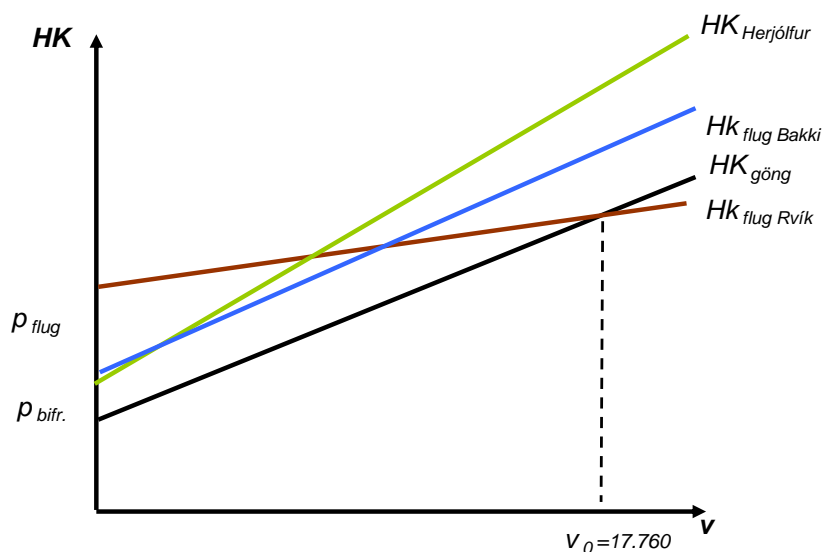
Í töflu 3.2 má sjá samanburð á heildarkostnaði fjögurra samgönguleiða milli Reykjavíkur og Eyja: Herjólfur, flugi til Reykjavíkur með Íslandsflugi, flugi á Bakkaflugvöll með Flugfélagi Vestmannaeyja og akstri um göng.

Tafla 3.2 Samanburður á heildarkostnaði fjögurra samgönguleiða milli Reykjavíkur og Eyja

	Herjólfur	Bakki	Reykjv.flug	Göng
Tímalengd, mín.	250	150	110	120
Kostnaður				
Bein gjöld	2550	1900	5700	1250
Aksturskostn.	0	0	0	0
Samtals	2550	1900	5700	1250
Jafna HK	3159+250v	3220+150v	5730+110v	2773+120v

Séu jöfnur heildarkostnaðar bornar saman sést að skurðpunktur ferla heildarkostnaðar fyrir Herjólfur og flug á Bakka við lóðréttu ás (þ.e. með $v=0$) eru hærri en ferils heildarkostnaðar ferða um göng. Einnig er hallatala fyrrnefndra ferla hærri en hallatala gangaferils, og þar með skera þeir hann ekki. Með öðrum orðum verður ætíð dýrara að sigla með Herjólfur eða fljúga á Bakka heldur en aka um göng, óháð tímavirði ferðalangsins. Því gefur aðferð tímavirðis þá niðurstöðu hér að þessar tvær samgönguleiðir muni leggjast af. Samanburð á ferlum heildarkostnaðar má sjá á mynd 3.3.

Mynd 3.3 Samanburður á ferlum heildarkostnaðar



Reiknað jafngildistímavirði fyrir flug til Reykjavíkur og akstur um göng er 17.760 kr/klst. sem telja má mjög hátt og því má draga þá ályktun að sárafáir kjósi að fljúga fremur en aka göng. Þar af leiðandi muni áætlunarflug milli Reykjavíkur og Vestmannaeyja leggjast af, að ofangreindum forsendum gefnum. Þó ber að geta þess að hugsanlega muni einhverjir ekki vilja aka göng, og ætla má að það fólk verði að ferðast flugleiðis milli lands og Eyja, til dæmis með leiguflugi til og frá Bakkflugvelli. Megin niðurstaða samanburðar á heildarkostnaði miðað við tímavirði er þá að allur þorri umferðar fólks milli Vestmannaeyja og meginlandsins muni fara í gegn um göng, séu þau til staðar.

3.3. Eftirspurn íslenskra einstaklinga

Auk þess sem gera má ráð fyrir að samgöngumynstur milli Eyja og lands breytist með tilkomu ganga eru líkur á að magn umferðar muni aukast með styttingu ferðatíma og/eða lækkun ferðakostnaðar. Mat á slíkum breytingum verður ávallt mikilli óvissu háð og þarf því að taka tölum metnum á þann hátt með fyrirvara. Eðlilegt má telja að skipta umferð einstaklinga til og frá Eyjum í tvennt, annars vegar ferðir Íslendinga og hins vegar ferðir erlendra ferðamanna, þar sem nokkuð ólíkar forsendur hljóta að liggja til grundvallar mati á ferðahegðun þessarar hópa.

Hvað Íslendinga varðar er rétt að beita jöfnum höndum athugunum á staðtölum og þyngdarafslíkani til að leitast við að slá mati á magn ferða þeirra til og frá Vestmannaeyjum. Í október 2002 framkvæmdi Vegagerðin umfangsmikla umferðarkönnun í Hvalfjarðargöngum, þar sem vegfarendur voru stöðvaðir og spurðir ýmissa spurninga, þar á meðal um upphafs- og áfangastað ferðar. Áhugavert er að skoða ýmsar niðurstöður úr þessari könnun. Í töflu 3.3 má sjá umferðarmagn milli nokkurra staða/svæða á Vesturlandi annars vegar og höfuðborgarsvæðis, Suðurnesja og Suðurlands hins vegar. Skammstöfunin ádu stendur fyrir ársdagsumferð, eða meðalumferð á dag yfir allt árið.

Tafla 3.3 Niðurstöður úr umferðarkönnun í Hvalfjarðargöngum

	Metin ádu til/frá svæði 1,2,23,24	Íbúafjöldi 2002	Ádu m.v. Íbúafjölda Eyja
Akranes	1376	5595	1089
Borgarnes	452	1767	1132
Snæfellsnes	308	4139	329

Svæði 1 er Höfuðborgarsvæðið

Svæði 2 er Kjósarhreppur að Hvalfjarðarbotni

Svæði 23 er Suðurland

Svæði 24 er Suðurnes

Heimild: Vegagerðin (2003)

Af þessum tölum má draga ályktanir um ytri mörk þess umferðarmagns sem vænta má eftir tilkomu Vestmannaeyjaganga. Ólíklegt má telja að umferð til og frá Eyjum til hins þéttbýla suðvesturhorns verði meiri en umferð milli Akraness og þessa svæðis, þar sem vegalengdir milli þungamiðju þessa svæðis og Vestmannaeyja yrðu rúmlega tvöfalt lengri, auk þess sem nokkru færri búa í Vestmannaeyjum en á Akranesi. Hins vegar má telja öll líkindi til að umferð milli lands og Eyja yrði öllu meiri en hún er nú milli Snæfellsness og hinna fjögurra svæða sem að ofan greinir. Kemur þar þrennt til: Í fyrsta lagi yrði öllu styttra að fara milli Vestmannaeyja og þéttbýlis á suðvestur horni en raunin er með fjarlægðir frá Snæfellsnesi. Í öðru lagi eru íbúar í Vestmannaeyjum nokkru fleiri en íbúar Snæfellsness. Í þriðja lagi hafa íbúar Snæfellsness í önnur hús að vanda en að fara í Hvalfjarðargöng, svo sem til Borgarness eða norður um heiðar, en öll umferð ökutækja til og frá Eyjum mun fara um göng. Sé ferðafjöldi milli þéttbýliskjarna/svæða á Vesturlandi og suðvesturhorns umreiknaður miðað við fólksfjölda í Vestmannaeyjum eins og sjá má í töflu 3.3 er

þannig hægt að gera ráð fyrir að daglegur ferðafjöldi milli Vestmannaeyja og lands verði í grófum dráttum á bilinu 330-1.100 bílar á dag.

3.4. Mat með togkraftalíkani

Enn önnur aðferð við mat á breytingum á umferð vegna samgöngubóta er fengin að láni úr eðlisfræði og kallast hún á ensku “gravity models” sem útleggja mætti sem „togkraftalíkon“. Þá er magn umferðar milli tveggja staða skilgreint sem fall af íbúafjölda þeirra (eða bifreiðaeign), og fjarlægðar eða ferðakostnaðar. Íbúafjöldinn myndar hér aðdráttarkrafta milli staðanna tveggja, en fjarlægð og/eða ferðakostnaður fráhrindikrafta. Þessu líkani er oft stillt upp þannig³:

$$T = \frac{\alpha P_i P_j}{d^b}$$

Hér táknar P_i og P_j íbúafjölda staðanna tveggja, d stendur fyrir fjarlægð eða ferðakostnaðar, b er veldisstiki sem ákvarðar fráhrindikraft d , og α er stiki sem notaður er til að kvarða líkanið. Þau virðast í stórum dráttum gefa nokkuð skynsamlega niðurstöðu um samband fjarlægðar/ferðakostnaðar og tíðni ferða, sé þeim rétt beitt. Vandinn við notkun slíkra líkana liggur fyrst og fremst í því að meta stikana tvo sem ákvarða styrk fráhrindikraftsins og kvarða líkanið. Það er oft gert með aðfallsgreiningu ef nægileg gögn liggja fyrir, en þar sem slík gögn liggja ekki á lausu í þeim vanda sem hér er fjallað um, var brugðið á það ráð að nota staðtölur og reynslu annarra þjóða til að kvarða einfalt togkraftalíkan.

Í tilfalli Vestmannaeyjaganga þótti rétt að notast við heildarkostnað ferðar sem mælikvarða á fráhrindikrafta, og er hann þá skilgreindur sem summa aksturskostnaðar, beinna útgjalda (fargjalds eða gangagjalda) og magfeldis ferðatíma og tímavirðis. Við ákvörðun veldisvísis þess sem ræður styrk fráhrindikrafta var notast við reynslutölu frá Svíþjóð, en þar hafa menn metið stika veldisvísisins 2,7 fyrir fjarlægðir á bilinu 20-250 km. Líkanið var síðan kvarðað með því að setja inn í það gögn um tíðni ferða milli lands og Eyja, að frádregnum ferðum erlendra ferðamanna, sem rétt þótti að meta sér eins og síðar verður vikið að. Með þessum stikum, og útreiknaðri hlutfallsbreytingu á heildarkostnaði ferðar, gaf líkanið þá niðurstöðu að umferð Íslendinga til og frá Vestmannaeyjum gæti aukist um hér um bil

³ Dæmi um þessa framsetningu og aðrar gerðir togkraftalíkana má finna í Ortúzar og Willumsen (1994, kafla 5.3)

200% við tilkomu ganga, þ.e. þrefaldast. Sé sú niðurstaða framreiknuð miðað við aukningu mannfjölda til ársins 2010 má gera ráð fyrir að tæplega 400.000 Íslendingar færu um göngin það ár. Umreikningur þess fjölda yfir í einkabíla miðað við 2 í bíl gefur umferð sem nemur 544 bifreiðum á dag. Þó verður að ætla að hluti einstaklinga notist við áætlunarferðir milli lands og Eyja. Samanburður á gögnum úr umferðarkönnun Vegagerðarinnar í Hvalfjarðargöngum og upplýsingum frá sérleyfishafa áætlunarferða milli Akraness og Reykjavíkur bendir til þess að um það bil 3% einstaklinga sem fara þar á milli ferðist með langferðabílum. Verði ferðamynstur Íslendinga með líkum hætti má ætla að hér um bil 11.900 manns ferðist árið 2010 með langferðabifreið til eða frá Eyjum, en u.þ.b. 385.000 kjósi að aka í einkabifreið á milli. Sé sú tala umreiknuð í fjölda bíla á dag verður niðurstaðan sú að 527 einkabílar munu fara með Íslendinga um göngin daglega árið 2010.

3.5. Eftirspurn erlendra ferðamanna

Ferðapjónusta er vaxandi atvinnuvegur á Íslandi enda hefur erlendum ferðmönnum fjölgað hratt seinustu áratugin. Hluti þessa straums erlendra ferðamanna hefur lagt leið sína til Vestmannaeyja en þó telja fagaðilar í ferðapjónustu að hinar strjálu samgöngur við Eyjarnar hafi hamlandi áhrif á fjölda ferðamanna sem þangað fer. Kemur það til af þrennu: Í fyrsta lagi fælið hár kostnaður við ferðir til Vestmannaeyja frá. Auk þess neyðast þeir sem dvelja vilja lengur en örfáa klukkutíma í Heimaey oftast til þess að eiga þar næturstað, sem hentar mörgum illa. Í þriðja lagi dregur óvissa um flugfærð vegna tíðra frátafa í flugi úr áhuga þeirra sem ferðast vildu þá leiðina.

Vestmannaeyjar hafa margt til brunns að bera fyrir ferðamenn hvað náttúrufar, þjónusta og afþreyingu varðar. Í skýrslu Ferðamálaráðs Íslands um ferðapjónustusvæði segir: „Möguleikar Vestmannaeyinga felast fyrst og fremst í því sérstaka samspili mannlífs og náttúru sem þar er, enda sækja ferðamenn í að upplifa þessi tengsl og það mun áfram hvetja þá til að sækja eyjarnar heim.“ (Ferðamálaráð Íslands, 2002a, bls. 24). Víst er að hið nána samspil byggðar, eldstöðva og sjávar er einstakt á Íslandi og þótt víðar væri leitað. Í sömu skýrslu er bent á að öll þjónusta sem ferðamenn kunni að þarfnast til lengri eða skemmri tíma hafi verið byggð upp á Heimaey og sé vel í stakk búin til að taka við fleiri viðskiptavinum. 2 hótél og fjöldi

gistiheimila bjóða upp á gistirými fyrir rúmlega 200 manns, auk þess sem tjaldstæði er á eyinni. Fjölbreytt afþreying er í boði, til að mynda er 18 holu golfvöllur í útjaðri Vestmannaeyjabæjar, boðið er upp á sjóstangaveiðar, skoðunarferðir á bátum og útsýnisflug, auk þess sem skoða má mynjar og sýningar um eldgosíð 1973 (Ferðamálaráð Íslands, 2002a). Er talið að yfir háannatímamann starfi um 150 manns við ferðaþjónustu í Eyjum.

Gera má ráð fyrir að ferðamannastraumur til Vestmannaeyja stórukist í kjölfar vegtengingar. Með göngum yrði Heimaey í heppilegri fjarlægð fyrir styttri ferðir af höfuðborgarsvæðinu, en fram að þessu hefur verið illmögulegt að bjóða upp á slíkar ferðir vegna strjálra samgangna milli lands og Eyja. Auk heldur væru Vestmannaeyjar í þægilegri fjarlægð frá hringveginum og lægju því vel við fyrir þann sívaxandi hóp ferðamanna sem kys að leigja sér eigin bifreið og ferðast á eigin spýtur um landið. Ofan á bætist að Suðurland er nú þegar fjölsótt af ferðamönnum og ná mætti fram samlegðaráhrifum með því að tengja saman ferðir til Eyja og annarra ferðamannastaða á svæðinu. Þessu til stuðnings má benda á að í nýlegri skýrslu nefndu ýmsir ferðaþjónustuaðilar að skortur væri á afþreyingu fyrir ferðamenn á Suðurlandi en aftur á móti væri meira um dægradvöl fyrir ferðafólk í Vestmannaeyjum (Ferðamálaráð Íslands, 2002a). Í töflu 3.4 má sjá niðurstöður úr könnun sem gerð var á vegum Ferðamálaráðs árin 2001-2002 hjá erlendum ferðamönnum við brottför af landinu.

Tafla 3.4 Könnun Ferðamálaráðs 2001-2002

Ferðamannastaður	Vetur Hlutfall	Sumar Hlutfall	Vegið meðaltal	Metinn heildarfjöldi
Geysir	88,9	81,4	83,9	255.241
Vík	23,1	51,6	42,1	128.077
Landmannalaugar	10,4	32	24,8	75.447
Vestmannaeyjar	3,8	8	6,6	20.079
Snæfellsnes	14,5	29,4	24,4	74.331
Heildarfjöldi aðspurðra	1829	2382		

Heimild: Ferðamálaráð Íslands (2002b) og útreikningar skýrsluhöfunda

Eins og sjá má standa Vestmannaeyjar langt að baki hinum stöðunum hvað fjölda ferðamanna varðar. Séu fyrir hendi veruleg samlegðaráhrif, t.d. af tengingu ferða til Eyja við ferðir til Geysis, má sjá að eiga mætti von á geysilegri aukningu ferðamanna

til Vestmannaeyja. Jafnvel þótt ekki sé litið til slíkra áhrifa og þess í stað horft á áfangastað á borð við Snæfellsnes, sem að mörgu leyti er sambærilegur áfangastaður hvað fjarlægð frá höfuðborgarsvæðinu og náttúrufar varðar, má ætla að ferðamannastraumur til Eyja muni nálega fjórfaldast ef vegtenging kemur til skjalanna. Er þá gert ráð fyrir að 25% erlendra ferðamanna sem hingað koma leggi leið sína um göngin. Má varlega áætla að um það bil 75-80.000 ferðamenn hefðu komið á ofangreindu tímabili til Vestmannaeyja í lengri eða styttri ferðir, væru göng til staðar. Auk heldur hefur straumur erlendra ferðamanna til Íslands vaxið um rúm 7% á ári síðustu tíu ár og haldi slíkur vöxtur áfram má gera ráð fyrir að ferðum til Eyja myndi fjölga í líku hlutfalli. Mætti þá til að mynda gera ráð fyrir að um það bil 90-95.000 erlendir ferðamenn legðu leið sína til Vestmannaeyja árið 2010.

Tvenns konar áhrif má ætla að yrðu af aukningu á umferð erlendra ferðamanna til Vestmannaeyja. Annars vegar verður stríðari straumur ferðafólks til þess að fjölga ferðum um göngin og auka þar með rekstrartekjur þeirra. Hins vegar aukast tekjur Vestmannaeyinga af ferðaiðnaði hlutfallslega við aukningu ferðafólks. Þó ber að taka tillit til þess að hér verður væntanlega ekki um hreina aukningu á landsvísu að ræða, heldur yrði verulegur hluti tekjuaukningar af þessum völdum í Vestmannaeyjum tilfærsla frá ferðamannaiðnaði á meginlandinu.

3.6. Eftirspurn vegna vöruflutninga

Margt bendir til þess að vöruflutningar muni að töluverðu leyti fara um göng ef af byggingu þeirra verður. Í dag fara flutningar á vörum að langmestu leyti fram sjóleiðis þótt eitthvað magn vara, svo og póstur, fari til og frá Eyjum með flugi. Vöruflutningar til Eyja fara bæði fram með flutningaskipum og með Herjólfu, en flutningar frá Eyjum svo til eingöngu með frystiskipum. Af viðtölum við sérfróða aðila hjá flutningafyrirtækjum má ráða að ekki sé breytinga að vænta á flutningum frá Vestmannaeyjum þótt göng komi til skjala. Hins vegar töldu þeir líklegt að lunginn af vöruflutningum til Vestmannaeyja færi landleiðina og um göng, væru þau til staðar. Því til viðbótar má gera ráð fyrir að fiskútflutningur frá Höfn í Hornafirði, sem nú er

ekið alla leið til Reykjavíkur, myndi fara um Vestmannaeyjahöfn.⁴ Í töflu 3.4 má sjá flutninga til og frá Vestmannaeyjum á síðustu árum.

Tafla 3.5 Flutningar til og frá Vestmannaeyjum á síðustu árum

	Heildarfj./ár	Fj. bíla á dag	Heildarþyngd	Þyngd á dag
Meðalfjöldi flutningabíla m. Herjólfí 1997-2002	2804	7,7	16.825	46,1
Flutningar m. flugi, tonn (meðaltal '96-'01)			171	0,5
Flutningar skip til Eyja árið 2001			34.688	95,0
Flutningar, skip frá Eyjum árið 2001			91.637	251,1
Flutningar, skip frá Höfn árið 2001			11.236	30,8
Samtals			154.558	423
Þar af flutningar sem færu um göng			62.921	172

Hér er gert ráð fyrir að um fjórtíu prósent flutninga til og frá Vestmannaeyjum fari um Vestmannaeyjagöng, þ.e. allir þeir flutningar sem nú fara fram með Herjólfí og flugi, að viðbættum sjóflutningum til Vestmannaeyja og útflutningi sjávarafurða frá Höfn.

3.7. Heildareftirspurn

Til að slá mati á heildarmagn umferðar um Vestmannaeyjagögn er nauðsynlegt að umbreyta metnum fjölda þeirra erlendu ferðamanna og Íslendinga sem kjósa að ferðast með langferðabifreiðum yfir í fjölda slíkra bifreiða. Einnig þarf að áætla hvað metið magn vöruflutninga þýðir í fjölda flutningabifreiða. Ýmsir aðilar, til að mynda Vegagerðin, hafa stuðst við töluna 6 tonn af vörum fyrir hvern flutningabíl til að fá grófa hugmynd um samband milli magns fluttra vara og fjölda vörubifreiða. Sé þessi nálgun notuð má gera ráð fyrir að til að flytja 172 tonn á dag þurfi um það bil 29 stórar bifreiðar. Ætla má að vöruflutningar aukist jafnt og þétt í fyrirsjáanlegri framtíð og aukningin endurspeglir annars vegar fólksfjölgun og hins vegar aukin umsvif einstaklinga og atvinnurekstrar með aukinni hagsæld. Eðlilegt má því telja að nota heildarhagvöxt á Íslandi sem staðgengilsmetil fyrir aukningu á vöruflutningum. Hagvöxtur undanfarinna tuttugu ára hefur verið um 2,5% á ári. Vaxi vöruflutningar í líkum takti næstu áratuginna má gera ráð fyrir að 35 vöruflutningabifreiðar fari um göng daglega árið 2010.

⁴ Samtal við Ragnar Þór Jónsson, forstöðumann flutningastýringar, og Jóhann Þór Jónsson, forstöðumann markaðsdeildar hjá Eimskip ehf.

Auk vöruflutninga mun umferð stórra fólksflutningabifreiða verða töluverð um Vestmannaeyjagöng. Hér að framan var áætlað að fjöldi erlendra ferðamanna til Vestmannaeyja árið 2010 gæti orðið á bilinu 90-95.000 árið 2010. Ferðamáti erlendra ferðamanna hefur breyst nokkuð ört á þann veg að sífellt fleiri kjósa að leigja bíl fremur en treysta á hópferðir, og telja fagaðilar að ekki sé fjarri lagi að hlutfall bílaleigubíla sem ferðamáta verði að minnsta kosti 50% árið 2010. Samkvæmt því færu á bilinu 45-47.500 erlendir ferðamenn með langferðabílum til Eyja það ár. Einnig má gera ráð fyrir að um það bil 3% Íslendinga sem til Eyja fara kjósi að ferðast með langferðabílum, og miðað við útreikninga hér að framan gætu það orðið um 11.900 manns árið 2010. Erfitt er að segja af nákvæmni til um hvað þessi fjöldi þýðir í fjölda stórra fólksflutningabifreiða, en ferðaþjónustuaðilar telja ekki fráleitt að miða við töluna 20 farþegar á hvern langferðabíl. Samkvæmt því má ætla að tæplega 3000 langferðabílar færu um göng milli lands og Eyja árið 2010, eða 8 stórar fólksflutningabifreiðar á dag.

Hér að framan kom fram að umferð Íslendinga á einkabílum gæti numið 527 bifreiðum á dag um göng árið 2010. Við þetta bætast þeir erlendu ferðamenn sem til Vestmannaeyja fara á bílaleigubifreiðum, sem orðið gætu á bilinu 45-47.500 þetta sama ár. Sé sá fjöldi umreiknaður yfir í fjölda bifreiða á dag gæti heildarfjöldi fólksbíla um Vestmannaeyjagöng árið 2010 orðið 591. Í töflu 3.6 má sjá mat á umferð um Vestmannaeyjagöng á opunarári, 2010, og sundurliðun hennar.

Tafla 3.6 Meðalumferð á dag um Vestmannaeyjagöng árið 2010

	ÁDU		ÁDU
Einkabílar		Fólksflutningabílar	
-Íslendingar	527	-Íslendingar	2
-Elendir ferðamenn	64	-Elendir ferðamenn	6
		Vöruflutningabílar	35
Samtals einkabílar	591	Samtals stórir bílar	43

Gera má ráð fyrir að umferð aukist í mismunandi takti um göngin eftir því hvaða notendahópur á í hlut. Við spá á aukningu umferðar Íslendinga á fólksbílum er við hæfi að miða við umferðarspá Vegagerðarinnar, sem gerir ráð fyrir að jafnt og þétt dragi úr aukningu umferðar eftir því sem tímar líða. Erfiðara er að spá um aukningu á umferð erlendra ferðamanna. Ekki nægir að gera ráð fyrir fastri aukningu af líkri

stærð og verið hefur undanfarin ár, því koma hlýtur að því að mettun verði með einhverjum hætti, á íslenskum ferðamannamarkaði eða í Vestmannaeyjum. Landfræðilegar takmarkanir hljóti þannig að setja fjölda ferðamanna einhverjar skorður og því er ekki fráleitt að ætla að vöxtur ferðamanna muni fara minnkandi eftir því sem á 21. öldina líður.

4. Rekstur Vestmannaeyjaganga

4.1. Rekstrarkostnaður

Eftir opnun ganganna kemur til rekstrarkostnaður vegna gjaldtöku, eftirlits, umsýslu fjár, viðhalds og fleira þess háttar. Við mat á slíkum kostnaði er nærtækast að líta til Hvalfjarðarganga og reynslu Spalar ehf. af rekstri þeirra. Ætla má að sumir kostnaðarliðir verði svipaðir að stærð í rekstri þessara tveggja ganga, aðrir verði stærri í rekstri Vestmannaeyjaganga, en enn aðrir jafnvel lægri, eins og vikið verður að.

Í samgöngumannvirkjum sem fjármögnuð eru með gjaldtöku skapast talsverður kostnaður af innheimtu og umsýslu notendagjalds. Þannig vinna 8 starfsmenn Spalar við innheimtu í Hvalfjarðargöngum, auk þess sem ætla má að um það bil hálf talsverð skrifstofustarf fylgi umsýslu launa þessara starfsmanna og öðru sem þeim tengist. Alls eru störf hjá Speli ehf. 12 talsins, svo ljóst er að meiri hluti þeirra sem hjá fyrirtækinu vinna starfa við innheimtu gjalda. Þó ber að geta þess að þeir sem á vakt eru við innheimtu hverju sinni hafa einnig með höndum eftirlit með ýmsum öryggisþáttum ganganna.

Síðustu ár hafa rutt sér til rúms sjálfvirk gjaldtökukerfi fyrir samgöngumannvirki. Er þá greitt með veglyklum, sérstökum kortum eða almennum greiðslukortum. Slíkt fyrirkomulag hentar sérstaklega vel þar sem umferð er tiltölulega strjál, og má telja allar líkur á því að kerfi af því tagi yrði sett upp í Vestmannaeyjagöngum. Á þann hátt má minnka stórlega þann mannafla sem nauðsynlegur er rekstri ganga. Eftirlit með öryggis- og viðvörunarkerfum yrði þá að leysa með öðrum hætti, en ætla má að tiltölulega hægt sé um vik að sameina slíkt annarri öryggisþjónustu í Vestmannaeyjabæ vegna staðsetningar syðri gangamunnans, sem yrði nánast í útjaðri bæjarins. Því má gera ráð fyrir að fjöldi starfa við rekstur ganga yrði um það bil 3-4 starfsígildi.

Stærsti útgjaldaliður í rekstrarreikningi Spalar ehf. reikningsárið 2002-2003 var tryggingar. Nánast útilokað er að spá um hvað tryggingaiðgjöld myndu verða í tilfalli Vestmannaeyjaganga, en þar sem gera má ráð fyrir að tryggingariðgjöld aukist með

lengd ganga, en þó minna en hlutfallslega, verður hér notast við nálega tvöföld iðgjöld Spalar vegna Hvalfjarðarganga.

Viðhald Vestmannaeyjaganga verður væntanlega kostnaðarsamara en viðhald Hvalfjarðarganga, einfaldlega vegna þess að um þrefalt lengri vegalengd er að ræða. Þó vegur á móti að umferð um Eyjagöng verður að líkum mun minni en umferð um Hvalfjarðargöng. Því má búast við að slit á vegyfirborði ganganna verði að sama skapi minna, en samkvæmt upplýsingum frá Speli ehf. er gert ráð fyrir að endurnýja þurfi slitlag Hvalfjarðarganga á 6-7 ára fresti. Einnig þarf að halda við loftræsti- og öryggisbúnaði og er þar sömu sögu að segja; leiða má að því líkur að kostnaður við slíkt verði hlutfallslega minni en er hjá Speli ehf., bæði vegna minni umferðar og sakir þess að hluti slíks búnaðar er óháður lengd ganga. Er því gert ráð fyrir að viðhaldskostnaður Vestmannaeyjaganga verði um það bil tvöfalt hærri en raunin hefur verið í tilfalli Hvalfjarðarganga.

Að lokum þarf að reikna með orkukostnaði vegna dælukerfis, lýsingar og loftræstikerfis í göngum. Vegur kostnaður vegna dælingar vatns úr göngunum þar þyngst. Nær ómögulegt er að spá fyrir um hversu mikill straumur vatns í göngin úr berginu umhverfis verður, en þó hlýtur að vera varlega áætlað að hann verði að minnsta kosti þrefalt meiri en uppsöfnun vatns í Hvalfjarðargöngum, þar sem aðstæður reyndust með besta móti. Aftur á móti má gera ráð fyrir að lýsing og loftræsting taki hlutfallslega minni orku í Vestmannaeyjum en í Hvalfirði, því slíkum búnaði má stýra í samræmi við magn umferðar. Auk þess bentu Spalarmenn á að kostnaður þeirra vegna raforku hefði farið lakkandi að raungildi hin síðustu ár. Í heildina liggur þó beinast við að gera ráð fyrir að raforkukostnaður verði hér um bil þrefalt hærri í Vestmannaeyjagöngum en í Hvalfirði.

Mat á árlegum rekstrarkostnaði Vestmannaeyjaganga má sjá í töflu 4.1.

Tafla 4.1 Rekstrarkostnaður Vestmannaeyjaganga

Rekstrarliður	mill.kr. á ári
Starfsfólk og stjórnun	45
Rafmagn	35
Tryggingar	120
Viðhald og eftirlit	50
Samtals	250

Heimild: Spölur ehf., árseikningur og útreikningar skýrsluhöfunda

Eins og sjá má er áætlaður rekstrarkostnaður ganga og starfsemi þeim tengdri 250 milljónir króna á ári. Gert er ráð fyrir að kostnaðurinn haldist óbreyttur að raunvirði í stórum dráttum á því tímabili sem greiningin tekur til.

4.2. Tekjur

Gert er ráð fyrir að notendur Vestmannaeyjaganga muni greiða fyrir notkun sína með svipuðum hætti og í Hvalfjarðargöngum. Upphæð slíkra gjalda verður að sjálfsögðu á valdi rekstraraðila, en í þjóðhagslegu tilliti verða megináhrif hennar á eftirspurn, þ.e. fjölda ferða um göngin, þar sem gjöldin sjálf eru í raun tilfærsla milli notanda og frambjóðanda, þar sem ábati eins er fórn annars.

Við mat á líklegri upphæð gangagjalda er annars vegar hægt að líta til Noregs, þar sem mikil reynsla er komin á gjaldtöku í göngum sem leysa af ferjutengingar, og hins vegar til Hvalfjarðarganga. Í Noregi hefur verið notuð sú viðmiðunarregla, þar sem göng hafa tekið við af ferju, að gangagjald sé á móta hátt (og í öllu falli ekki hærra) og fargjöld í ferjuna sem göngin leysa af hólmi. Sér í lagi er stuðst við þessa reglu þar sem einkafyrirtæki hafa komið að fjármögnun ganga. Hafa þá gangagjöldin runnið að mestu leyti til einkafyrirtækisins. Sé miðað við tvo fullorðna farþega og bifreið með Herjólfí, þar sem fargjald einstaklings er 1.700 kr. og aðrar 1.700 kr. þarf að greiða fyrir bifreiðina, má sjá að gangagjald samkvæmt norsku reglunni yrði um það bil 2.500 kr. með virðisaukaskatti. Samanburður við Hvalfjarðargöng gefur svipaða niðurstöðu. Þar greiða vegfarendur á einkabíl 1.000 kr. fyrir að fara um tæplega 6 km. löng göng, svo ekki getur talist óeðlilegt að gjald fyrir akstur um 18 km. löng

göng sé á bilinu 2.000-3.000 kr. Verður því stuðst við upphæðina 2.500 kr. með VSK sem viðmiðunarupphæð gangagjalds fyrir einkabifreiðar í Vestmannaeyjagöngum. Með sama hætti og stórir bílar greiða þrefalt gjald fólksbíla í Hvalfjarðargöngum (og þeir stærstu raunar tæplega fjórfalt gjald) má einnig áætla að gjald fyrir stóra bíla í Vestmannaeyjagöngum yrði 7.500 kr. m. VSK. Umferð bifhjóla er óverulegur hluti heildarumferðar um Hvalfjarðargöng, og vænta má að sama verði upp á teningnum milli lands og Eyja. Þó er sjálfsagt að áætla gjald fyrir bifhjól um Vestmannaeyjagöng, og sé miðað við að margfalda gjaldskrá Spalar með 2,5 á sama hátt og hér hefur verið gert fyrir stórar og litlar bifreiðar má gera ráð fyrir að gjald fyrir bifhjól yrði 1.200 kr.

Miðað við framangreindar upphæðir og þá spá sem hér er sett fram um umferð má gera ráð fyrir að tekjur vegna gangagjalda á opunarári ganga verði þær sem sjá má í töflu 4.2.

Tafla 4.2 Væntar tekjur vegna Vestmannaeyjaganga á opunarári

Tegund umferðar	ÁDU	Gangagjald	Heildartekjur
Litlir bílar	591	2.500	539.390.192
Stórir bílar	43	7.500	117.743.979
Samtals	634		657.134.171

Hér eru tekjur af gangagjöldum reiknaðar með virðisaukaskatti, þótt hann renni ekki til rekstraraðila ganganna heldur ríkissjóðs. Ástæðan er sú aðferðafræði sem hér er beitt og byggist á greiðsluvilja neytenda. Sú upphæð sem neytendur væru tilbúnir að greiða fyrir ferð um göng skiptist í þá greiðslu sem í raun er innt af hendi og neytendaábata þeirra, sem vikið er að í næsta kafla. Hvernig greiðslan skiptist milli hins opinbera og rekstraraðila ganganna hefur því ekki áhrif á mat á heildarábata vegna þeirra. Átla má að tekjur muni aukast í réttu hlutfalli við vöxt umferðar og verði þannig um það bil 960 m.kr. árið 2039 sem er síðasta árið sem greiningin tekur til.

4.3. Rekstur ganga

Sé eingöngu litið til rekstrarkostnaðar og tekna af veggjöldum frá opnun ganga árið 2010 til lokaárs greiningar, 2039, fást þær niðurstöður sem sjá má í töflu 4.3., í milljónum króna:

Tafla 4.3 Rekstrarkostnaður og tekjur af veggjöldum frá opnun til lokaárs greiningar, 2039

	Árið 2010	Alls 2010-2039	Núvirði 2010-2039
Rekstrarkostnaður	250	7.500	2.868
Rekstrartekjur	657	25.042	9.024
Hreinar tekjur frá rekstri	407	17.542	6.156

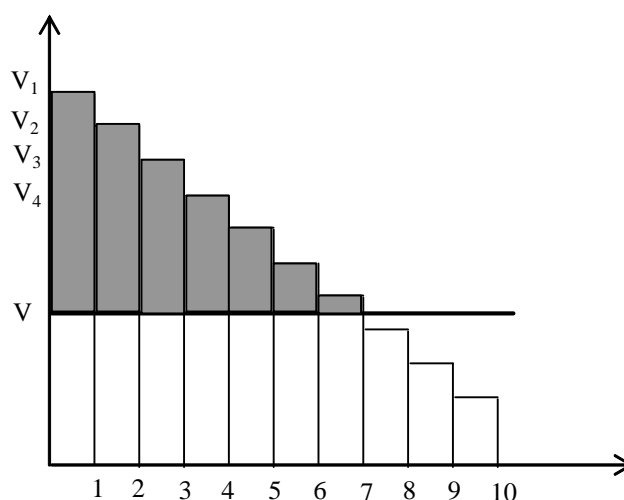
Hér eru reiknaðar hreinar tekjur frá rekstri á opunarári, 2010, svo og núvirt summa hreinna tekna frá rekstri á þeim 30 árum eftir opnun sem greiningin tekur til, ef miðað er við 5% núvirðisstuðul. Ekki er hér tekið tillit til hugsanlegra leigutekna, til dæmis fyrir lagnaleiðir, enda gildir einu í þjóðhagslegu tilliti hvernig sá ábati sem skapast af því að hafa lagnir í göngum í stað þess að leggja þær um hafsbotn skiptist milli eigenda lagna og eigenda ganga. Þessi ábati gæti þó orðið verulegur, eins og vikið er að í kafla 6.

5. Ábati neytenda

Þegar reikna á út samfélagslegan kostnað og samfélagslegan ábata af stórum framkvæmdum þarf að meta sérstaklega svokallaðan **neytendaábata**. Þetta hugtak þarfnast frekari útskýringar við. Virði vöru eða þjónustu fyrir einstakling er skilgreint út frá því hversu mikið einstaklingurinn sjálfur er *tilbúinn* að greiða fyrir hana⁵. Ef til að mynda einstaklingur er tilbúinn að greiða allt að 100 krónur fyrir tiltekna vöru, en getur keypt hana á 70 krónur í búð (markaðsverð) þá er mismunurinn þarna á milli, 30 krónur, neytendaábati einstaklingsins. Neytendaábati er því mismunurinn á þeirri upphæð sem einstaklingur er tilbúinn að greiða (e. *willingness to pay*) og þeirri upphæð sem hann í rauninni greiðir fyrir vöruna eða þjónustuna.

Mynd 5.1 sýnir þetta myndrænt. Þar má sjá hversu mikið einstaklingur er tilbúinn að greiða fyrir ákveðið magn af tiltekinni vöru eða þjónustu, V_1 fyrir fyrstu eininguna af vörunni/þjónustunni, V_2 fyrir þá næstu, V_3 fyrir þá þriðju o.s.frv. Litaða svæðið á myndinni sýnir neytendaábata einstaklingsins ef hann kaupir 7 einingar af vörunni/þjónustunni og greiðir V krónur fyrir hverja þeirra (lárétta línan gegnum súlurnar).

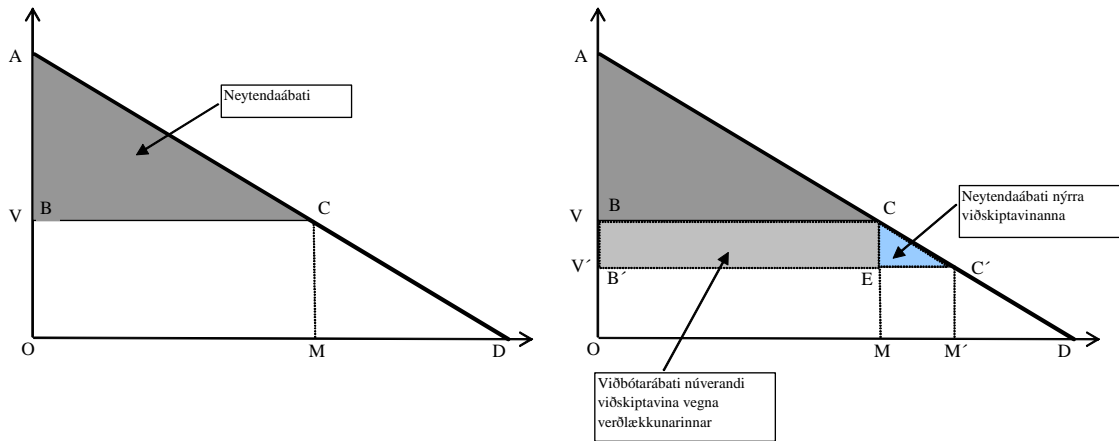
Mynd 5.1 Neytendaábati



⁵ Markaðsverð vöru eða þjónustu er ekki góður mælikvarði á virði vöru eða þjónustu fyrir neytandann.

Hægt er að nálga þrepalagaða eftirspurnarfallið á mynd 5.2 með hinu hefðbundna eftirspurnarfalli eins og myndirnar hér að neðan sýna.

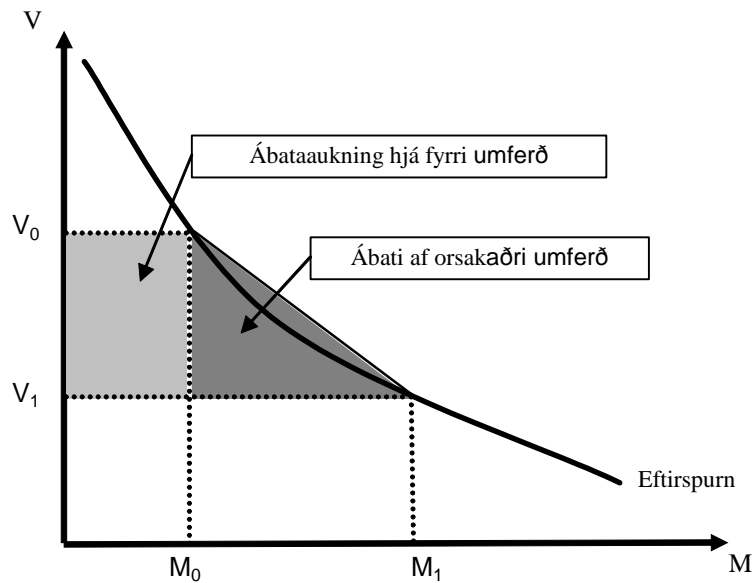
Mynd 5.2 Neytendaábatí og breyting á neytendaábata þegar verð lækkar



Samfélagslegur ábatí vegna nýrrar vöru eða þjónustu, sem kostar ekki neitt og er aðgengileg öllum, er allt svæðið undir eftirspurnarlínunni (OAD). Dæmi um þetta væri t.d. ný brú eða göng. Ef gjald er hins vegar sett á þessa vöru eða þjónustu, t.d. verðið V, þá er eingöngu magnið keypt M eða neytt og ábatí samfélagsins er þá þríhyrningurinn ABC. Ef verðið á þessari vöru eða þjónustu lækkar, segjum í verðið V' (hægra megin á mynd 5.2), þá eykst eftirspurnin eftir þjónustunni úr M í M' og neytendaábatinn eykst og verður þríhyrningurinn AB'C'. Aukningin á neytendaábatanum er að hluta til vegna þess að núverandi neytendur greiða lægri upphæð fyrir magnið sem þeir neyta eða nota (svæðið BCEB') og að hluta til vegna þess að nýir viðskiptavinir koma inn á þennan markað með lækkuð verðsins (svæðið CEC').

Raunverulegur eftirspurnarferill er ekki endilega línulegur. Á mynd 5.3 er dreginn upp ímyndaður “réttur” eftirspurnarferill þar sem sjá má samband ferðakostnaðar (verðs) og fjölda ferða (magns) á tiltekinni samgönguleið. Ef ekki liggur fyrir mat á ferli eftirspurnar eftir ferðum, en tveir punktar á ferlinum eru þekktir eða hafa verið metnir, er skynsamlegast að gera ráð fyrir línulegum ferli milli þeirra. Með punkti á eftirspurnarferlinum er hér átt við tiltekið verð og tilsvarandi magn eftirspurnar.

Mynd 5.3 Ímyndaður “réttur” eftirspurnarferill á ákveðinni samgönguleið



Hér er við hæfi að taka einfalt dæmi af breytingum á eftirspurn og ábata í kjölfar samgöngubóta. Á myndinni tákna V_0 og M_0 heildarkostnað ferðar og magn umferðar fyrir samgöngubætur en V_1 og M_1 tákna heildarkostnað ferðar og magn umferðar eftir samgöngubæturnar. Lækkun ferðakostnaðar er því $(V_0 - V_1)$ og magn aukinnar umferðar er $(M_1 - M_0)$. Aukning neytendaábatans er því litaða svæðið á myndinni. Aukningunni má skipta í tvennt. Annars vegar er það sem kalla má beinan ábata (ferhyrnda svæðið), en það er hreinn ábati þeirra sem fara milli lands og Eyja hvort sem að samgöngubætur koma til sögunnar eður ei. Hins vegar er það sem kalla má þá óbeinn ábati (þríhyrnda svæðið), en það er ábati þeirra sem ekki fóru þarna á milli fyrir samgöngubæturnar. Ljóst er að heildarábati af slíkum ferðum er minni en fórnarkostnaður við notkun núverandi samgönguleiða, ella væru þær þegar farnar.

Algeng nálgun við mat á ábata óbeinnar umferðar, einnig nefnd orsökuð eða afleidd umferð (e. induced traffic), er að nota svokallaða helmingunareglu, þar sem tekið er meðaltal af efri og neðri mörkum á ábata sérhverrar ferðar. Neðri mörkin eru jöfn núlli, en efri mörkin eru mismunur á verði fyrir og eftir samgöngubæturnar, þ.e. $V_0 - V_1$ á myndinni. Meðaltalið er þá helmingurinn af efri mörkunum þar sem neðri mörkin eru jöfn núlli. Heildarábati orsökuðu umferðarinnar er því jafn helmingi efri markanna margfölduðum með nettó fjölgun umferðarinnar, eða litaða þríhyrningssvæðið á myndinni.

5.1. Lækkun ferðakostnaðar

Ábati notenda Vestmannaeyjaganga af byggingu þeirra er lykilstærð í mati á þjóðhagslegum áhrifum ganganna. Í stórum dráttum má skipta þeim einstaklingum sem um göngin fara í þrennt:

Í fyrsta lagi eru Íslendingar sem farið hefðu milli lands og Eyja hvort sem göng væru til staðar eður ei. Ábati þeirra af göngum jafngildir lækkun heildarkostnaðar þeirra af ferðunum, að meðtöldum tímasparnaði margfölduðum með tímavirði þeirra, eins og rakið er hér að framan. Þennan ábata er hægst að meta með því að skoða hvern þeirra þriggja samgöngumáta sem nú eru við lýði fyrir sig, meta lækkun heildarkostnaðar að meðaltali fyrir þá sem nú nýta hvern samgöngumáta, vega tölurnar saman eftir fjölda farþega með skipi og flugi, og framreikna miðað við spár og áætlanir um fólksfjölgun og aukningu umferðar. Hér er því sú forsenda gefin að samgöngumynstur til og frá Eyjum muni ekki breytast um fyrirsjáanlega framtíð. Nú hafa breytingar á þessu samgöngumynstri verið nokkuð miklar síðustu ár og því verður að taka slíku mati með nokkrum fyrirvara. Einnig þarf að taka tillit til þess að dulinn kostnaður er fólgin í því að þeir sem fara vilja milli lands og Eyja í dag eru háðir áætlunum Herjólfss og flugfélaga, auk þess sem hætta er á frátöfum vegna veðurs. Verður nánar fjallað um þetta hér að neðan.

Neytendaábati mun auk þess skapast af þeim ferðum Íslendinga milli lands og Eyja sem ekki hefðu átt sér stað nema fyrir tilkomu ganga, eða svokallaðri afleiddri umferð. Hér að framan var rakið hvernig ábati slíkra notenda er gjarnan nálgadur með svonefndri helmingunarreglu. Eðlilegast er því að meta ábata hvers einstaklings í afleiddri umferð sem helming af vegnu meðaltali kostnaðarlækkunar miðað við fyrri samgönguleiðirnar þrjár.

Í þriðja lagi munu erlendir ferðamenn fara um göngin. Væntanlega munu þeir einnig hafa neytendaábata af ferðum sínum, ella væru þær ekki farnar. Hins vegar fellur sá ábati utan þess ramma sem hér er settur samkvæmt venju í kostnaðar/ábatagreingu á samgöngumannvirkjum, sem er að einskorða mat á kostnaði og ábata við borgara

framkvæmdalandsins. Því telst ábati erlendra ferðamanna ekki með við mat á neytendaábata vegna Vestmannaeyjaganga.

Lítum nú nánar á kostnað við þær þrjár samgönguleiðir sem nú eru færar milli lands og Eyja. Vitaskuld leggjast fargjöld og annar ferðakostnaður með misjöfnum hætti á farþega eftir kringumstæðum, svo sem fjölda í hóp, aldri, afsláttarkjörum og fleiru í þeim dúr, svo nánast ógerlegt er að meta lækkun kostnaðar nema með einhvers konar grófu meðaltali. Hér eru því gefnar þær forsendur að í öllum tilfellum ferðist saman tveir fullorðnir á venjulegum fólksbíl, nema í tilfelli flugs, eðli máls samkvæmt. Færa má rök fyrir því að aukakostnaður sé oft fólgin í því að hafa ekki aðgang að farartæki bæði á brottfarar- og áfangastað, sér í lagi þegar flogið er milli Bakka og Eyja, en kostnað af slíku er nánast ómögulegt að meta. Á móti kemur að ekki er gert ráð fyrir sérkjörum í flugi heldur almennu fargjaldi. Sömuleiðis er gert ráð fyrir almennu fargjaldi fyrir fólk og bíl þegar reiknaður er út kostnaður við ferð með Herjólfu. Því er þar hvorki gert ráð fyrir afsláttarfargjöldum né aukagjaldi fyrir svefnrými. Við mat á aksturskostnaði er gert ráð fyrir fólksbifreið af millistærð og stuðst við upplýsingar af vef FÍB um rekstrarkostnað slíkrar bifreiðar, að frádregnum föstum kostnaðarliðum sem óháðir eru notkun, svo sem tryggingum, sköttum og skoðunargjöldum. Þannig metinn og framreiknaður til ársins 2003 verður metinn meðalaksturskostnaður 19,80 kr/km.

Auk hins beina kostnaðar verður að taka tillit til þess tíma sem ferðir milli lands og Eyja taka. Í ábatagreiningu er slíkt gjarnan gert með áætlun svokallaðs tímavirðis (e. Value-of-Time eða VoT) eins og minnst var á hér að framan. Tímavirði einstaklinga er að sönnu jafn misjafnt og þeir eru margir, en ýmsar rannsóknir hafa verið gerðar í því skyni að meta meðaltímavirði farþega eftir mismunandi ferðamáta og öðrum kringumstæðum. Þannig er nokkuð víðtæk sátt um að tímavirði ferða vegna vinnu skuli vera jafnt launum ferðalangsins að viðbættum launatengdum gjöldum. Ef miðað er við meðallaun einstaklings 16 ára og eldri árið 2001 samkvæmt upplýsingum frá Hagstofunni, við þau bætt launatengdum gjöldum og framreiknað til september 2003 fæst meðaltímavirði vinnuferða sem 1396 kr/klst. Meiri óvissa er um tímavirði þeirra einstaklinga sem ferðast í frítíma sínum. Á leiðbeiningavef Áströlsku samgönguhagfræðistofnunarinnar (BTE, 1999) er lagt til að nota 40-60% af tímavirði

vinnuferða fyrir frítímaferðir, og hið bandaríska Transportation Research Board (1997,bls.24) mælir með 60-75% af tímakaupi fyrir ökumenn en 20-40% af tímakaupi í tilfalli farþega. Transport Canada (1994, bls.39) leggur til að notað sé hlutfallið 50% af tímavirði vinnuferða fyrir mat á virði ferða í frítíma. Verður það gert hér. Hlutfall vinnuferða og frítímaferða er metið eftir niðurstöðum umferðarkönnunar Vegagerðarinnar í Hvalfjarðargöngum, en þar var skiptingin þannig að um 40% ferða töldust vera vinnu- eða vinnutengdar ferðir en hér um bil 60% umferðarinnar var fólk á ferð í frítíma sínum. Í töflu 5.1 má sjá samanburð á kostnaðarþáttum hinna ýmsu samgönguleiða, að ofangreindum forsendum gefnum.

Tafla 5.1 Samanburður á kostnaðarþáttum hinna ýmsu samgönguleiða

	Herjólfur	Bakki	Reykjv.flug	Göng
Tímalengd, mín.	250	150	110	120
Kostnaður				
Bein gjöld	2550	1900	5700	1250
Aksturskostn.	609	1320	30	1523
Samtals	3159	3220	5730	2773
Jafna HK	3159+250v	3220+150v	5730+110v	2773+120v
Heildarkostn. m.v. VoT				
Vinnuferðir	8975	6709	8289	5565
Frítímaferðir (VoT=0,5*Vinnuf.)	6067	4965	7010	4169
Vegið Meðaltal	7230	5663	7522	4727

Miðað við gefnar forsendur má sjá að allir þeir sem nú fara milli lands og Eyja myndu njóta góðs af lækkun ferðakostnaðar ef vegtenging væri til staðar. Veginn meðalkostnaður núverandi samgönguleiða samkvæmt ofangreindum forsendum er 7.134 kr. og meðallækkun kostnaðar ef farið væri um göng því $7.134 - 4.727 = 2.407$ kr. á hvern farþega. Gera má ráð fyrir að ábati vegna afleiddrar umferðar sé helmingur þessarar tölu, eða 1.204 kr. fyrir hvern farþega að jafnaði, sé stuðst við helmingunarreglu.

5.2. Kostnaður vegna strjálra samgangna

Ekki má gleyma því að opnun Vestmannaeyjaganga hefði í för með sér að samgöngur milli lands og Eyja væru hvorki háðar áætlunum flug- og skipafélaga né veðri og

vindum. Óheftar samgöngur hljóta ávallt að verða ákjósanlegri fyrir notendur heldur en þær samgöngur sem slíkum takmörkum eru háðar og því ber að slá mati á ábata notenda af breytingum frá heftum samgöngum til óheftra. Óhagræði notenda af þeim höftum sem eru á samgöngum milli Vestmannaeyja og meginlandsins má skilgreina sem summu þriggja kostnaðarliða: kostnaðar vegna **dulins biðtíma**, kostnaðar vegna **frátafa** og svokallaðs **ópægindakostnaðar** (ulempeskostnad á norsku).

Dulinn biðtíma má skilgreina samkvæmt Asplan (1995) sem þann tíma sem notandi þarf að verja á brottfararstað en hefði heldur viljað nota á áfangastað. Þótt þessum tíma sé varið á þann hátt sem einstaklingurinn kýs helst miðað við kringumstæður, hefur hann ekki sömu not af tíma sínum og hann hefði getað haft á fyrirhuguðum áfangastað. Sem dæmi má taka mann sem fara þarf til meginlandsins frá Vestmannaeyjum í tengslum við starf sitt. Honum kann að henta best að ljúka erindi sínu og snúa þegar í stað til baka, en þarf þess í stað að dvelja næturlangt á meginlandinu. Þótt hann leitist við að nýta tíma sinn eins og best hann getur uns ferð fellur til Eyja verður ekki hjá því litið að viðkomandi ber nytjaskerðingu af næturdvölinni, að öðrum kosti hefði hann ekki haft hug á að komast þegar í stað til baka. Þegar ferðir eru jafn strjálar milli lands og Eyja og raun ber vitni má færa fyrir því rök að tímasetning þeirra og tíðni henti fáum nákvæmlega og þorri þeirra sem fari á milli þurfi þannig á einhvern hátt að taka á sig tiltekna nytjaskerðingu vegna ráðstöfunar tíma. Norska vegagerðin, í samvinnu við ráðgjafafyrirtækið Asplan Viak, hefur sett fram aðferð til að meta dulinn biðtíma (Asplan, 1995 og Statens Vegvesen, 1995). Telja þeir að meta skuli dulinn biðtíma sem hlutfall af tíma milli ferða sem hér segir:

Tafla 5.2 Dulinn biðtími

Tilgangur ferðar	Biðtími, hlutfall af tíma milli ferða
Ferðir í vinnutíma	0,4
Ferðir til og frá vinnu	0,3
Aðrar ferðir	0,2

Tíðni ferða milli lands og Eyja er mismunandi eftir samgöngumáta: Herjólfur fer að meðaltali 1,6 ferðir á dag, flogið er 2,7 sinnum á dag að jafnaði milli Vestmannaeyja og Reykjavíkur, en 2 ferðir eru daglega milli Eyja og Bakkflugvallar. Sé meðaltíðni

ferða vegin eftir hlutfalli farþega árin 1997-2002 verður vegin meðaltíðni ferða milli Eyja og lands 2 ferðir á dag. Ef sú forsenda er sett að einstaklingar ráðstafi að jafnaði 12 klukkustundum sólarhringsins til annarra hluta en svefns og ýmissa nauðsynjaverka, og virði dulins biðtíma sett jafnt þriðjungu af virði ferðatíma, eins og norksa vegagerðin leggur til, fást niðurstöður þær sem sjá má í töflu 5.3.

Tafla 5.3 Kostnaður vegna dulins biðtíma

Tilgangur ferðar	Biðtími, hlutfall af tíma milli ferða	Biðtími, hlutfall af tíma milli ferða	Kostnaður v. dulins biðtíma
Ferðir í vinnutíma	0,4	2,4	1113
Ferðir í frítíma	0,2	1,2	278

Veginn meðalkostnaður vegna dulins biðtíma, miðað við að 40% ferða séu vegna atvinnu og 60% farnar í frítíma, verður þá 612 kr. á ferð.

Frátafir: Eins og staðan er í dag er alltaf hætt á, einkanlega um vetur, að samgöngur falli niður vegna slæmra veðurskilyrða. Á þetta sér í lagi við um flug, en árið 2002 féll flug milli lands og Eyja niður 28 daga, og 22 daga árið 2001. Ferðir Herjólfss eru síður næmar fyrir rysjóttum veðrum, en þó hafa þær fallið niður að meðaltali 3 daga á ári undanfarin ár. Virði biðtíma vegna frátafa er erfitt að meta, til að mynda var í sænskri rannsókn á tímavirði sem gerð var árið 1995 talið að tímavirði tafa mætti meta sem 150% af tímavirði ferðar (Algers o.fl., 1995, bls. 7). Þó ber að hafa í huga að í hinni sænsku skýrslu var fyrst og fremst verið að rannsaka skemmri tafir, þ.e. seinkun á áætlun lesta, en í slíkum tilfellum má ætla að óhagræði farþega sé meira en í lengri töfum, þar sem þeir þurfa alla jafna að vera tiltækir á brottfararstað. Raunhæfara er að skoða hver áhrif af lengri seinkun verða á væntanlega ferðalanga og áætla síðan kostnað af bið í samræmi við það. Til að mynda er ljóst að vinnutap fylgir niðurfellingu ferða milli lands og Eyja. Þannig má gefa sér að um það bil helmingur þeirra sem farið hefðu með ferð sem fellur niður sitji fastir fjarri vinnustað sínum, og missi þar úr vinnudag, hvort sem þeir hugðust ferðast í frítíma eða vinnutíma, auk dulins biðtíma sem þeir kosta til. Þetta á þó síður við um helgar og er því rétt að leiðrétt mat á vinnutapi í samræmi við það. Hinir, sem ekki verða fyrir vinnutapi af niðurfellingu ferðar, bera þá eingöngu kostnað af hinum dulda biðtíma. Í töflu 5.4 má sjá mat á heildarkostnaði vegna frátafa í samgöngum milli lands og Eyja, og er

farþegafjöldi miðaður við meðalfjölda farþega til og frá Vestmannaeyjum á degi hverjum árin 1997-2002:

Tafla 5.4 Kostnaður vegna frátafa í samgöngum við Vestmannaeyjar

	Fjöldi	Tapaðar vinnustundir	Tímavirði vinnust.	Tímavirði biðtíma	Kostn. á hvern	Heildarkostn. 2003	Heildarkostn. 2010
Kostnaður þeirra sem missa úr vinnu	358	2862	1396	461	13009	4.653.876	5.062.111
Kostnaður þeirra sem ekki missa úr vinnu	644	--	--	461	5527	3.559.316	3.871.537
Samtals	1002					8.213.192	8.933.648

Hér er gert ráð fyrir að allar samgöngur milli lands og Eyja liggi niðri 3 daga á ári, en ekki skapist frátafakostnaður þótt eingöngu flug falli niður. Það má teljast varfærin forsenda í ljósi þess að ekki er víst að allir geti eða vilji ferðast sjóleiðina, sé hún eina færa samgönguleiðin þann tiltekna dag. Einnig er hér gert ráð fyrir að helmingur þeirra sem tefjast missi við það úr vinnudag, beri ferðina upp á virkan dag, en enginn tapi úr vinnu ef ferðina ber upp á helgi (þ.e. föstudag eða laugardag).

Óþægindakostnað er torvelt að skilgreina nákvæmlega. Norðmenn hafa metið hann sem eins konar afgangslíð, þegar tillit hefur verið tekið til ferða- og biðkostnaðar sem samfara er notkun ferju (Asplan, 1995), en ætla má að svipað sé uppi á teningnum þótt flugsamgöngur bætist við sjóleiðina. Segja má þannig að óþægindakostnaður endurspegli ýmiskonar nytjatap sem fylgir því að hafa ekki fullt frelsi um ferðaáakvarðanir sínar, umfram það sem þegar er upp talið. Til að mynda má ímynda sér að til hans teljist óhagræði af því að geta ekki farið milli lands og Eyja á nóttunni, óþægindi þeirra sem fara vilja með bifreið sína til eða frá Vestmannaeyjum en eiga við sjóveiki að stríða, óvissa um hvort laust pláss sé fyrir viðkomandi á annatímum og fleira í þeim dúr. Ekkert mat er tiltækt fyrir slíkan kostnað í samgöngum á Íslandi, en Norska vegagerðin og Asplan Viak hafa metið þennan kostnað í Noregi og niðurstaða þeirra var að óþægindakostnaður vegna strjálra ferjuferða (> 1 klst. milli ferða og engar næturferðir) árið 1995 væri 70 NOK í tilfelli atvinnuferða en 15 NOK þegar um ferðir í frítíma var að ræða. Sé þessi upphæð umreiknuð í íslenskar krónur og framreiknuð til ársins 2003 má gera ráð fyrir að óþægindakostnaður vegna vinnuferða það ár hafi verið 919 kr. á hverja ferð, en 197 kr. vegna hvernar ferðar sem farin var í

frítíma. Vegið meðaltal óþægindakostnaðar, miðað við að 60% ferða séu frítímaferðir en 40% ferða séu vegna atvinnu, er þá 486 kr. á ferð.

Í töflu 5.5 má sjá samantekt á kostnaði þeim sem ætla má að fylgi strjálum samgöngum við Vestmannaeyjar. Hér er miðað að við að allir núverandi notendur samganga milli lands og Eyja beri þennan kostnað í þeim hlutföllum sem að framan eru tíunduð. Sá fjöldi er framreiknaður til 2010 miðað við umferðarspá Vegagerðarinnar, með sama hætti og gert var í umfjöllun um eftirspurn hér að framan.

Tafla 5.5 Ýmis kostnaður við strjálur samgöngur milli lands og Eyja

	Kostn. per ferð	Fjöldi ferða 2003	Fjöldi ferða 2010	Heildarkostn. 2010
Dulinn biðtímakostnaður	612	121.875	134.428	74.572.558
Óþægindakostnaður	486	121.875	134.428	59.179.038
Kostnaður v. frátafa		1.002	1.090	8.933.648
Samtals				142.685.244

Verði af byggingu jarðganga má gera ráð fyrir að þessi kostnaður sparist og ábatanum sem af því hlýst er því bætt við þann ábata sem felst í beinni kostnaðarlækkun í samgöngum milli lands og Eyja í kjölfar opunar Vestmannaeyjaganga.

5.3. Heildarábati notenda

Hér hefur ábati væntanlegra notenda Vestmannaeyjaganga verið skilgreindur sem summa þriggja ábataþátta: Lækkunar ferðakostnaðar þeirra sem nú fara milli lands og Eyja, ábata þeirra sem ekki færu milli Vestmannaeyja og meginlands nema göng væru til staðar, og þess ábata sem hlýst af samfelldum samgöngum í stað strjálra. Samantekt á mati þessarra þriggja þátta má sjá í töflu 5.6.

Tafla 5.6 Ábati notenda Vestmannaeyjaganga á opunarári 2010

Neytendaábati einst.	Lækkun HK	Fjöldi á ári	Földi 2010	Heildarábati 2010
Núverandi notendur	2.407	121.875	134.428	293.412.183
m. Herjólfí	2.503	68.944	76.045	172.575.339
m. Íslandsflugi	2.795	38.363	42.314	107.209.833
m. Bakkaflugi	935	14.567	16.068	13.627.011
Nýir notendur (helmingunarr.)	2.407	237.964	262.473	273.143.653
Ábati v. falins biðtímakostn.	612	121.875	134.428	74.572.558
Ábati v. óþægindakostn.	486	121.875	134.428	59.179.038
Ábati v. frátafa		1.002	1.090	8.933.648
Samtals		359.839	396.901	709.241.080

Tölur um núverandi notendur eru meðaltalstölur um farþegafjölda milli lands og Eyja árin 1997-2002, að frádregnum erlendum ferðamönnum, sem reikna má með að hafi verið um það bil 20.000 eins og getið er að framan og því farið um 40.000 ferðir hvora leiðina. Farþegafjöldi er síðan framreiknaður til ársins 2010 miðað við umferðarspá Vegagerðarinnar. Á sama hátt má gera ráð fyrir að heildarábati íslenskra notenda ganganna muni aukast með vaxandi umferð í samræmi við umferðarspá. Þannig má áætla að ábati íslenskra notenda árið 2040 verði um það bil 800 milljónir króna. Núvirtur heildarábati á þeim 30 árum notkunar sem greiningin tekur til er rúmlega 13,9 milljarðar króna.

6. Annar ábati og kostnaður

6.1. Lagnir

Ætla má að hagræðing verði af því að leggja þær lagnir sem nú eru milli Vestmannaeyja og meginlandsins í göng fremur en eftir hafsbotni eins og nú er gert. Munar þar mestu um vatnslagnir, en núverandi vatnsleiðslur eru orðnar 33 og 36 ára gamlar og er því komið að endurnýjun þeirra. Hitaveita Suðurnesja í Vestmannaeyjum hefur gert samanburðarmat á endurnýjun og rekstri vatnslagna um sjávarbotn annars vegar og með lögn um Vestmannaeyjagöng hins vegar. Þar kemur fram að lögn nýrrar vatnsleiðslu í sjó og fjárfestingar henni tengdar myndu kosta 561 m.kr., en væri leiðslan lögð um jarðgöng yrði kostnaður vegna þess 251 m.kr. Auk heldur gerir H.S. ráð fyrir að rekstur og viðhald leiðslu sem lögð væri í göng yrði mun ódýrara en neðansjávarleiðslu. Þannig yrði árlegur rekstrarkostnaður neðansjávarvatnsleiðslu um 18 m.kr., en rekstur vatnsleiðslu í göngum myndi kosta hér um bil 4 m.kr. á ári.

Einnig má ætla að aðrar lagnir yrðu lagðar um jarðgöng ef þau væru til staðar, svo sem rafstrengir og ljósleiðarar. Samkvæmt upplýsingum frá Rarik kostar lagning nýs sæstrengs milli lands og Eyja um 500 m.kr. Rekstrarkostnaður núverandi strengja er í dag 3 m.kr. á ári og gera má ráð fyrir meiri háttar viðgerð, sem kostað gæti um 100 m.kr., einu sinni til tvisvar á líftíma sæstrengs. Til dæmis kostaði nýleg viðgerð á strengjunum milli lands og Vestmannaeyja 120 m.kr. á verðlagi þess árs. Lagning háspennustrengs um jarðgöng myndi kosta um 80-100 m.kr. og yrði rekstrarkostnaður og viðhald á slíkum streng óverulegt. Hins vegar er óvíst um fjárhagslegan ávinning af lagningu ljósleiðara um göng. Hjá Símanum töldu menn þannig að áhugi væri á að nýta göng til lagningar ljósleiðara, fyrst og fremst vegna góðs aðgengis ef um bilanir yrði að ræða. Hins vegar væri stofnkostnaður af slíku verulegur þar sem núverandi ljósleiðarar milli lands og Eyja dygðu ágætlega næstu árin, auk þess sem dýrara væri að leggja slíka leiðara um göng heldur en í sjó. Því er óvíst að um beinan fjárhagslegan ávinning væri að ræða af því að leggja ljósleiðara um göng.

Í töflu 6.1 má sjá núvirtan heildarávinning af því að leggja vatnslögn og háspennustrengi um göng í stað sjávar.

Tafla 6.1 Núvirtur heildarávinningur af því að leggja vatnslögn og háspennustrengi um göng í stað sjávar

	Endurn. ár	Núvirtur stofnkostn.	Núvirtur rekstrark.
Vatnslagnir	2010	231	234
Raflagnir	2010	298	50
Samtals		530	284

Hér er gert ráð fyrir að rafmagn og neysluvatn Vestmannaeyinga fari um göng frá opnun þeirra árið 2010, enda kemur það heim og saman við væntanlegan endurnýjunartíma þessarra lagna. Núvirtur heildarábati af lögnum í göngum er þá 814 milljónir miðað við 5% núvirðisstuðul.

6.2. Lokavirði ganga

Í 2. kafla var fjallað um líftíma samgöngumannvirkja og ákvörðun lokavirðis. Engin ástæða er til að ætla annað en líftími Vestmannaeyjaganga gæti orðið mun lengri en þau 30 ár eftir opnun sem þessi greining tekur til. Því þarf að ákvarða lokavirði ganga og fer best á að nota þá aðferð sem kynnt var í 2. kafla. Þar sem ógjörningur er að segja til um þróun ábata af göngum eftir árið 2039 er vöxtur hans settur jafn núlli. Má þá slá mati á lokavirði ganga með því að deila upp í notendaábata á lokaári (um 800 m.kr. árið 2039) með núvirðisstuðlinum, sem er 5%, og núvirða síðan útkomuna til dagsins í dag. Slíkt núvirt lokavirði Vestmannaeyjaganga verður þá um 5,2 milljarðar króna.

6.3. Hið opinbera og framlög þess

Núverandi samgöngur milli lands og Eyja hafa í för með sér töluverð útgjöld fyrir hið opinbera. Vegur þar þyngst fjármögnun og rekstur Herjólfis. Skipið er í ríkiseigu en Samskip hafa með höndum daglegan rekstur þess. Þó greiðir íslenska ríkið umtalsverðan hluta af rekstrarkostnaði skipsins, um 167 milljónir árið 2003. Auk þess sér ríkið um rekstur flugvallanna í Vestmannaeyjum og á Bakka. Ætla má að

Herjólfur verði seldur í kjölfar opunar Vestmannaeyjaganga, og við það þurfi hið opinbera ekki lengur að standa straum af fjárfestingum og rekstrarkostnaði við samgöngur sjóleiðis milli Eyja og lands. Einnig er trúlegt að umsvif, og þar með fjárförf, flugvallanna tveggja minnki til mikilla muna eftir opnun ganga. Í öllum þessum tilfellum má færa rök fyrir því að ríkisvaldið styðji umræddan rekstur á grundvelli þess að hann standi ekki undir sér fjárhagslega en tilvist neytendaábata umfram það sem notendur greiða réttlæti aðkomu ríkisins að þessum mikilvægu verkefnum.

Sá sparnaður sem skapast í rekstri þessara þátta telst ekki með í útreikningi á ábata af Vestmannaeyjagöngum. Í bók E. Mishan, *Cost-Benefit Analysis*, sem fyrst kom út árið 1971 og telja má grundvallar fræðirit á sviði kostnaðar-/ábatagreiningar, er ítarlega fjallað um tvítalningu. Skýrir Mishan þann vanda sem felst í samanburði tveggja kosta með einföldu dæmi: Hugsum okkur 100 raforkuver sem þjóna ákveðnu samfélagi með ákveðinni verðlagningu. Nú stendur til að byggja nýtt raforkuver og þjóðhagslegur ávinningur þess eru þá tekjurnar og neytendaábatinn sem felst í notkuninni en ekki má telja til sparnaðar þau útgjöld sem notendur greiða nú þegar til gömlu orkuveranna. Við slíkan útreikning yrði um tvítalningu að ræða. Með öðrum orðum má segja að sé slíkur rekstrar- og fjármagnskostnaður við núverandi umsvif talinn til ábata af nýjum framkvæmdum sem leysa myndu þau af hólmi, jafngildi það því að bera saman tvo fjárfestingarkosti með þeim hætti að leggja kostnað annars við ábata hins (Mishan, 1988, bls.79). Í tilfalli Vestmannaeyjaganga er lykilatíði í greiningunni að telja til ábata verksins þann ábata sem notendur hafa af notkuninni og niðurgreiðsla ríkisins á þeim rekstri er til að endurspeglar þann ábata. Sá ábati ef af smíði ganganna verður flyst yfir af núverandi samgöngubáttum og verður að öllum líkindum meiri bæði hjá núverandi notendum og nýjum. Hér hefur verið leitast við að meta þennan ábata. Að telja framlag ríkisins til núverandi samgöngubátta sem ábata nýs verkefnis gerði það að verkum að um tvítalningu væri að ræða. Ef bygging Vestmannaeyjaganga er þjóðhagslega hagkvæm þó verkefnið teljist ekki hagkvæmt þegar einungis er skoðaður ávinningur rekstraraðilans má telja að þessi kostur geti orðið fýsilegur fjárfestingarkostur fyrir ríkisvaldið. Það verður hins vegar að hafa í huga um leið að hin mörgu og mjög svo aðkallandi verkefni ríkisvaldsins gera það að verkum að arðsemi þessa verkefnis verður að skoða í samanburði við aðra fjárfestingarkosti ríkisvaldsins á hverjum tíma.

Svipaða sögu er að segja af breytingum á skatttekjum hins opinbera. Ætla má að ríkisvaldið innheimti virðisaukaskatt af gangagjaldi í Vestmannaeyjagöngum⁶, auk þess sem bensínnotkun mun aukast með fleiri eignum kílómetrum, og þar með tekjur ríkis af opinberum gjöldum á bensíni. Á móti munu hverfa skatttekjur af farþegaflutningum með Herjólfu og flugleiðis milli lands og Eyja. Erfitt er að meta nákvæmlega hvort heildaráhrif á skatttekjur opinberra aðila verða jákvæð eða neikvæð, en þar sem um tilfærslur er að ræða skiptir slíkt ekki máli fyrir þjóðhagsleg áhrif Vestmannaeyjaganga.

6.4. Staðbundin áhrif

Vestmannaeyjagöng munu að öllum líkindum leiða til verulegra samfélagslegra breytinga í atvinnumynstri og lífsgæðum eins og hér hefur verið fjallað um að framan. Fasteignaverð mun að öllum líkindum hækka og störfum mun fjölga. Við þessar staðreyndir vaknar óhjákvæmilega sú spurning hvornig eða hvort taka eigi tillit til hækkandi fasteignaverðs og aukinna atvinnuöguleika. Mishan (1988) leggur ríka áherslu á að ekki eigi að taka tillit til hækkandi fasteignaverðs í kjölfar framkvæmda í kostnaðar-/ábatagreiningu þar sem sá ábati er þegar kominn fram í mati neytendaábatans og því sé um tvítalningu að ræða að telja fasteignaverðshækkun til ábata. Mishan skýrir þetta með þeim hætti að ef ákveðin fjárfesting skilar tilteknu svæði aukinni atvinnu og tekjum þá mun það skila sér út í fasteignaverð sem er mælikvarði á þá tekjuöguleika myndast hafa á svæðinu. Eftir því sem tekjuöguleikarnir vaxa þá eykst fasteignaverðið. Gæta skal hins vegar að því að þessir sömu tekjuöguleikar voru mældir í neytendaábatanum, þ.e. þeim notum sem samfélagið öðlast umfram það gjald sem það greiðir í notkun um göngin. Að telja þennan ábata aftur í formi fasteignaverðsins veldur tvítalningarvanda og því er sá ábati ekki talinn með.

Bristow og Nellthorp (2000) skoða matsaðferðir við samgönguverkefni innan Evrópusambandsins. Lykilþáttur í úttekt þeirrar er að skoða þá kostnaðar og ábataliði sem telja skuli með við mat á verkefnum og þá að hversu miklu leyti samstaða sé um aðferðir og matsþætti. Þeir benda á að framleiðslu og atvinnuáhrif samgönguverkefna

⁶ Í Hvalfjarðargöngum er lagður 14% virðisaukaskattur á gangagjald.

séu bestu dæmi um áhrif sem flestir eru sammála um að séu mjög mikilvæg á þeim stöðum sem verkefnin beinast að. Hins vegar sé lítil sátt um matsaðferðir. Vandamálið telja þeir tvíþætt. Í fyrsta lagi séu mjög mikil fræðileg vandamál við að beita matsaðferðum sem byggja á einhvers konar margfaldaragreiningu til að meta atvinnuáhrif samgönguverkefna. Í öðru lagi sé lítil sátt um hvaða fjárhagslega mat setja eigi á störf sem skapast fyrir tilstuðlan verkefnisins. Af löndum Evrópusambandsins eru einungis tvö lönd sem taka tillit til starfa sem skapast í kjölfar samgönguverkefna í kostnaðar-/ábatagreiningum, þ.e. Þýskaland og Spánn.⁷ Almennt er það svo að á Íslandi hefur ekki hingað til verið til staðar veruleg vandamál vegna atvinnuleysis. Atvinnuleysi getur verið staðbundið á hverjum tíma en hreyfanleiki vinnuafns hefur gert það að verkum að þegar á heildina er litið hefur íslenskur vinnumarkaður einkennst af nægum atvinnutækifærum og því er ekki lagt í það hér að meta sérstaklega til ábata verkefnis þau störf sem myndist við opnun Vestmannaeyjaganga umfram þann ábata sem mældur er og settur er fram í formi neytendaábatans. Hagfræðistofnun hefur hingað til haft það að vinnureglu í skýrslum stofnunarinnar þar sem framkvæmdar eru kostnaðar-/ábatagreiningar að telja ekki með atvinnuáhrif í slíkum úttektum. Enda eru slíkar úttektir gerðar á grundvelli heildarinnar og áhrif framkvæmda á einu svæði í formi aukinnar atvinnu eru því til þess fallinn að minnka þrýsting til atvinnusköpunar á öðrum svæðum.

6.5. Kostnaður vegna slysa

Við mat á þjóðhagslegum áhrifum Vestmannaeyjaganga er eins og áður segir gert ráð fyrir því að allar aðrar samgöngurleiðir legðust af. Það þýðir að allir þeir sem notað hafa flug- eða skipasamgöngur milli lands og Eyja muni í staðinn keyra um göngin. Með þessari forsendu myndu eknir kílómetrar aukast fyrir þá sem komast þurfa þarna á milli og það gæti þýtt aukin umferðaróhöpp á þessari leið. Samfélagslegur kostnaður vegna umferðaróhappa er geipilega hár og því er mikilvægt að bera saman þennan kostnað með og án ganga. Í skýrslu Hagfræðistofnunar (1996) var samfélagskostnaður vegna umferðarslysa að meðaltali árin 1980-1994 (á verðlagi ársins 1995) á bilinu 11 til 15 milljarðar á ári. Núvirt væri þetta 13,5 til 18,8 milljarðar. Samkvæmt sömu skýrslu voru að meðaltali um 6500 umferðaróhöpp á ári

⁷ Þessi samanburður kemur fram í töflu 2 í umræddri skýrslu og viðmiðunarárið er 1997.

á sama tímabili⁸. Að þessu gefnu má áætla að meðalkostnaður á hvert umferðaróhapp sé á bilinu 2 til 2,9 milljónir á verðlagi ársins 2003. Í Samgönguáætlun 2003 – 2014 kemur fram að að meðaltali séu um 2,67 umferðaróhöpp á hverja milljón ekinna kílómetra. Í útreikningunum hér á eftir er stuðst við þessar tölur.

Erfitt er að meta kostnaðinn vegna flugslysa og sjóslysa þarna á milli. Til að meta tíðni flugslysa er notast við ársskýrslu Rannsóknarnefndar flugslysa árið 2002. Samkvæmt henni voru á tímabilinu 1920 til 2003 sex flugslys í áætlanaflogi innanlands, eða að meðaltali 1 slys á 14 ára fresti. Í þessum sex flugslysum dóu 55 manns eða að meðaltali um 9 manns í hverju slysi. Ekkert flugslys í áætlanaflogi innanlands hefur verið í yfir 20 ár, eða allt frá árinu 1980. Ekki má byggja slysatíðni innanlandsflugs við þessar tölur þar sem flugöryggi hefur aukist gífurlega á síðustu áratugum. Við gerum því ráð fyrir því hér í útreikningunum að slysatíðni áætlanaflogs hafi minnkað mikið og drögum því þá álygtun að slysakostnaður vegna áætlanaflogs sé óverulegur í útreikningunum hér.

Flugslys í þjónustuflogi og einkaflugvéla eru tíðari en flugslys í áætlanaflogi. Frá árinu 1920 hafa orðið 35 flugslys á einkaflugvél og þjónustufflugvélum, eða um 1 slys á rúmlega 2 ára fresti. Í þessum slysum létust samtals 82, eða að meðaltali rétt rúmlega 2 í hverju slysi.

Svo hægt sé að meta slysakostnaðinn vegna flugs á milli lands og Eyja þarf að hafa upplýsingar um slysatíðni á hverja flognar stundir. Í skýrslunni er tiltekinn fjöldi slysa á fólki og dauðaslysa á tíu ára tímabili, eða frá 1993 til 2002. Á þessu tímabili urðu samtals 36 slys og eða dauðaslys í öllu flugi. Á sama tíma voru flognir rúmlega 1.100 þúsund flugstundir. Þetta þýðir um 3,18 flugslys á hverjar 100 þúsund flugstundir. Ekki er til nein samantekt á kostnaði vegna flugslysa, en gert er ráð fyrir sama kostnaði á hvert flugslys og við hvert umferðarslys, eða á bilinu 2 – 2,9 milljónir.

Hvað varðar slys á sjó milli lands og Eyja, þá hafa ekki orðið alvarleg slys þarna á milli í tugi ára og líkur á því óverulegar. Því er gert ráð fyrir því hér að kostnaðurinn vegna sjóslysa vart teljanlegur.

⁸ Tafla 2.1 í skýrslu Hagfræðistofnunar. Í Samgönguáætlun 2003-2014 kemur fram að fjöldi umferðaróhappa árið 1999 þar sem eitthvert eignartjón varð var 6174.

Árið 2002 fóru um 160 þúsund manns á milli lands og Eyja eins og áður segir. Af þeim fjölda voru Íslendingar um 120 þúsund talsins. Á fimm ára tímabili hafði farþegafjöldinn vaxið að meðaltali um 1,6% á ári og í útreikningunum hér er gert ráð fyrir sama vaxtahraða til ársins 2010 (viðmiðunarár á opnun gangnanna). Samkvæmt því færu um 136 þúsund Íslendingar milli lands og Eyja árið 2010. Við kostnaðarútreikningana hér á eftir er eingöngu miðað við Íslendinga.

Slys fyrir göng

Skv. mynd 3.1 í kafla 3 má sjá að árið 2002 fóru í kringum 66% allra farþega til Vestmannaeyja með Herjólfu í Þorlákshöfn, um 21% fóru með flugi um Reykjavík og um 13% með flugi um Bakkaflugvöll og gert er ráð fyrir að þessi hlutföll haldist óbreytt til ársins 2010. Þar sem Reykjavík og nágrenni er fjölmennasta svæðið eru allar fjarlægðir miðaðar við hana.

- Gert er ráð fyrir því að meðalkeyrsla farþega sem fara um Reykjavíkflugvöll sé um 10 km.
- Milli Þorlákshafnar og Reykjavíkur eru um 50 km.
- Milli Bakka og Reykjavíkur eru um 120 km.

Taflan hér að neðan sýnir meðal annars farþegafjölda um Þorlákshöfn, Reykjavík og Bakka miðað við ofangreind hlutföll árið 2010 og fjöldinn svo umreiknaður í fjölda bíla á ári⁹. Samkvæmt forsendunum hér að framan hvað varðar fjarlægð milli Reykjavíkur og Þorlákshafnar eða Bakka, eru eknir kílómetrar á ári rétt um 3,5 milljónir kílómetrar.

Tafla 6.2 Fjöldi ekinna kílómetra þeirra sem ferðast milli lands og Eyja við núverandi samgöngumáta

	Farþegafjöldi	Fjöldi bíla/ár	kílómetrar/bíl	Heildarkílómetrar/ári
Þorlákshöfn	89.413	44.706	50	2.235.323
Reykjavík	28.101	14.051	10	140.506
Bakki	18.734	9.367	120	1.124.048
Samtals	136.248	68.124		3.499.877

⁹ Gert er ráð fyrir 2 farþegar í hverjum bíl.

Eins og áður segir er áætlaður fjöldi umferðaróhappa á hverja milljón kílómetra um 2,67. Það gefur að fjöldi umferðaróhappa á ári gæti verið í kringum 9 -10 talsins og samfélagslegi kostnaðurinn þá á bilinu 18 til 28 milljónir¹⁰.

Eins og áður segir er gert ráð fyrir engum slysakostnaði vegna áætlanaflegs milli lands og Eyja. Þetta er auðvitað ekki alskostar rétt þar sem aldrei er alveg 100 prósent öruggt að fljúga.

Samkvæmt upplýsingum frá Eyjaflugi hf ,sem fljúga á milli Bakka og Eyja og eru lang fyrirferðamestir í farþegaflutningum þarna á milli, voru farnar 7500 ferðir á þarna á milli með 26 þúsund farþega. Flugtíminn milli Bakka og Eyja er 5 mínútur og var heildarflugtíminn hjá þeim í fyrra því 37.500 mínútur. Það gæti þýtt að meðaltali um 1 slys. Samkvæmt forsendunum hér að ofan gæti þetta þýtt milli 2 til 2,8 milljónir krónur í slysakostnað á ári.¹¹

Heildarslysakostnaður við núverandi samgöngur gætu því verið á bilinu 20 til 30 milljónir.

Slys í kjölfar opunar Vestmannaeyjaganga

Eins og áður segir er gert ráð fyrir því að allir aðrir samgöngumáttar leggist af ef göngin yrðu byggð. Ef gert er ráð fyrir því að allir farþegar ferðist milli Reykjavíkur og Vestmannaeyja þurfa þeir að aka sem nemur 140 km. leið.

Ef gert er ráð fyrir sama fjölda farþega milli lands og Eyja hér að framan, þ.e. rúmlega 136 þúsund, yrðu eknir kílómetrar þeirra á ári um 9,5 milljónir. Samkvæmt því gæti fjöldi umferðaróhappa á ári orðið í kringum 25 - 26 talsins og meðal samfélagslegurkostnaður milli 50 og 73 milljónir.

¹⁰ Í útreikningunum hér er eingöngu miðað við einkabíla

¹¹ Íslandsflug flýgur til og frá Vestmannaeyjum 17 sinnum á viku. Það þýðir 884 flug á ári og iðað við 30 mínútna flugtíma væru þetta í kringum 27 þúsund flugstundir. Það gæti þýtt um 0,8 flugslys, eða kostnað upp á 1,6 til 2,2 milljónir.

Tafla 6.3 Fjöldi ekinna kílómetra þeirra sem ferðast milli lands og Eyja í kjölfar opunar Vestmannaeyjaganga

	Farþegafjöldi	Fjöldi bíla/ár	kílómetrar/bíl	Heildaraukning km./ár
Reykjavík/ Vestmannaeyjar	136.248	68.124	140	9.537.377
Samtals	136.248	68.124		9.537.377

Gert er ráð fyrir í forsendunum hér að allt flug milli lands og Eyja falli niður og því hverfur út kostnaðurinn vegna flugslysa.

Samanburður á slysafjölda og samfélagslegum kostnaði með og án gangna

Mismunurinn á slysakostnaði með og án Vestmannaeyjaganga er á bilinu 30 til 43 milljónir. Samkvæmt ofangreindu yrðu eknir kílómetrar um 6 milljónir fleiri ef af Vestmannaeyjagöngum yrði, sem gæti þýtt í kringum 16 – 17 fleiri umferðaróhöpp. Á móti kemur að slysakostnaði vegna flugs myndi falla niður.

Samkvæmt togkraftalíkaninu sem fjallað var um í kafla 3 má búast við að tæplega 400.000 Íslendingar færu um göngin árið 2010 og af þeim færu um 385.000 á einkabílum. Það þýðir að ekki var gert ráð fyrir um rúmlega 249 þúsund einstaklingum í útreikningunum hér að ofan. Í útreikningunum hér að ofan var eingöngu miðað við þær ferðir sem farnar hefðu verið hverjir svo sem samgöngumátarnir væru. Hinir 249 þúsund eru þeir sem ekki hefðu farið á milli lands og Eyja ef göng hefðu ekki verið byggð (svokölluð *orsökuð umferð*). Hluti af þessum hópi eru þeir sem hefðu ferðast eitthvað annað ef göngin væru ekki og eru því að aka á vegum landsins hvort sem er. Hins vegar er hluti sem hefði ekki farið “neitt annað” ef göngin væru ekki. Þennan hóp þarf að taka inn í reikninginn á samfélagslega kostnaðinum vegna umferðaraukningarinnar. Mjög erfitt er að meta þessa hreinu aukningu á farþegum, en ef gert væri ráð fyrir því að það væri um helmingurinn af orsökuðu umferðinni þá væri umframaukningin á eignum kílómetrum um 8,7 milljónir. Það gæti leitt til í kringum 23 umferðaróhoppa á ári og samfélagslegs kostnaðar á bilinu 46 til 65 milljónir.

Tafla 6.4 Slysakostnaður vegna orsökuðu umferðarinnar

Hlutfall	Farþegafjöldi	Fjöldi bíla/ár	Heildaraukning milljón km./ár	Fjöldi umferðaróhappa	Kostnaður lágmark, millj.	Kostnaður hámark, millj.
0	0	0	0	0	0	0
0,2	49.750	24.875	3,5	9	19	26
0,4	99.501	49.750	7,0	19	37	52
0,5	124.376	62.188	8,7	23	46	65
0,6	149.251	74.626	10,4	28	56	78
0,8	199.001	99.501	13,9	37	74	104
1	248.752	124.376	17,4	46	93	130

Þetta hlutfall skiptir miklu máli hvað varðar niðurstöður á samfélagslegu kostnaðaraukningunni vegna orsökuðu umferðaraukningarinnar eins og sjá má af töflunni hér að ofan. Samkvæmt henni er fjöldi umferðaróhappa á bilinu 0 til 46 og kostnaðurinn á bilinu 0 til 130 milljónir.

Samantekt

Með byggingu Vestmannaeyjagangna gæti samfélagslegur kostnaður vegna umferðarslysa aukist alla vegana um 30 - 43. Kostnaðurinn gæti orðið meiri, en sú viðbót er algjörlega háð orsökuðu umferðinni. Taka verður tillit til þess við matið á samfélagslega kostnaðinum að allir útreikningar eru byggðir á ströngum forsendum og því er varhugavert að taka niðurstöðurnar sem gefnar staðreyndir. Þó má halda því fram að kostnaðurinn vegna umferðarslysa muni aukast með Vestmannaeyjagöngum einfaldlega vegna þess að eknir kílómetrar núverandi ferðalanga milli lands og Eyja munu aukast.

Við útreikninga á heildarábata og –kostnaði er notað miðgildi þess bils sem fyrr er nefnt, eða 36,5 milljónir á opunarári, og sú tala uppreiknuð miðað við umferðarspá Vegagerðarinnar.

7. Niðurstöður og næmnigreining

Ef teknir eru saman þeir liðir sem farið hefur verið yfir hér að framan fæst niðurstaðan sem sjá má í töflu 7.1.

Tafla 7.1 Núvirtur þjóðhagslegur ábati af Vestmannaeyjagöngum

Ábata-/kostnaðarpáttur	Núvirði kr.
Nettotekjur af göngum	6.156.371.513
Notendaábati	13.906.564.305
Sparnaður v. lagna	813.904.816
Lokavirði ganga	5.206.168.150
Kostnaður v. slysa	-447.752.490
Samtals	25.635.256.294

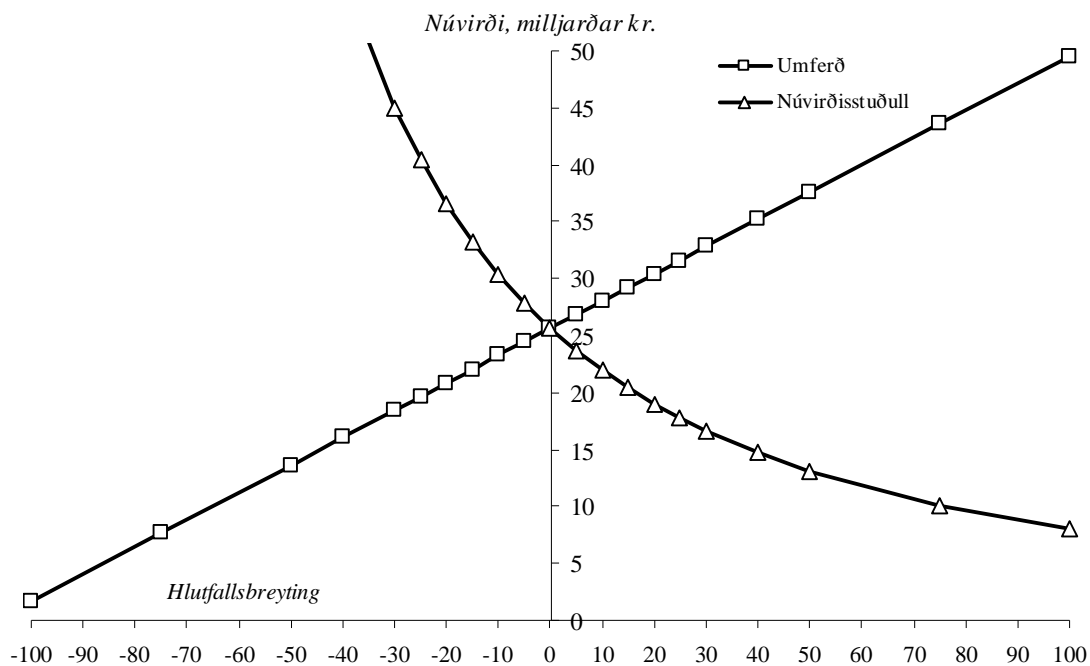
Niðurstöðutalan, liðlega 25,6 milljarðar króna, er núvirtur þjóðhagslegur ábati af Vestmannaeyjagöngum miðað við 5% núvirðisstuðul, 6 ára byggingartíma og 30 ára notkun, ásamt lokavirði ganga að þeim tíma liðnum án þess að tekið sé tillit til kostnaðar af smíði ganganna. Þannig má færa fyrir því rök að núvirtur framkvæmdakostnaður við gerð ganganna mætti vera allt að 25,6 milljörðum króna án þess að þau yrðu þjóðhagslega óhagkvæm. Sé miðað við að kostnaður dreifist jafnt á sex ára framkvæmdatíma og aðrar forsendur séu þær sem að ofan greinir jafngildir það 30,3 milljörðum króna á núgildandi verðlagi sem heildarfjárhæð kostnaðar. Rétt er að hafa í huga að í slíku tilfelli þyrfti þó hið opinbera að bera hitann og þungann af fjármögnun framkvæmdanna. Ef til að mynda er gengið út frá þeim framkvæmdakostnaði sem gerir núvirði ganganna jafnt núlli eins og getið er hér að ofan, þyrftu opinberir aðilar að leggja til ígildi notendaábata og lokavirðis, alls u.þ.b. 19,1 milljarð króna að núvirði, til þess að byggja mætti göngin. Þessi upphæð breytist síðan að sömu krónutölu og nemur meiri/minni framkvæmdakostnaði við gerð ganganna.

Verktaka- og ráðgjafarfyrirtækið Mott McDonald hefur nú ásamt Línuhönnun unnið að gerð kostnaðar- og verkfræðimats fyrir Vegagerðina á gerð ganga milli lands og Vestmannaeyja og liggja niðurstöður þess mats fyrir. Í því er metinn kostnaður við þrjár mismunandi aðferðir við að grafa göng milli Heimaeyjar og Kross. Komist er að þeirri niðurstöðu að ódýrast sé að beita svokallaðri „drill-and-blast“ aðferð við gerð

ganganna, en það er sú aðferð sem m.a. var notuð við gerð Hvalfjarðarganga. Heildarkostnaður við fullbúin göng og tilheyrandi mannvirki og búnað er metinn 38 milljarðar kr. á núverandi verðlagi. Miðað við sex ára byggingartíma og 5% núvirðisstuðul verður núvirtur heildarkostnaður við gerð ganganna liðlega 32 milljarðar króna, og gerð ganganna því þjóðhagslega óhagkvæm um sem nemur hér um bil 6,4 milljörðum króna að núvirði. Þessir 6,4 milljarðar yrðu því að koma sem viðbótarframlag frá ríkissjóði og myndu þá bætast við þá fjárhæð sem nefnd er hér að ofan og nemur 19,1 milljarði króna. Heildarframlag ríkissjóðs yrði því hér um bil 25,5 milljarðar króna að núvirði í slíku tilfalli.

Ofangreindir útreikningar eru að sjálfsögðu mikilli óvissu undirorpnir, og breytingar á forsendum geta haft mikil áhrif á útkomu þeirra. Fróðlegt er því að kanna áhrif breytinga á helstu forsendum á heildarniðurstöðurnar. Á mynd 7.1 er sett fram á myndrænan hátt næmnigreining á hlutfallslegum breytingum núvirðisstuðuls og áætlaðrar umferðar á núvirtan þjóðhagslegan ábata ganga. Hlutfallsbreytingar á forsendunum þremur eru sýndar á lárétta ás myndarinnar, en það núvirði sem hinar breyttu forsendur gefa er sýnt á lóðrétta ásnum.

Mynd 7.1 Núvirtur ábati Vestmannaeyjaganga, næmnigreining



Ljóslega má sjá að lækkun núvirðisstuðuls hefur mikil áhrif á núvirði Vestmannaeyjaganga, en hins vegar ber á það að líta að sá núvirðisstuðull sem miðað var við í upphafi, 5%, er tiltölulega lágur og því varasamt að gera ráð fyrir verulegri lækkun hans. 100% hækkun núvirðisstuðulsins, sem yrði þá 10% eða sú ávöxtun sem oft er miðað við á frjálsum markaði, leiðir aftur á móti til þess að núvirtur ábati ganganna lækkar úr 25,6 í rúmlega 8 milljarða króna.

Aukin umferð myndi að sjálfsögðu hækka núvirði ganga, bæði vegna aukinna tekna og aukins ábata þeirra sem um göngin færu. Gróflega má segja að fyrir hvert prósentustig breytingar á áætlaðri umferð um Vestmannaeyjagöng, breytist núvirði ganganna um 240 m.kr. Þannig leiðir helmings minnkun á áætlaðri umferð um göngin, sem næmi þá 296 litlum og 22 stórum bílum á dag á opnunarári, til þess að núvirtur ábati ganganna verður um það bil 13,6 milljarðar króna. Á sama hátt myndi 50% aukning frá grunnforsendum auka núvirtan ábata ganga í 37,6 milljarða króna.

Heimildir

- Algers, S., J. Lindqvist Dillén and S. Widlert (1996); The national Swedish value of time study; Skýrsla fyrir *Course and Seminar on Value of Time*; Easthampstead, Berkshire, England.
- Asplan (1995). *Trafikkberging og samfunnsökonomisk nytte av ferjelösningsprosjekter*. Leiðbeiningarit til hliðsjónar með Handbók 140. Þrándheimur: AsplanViak a.s.
- Boardman, A.E., D. Greenberg, A. Vining, D. Weimer (2001). *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice, 2nd edition*. Upper Saddle River: Prentice Hall
- Brathen, S. og A. Hervik (1997). Strait Crossings and Economic Development. *Transport Policy*, Vol. 4, no. 4, bls. 193-200
- Bristow, A.L. og J. Nellthorp (2000). Transport project appraisal in the European Union. *Transport Policy*, 7 (2000), bls. 51-60
- BTE (1999). *Facts and Furphies in Benefit-Cost Analysis: Transport*. Bureau of Transport Economics. Vefslóð: <http://www.bte.gov.au/docs/index.htm>. Sótt mars 2004
- Ferðamálaráð Íslands (2002a). *Auðlindin Ísland*.
- Ferðamálaráð Íslands (2002b). Könnun Ferðamálaráðs, september 2001-maí 2002
- GAO (1991). *Discount Rate Policy*. Office of the Chief Economist. Washington: GAO.
- Hagfræðistofnun (1996). *Kostnaður vegna umferðarslysa á Íslandi*. Skýrsla nr. C96:03. Reykjavík: Hagfræðistofnun Háskóla Íslands.
- Kay, J., A. Manning og S. Szymanski (1989). The economic benefits of the Channel Tunnel, *Economic Policy*, vol. 4, no. 1, bls. 211-234.
- Lind, R.C. (1997). Intertemporal equity, discounting, and economic efficiency in water policy evaluation, in: Frederick, K.D., Major, D.C., & Stakhiv, E.Z. (eds), *Climate Change and Water Resources Planning Criteria*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands.
- Lotsberg, G. (2004). *The World's longest Tunnel Page*. Vefslóð: <http://home.no.net/lotsberg/>. Sótt apríl 2004
- Mishan, E.J. (1988). *Cost-Benefit Analysis*. 4. útgáfa. London: Unwin Hyman
- Ortúzar, J og L.G. Willumsen (1994) *Modelling Transport*, 2. útgáfa. Chichester: John Wiley & Sons,Ltd.

- Samgönguráðuneytið (2001). *Samgönguáætlun 2003-2014: tillaga stýrihóps*. Reykjavík: Samgönguráðuneytið
- Samgönguráðuneytið (2003). *Lokaskýrsla starfshóps um samgöngur til Vestmannaeyja*. Reykjavík: Samgönguráðuneytið
- Spölur ehf. (2003). *Ársreikningur 2002-2003*
- Statens Vegvesen (1995). *Konsekvensanalyser. Handbók 140 í ritröð norsku vegagerðarinnar*. Osló: Norska vegagerðin.
- Transport Canada (1994) *Guide to Benefit-Cost Analysis in Transport Canada*, Transport Canada, Ottawa, Ontario, TP11875E, September 1994
- Transportation Research Board (1997) *Assessing the Economic Impact of Transportation Projects*. Transportation Research Circular No. 466. Washington: Transportation Research Board.
- Vegagerðin (2000). *Vegtenging milli Vestmannaeyja og lands: Forkönnun*. Reykjavík: Vegagerðin
- Vegagerðin (2003). *Hvalfjörður: Umferðarkönnun 24. og 26. október 2002*. Reykjavík: Vegagerðin