



Skýrsla nr. C11:06

Beint og óbeint framlag áliðnaðar til landsframleiðslu

Febrúar 2012

HAGFRÆÐISTOFNUN



HÁSKÓLI ÍSLANDS

HAGFRÆÐISTOFNUN HÁSKÓLA ÍSLANDS

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands

Odda v/Sturlugötu

Sími: 525-4535

Fax nr. 552-6806

Heimasíða: www.hag.hi.is

Tölvufang: sveinnag@hi.is

Skýrsla nr. C11:06

Beint og óbeint framlag áliðnaðar til landsframleiðslu

Febrúar 2012

Formáli

Í febrúar 2011 gerði Hagfræðistofnun Háskóla Íslands samning við Samál um að stofnunin tæki að sér að rannsaka framlag áliðnaðar til þjóðarbúsins. Aðilar voru sammála um að hér væri um viðamikið verkefni að ræða og gerði samningur þeirra ráð fyrir að verkið væri unnið í nokkrum áföngum. Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir nokkrum niðurstöðum úr fyrsta áfanga þessa verks, þ.e. mati á beinu og óbeinu framlagi áliðnaðar til landsframleiðslu. Rétt er að taka það skýrt fram að í þessari skýrslu er ekki fjallað um svokölluð eftirspurnaráhrif áliðnaðar á landsframleiðslu en þau áhrif er fyrirhugað að taka til athugunar í síðari áföngum verkefnisins.

Af hálfu Hagfræðistofnunar hefur Anna Guðrún Ragnarsdóttir hagfræðingur einkum unnið að gerð þessarar skýrslu. Auk hennar hafa Ragnar Árnason prófessor og Sveinn Agnarsson forstöðumaður Hagfræðistofnunar komið að skýrslunni og haft yfirumsjón með verkinu í heild. Fjölmargir aðrir hafa aðstoðað við verk þetta. Í því sambandi ber sérstaklega að nefna Gyðu Þórðardóttur og Stefán Jansen hjá Hagstofu Íslands, Ólaf Teit Guðnason framkvæmdastjóra samskiptasviðs hjá Alcan á Íslandi og Þorstein Víglundsson framkvæmdastjóra Samáls. Er þeim öllum og öðrum þeim sem lagt hafa verki þessu lið hér með kærlega þakkað.

29. febrúar 2012



Dr. Sveinn Agnarsson

Forstöðumaður Hagfræðistofnunar

Meginniðurstöður: Yfirlit

1. Beint og óbeint framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu mældist u.þ.b. 85 til 96 milljarðar króna að jafnaði árin 2008-10 á verðlagi ársins 2010. Þetta samsvarar u.þ.b. 6-6,8% af vergri landsframleiðslu. Í þessu mati er ekki er tekið tillit til eftirspurnaráhrifa af tekjum sem myndast í álframleiðslu.
2. Til samanburðar hefur beint og óbeint framlag sjávarútvegs til landsframleiðslunnar án eftirspurnaráhrifa á árinu 2010 verið áætlað um 17,5%.
3. Af ofangreindu framlagi áliðnaðar er óbeint framlag, þ.e. virðisauki sem myndast í tengdri starfsemi, á bilinu 40-51 milljarðar króna. Það svarar til allt að 3,6% af landsframleiðslu.
4. Hlutdeild útflutnings á álafurðum í vöruútflutningi landsmanna hefur vaxið hröðum skrefum undanfarin ár og er nú í námunda við 40%. Er það svipað hlutfall af vöruútflutningi og útflutningur sjávarafurða.
5. Ætla má að um 4.800 manns starfi í áliðnaði og tengdum greinum eða um 2,7% vinnuaflsins. Af þessum fjölda starfa eru um 2.000 í álframleiðslu beint en um 2.800 í tengdum greinum.

Efnisyfirlit

	Bls.
Formáli	i
Meginatriði: Yfirlit	iii
Efnisyfirlit	v
Myndaskrá	vii
Töfluskrá	vii
Samantekt	1
1. Inngangur	5
2. Fræðilegar forsendur	7
2.1 Grunnatvinnuvegir	8
2.2 Getur áliðnaðurinn á Íslandi talist grunnatvinnuvegur?	10
3. Áliðnaður á Íslandi	13
3.1 Útflutningur áls	14
3.2 Innflutningur hráefna	16
3.3 Vinnuaflsnotkun	17
3.4 Áhrif á náttúrugæði	20
4. Framlag áliðnaðar til landsframleiðslu	25
4.1 Beint framlag	25
4.2 Óbeint framlag	29
4.3 Heildarframlag til vergrar landsframleiðslu	36
4.4 Samananburður við sjávarútveg	38
4.5 Samanburður við áliðnað í Québec	40
Heimildaskrá	43
Viðauki A. Beint framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu	47
Viðauki B. Framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu 2008-10	49

Myndaskrá

	Bls.
3.1 Framleiðslugeta og framleiðslumagn í áliðnaði	14
3.2 Ál sem hlutfall af útflutningi og vöruútflutningi	15
3.3 Ál og sjávarafurðir sem hlutfall af vöruútflutningi	15
3.4 Hlutdeild innflutnings sem rekja má til áliðnaðar í heildarvöruinnflutningi	16
3.5 Heildarútflutningur og –innflutningur álfyrirtækja	17
3.6 Atvinnuþátttaka og atvinnuleysi	19
4.1 Beinn virðisauki í áliðnaði skv. gagnasafni Hagstofu	26
4.2 Beinn virðisauki áliðnaðar og heimsmarkaðsverð á áli	27
4.3 Hlutdeild áliðnaðar í vergri landsframleiðslu skv. gagnasafni Hagstofu	28
4.4 Beinn virðisauki áliðnaðar skv. útreikningum úr skattaframtölum og skv. gagnasafni Hagstofu	28
4.5 Óbeint framlag áliðnaðar vegna viðskipta við innlenda birgja aðra en raforkuframleiðendur, skv. birgjaaðferð og atvinnuvegaaðferð	34
4.6 Heildarframlag áliðnaðar til VLF skv. birgja og atvinnuvegaaðferð	37
4.7 Hlutfallslegt beint framlag sjávarútvegs og áliðnaðar til VLF	39

Töfluskrá

	Bls.
4.1 Óbeinn virðisauki áliðnaðar skv. birgjaaðferð	30
4.2 Óbeinn virðisauki áliðnaðar skv. atvinnuvegaaðferð skipt eftir atvinnubálkum	32
4.3 Óbeinn virðisauki áliðnaðar skv. atvinnuvegaaðferð	33
4.4 Óbeinn virðisauki áliðnaðar vegna raforkukaupa	36
4.5 Heildarvirðisauki áliðnaðar	37
A.1 Beint framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu	47
B.1 Framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu 2008-1	49

Samantekt

Kafli 1

1. Framlagi áliðnaðar til landsframleiðslu má skipta í þrjá hluta: (i) beint framlag, þ.e. þann virðisauka sem myndast í áliðnaðnum sjálfum; (ii) óbeint framlag, þ.e. þann virðisauka sem myndast í tengdum atvinnuvegum og (iii) eftirspurnaráhrif, þ.e. þann virðisauka sem myndast í atvinnuvegum sem sjá starfsfólki í áliðnaði og tengdum greinum fyrir vörum og þjónustu. [Bls. 6]
2. Í þessari skýrslu er fjallað um beint og óbeint framlag áliðnaðar en ekki eftirspurnaráhrifin. [Bls. 6]

Kafli 2

3. Atvinnuvegir mynda vef viðskipta og annarra tengsla. Það er því ekki hlaupið að því að afmarka framlag, hvers þeirra fyrir sig, til landsframleiðslunnar. [Bls. 7]
4. Það er yfirleitt ekki svo að virðisauki í atvinnuvegi og tengdum greinum geti talist viðbót við landsframleiðsluna. [Bls. 7]
5. Undantekningin frá þessari reglu eru svokallaðir grunnatvinnuvegir, en það eru atvinnuvegir sem geta staðið einir sér, án stuðnings frá öðrum atvinnuvegum innanlands. [Bls. 8-10]
6. Hagræn rök standa til þess að virðisauka í grunnatvinnuvegum, virðisauka í tengdum greinum og þann virðisauka sem myndast í atvinnuvegum sem sjá starfsfólki í grunnatvinnuvegum fyrir vörum og þjónustu megi telja til framlags grunnatvinnuvegarins til landsframleiðslu. [Bls. 8-9]
7. Hæpið er að skoða áliðnaðinn á Íslandi einan sér sem grunnatvinnuveg. Hins vegar virðist orku og áliðnaður í sameiningu, þ.e. orku-áliðnaðurinn, geta talist grunnatvinnuvegur. [Bls. 10-12]

Kafli 3

8. Álframleiðsla hófst á Íslandi árið 1969 í álveri Ísal í Straumsvík. Framan af var vöxtur í framleiðslu tiltölulega hægur, en hefur verið hraður frá miðjum tíunda áratug síðustu aldar. Síðan 1995 hefur álframleiðsla á Íslandi nær áttfaldast. [Bls. 13-14]

9. Nú eru starfandi þrjú álver á landinu. Samanlögð framleiðsla þeirra er rúm 800 þús. tonn á ári sem jafngildir um 2% af heimsframleiðslunni. [Bls. 13]
10. Hlutdeild útflutnings á álafurðum í vöruútflutningi landsmanna hefur vaxið hröðum skrefum undanfarin ár og er nú í námunda við 40%. Er það svipað hlutfall af vöruútflutningi og útflutningur sjávarafurða. [Bls. 14-15]
11. Innflutningur aðfanga til álvinnslu (einkum súrál, rafskaut og álfúoríð) nemur tæplega helmingi af útflutningnum. Viðskiptajöfnuður áliðnaðar, þ.e. verðmæti útflutnings að frádregnum helstu innfluttu aðföngum er því verulega jákvæður. [Bls. 16-17]
12. Áætla má að í áliðnaði og tengdum greinum sé nú um 4.800 störf eða 2,7% af heildarvinnuafli þjóðarinnar. Af þessum fjölda starfa eru um 1.900-2.000 í álframleiðslu beint en milli um 2.800 í tengdum greinum. [Bls. 17-20]
13. Ljóst er að orku- og áliðnaður hafa umtalsverð áhrif á náttúrugæði á Íslandi. Brýnt er að afla sæmilega áreiðanlegs mats á virði þessara áhrifa. [Bls. 20-23]

Kafli 4

14. Beint framlag áliðnaðar til landsframleiðslunnar er virðisauki í áliðnaðinum sjálfum. Óbeint framlag er virðisauki í tengdum atvinnuvegum og orkuiðnaði vegna viðskipta við áliðnaðinn. Ekki er fjallað um eftirspurnaráhrif áliðnaðar, þ.e. þann virðisauka em myndast í atvinnuvegum sem sjá starfsfólki í áliðnaði og tengdum greinum fyrir vörum og þjónustu, í þessari skýrslu. [Bls. 25]
15. Beint framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu hefur vaxið mjög mikið síðan um miðjan tíunda áratuginn. Undanfarin þrjú ár (2008-10) mælist þetta beina framlag rúmlega 45 milljarðar króna (verðlag 2010) og um 3,2% af VLF að jafnaði. [Bls. 25-29]
16. Óbeint framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu hefur einnig vaxið mikið síðan um miðjan tíunda áratuginn. Undanfarin þrjú ár (2008-10) mælist þetta framlag að jafnaði á bilinu 40-51 milljarðar króna (verðlag 2010) og milli 2,8 og 3,6% af VLF eftir því hvaða matsaðferðir eru notaðar. [Bls. 29-36]
17. Án eftirspurnaráhrifa mælist heildarframlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu því u.þ.b. 85 til 96 milljarðar króna árlega (verðlag 2010) undanfarin þrjú ár (2008-10) eða um 6-6,8% af VLF að jafnaði eftir því hvaða matsaðferðir eru notaðar. [Bls. 36-38]

18. Beint framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu er nálægt þriðjungi af beinu framlagi sjávarútvegsins. Beint og óbeint framlag áliðnaðar mælist tæpur helmingur af beinu og óbeinu framlagi sjávarútvegs til vergrar landsframleiðslu. [Bls. 38-40]
19. Samanburður við fyrirbyggjandi gögn um framlag áliðnaðarins í Québec í Kanada til vergrar landsframleiðslu er í samræmi við það mat á óbeinum virðisauka áliðnaðar sem hér hefur verið framkvæmt. [Bls. 40-41]

1. Inngangur

Landsframleiðsla mælir verðmætaaukningu í framleiðslu á viðkomandi landsvæði á tilteknu tímabili, t.d. ári. Þessi verðmætaaukning er kölluð virðisauki. Virðisauki er reiknaður sem summa launa og hagnaðar. Hrein landsframleiðsla er mælikvarði á efnahagslegan ávinning í þeim skilningi að þessum virðisauka má ráðstafa til neyslu eða fjárfestinga án þess að ganga á framleiðslugetu næsta tímabils. Verg landsframleiðsla (VLF) dregur hins vegar ekki rýrnun fjármuna frá virðisaukanum. Starfsemi allra fyrirtækja leiðir til virðisauka (þótt hann sé ekki endilega jákvæður). Landsframleiðsla er summa þess virðisauka sem myndaður er í atvinnuvegum landsins.

Afar mikilvægt er að átta sig á að ekki er unnt að ganga að því vísu að sá virðisauki sem myndast í atvinnuvegi geti talist viðbót við landsframleiðslu. Ástæðan er sú að þorri atvinnuvega er þannig að væri framleiðsla þeirra ekki til staðar myndi einfaldlega einhver önnur framleiðsla koma í hennar stað. Í þessum tilfellum er það því aðeins sú viðbót í virðisauka sem hinn tiltekni atvinnuvegur skapar miðað við hinn eða hina framleiðslukostina, sem getur ótvírætt talist framlag hans til landsframleiðslu.

Það er hins vegar flokkur atvinnuvega sem er þannig að sá virðisauki sem hann myndar, bæði beinn og óbeinn, getur talist viðbót við landsframleiðslu. Þetta eru hinir svokölluðu grunnatvinnuvegir (North, 1955; Tiebout, 1956; Schaffer, 1999; Roy og fél., 2009). Grunnatvinnuvegir eru atvinnuvegir sem geta staðið án stuðnings annarra atvinnuvega. Grunnatvinnuvegir byggjast því oft á tilveru náttúruauðlinda eða annarra sérstakra landskosta. Tilkoma grunnatvinnuvegs á tilteknu svæði þarf því ekki að styðjast við aðra atvinnuvegi en leiðir hins vegar jafnan til þess að upp spretta atvinnuvegir til að þjóna honum og starfsfólki hans. Tilkoma grunnatvinnuvega eykur því greinilega landsframleiðslu á svæðinu og yfirleitt talsvert umfram þann virðisauka sem hann skapar sjálfur. Leggist grunnatvinnuvegur hins vegar af er hætt við að hin afleidda starfsemi leggist einnig af eða minnki að minnsta kosti mjög mikið. Af þessum sökum er unnt að líta svo á að sá virðisauki sem skapaður er í grunnatvinnuvegum og í þeirri efnahagsstarfsemi sem þeim tengist sé viðbót við landsframleiðslu. Nánar er fjallað um grunnatvinnuvegi og eðli þeirra í kafla 2.

Sýnt hefur verið fram á með sannfærandi hætti að sjávarútvegurinn á Íslandi sé grunnatvinnuvegur (Ragnar Árnason og Sveinn Agnarsson, 2005, Agnarsson og Arnason,

2007). Í meistararitgerð Önnu G. Ragnarsdóttur (2011) eru færð að því fræðileg og efnisleg (empírísk) rök að svokallaður orku-áliðnaður — þ.e. orkuiðnaðurinn og áliðnaðurinn í sameiningu — sé einnig slíkur atvinnuvegur. Margt bendir til þess að ferðaiðnaðurinn á Íslandi sé einnig grunnatvinnuvegur.

Framlagi áliðnaðar til landsframleiðslu má fræðilega skipta í þrjá hluta. Í fyrsta lagi er um að ræða beint framlag. Það er sá virðisauki sem myndaður er í áliðnaðinum sjálfum. Í öðru lagi er óbeint framlag. Það er sá virðisauki sem myndast í þeim atvinnuvegum sem sjá áliðnaðnum fyrir aðföngum (baktengsl) eða vinna frekar úr afurðum hans (framtenngsl). Á Íslandi eru framtenngsl áliðnaðar hverfandi. Í þriðja lagi er um að ræða eftirspurnaráhrif. Það er sá virðisauki sem myndast í atvinnuvegum sem sjá starfsfólki í áliðnaði og tengdum greinum fyrir vörum og þjónustu.

Markmið þessarar skýrslu er að meta framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu. Sett eru fram rök fyrir því að telja megi svokallaðan orku-áliðnað grunnatvinnuveg. Á þeim grundvelli er síðan leitast við að meta beint framlag áliðnaðar sem og óbeint framlag. Hins vegar verður ekki reynt að meta eftirspurnaráhrifin í þessari skýrslu.

2. Fræðilegar forsendur

Atvinnuvegir í hagkerfi mynda vef viðskipta og tengjast með fjölmörgum öðrum hætti. Flestir atvinnuvegir eru öðrum háðir og geta ekki staðið óstuddir. Til að mynda getur byggingariðnaðurinn eða menntageirinn hér á landi ekki starfað nema til staðar séu aðrir atvinnuvegir til að greiða fyrir húsnæðið og menntunina. Mjólkuriðnaðurinn fær ekki staðist nema til séu bændur og umbúðaiðnaðurinn ekki heldur nema til sé annar iðnaður sem þarf á umbúðum að halda. Af þessu leiðir að ekki er auðvelt að afmarka framlag tiltekinna atvinnuvega til landsframleiðslunnar. Einkum og sér í lagi hlýtur það að orka tvímælis að líta svo á, án nánari skoðunar, að sá virðisauki sem til verður í tilteknum atvinnuvegum samkvæmt þjóðhagsreikningum sé í raun framlag þessara atvinnuvega til landsframleiðslunnar. Er það t.d. réttvísandi að líta á reiknaðan virðisauka menntakerfisins sem framlag menntakerfisins til landsframleiðslunnar? Er ekki nær lagi að líta svo á að menntastarfsemin sé framlag þeirra atvinnuvega sem greiða fyrir hana?

Spurningin snýst augljóslega um hvað átt sé við með hugtakinu framlag. Það er ekki verið að draga í efa að menntakerfið eða aðrir atvinnuvegir framleiði verðmæti, þ.e. virðisauka. Málið snýst hins vegar um hvað geri menntastarfsemi og annarri atvinnustarfsemi kleift að eiga sér stað á svæðinu.

Augljóst virðist að aukist virðisauki í hagkerfinu vegna starfsemi tiltekins atvinnuvegar geti sú aukning talist framlag hans til landsframleiðslunnar. Þetta á enn frekar við ef landsframleiðslan dregst saman um sama virðisauka ef atvinnuvegurinn hættir starfsemi. Þetta á hins vegar ekki við um marga atvinnuvegi. Flestir atvinnuvegir, og fyrirtækin í þeim, verða til í því skyni að sinna eftirspurn frá öðrum atvinnuvegum og starfsfólki þeirra. Tilvera þeirra, og þar með virðisaukinn sem þeir skapa, byggist þannig á tilveru annarra atvinnuvega. Hætti einhverjir þessara atvinnuvega rekstri, munu einungis aðrir atvinnuvegir spretta upp í þeirra stað og landsframleiðslan minnka lítið eða ekkert. Virðisauki þessara atvinnugreina er þannig sjaldnast viðbót við landsframleiðsluna. Ef t.d. núverandi byggingariðnaður hætti starfsemi, má ætla að önnur fyrirtæki myndu spretta upp til að sinna eftirspurn eftir húsnæði. Sama máli gegnir ef hið opinbera hætti að sjá þjóðinni fyrir menntun: Þá virðist óhætt að gera ráð fyrir að fyrirtæki spryttu upp til að sinna eftirspurn heimilanna eftir menntun. Svona mætti lengi telja.

Það er hins vegar einn flokkur atvinnuvega sem hefur þann eiginleika að geta staðið einn og óstuddur. Þetta eru svokallaðir grunnatvinnuvegir (e. economic base. North, 1955; Tiebout, 1956; Schaeffer, 1999). Grunnatvinnuvegir eru ekki upp á aðra atvinnuvegi komnir. Landsframleiðslan á svæðinu vex því um þann virðisauka sem þeir skapa bæði beint og óbeint. Þennan virðisauka má því skoða sem framlag þeirra til landsframleiðslu á svæðinu.

2.1 Grunnatvinnuvegir

Hugtakið grunnatvinnuvegur (e. base industry) hefur lengi verið í mótun. Uppruna þess má rekja til rannsókna þýska hagsögufraeðingsins Werners Sombarts snemma á 20. öld (sjá Krumme, 1968) og þróunar í byggðahagfræði (e. regional economics) á síðari hluta aldarinnar (Andrews, 1953; North, 1955). Byggðahagfræðin skiptir atvinnugreinum hagkerfisins í tvennt, annars vegar grunnstarfsemi hagkerfisins (e. economic base) og hins vegar þær framleiðslu- og þjónustugreinar sem verða til á þeim grunni og byggjast á áframhaldandi tilveru hans.

Roy og fél. (2009) setja fram skilgreiningu á hugtakinu grunnatvinnuvegur sem á íslensku má orða svo:

Grunnatvinnuvegur er atvinnuvegur sem er efnahagslega þýðingarmeiri á tilteknu landsvæði en umfang hans (þ.e. beinn virðisauki) gefur til kynna, í þeim skilningi að aðrir atvinnuvegir eru háðir starfsemi hans en hann er á hinn bóginn ekki háður starfsemi þeirra, a.m.k. ekki í sama mæli.

Til að skilja grunnatvinnuveg, er einfaldast að hugsa sér óbyggt land sem ríkt er af einhverri náttúruauðlind, til dæmis verðmætum jarðefnum eða fiskimiðum. Til staðar er tækni og þekking til að nýta auðlindina og til verður atvinnustarfsemi sem byggir á nýtingu hennar. Þessi atvinnustarfsemi er þá grunnatvinnuvegur. Í kjölfar hans geta sprottið upp atvinnugreinar sem þjóna grunnatvinnuveginum og starfsmönnum hennar. Sumar af þessum greinum kunna að sjá grunnatvinnuveginum fyrir aðföngum sem hagkvæmt er að framleiða á svæðinu. Slík atvinnustarfsemi er oft nefnd baktengsl grunnatvinnuvegarins (e. backward linkages. Kindleberger, 1989). Aðrar atvinnugreinar geta orðið til í þeim tilgangi að sinna eftirspurn starfsmanna eftir vörum og þjónustu að því marki sem slíkt er hagkvæmt á svæðinu. Á meðal þessara greina getur verið opinber þjónusta af ýmsu tagi. Þessar afleiddu atvinnugreinar og þjónustustarfsemi þurfa einnig á vinnuafli og aðföngum að halda. Það

skapar nýja eftirspurn og atvinnustarfsemi og þannig koll af kolli. Í heild getur umfang þessarar afleiddu starfsemi orðið mjög mikið miðað við grunnatvinnuvegin. Hvað það verður mikið ræðst fyrst og fremst af þeirri getu sem er á svæðinu til að sinna þeirri eftirspurn eftir vörum og þjónustu sem grunnatvinnuvegurinn myndar beint og óbeint.

Kjarni málsins er sá að öll þessi afleidda starfsemi verður til vegna tilkomu grunnatvinnuvegarins og hvílir á þeim grunni sem hann leggur. Án grunnatvinnuvegarins hefði hún aldrei orðið til og ef grunnatvinnuvegurinn hverfur, t.d. vegna þess að náma verðmætra jarðefna tæmist, er hætt við því að hinir afleiddu atvinnuvegir leggist einnig af, nema fólkinu á svæðinu takist að finna og þróa nýjan grunnatvinnuveg. Jafnframt er ljóst að dragist starfsemi grunnatvinnuvegarins af einhverjum ástæðum saman, mun það hafa keðjuverkandi áhrif. Verði til dæmis verðlækkun á afurðum grunnatvinnuvegs minnka tekjur hans. Hann mun í framhaldi af því draga úr viðskiptum við þjónustugreinarnar og fækka starfsmönnum. Í kjölfarið munu þjónustugreinar verða að draga saman seglin og rekstrargrundvöllur sumra þeirra kann að bresta og þær leggjast af. Þar með verður efnahagslegur samdráttur á svæðinu sem er í heild meiri en samdrátturinn í grunnatvinnuveginum sjálfum. Þetta er einmitt helsta einkenni grunnatvinnuvega — þeir hafa keðjuverkandi áhrif á hagkerfið. Það sama gildir hins vegar ekki um aðra atvinnuvegi sem ekki eru grunnatvinnuvegir. Hætti t.d. kvikmyndahús rekstri hefði það ekki samskonar áhrif. Líklegast er að viðskipti fólks við kvikmyndahús færðust einungis í hliðstæða afþreyingarstarfsemi, þ.e. áhrifin væru ekki keðjuverkandi, a.m.k. ekki að sama skapi.

Af þessum ástæðum, þ.e. vegna fram- og baktengsla (afurða- og aðfangatengsla), afleiddrar neyslueftirspurnar og keðjuverkandi áhrifa á hagkerfið er það jafnan þannig að grunnatvinnuvegir leggja meira til landsframleiðslu á svæðinu en sem nemur beinu framlagi þeirra.

Óhætt virðist að gera ráð fyrir að í öllum hagkerfum séu grunnatvinnuvegir, einn eða fleiri. Án slíkra atvinnuvega hefði atvinnustarfsemi á svæðinu aldrei hafist. Í þróuðum hagkerfum þar sem vensl atvinnuvega eru margþætt og flókin kann að vera erfitt að koma auga á grunnatvinnuvegina. Oft eru þeir þó grundvallaðir á sérstökum náttúruauðlindum eða landskostum. Svo þarf þó ekki að vera. Ljóst er að hér á landi er sjávarútvegurinn grunnatvinnuvegur í ofangreindum skilningi (Agnarsson og Arnason, 2007). Verðmæt fiskimið eru til staðar og þau yrðu nýtt jafnvel þó lítil sem engin þjónusta væri til staðar hér á

landi, eins og útlendingar gerðu reyndar öldum saman. Þetta sýnir að sjávarútvegurinn er ekki háður öðru atvinnulífi á Íslandi. Rekstur sjávarútvegs frá íslensku landsvæði hefur hins vegar kallað á fjölpætta afleidda efnahagsstarfsemi innanlands bæði hvað snertir framleiðslu á aðföngum og þjónustu við sjávarútveginn og hvað snertir þjónustu við starfsfólk í sjávarútvegi og tengdum greinum.

2.2 Getur áliðnaðurinn á Íslandi talist grunnatvinnuvegur?

Eins og rakið hefur verið skýrgreina fræðin um grunnatvinnuvegi tvö megin einkenni grunnatvinnuvega:

- (i) Tilvist grunnatvinnuvegar er óháð annarri starfsemi í hagkerfinu.
- (ii) Framlag grunnatvinnuvegar til vergrar landsframleiðslu er meira en sem nemur beinu framlagi hans, samkvæmt þjóðhagsreikningum.

Fyrri atriðið er skýrgreiningaratriði fyrir grunnatvinnuvegi (Agnarsson og Arnason, 2007; Roy og fél., 2009). Það síðara er einkenni á flestum grunnatvinnuvegum í reynd. Til að kanna hvort að íslenski áliðnaðurinn geti talist grunnatvinnuvegur þarf því að kanna hvort iðnaðurinn fullnægi þessum tveimur einkennum og þá einkum og sér í lagi hinu fyrra.

Íhugum fyrst einkenni (i). Ljóst er að íslenski áliðnaður er háður íslenskri orkuframleiðslu. Áliðnaðurinn kom til landsins vegna þess að hér var fánleg raforka á hagstæðu verði. Án hennar myndi áliðnaðurinn ekki vera hér og væri raforkuframleiðslunni hætt myndi álframleiðslunni einnig vera sjálfhætt. Af þessu virðist mega draga þá ályktun að áliðnaðurinn einn og sér geti ekki talist grunnatvinnuvegur.

Þetta vekur hins vegar spurninguna um hvort raforkuframleiðslan geti talist grunnatvinnuvegur. Svarið við þeirri spurningu virðist einnig neikvætt. Ekki verður séð að raforkuiðnaðurinn geti staðið sjálfstætt. Framleiðsla hans virðist háð því að til sé markaður innanlands. Ástæðan er sú að ekki er hagkvæmt, a.m.k. ekki enn sem komið er, að flytja raforkuna beint til annarra hagkerfa. Raforkuiðnaðurinn er því háður því að innanlands séu atvinnuvegir sem annað hvort kaupi raforkuna í nægilegum mæli á nægilega háu verði eða aðrir grunnatvinnuvegir hafi skapað nægilega neyslueftirspurn eftir raforku. Niðurstaðan er því sú að raforkuframleiðslan sé ekki heldur grunnatvinnuvegur í ofangreindum skilningi.

Á hinn bóginn verður ekki betur séð en að áliðnaður ásamt tengdri raforkuframleiðslu geti í sameiningu talist grunnatvinnuvegur. Slíkur sameinaður atvinnuvegur, þar sem orku-álfyrirtæki tæki að sér að fjárfesta í virkjunum og álverum ásamt öðrum nauðsynlegum innviðum, flytti inn allan nauðsynlegan mannskap og önnur aðföng og álafurðirnar út, virðist vel geta staðist efnahagslega á Íslandi. Það gæti því einungis verið söguleg tilviljun að þróunin hefur ekki orðið með þessum hætti á Íslandi. Annars staðar í heiminum hafa samhæfð orku-álfyrirtæki hafið starfsemi á svæðum þar sem lítil sem engin efnahagsstarfsemi var fyrir.¹

Það er raunar þegar þannig að raforkuiðnaður á Íslandi og áliðnaðurinn byggja mikið hvor á öðrum. Stóriðjan væri ekki til staðar hér á landi nema fyrir tilstilli nægrar og ódýrrar raforku (samanborið við raforkuverð annars staðar). Eins á raforkuiðnaðurinn mikið undir stóriðjunni. Til dæmis fer yfir 80% af framleiddri orku Landsvirkjunar til stóriðju landsins (Hörður Arnarson, 2010) og nokkrar virkjanir hafa sérstaklega verið byggðar vegna áliðnaðar á landinu (Landsvirkjun, 2007). Má þar nefna að bæði Búrfellsvirkjun og Kárahnjúkavirkjun voru byggðar vegna samninga Landsvirkjunar við álfyrirtæki. Það sama má raunar segja um flestar stórvirkjanir Landsvirkjunar á seinni tíð sem og vissar gufuaflsvirkjanir til raforkuframleiðslu. Þessir tveir atvinnuvegir, áliðnaður og raforkuframleiðsla, eru þannig að miklu leyti tengdir saman. Þannig mætti líta á áliðnað og tengda raforkuframleiðslu sem eina heild og kalla einfaldlega orku-áliðnað.

Sem fyrr er rakið geta grunnatvinnuvegir leitt af sér frekari atvinnustarfsemi á svæðinu og gera það raunar yfirleitt. Sé svo verður heildarframlag þeirra til landsframleiðslu á svæðinu meira en hið beina framlag þeirra. Þetta er einmitt annað einkenni (einkenni (ii)) grunnatvinnuvega sem nefnt var hér að framan. Hversu mikil þessi viðbót verður fer hins vegar eftir aðstæðum.

¹ Eitt dæmi um slíkt er orku-ál fyrirtæki Alcan í Kitimat/Kemano í Bresku Kólumbíu. Alcan byggði þar mikla vatnsaflsvirkjun og stórt álver á sjötta áratug síðustu aldar. Framkvæmd þessi byggðist á nægri vatnsorku og samningi Alcan við ríkisstjórn Bresku Kólumbíu um vatns- og landréttindi á Kemano svæðinu. Framkvæmdin var gríðarstór. Áður en hún hófst var landsvæðið að mestu óbyggt. Alcan fjárfesti yfir 500 milljón CAD (nú jafngildi 3.300 milljón CAD) í framkvæmdinni. Borgin Kitimat var skipulögð fyrir 50 þúsund íbúa og byggð frá grunni. Stíflur voru reistar og uppistöðulón gerð. Vatnsaflsver var byggt neðanjarðar undir fjall, við bæinn Kemano. 250.000 tonna álver var reist í Kitimat og jafnframt byggð stórskipahöfn og lagður þjóðvegur til að flytja að aðföng og út álafurðir. Í framhaldi af þessu mikla verkefni sköpuðust tækifæri fyrir frekari atvinnuþróun í Kitimat og Kitimat dalnum.

Hugleiðum nú að hve miklu leyti orku-áaliðnaðurinn hér á landi hefur þetta einkenni grunnatvinnuvegar. Fyrir liggur að áliðnaðurinn verslar við hundruð íslenskra fyrirtækja sem mörg hver eiga allt sitt undir áliðnaðinum (heimild: samtöl við birgja). Það er því greinilegt að áliðnaðurinn hefur afleidda framleiðslu. Jafnframt liggur fyrir að álfyrirtækin hafa fjölda fólks í vinnu sem og hinar afleiddu greinar. Líkur eru á að ef álfframleiðsla legðist af myndi hluti þessa fólks ekki fá aðra viðunandi atvinnu og e.t.v. flytja úr landi. Þessir launþegar halda uppi eftirspurn eftir neysluvörum og greiða opinber gjöld og standa þannig undir enn frekari atvinnurekstri. Það virðist því ljóst að áliðnaðurinn skapar með óbeinum hætti verulegt framlag til landsframleiðslunnar umfram það sem hann framleiðir beint. Nákvæmlega sömu sögu virðist mega segja um raforkuhluta orku-áaliðnaðar, þótt ekki sé það rakið í þessari ritgerð. Niðurstaðan virðist því ótvírætt vera sú að orku-áaliðnaður hafi einnig hið síðara einkenni grunnatvinnuvegar.

Niðurstaða þessarar greiningar er því sú að áliðnaður sem slíkur geti ekki talist grunnatvinnuvegur. Hann sé háður tilveru orkuiðnaðar á Íslandi og geti ekki staðið einn og sér. Orkuiðnaður getur heldur ekki talist grunnatvinnuvegur. Tilvera hans er háð því að næg eftirspurn eftir raforku sé fyrir hendi innanlands. Hins vegar má skoða orku-áaliðnað, þ.e. áliðnað og tengda orkuframleiðslu í sameiningu, sem grunnatvinnuveg. Þessi atvinnuvegur virðist geta staðið sjálfstætt án viðskipta við eða stuðnings frá öðrum atvinnuvegum innanlands. Þar með hefur hann fyrri einkenni grunnatvinnuvega. Hann hefur að auki veruleg afleidd áhrif á efnahagslífið að því er virðist. Framlag orku-áaliðnaðar til vergrar landsframleiðslu er því talsvert umfram beint framlag atvinnuvegarins, en það er síðara einkenni grunnatvinnuvega. Í þessari skýrslu verður ekki frekar fjallað um orku-áaliðnað, en einungis áliðnað sérstaklega.

3. Áliðnaður á Íslandi

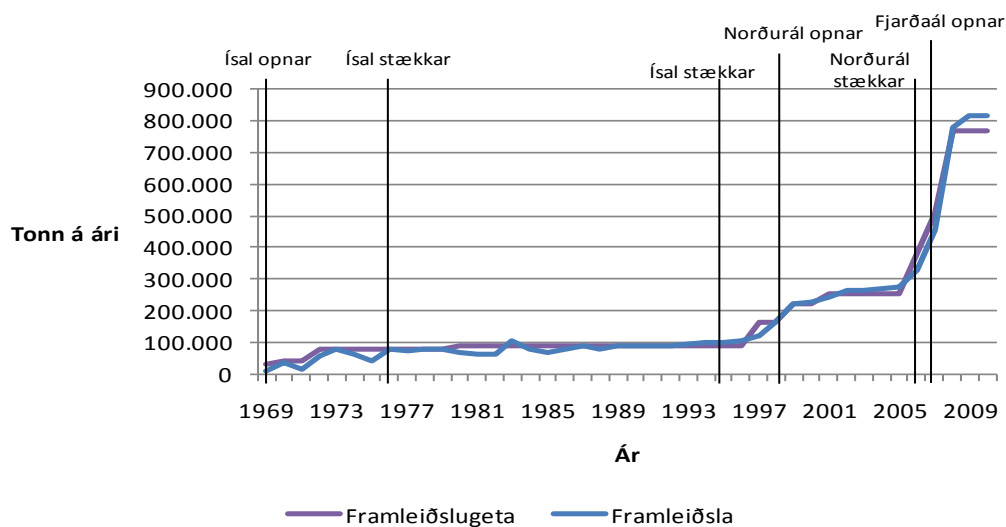
Álblöndur hafa verið notaðar í þúsundir ára en þó var það ekki fyrr en seint á 19. öld sem framleiðsla á hreinu áli hófst í heiminum svo teljandi væri.

Fyrsta álverið hóf framleiðslu sína hér á landi árið 1969 og var það álver Íslenska álfélagsins (Ísal) sem staðsett er í Straumsvík. Framleiðsla fyrirtækisins var í fyrstu aðeins 33 þúsund tonn. Síðan þá hefur álverið verið stækkað og framleiðslan aukin í um það bil 190 þúsund tonn. Í dag er Ísal hluti alþjóðlega málmfyrirtækisins Rio Tinto Alcan. Alcan á Íslandi framleiðir svonefnda barra, þar sem öðrum málmtegundum hefur verið blandað í álið til að gefa því þá tilteknu eiginleika sem viðskiptavinir hafa óskað eftir hverju sinni. Alls er um að ræða yfir 100 vörutegundir sem einkum eru nýttar í bílaiðnaði, umbúðir, húsaklæðningar og þess háttar. Einnig hefur Alcan á Íslandi möguleika á að framleiða óblandað eða „hrátt“ ál í svonefndum T-börrum ef eftirspurn eftir verðmætari álblöndum minnkar.

Norðurál, álver Century Aluminium, hóf starfsemi á Grundartanga árið 1997. Í upphafi var framleiðsla Norðuráls um 60 þúsund tonn en hefur nú verið aukin í tæp 280 þúsund tonn. Norðurál framleiðir aðeins álhleifa sem eru hreint, óblandað ál.

Álver Alcoa Fjarðaáls í Reyðarfirði hóf starfsemi árið 2007 og er framleiðsla versins um 350 þúsund tonn. Fjarðaál hefur margvíslega framleiðslu. Má þar nefna T-barra, eins og Alcan, álhleifa sem eru sérsteyptir, sérstakar álblöndur í formi 10-20 kg hleifa (ingots), sem eru einkum notaðar í felgur, og álvíra sem eru helst notaðir sem rafmagnsvírar.

Þróuninni í framleiðslu og framleiðslugetu áls hér á landi er nánar lýst á mynd 3.1. Samanlagt er framleiðsla álveranna á Íslandi nú rúm 800 þúsund tonn sem jafngildir um 2% af heimsframleiðslu áls á ári (International Aluminium Institute, 2011).



Mynd 3.1: Framleiðslugeta og framleiðslumagn í áliðnaði (1969-2010).

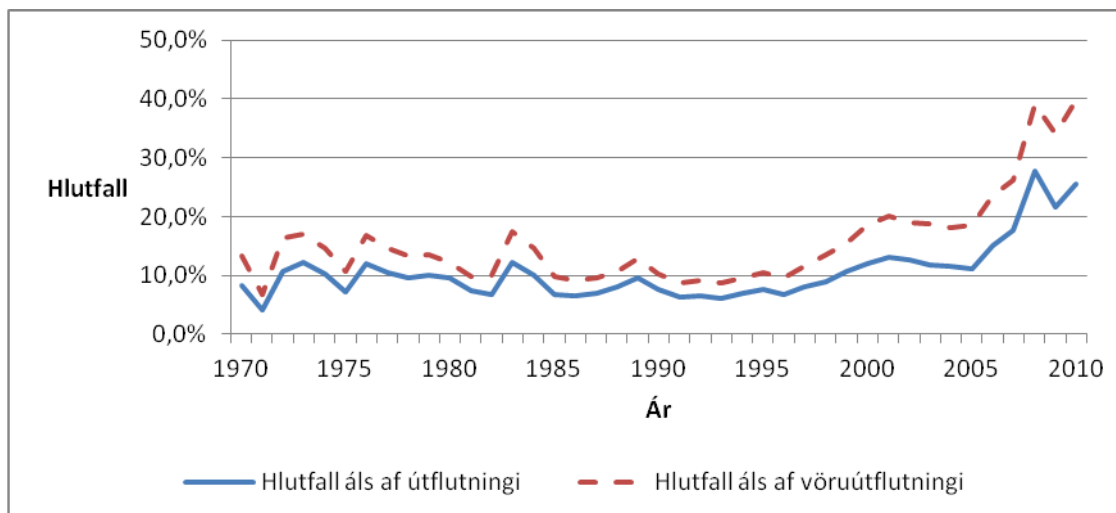
Heimild: Þorsteinn Víglundsson (munnleg heimild 6. apríl 2011) og Hagfræðistofnun (2009).

3.1 Útflutningur áls

Nánast allt ál sem framleitt er á Íslandi er flutt úr landi til frekari vinnslu. Útflutningur áls hefur á undanförunum þremur árum að meðaltali numið tæpum 40% af vöruútflutningi landsmanna og um 25% af heildarútflutningi (Hagstofa Íslands, 2011a; Seðlabanki Íslands, 2011).²

Mynd 3.2 sýnir þróun í útflutningi á álafurðum sem hlutfall af heildar- og vöruútflutningi Íslands, 1970-2010. Í upphafi tímabilsins, þegar Ísal var rétt að komast á fót, var hlutfall áls af heildarútflutningi rúm 8%. Hlutfallið hélst fremur stöðugt fram á 10. áratuginn þegar það tók að vaxa. Má einkum rekja það til aukinnar afkastagetu í álveri Alcan í Straumsvík og hins nýja álvers Norðuráls á Grundartanga. Aftur má sjá aukningu 2001 er Norðurál jók afkastagetu sína um helming og mjög mikla aukningu upp úr 2005 er Norðurál þrefaldaði afkastagetu sína í 270 þúsund tonn á ári og Fjarðaál hóf framleiðslu árið 2007. Hámarki var náð árið 2008 er hlutdeild áls í heildarútflutningi var um 28%. Þróun í hlutfalli áls af vöruútflutningi er mjög svipuð, en auðvitað nokkru hærra. Í upphafi var hlutfallið um 13% en hæst var það árið 2010 í 39,6%.

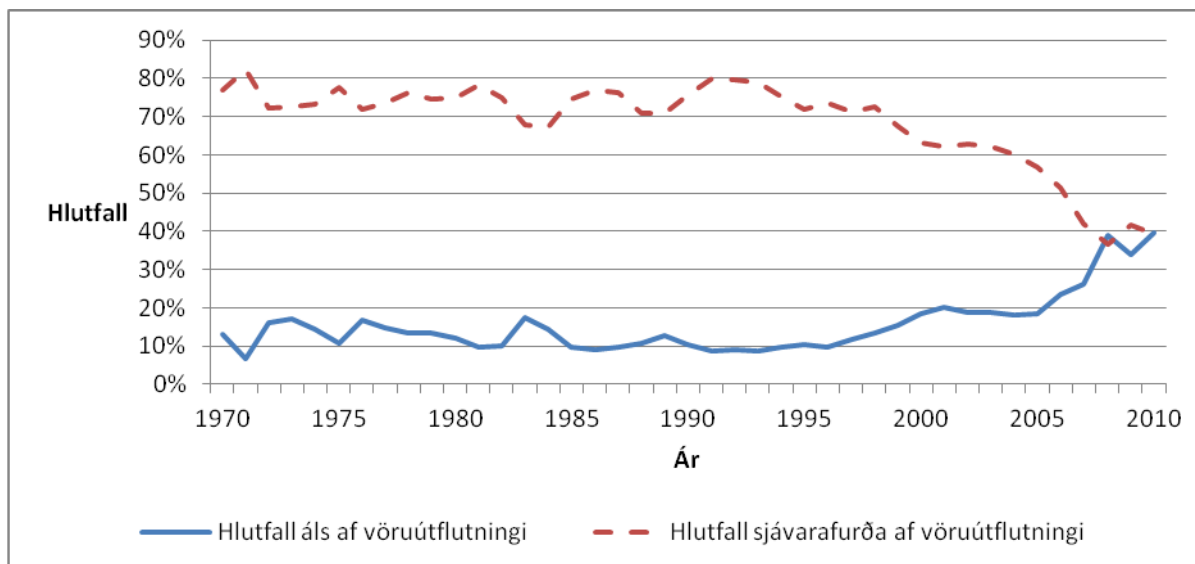
² Þess má geta að útflutningur er mældur á fob verði. Það merkir að flutningskostnaður utan er ekki meðtalinn í verðmæti vöruútflutnings (Hagstofa Íslands, e.d.c)



Mynd 3.2: Ál sem hlutfall af útflutningi og vöruútflutningi (1970-2010).

Heimild: Hagstofa Íslands (2011a), Seðlabanki Íslands (2011) og eigin útreikningar.

Áhugavert er að skoða hlutfall áls af vöruútflutningi í samanburði við sjávarútveg. Sjávarafurðir voru lengi vel langstærsti hluti vöruútflutnings á Íslandi, sbr. mynd 3.3. Hlutdeild sjávarafurða í útflutningi fór þó lækkandi yfir tíma einkum upp úr 1995. Á sama tíma jókst hlutfall áls af vöruútflutningi. Árið 2008 hafði álið betur og var 39% af vöruútflutningi, en sjávarafurðirnar aðeins 37%. Síðastliðin þrjú ár hefur hlutdeild þessara atvinnuvega af vöruútflutningi verið svipuð eða í námunda við 40%.



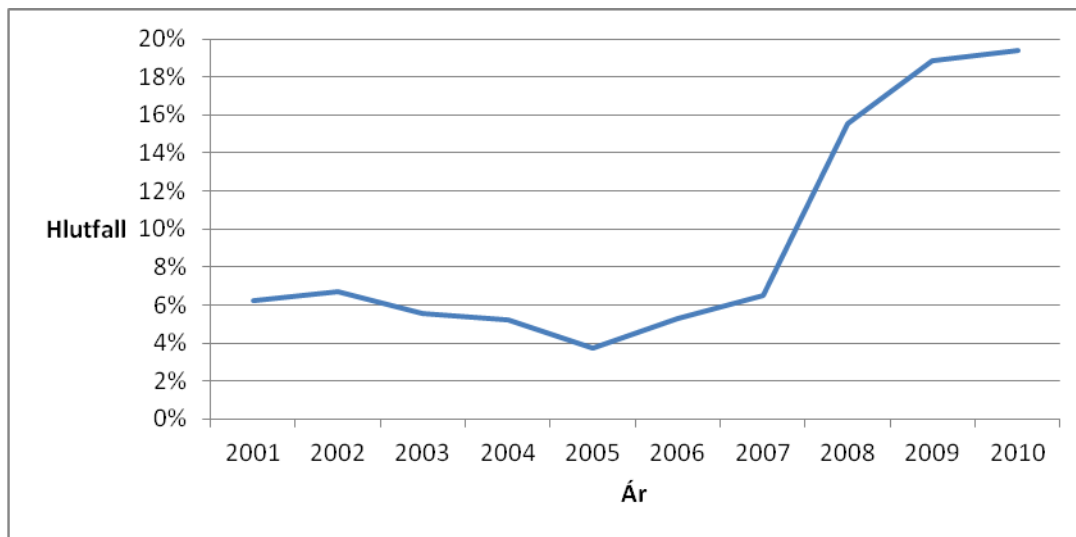
Mynd 3.3: Ál og sjávarafurðir sem hlutfall af vöruútflutningi (1970-2010).

Heimild: Hagstofa Íslands (2011a) og eigin útreikningar.

3.2 Innflutningur hráefna

Helstu hráefni álframleiðslu eru raforka, súrál (eða áloxíð), rafskaut til rafgreiningar og álflúoríð. Öll eru þau innflutt nema raforkan. Mynd 3.4 sýnir innflutning þessara vara sem hlutfall af heildarvöruinnflutningi (Hagstofa Íslands, e.d.a og e.d.b).³ Sjá má að samhlíða aukinni álframleiðslu á Íslandi hefur innflutningur hráefna aukist til muna og þá sérstaklega upp úr 2005.

Súrál var framan af einna helst innflutt frá Ástralíu og Súrinam. Í kringum 2004-2005 hófst þó innflutningur súráls frá Bandaríkjunum. Eftir tilkomu Fjarðaáls hófst svo mikill innflutningur súráls frá Brasilíu. Hlutfallslegur innflutningur hvers lands er þó mjög breytilegur milli ára. Rafskaut voru lengi vel helst innflutt frá Hollandi og Þýskalandi. Árið 2007 hófst innflutningur rafskauta frá Noregi og hefur hann aukist mjög síðustu ár en innflutningur frá Þýskalandi minnkað á móti. Álflúoríð var nánast einungis flutt inn frá Svíþjóð þar til árið 2007 en þá hófst innflutningur frá Noregi. Ári síðar hófst innflutningur frá Ítalíu og öðrum löndum. Innflutningur umræddra aðfanga áliðnaðar sem hlutfall af heildarvöruinnflutningi var mestur árið 2010 en þá nálgast hann um 20% af heildarvöruinnflutningi.



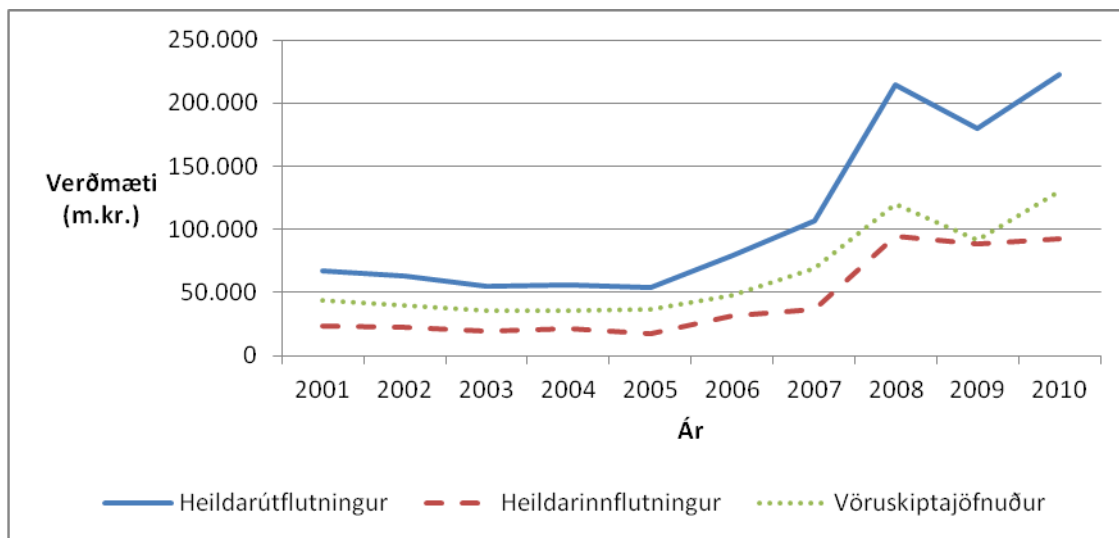
Mynd 3.4: Hlutdeild innflutnings sem rekja má til áliðnaðar í heildarvöruinnflutningi Íslands (2001-2010).

Heimild: Hagstofa Íslands (e.d.a og e.d.b) og eigin útreikningar

³ Innflutningur er mældur á cif verði. Það merkir að flutningskostnaður er meðtalinn í verðmæti innflutnings (Hagstofa Íslands, e.d.c).

Innflutningur á aðföngum til álframleiðslu er ávallt miklu minni en útflutningur álafurða. Vöruskiptajöfnuður áliðnaðar er því jákvæður. Á tímabilinu 2001 til 2010 nemur mismunurinn, þ.e. vöruskiptajöfnuður áliðnaðar, nálægt 62% af útflutningsverðmætinu að jafnaði.

Eins og sjá má á mynd 3.5 skilar áliðnaðurinn ávallt vöruskiptaafgangi svo skiptir tugum milljarða króna. Lægstur var afgangurinn árið 2004 en þá var hann rúmir 35,5 milljarðar. Síðan þá hefur hann farið hækkandi og þá sérstaklega eftir tilkomu Fjarðaáls, en hann jókst um 53% milli 2006 og 2007 og tæplega tvöfaldaðist á milli 2007 og 2008. Aðeins glittir í áhrif kreppunnar þegar litið er til ársins 2009 en þau áhrif vara ekki lengi og er vöruskiptaafgangurinn mestur ári síðar eða tæplega 130 ma.kr. Þar með er augljóst að áliðnaðurinn skapar landinu miklar gjaldeyrstekjur og dregur úr vöruskiptahalla landsins.



Mynd 3.5: Heildarútflutningur og –innflutningur álfyrirtækja (fast verðlag 2010, m.kr., 2001-2010).

Heimild: Hagstofa Íslands (2011a og e.d.a) og eigin útreikningar.

3.3 Vinnuafslnotkun

Áliðnaður hefur bæði skammtímaáhrif og langtímaáhrif á vinnumarkað. Til skammtímaáhrifa flokkast áhrif sem verða við byggingu álveranna og virkjana sem þeim tengjast. Til langtímaáhrifa flokkast hins vegar áhrifin sem verða á vinnumarkað við venjulegan rekstur álveranna.

3.3.1 Skammtímaáhrif

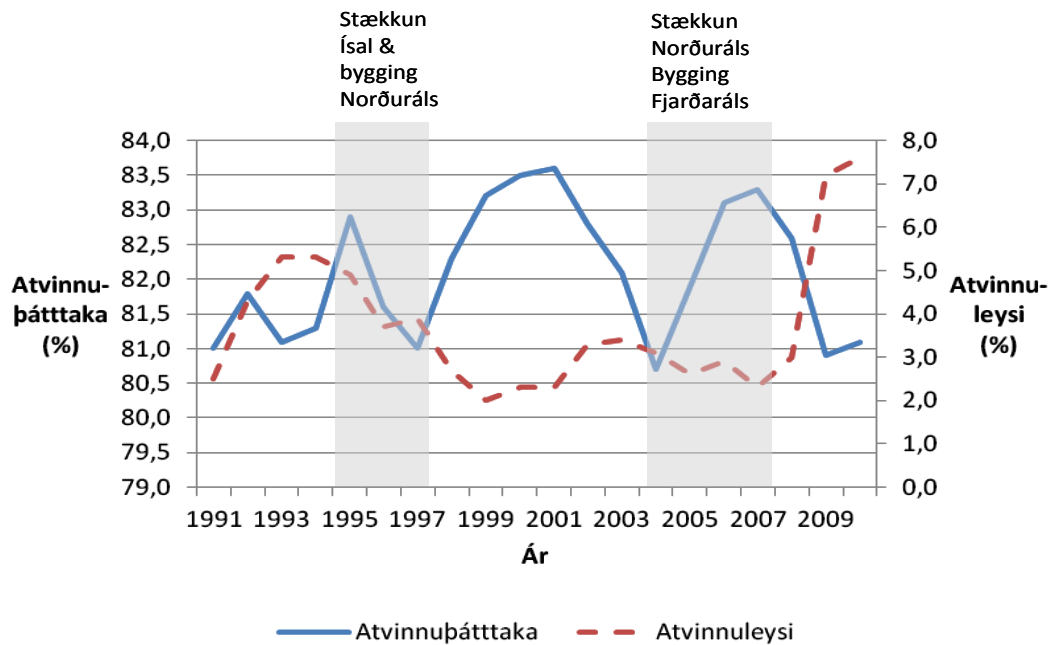
Áhrif á vinnumarkað vegna mannaflsfrekra framkvæmda geta verið tvenns konar og fara eftir ástandi vinnumarkaðar á framkvæmdatímabilinu. Sé lítið atvinnuleysi í þjóðfélaginu þegar framkvæmdir hefjast er ekki hægt að mæta aukningu í eftirspurn vinnuafls nema með aukinni atvinnuþátttöku, lengri vinnutíma eða tilfærslu vinnuafls frá öðrum fyrirtækjum. Aukin atvinnuþátttaka getur falið í sér innflutning á erlendu vinnuafli sem getur þá annað hvort unnið við framkvæmdirnar eða sinnt störfum þeirra sem færðu sig úr fyrri vinnu yfir í framkvæmdavinnuna. Sé ekkert af þessu gert er hætta á að þensla myndist á vinnumarkaði, þ.e. að laun hækki og framkvæmdirnar ryðji burt annarri verr launaðri starfsemi.

Sé hins vegar atvinnuleysi í landinu er líklegt að áhrifin af mannaflsfrekum framkvæmdum verði efnahagslega hagstæðari. Aukin eftirspurn eftir vinnuafli vegna framkvæmdanna dregur væntanlega úr atvinnuleysi og stuðlar að því að jafnvægi náist á vinnumarkaði. Þótt vera kynni að atvinnuleysið væri ekki meðal þeirra sem teljast hæfir til að vinna við orku og stóriðjuframkvæmdir myndu slíkar framkvæmdir að líkindum draga hæft fólk að úr öðrum störfum og leiða þannig til tilfærslu fólks á milli starfa með þeim afleiðingum að atvinnuleysið myndi þá einnig minnka.

Páll Harðarson (1998) telur að rekja megi stóran part þess ábata sem fylgt hefur uppbyggingu álvera á Íslandi til þess að ráðist var í framkvæmdir á heppilegum tímum, þ.e. þegar slaki var í hagkerfinu. Ráðist var í framkvæmdir á álverinu í Straumsvík og Búrfellsvirkjun á síðari hluta 7. áratugarins, einmitt þegar mikill síldarbrestur tók sinn toll af íslenska hagkerfinu. En þá var atvinnuleysi hærra en það hafði verið í mörg ár. Í byrjun áttunda áratugarins, eftir að Ísal hafði hafið framleiðslu minnkaði atvinnuleysið hins vegar aftur.

Frá og með tíunda áratug síðustu aldar er álver Ísal var stækkað, verksmiðja Norðuráls byggð og síðan Norðurál stækkað og álver Fjarðaáls á fyrsta áratug 21. aldar er hins vegar ekki að sjá að framkvæmdir hafi fallið sérstaklega á tímabil lítillar atvinnu. Þetta er nánar rakið í mynd 3.6 sem sýnir þróun atvinnustigs og atvinnuleysis ásamt þeim tímabilum er fjárfest var í álverum. Stækkun Ísal og upphaf framkvæmda við Norðurál gerðist að vísu á tímabili tiltölulega lítillar atvinnu. Á byggingartíma Norðuráls fór atvinnuleysi lækkandi og var aðeins um 2,7% árið 1998 þegar Norðurál hóf framleiðslu sína. Er afkastageta Norðuráls var aukin í 270 þúsund tonn á ári og á byggingartíma Fjarðaáls var hins vegar þensla í hagkerfinu. Við

síðarnefndu framkvæmdirnar var flutt inn erlent vinnuafli, en eins og sjá má var atvinnuleysi 2-3% á tímabilinu og atvinnuþátttaka yfir 82%. Ef ekki hefði komið til innflutnings á vinnuafli hefði varla verið hægt að manna þau störf sem þurfti til að byggja álverið nema með tilflutningi á vinnuafli á milli starfa sem hefði þá orsakað þenslu á markaði.



Mynd 3.6: Atvinnuþátttaka og atvinnuleysi (1991-2010).

Heimild: Hagstofa Íslands (2008 og 2011b) og skýrsla Hagfræðistofnunar, (2009).

Það er því vissulega rétt hjá Páli Harðarsyni (1998) að stundum komu fjárfestingar álveranna á heppilegum tímum. En stundum gerðu þær það ekki. Þá má ekki gleyma því að aðrar framkvæmdir hefðu getað unnið gegn atvinnuleysi. Til að mynda hefði verið unnt að nota fjármuni sem varið var í virkjanaframkvæmdir vegna stóriðju (nálægt helmingur heildarfjárfestinganna) í aðrar atvinnuskapandi og jafnvel hagvaxtarskapandi aðgerðir. Þá má heldur ekki gleyma því að það er hlutverk almennrar efnahagsstjórnar að sjá til þess að atvinnustig sé á hverjum tíma hæfilegt. Til þess að svo verði þarf ekki sértækar fjárfestingar fyrir forgang hins opinbera. Enn fremur er rétt að hafa í huga að þær sveiflur í tiltölulega sérhæfðu atvinnustigi vegna fjárfestinga í ál- og orkuiðnaði höfðu í för með sér ýmsan aðlögunarkostnað. Þegar á allt þetta er litið virðist fremur langsótt að telja umtalsverðan þjóðhagslegan ábata hafa orðið af tímabundinni atvinnuaukningu vegna fjárfestinga í áliðnaði.

3.3.2 Langtímaáhrif

Hjá áliðnaðinum starfa um 1.900-2.000 manns. Þá er verið að tala um alla þá sem vinna að staðaldri á lóðum álfyrirtækjanna, hvort sem er starfsfólk eða verktakar (Álfyrirtæki munnleg heimild og Samál, e.d.). Árið 2005 birti Hagfræðistofnun skýrslu þar sem aðfanga- og afurðagreining var notuð til að meta starfamargfaldara. Niðurstaðan var sú að starfamargfaldari ál- og kísiljárnframleiðslu á Íslandi væri 2,43. Það gefur til kynna að fyrir hvert starf í ál- og kísiljárnframleiðslu skapist 1,43 störf annars staðar í hagkerfinu. Að þessum starfamargfaldara gefnum eru afleidd störf áliðnaðar um 2.800. Þá er heildarfjöldi starfa vegna áliðnaðar um 4.800 talsins. Þetta jafngildir því að um 1,5% af heildarvinnuafli þjóðarinnar sé í störfum hjá álverum og 2,7% samanlagt í störfum hjá álverum og í afleiddum störfum (Hagstofa Íslands, 2011b). Þessar tölur um vinnuafslnotkun eru í allgóðu samræmi við þann heildarvirðisauka sem rekja má til áliðnaðar samkvæmt mati í kafla 4 í þessari skýrslu.

Álverin á Íslandi hafa lengi verið eftirsóttir vinnustaðir. Ein helsta ástæða þess er talin vera sú að þau greiða hærri laun en almennir kjarasamningar kveða á um. Gróflega má ætla að munað geti í kringum 30-50% á meðallaunum starfsmanna í áliðnaði og starfsmanna á almennum markaði (Samál, e.d.; Hagfræðistofnun, 2009). Í þessu mati er þó ekki tekið fullt tillit til vaktavinnuálags á almennum markaði.

3.4 Áhrif á náttúrugæði

Ísland er ríkulega búið náttúruauðlindum bæði til lands og sjávar. Náttúra landsins er í ýmsu tilliti einstök og hrífandi. Ferðaiðnaðurinn byggir í ríkum mæli á þessari náttúru. Auk þess felast mikil og verðmæt gæði í því að njóta þessarar náttúru fyrir hvern og einn. Náttúra landsins er þó oftast en ekki almannagæði (e. public good). Því er erfitt að meta virði hennar.

Önnur helsta náttúruauðlind Íslands er endurnýtanleg orka í formi vatnsafls og jarðvarma. Orkuframleiðsla með svona endurnýtanlegum orkugjöfum er mun ódýrari, umhverfisvænni og áhættuminni en t.d. orkuframleiðsla með kolum eða kjarnorku (Sigurður Jóhannesson, 2006). Þessi náttúruauðlind Íslands veitir landinu víska hlutfallslega yfirburði í orkuríkri framleiðslu, eins og áliðnaði, gagnvart löndum sem nota aðrar tegundir orkugjafa.

Áliðnaður og orkuframkvæmdirnar sem honum tengjast valda ýmsum breytingum á náttúru Íslands. Að því marki sem þessar breytingar teljast neikvæðar er um að ræða þjóðhagslegan kostnað sem draga þarf frá þeim þjóðhagslega ábata sem áliðnaður að öðru leyti kann að skapa. Sem fyrr getur er hins vegar erfitt að meta þennan kostnað. Þá má ekki gleyma því að sumar af þessum breytingum á náttúrunni geta falið í sér efnahagslegan ávinning, t.d. með því að gera stærri hluta landsins aðgengilegri fyrir ferðamenn.

3.4.1 Umhverfisáhrif virkjana

Virkjanir leiða af sér bæði jákvæð og neikvæð áhrif fyrir landsmenn. Virkjanir fela m.a. í sér jarðrask, breytingar í flæði vatnsfalla, sjónmengun og losun efna sem geta verið skaðleg. Virkjanir geta þó einnig leitt af sér falleg lón og ný útivistarsvæði. Virkjanaframkvæmdir krefjast sömuleiðis góðra samgangna og ýta þannig undir vegaf framkvæmdir. Betri samgöngur leiða svo til þess að auðveldara er að ferðast um svæðið og það verður ákjósanlegri kostur fyrir íslenska sem og erlenda ferðamenn.

Landsvirkjun sér áliðnaðnum fyrir u.þ.b. $\frac{3}{4}$ af þeirri raforku sem hann notar. Afgangurinn kemur fyrst og fremst úr jarðvarmavirkjunum. Landsvirkjun var stofnuð árið 1965 á svipuðum tíma og svissneski álframleiðandinn Alusuisse sýndi áhuga á uppbyggingu álvers á Íslandi. Gerður var samningur milli íslenska ríkisins og Alusuisse um stofnun álversins í Straumsvík. Í kjölfar þess hóf Landsvirkjun byggingu Búrfellsvirkjunar. Síðan þá hefur Landsvirkjun staðið fyrir framkvæmdum um tíu virkjana í viðbót. Á árunum 1995-1996 gerði Landsvirkjun samninga um aukin raforkukaup álversins í Straumsvík, Járblendifélagsins og nýs álvers Norðuráls á Grundartanga. Vegna þessa voru þrjár virkjanir stækkaðar og tveimur nýjum bætt við. Bygging Kárahnjúkavirkjunar hófst í byrjun árs 2003 á grundvelli samnings um sölu á raforku til Alcoa Fjarðaáls í Reyðarfirði. Öll orka sem virkjunin framleiðir er flutt til Fjarðaáls (Landsvirkjun, 2007).

Lítið hefur verið um rannsóknir á umhverfiskostnaði þessara virkjana. Þó voru tvær rannsóknir gerðar á greiðsluvilja vegna umhverfisáhrifa af völdum Kárahnjúkavirkjunar. Báðar notuðu þær skilyrt verðmætamat (e. contingent valuation, CV).⁴ Fyrri rannsóknina framkvæmdi Þjóðverjinn David Bothe (2004). Niðurstöður hans voru að meðalgreiðsluvilji til

⁴ Skilyrt verðmætamat gengur út á að kanna vilja neytenda til að greiða fyrir að fá gæði eða þiggja bætur fyrir að missa þau með því að leggja fyrir þá spurningakönnun af einhverju tagi (t.d. Hanley og fél., 1997).

að koma í veg fyrir virkjun væri um 5.000 krónur á fjölskyldu, á ári. Þá mat hann umhverfiskostnað vegna Kárahnjúkavirkjunar í kringum 2 milljarða króna. Síðari rannsóknin var unnin af Nele Lienhoop og Douglas McMillan (2007). Niðurstöður þeirra benda til þess að meðalgreiðsluvilji sé um 21.000 kr. á fjölskyldu, á ári. Út frá því má áætla að heildarumhverfiskostnaður vegna framkvæmda við Kárahnjúkavirkjun sé um 7 milljarðar króna (Hagfræðistofnun, 2009). Báðar þessar athuganir eru háðar þekktum vandkvæðum við skilyrt verðmætamat sem hefur tilhneigingu til að hneigja mat á greiðsluvilja upp á við (sjá t.d. Hanley og fél., 1997). Þar við bætist að hvorug rannsóknin var unnin af þeim efnum og þar með þeirri nákvæmni sem æskilegt væri. Eykur það enn á óvissuna. Afar æskilegt er að í framtíðinni verði ráðist í ítarlegri rannsóknir til að afla haldbetri upplýsinga um umhverfiskostnað vegna virkjana.

3.4.2 Umhverfisáhrif stóriðju

Umhverfisáhrif vegna aukinnar stóriðju er tvenns konar. Í fyrsta lagi eru áhrif vegna orkuframleiðslu og í öðru lagi áhrif vegna álframleiðslu. Eins og fram hefur komið felst orkuframleiðsla á Íslandi í framleiðslu endurnýtanlegrar orku í formi vatnsafls og jarðvarma. En nokkuð öruggt er að slík orkuframleiðsla mengi minna en orkuframleiðsla með t.d. kolum eða kjarnorku. Þar má meðal annars nefna að ljóst er að orkuframleiðsla með endurnýtanlegum orkugjöfum losar margfalt minna af koltvíoxíði út í andrúmsloftið en óendurnýjanlegir orkugjafar. Þannig er mengun vegna orkuframleiðslu á Íslandi minni en algengt er í heiminum, en um 43% orku sem fer til áliðnaðar í heiminum er framleidd með óendurnýjanlegum orkugjöfum.

Umhverfisáhrif vegna álframleiðslu er nokkur. Helstu efni sem sleppa út í andrúmsloftið eru koltvíoxíð, efnasambönd brennisteins og flúors og rykagnir af ýmsu tagi. Hið fyrstnefnda veldur ekki eituráhrifum en er ein af svokölluðum gróðurhúsalofttegundum. Brennisteins- og flúorsambönd geta hins vegar verið skaðleg ef magnið er nægilega mikið og sama máli gegnir um rykagnir. Losun mengandi lofttegunda úr álfyrirtækjum á Íslandi hefur hins vegar jafnan verið undir leyfilegum mörkum og hefur auk þess farið hratt minnkandi á framleiðslueiningu í gegnum tíðina. Þess má geta að koltvíoxíð losun frá Alcan hefur minnkað um helming frá árinu 1990, jafnvel þó að framleiðslan hafi tvöfaldast. Losun á hvert tonn af áli hefur þannig minnkað um 75%. Einnig má nefna að útblæstri flúorkolefnis frá álverunum þremur hefur nánast verið útrýmt (Alcoa, e.d.; Norðurál, e.d.; Rio Tinto Alcan, e.d.).

Ætla má að kostnaður, vegna mengunar áliðnaðar, í formi verðmætarýrnunar á náttúru landsins sé minni hér á landi en almennt er í umheiminum. Helst má rekja það til hreinni orkugjafa hér á landi en erlendis en einnig stærðar og fámennis landsins. Rétt er að nefna að tölulegar vísbendingar eru um að mengun vegna áliðnaðar hér á landi sé töluvert minni en mengun vegna áliðnaðar annars staðar í heiminum (Hagfræðistofnun, 2009).

3.4.3. Umhverfisáhrif: Niðurstaða

Ljóst er að hér á landi hafa rannsóknir á verðmæti náttúru Íslands og einstaka þáttum hennar verið ábótavant. Nauðsynlegt er að bæta úr því og gera nákvæmar og ítarlegar úttektir á náttúrugæðum landsins. Þegar á heildina er litið virðist sem stóriðjuframkvæmdir feli í sér meiri neikvæð áhrif á náttúrugæði en jákvæð. Bæði mælingar hérlendis og erlendis benda til þeirrar niðurstöðu sbr. til dæmis Barrick og Beazley (1990), Morton (1999) og Sigríður Ágústa Ásgrímsdóttir (1998), Bothe (2004), Lienhoop og McMillan (2007). Ekki má þó gleyma því að sé áliðnaðar á annað borð þörf í heiminum má ætla að Ísland geti verið ákjósanlegri staður fyrir hana en mörg önnur lönd, m.a. vegna hreinna og endurnýtanlegra orkugjafa hér á landi.

Hvort sem umhverfisáhrif áliðnaðar eru jákvæð eða neikvæð, þegar á heildina er litið, er ljóst að verðmæti þeirra þarf að bæta við önnur þjóðhagsleg áhrif iðnaðarins. Til þess að það verði gert af viðunandi nákvæmni er þörf á stórauðnum vönduðum rannsóknum á þessari hlið málsins.

4. Framlag áliðnaðar til landsframleiðslu

Á grundvelli þess að áliðnaður sé hluti af grunnatvinnuveginum orku-áliðnaði má sem fyrr segir skipta framlagi áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu í (i) beint framlag, (ii) óbeint framlag og (iii) eftirspurnaráhrif. Beint framlag er sá virðisauki sem myndast í áliðnaðinum sjálfum. Óbeint framlag er sá virðisauki sem myndast í öðrum greinum vegna viðskipta þeirra við áliðnaðinn. Í þessari skýrslu verður ekki fjallað um eftirspurnaráhrifin. Að þeim slepptum verður heildarframlag áliðnaðar summa beins og óbeins framlags. Í þessum kafla verður leitast við að meta þetta heildarframlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu.

Töluleg gögn um framlag áliðnaðar til landsframleiðslu, sérstaklega hið óbeina framlag, eru takmörkuð. Þá eru þau gögn sem fyrir liggja, þ.á.m. í gagnasafni Hagstofunnar, og aflað hefur verið í þessari rannsókn, alls ekki einhlít og þau má túlka með mismunandi hætti. Því hefur verið valinn sá kostur að beita nokkrum ólíkum aðferðum til að meta heildarframlag áliðnaðar til VLF.

4.1 Beint framlag

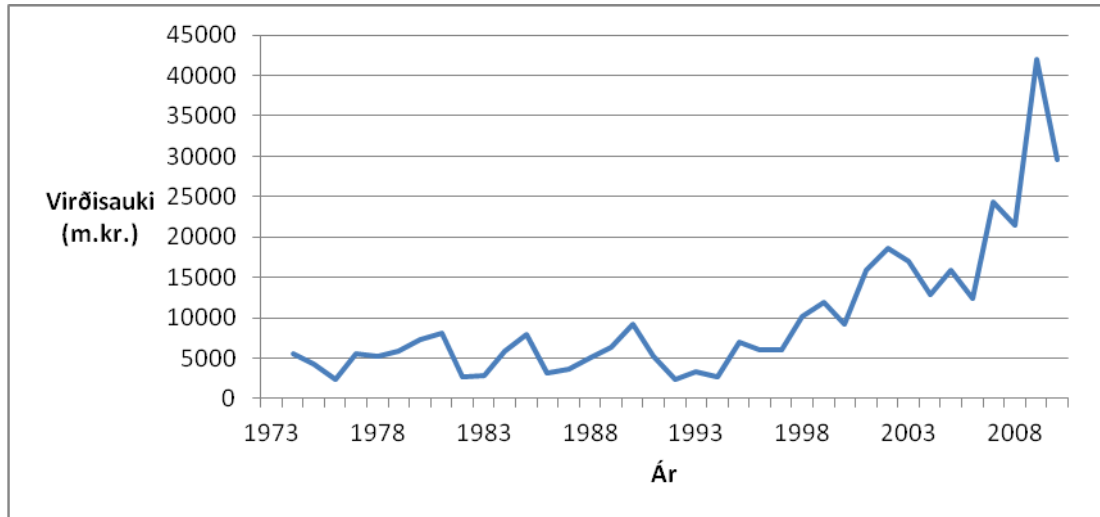
Hagstofa Íslands safnar gögnum um rekstur fyrirtækja og metur á þeim grundvelli þann virðisauka sem þau skapa. Nokkuð ósamræmi er milli talnaraða Hagstofunnar um virðisauka í áliðnaði yfir tíma, sem bendir til þess að stofnunin hafi ekki beitt fullkomlega staðlaðri aðferðafræði í þessu mati undanfarna áratugi.

Vegna þessa ósamræmis í gögnum Hagstofunnar var talið ráðlegt að afla grunnagna um rekstur álfyrirtækjanna og reikna virðisauka einnig á þeim grundvelli. Hagstofan veitti í því skyni góðfúslega aðgang að gögnum unnum upp úr samræmdum skattaframtölum álfyrirtækjanna sem ná yfir tímabilið 2001-2009.

4.1.1 Beinn virðisauki samkvæmt gagnasafni Hagstofunnar

Hagstofa Íslands (e.d.d) birtir gögn á vefsíðu sinni um virðisauka áliðnaðar reiknaðan samkvæmt framleiðsluuppgjöri. Gögnin eru á verðlagi hvers árs og ná yfir tímabilið 1973-2009. Í samráði við hagstofuna voru smávægilegar lagfæringar gerðar á gögnunum til að jafna það tölulega ósamræmi milli tímabila sem fyrr var nefnt. Töluleg gögn um beinan virðisauka í áliðnaði samkvæmt gagnasafni Hagstofunnar er að finna í töflu A.1 í viðauka A.

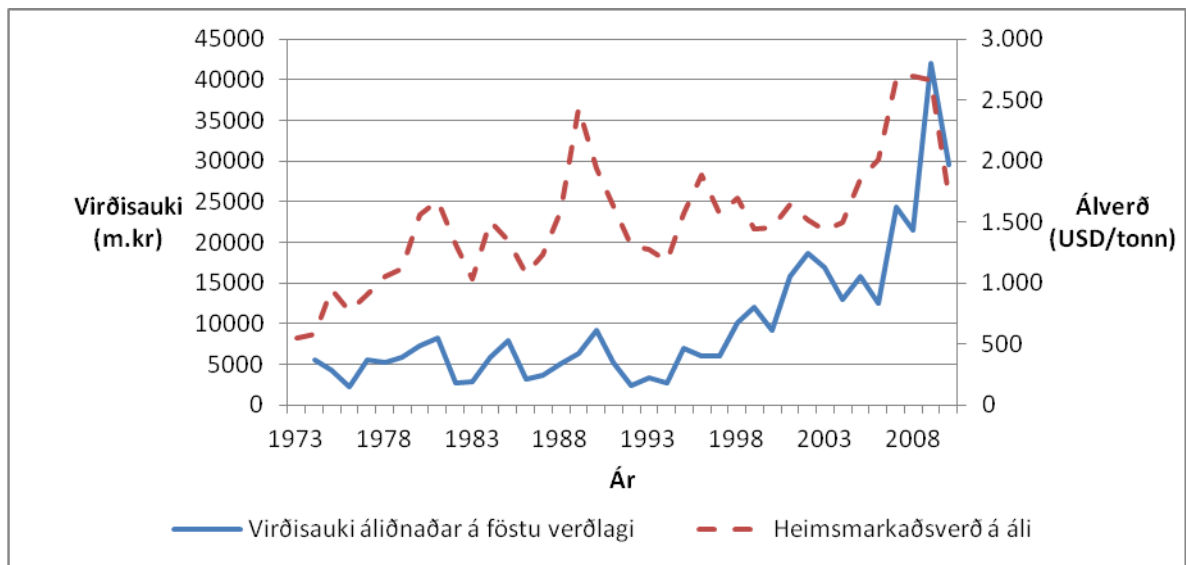
Mynd 4.1 sýnir þróun virðisauka áliðnaðar frá 1973 á föstu verðlagi ársins 2010. Virðisaukinn var að meðaltali 9.870 milljón krónur. Lægstur var hann árið 1975 en þá var hann 2.304 m.kr. Hæstur var hann árið 2008 eða 41.954 m.kr.



Mynd 4.1: Beinn virðisauki í áliðnaði á Íslandi skv. gagnasafni Hagstofu (fast verðlag 2010, m.kr., 1973-2009)
Heimild: Hagstofa Íslands (e.d.d) og eigin útreikningar.

Það er einkum tvennt sem er athyglivert varðandi þessa tímaröð; vöxturinn í virðisaukanum frá 1995 og breytileikinn eða sveiflurnar í virðisaukanum. Vöxturinn í virðisaukanum stafar fyrst og fremst af meiri umsvifum í áliðnaði. Skiptir þar mestu stækkun Ísals um 60 þúsund tonn árið 1997, tilkoma álvers Norðuráls á Grundartanga árið 1998 með 60 þúsund tonna framleiðslugetu, stækkun Norðuráls um 30 þúsund tonn árið 2001 og í 270 þúsund tonn 2007 og tilkoma álvers Fjarðaáls í Reyðarfirði árið 2007. Breytileikinn í virðisaukanum virðist einkum stafa af sveiflum í álverði og að nokkru leyti af gengissveiflum.

Mynd 4.2 sýnir virðisaukann á föstu verðlagi ásamt heimsmarkaðsverði á áli. Heimsmarkaðsverðið er mælt í Bandaríkjadollurum á hvert tonn (USD/tonn) og er lesið á hægri ás myndarinnar. Það má sjá að sveiflurnar í virðisaukanum eru að miklu leyti í samræmi við sveiflur í heimsmarkaðsverðinu. Þegar heimsmarkaðsverðið hækkar eykst virðisauki áliðnaðar á Íslandi og þegar heimsmarkaðsverð lækkar minnkar virðisauki áliðnaðar á Íslandi. Fylgnin milli þessara tveggja stærða er 0,67. Athyglisvert er að (hlutfallslegi) breytileikinn í virðisaukanum er miklu minni en í heimsmarkaðsverðinu. Breytileikinn í framlagi áliðnaðar til landsframleiðslu er því einnig miklu minni en breytileikinn í álverði.

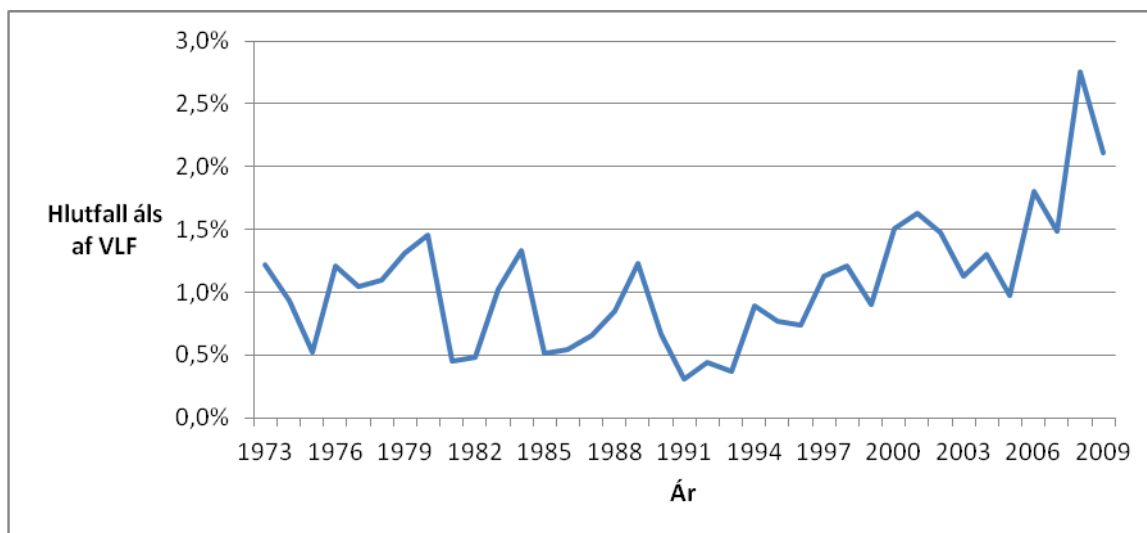


Mynd 4.2: Beinn virðisauki áliðnaðar (fast verðlag 2010, m.kr.) og heimsmarkaðsverð á áli (USD/tonn).

Heimild: Hagstofa Íslands (e.d.d) og International Aluminium Institute (2011)

Áhugavert er að reikna virðisauka í áliðnaði sem hlutfall af landsframleiðslu. Mynd 4.3 sýnir þróun beins framlags áliðnaðar sem hlutfalls af landsframleiðslu á þáttavirði⁵ samkvæmt birtum gögnum Hagstofunnar (e.d.d), yfir tímabilið 1973-2009. Eins og þar má sjá var framlagið um 1,2% árið 1973, en þá var Ísal eina álfyrirtækið á landinu. Síðan fer þetta hlutfallslega framlag örlítið lækkandi fram til 1993. Eftir það vex það hins vegar í samræmi við stækkanir og fjölganir álvera, sem fyrr segir. Hámarki nær þetta beina framlag til landsframleiðslu árið 2008 þegar það er tæplega 2,8% landsframleiðslu. Nánari upplýsingar um hlutfallslegt framlag áliðnaðar til landsframleiðslu má finna í töflu A.1 í viðauka A.

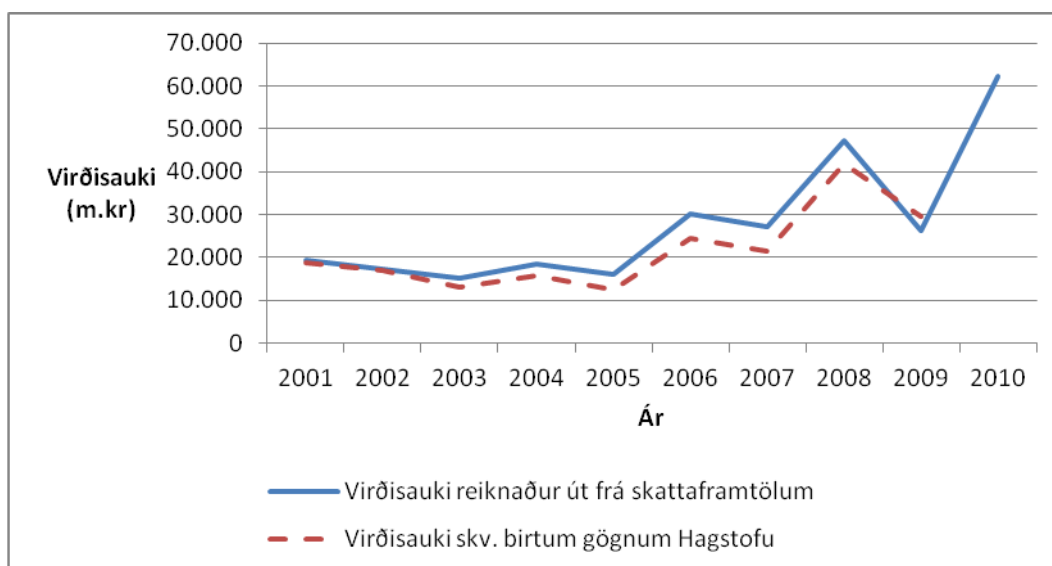
⁵ Landsframleiðsla á þáttavirði er landsframleiðsla án óbeinna skatta og með framleiðslustyrkjum.



Mynd 4.3: Hlutdeild áliðnaðar í vergri landsframleiðslu skv. gagnasafni Hagstofu (1973-2009). Heimild: Hagstofa Íslands (e.d.d) og eigin útreikningar

4.1.2 Beinn virðisauki samkvæmt gagnasafni úr skattaframtölum

Sem fyrr segir lét Hagstofan í té gögn unnin upp úr samræmdum skattaframtölum álfyrirtækjanna. Gögn þessi ná yfir árin 2001-2009 og innihalda margvíslegar upplýsingar þar á meðal þær sem nauðsynlegar eru til að reikna virðisauka áliðnaðar. Gögn sem nægðu til að reikna virðisauka fyrir árið 2010 fengust beint úr ársreikningum álfyrirtækjanna sjálfra fyrir milligöngu Samáls.



Mynd 4.4: Beinn virðisauki áliðnaðar skv. útreikningum úr skattaframtölum og skv. gagnasafni Hagstofu (fast verðlag 2010, m.kr., 2001-2010). Heimild: Hagstofa Íslands (e.d.d.), Þorsteinn Víglundsson (munnleg heimild) og eigin útreikningar.

Mynd 4.4 sýnir reiknaðan virðisauka samkvæmt gagnasafni úr skattaframtölum á föstu verðlagi með grunnári 2010. Virðisaukinn er að meðaltali 27.885 milljónir króna, en það jafngildir um 2% af vergri landsframleiðslu að jafnaði. Hann er langhæstur árið 2010 en þá er hann 62.224 milljónir króna eða um 4,6% af VLF. Lægstur er hann rúmum 15 milljarðar króna árið 2003 eða 1,3% af VLF. Nánari tölulegar upplýsingar má finna í töflu A.1 í viðauka A.

Til samanburðar sýnir mynd 4.4 einnig metinn virðisauka samkvæmt tölum Hagstofunnar, sem birtur var á mynd 4.1. Raðirnar fylgjast vel að — fylgnistuðull er 0,96. Þó er nokkur munur á röðunum, einkum er á líður og virðisauki í áliðnaði verður meiri. Er metinn virðisauki í áliðnaði flest árin nokkru lægri en virðisauki skv. skattaframtölum nema árið 2009. Mismunurinn er tæpast tölfræðilega marktækur en þó það reglulegur að um kerfisbundna skekkju kann að vera að ræða í annarri hvorri talnaröðinni eða báðum.

4.2 Óbeint framlag

Óbeinn virðisauki er sá virðisauki sem atvinnuvegur skapar með viðskiptum sínum við aðra atvinnuvegi. Hugtakið byggir á þeirri forsendu að viðskipti atvinnuvegar við aðra auki á virðisauka þeirra síðarnefndu, t.d. vegna meiri framleiðslu. Athuga má að hér skiptir engu hvort talað er um atvinnuvegi, atvinnugreinar eða einstök fyrirtæki.

Færð hafa verið rök fyrir því að hinn svonefndi orku-áliðnaður, þ.e. orkuframleiðsla og áliðnaður á grundvelli hennar, geti talist grunnatvinnuvegur. Sé svo, eru rök fyrir því að óbeinan virðisauka, sem áliðnaðurinn skapar í öðrum atvinnuvegum, megi telja til viðbótar við framlag hans til vergrar landsframleiðslu. Á þeim grundvelli verður hér leitast við að meta óbeint framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu.

Nokkrar leiðir eru færar til að meta óbeint framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu. Hér verður notast við tvær aðferðir sem við nefnum *birgjaaðferð* og *atvinnuvegaaðferð*. Báðar byggja á skráum yfir birgja álfyrirtækjanna og viðskipti við þá, sem fengust frá álfyrirtækjunum fyrir árin 2007-2010. Þessar skrár veita upplýsingar um aðfangakaup álfyrirtækjanna að raforkukaupum undanskildum. Um virðisauka vegna raforkukaupa verður fjallað sérstaklega í kafla 4.2.4 síðar í skýrslunni. Upplýsingarnar samanstanda af nafni birgis og þeim upphæðum sem honum voru greiddar fyrir vörur og/eða þjónustu. Samanlagður fjöldi birgja samkvæmt þessum skráum er yfir 500 á ári.

4.2.1 Birgjaaðferðin

Upplýsinga var aflað um innlenda birgja álfyrirtækjanna og umfang viðskipta við þá á árinu 2010. Síðan var haft samband við 20 stærstu birgja hvers álfyrirtækis, þ.e. þá 20 birgja sem álfyrirtækin borguðu mest til. Hlutdeild þessara 20 birgja af heildarkaupum hvers álfyrirtækis frá innlendum birgjum er um 80-90%. Birgjarnir voru beðnir um að veita upplýsingar um EBIDTA hagnað,⁶ heildarlaunakostnað og hlutdeild viðskipta við álfyrirtækin af heildarveltu á árunum 2007-2010. Samband var haft við fyrirtækin ítrekað bæði símleiðis og í gegnum tölvupóst. Þrátt fyrir það náðist ekki nema 55% svarhlutfall.

Þær upplýsingar um virðisauka, vegna viðskipta við álfyrirtækin sem fengust með þessum hætti, voru síðan færðar yfir á alla birgja með hlutfallslegri margföldun.⁷ Niðurstöður birgjaaðferðarinnar eru birtar í töflu 4.1

Tafla 4.1: Óbeinn virðisauki áliðnaðar skv. birgjaaðferð (m.kr., 2007-2010).

Ár	Verðlag hvers árs	Fast verðlag, grunnár 2010	VLF á þáttavirði verðlag hvers árs	Hlutdeild í VLF
2007	7.484	9.931	1.095.886	0,68%
2008	12.231	14.438	1.289.076	0,95%
2009	11.144	11.745	1.327.210	0,84%
2010	12.656	12.656	1.355.599	0,93%

Heimild: Álfyrirtæki, birgjar, Hagstofa Íslands og eigin útreikningar.

Óbeinn virðisauki samkvæmt birgjaaðferð er um 12.656 milljónir króna árið 2010 en það jafngildir rúmlega 0,9% af vergri landsframleiðslu (VLF). Virðisaukinn hafði þá hækkað töluvert frá árinu 2007, en þá var hann tæplega 10 milljarðar króna sem jafngilti um 0,7% af VLF. Þessi óbeini virðisauki hækkaði síðan verulega árið 2008, enda var Fjarðaál þá tekið til starfa en lækkaði óverulega árið 2009 og má rekja það til fjármálakreppunnar sem hófst seint árið 2008.

⁶ EBIDTA er hagnaður fyrir vexti, afskriftir og skatta.

⁷ Nánar tiltekið var þessi heildarvirðisauki reiknaður með líkingunni $V = \left(\sum_{i=1}^I \phi(i) \cdot v(i) \right) \cdot \frac{TC}{C(I)}$, þar sem V

táknar heildarvirðisauka, I úrtaksstærð, $\phi(i)$ hlutdeild viðskipta við álfyrirtæki í heildarveltu fyrirtækis i , $v(i)$ virðisauki fyrirtækis i , TC heildarkaup álfyrirtækjanna á aðföngum frá innlendum birgjum og $C(I)$ heildarkaup frá birgjum í úrtaki.

Óbeina framlagið samkvæmt þessu mati er vel yfir þriðjungur af beina framlaginu á öllum árunum (sbr. mynd 4.4). Það eykur því heildarframlag áliðnaðar til VLF verulega.

4.2.2 Atvinnuvegaáðferðin

Öllum birgjum sem álfyrirtækin greiddu 500.000 kr. eða meira var skipt í atvinnuvegi eftir atvinnugreinaflokkunarkerfinu ÍSAT 95.⁸ Ætla má að þessir birgjar nái til um 99% viðskipta álfyrirtækjanna við innlenda birgja, en niðurstöðurnar verða síðan yfirfærðar á heildina. Samkvæmt ÍSAT 95 er fyrirtækjunum skipt upp í bálka, deildir og greinar. Grein er hlutmengi í deild og deild er hlutmengi í bálki. Í þessari rannsókn var talið nægilegt að flokka fyrirtækin eftir bálkum. Það auðveldaði flokkunina mjög, en mörg fyrirtæki gátu átt heima í fleiri en einni deild en tilheyrðu greinilega vissum bálki. Þrátt fyrir það voru nokkur fyrirtæki sem reyndist ekki unnt að flokka. Þau annað hvort fundust ekki á skrá hjá Ríkisskattstjóra eða gátu átt heima í fleiri en einum bálki. Velta þeirra er tiltölulega lítil eða u.þ.b. 1,4% af heildarveltu birgjanna vegna viðskipta við áliðnað. Brugðið var á það ráð að skipta veltunni hlutfallslega á þá 11 af 26 atvinnubálkum, þar sem óbein hlutdeild áliðnaðar í veltu var 0,02% eða meiri. Bæði heildarveltu atvinnubálka og virðisauka þeirra má nálgast á vefsíðu Hagstofunnar (2011 og e.d.c.). Athuga skal þó að gögn fyrir árið 2010 eru aðeins áætlanir Hagstofunnar.

Niðurstöður fyrir óbeint framlag áliðnaðar, skipt eftir atvinnubálkum á föstu verðlagi árs 2010 eru sýndar í töflu 4.2. Til að átta sig betur á hvaða vörur og þjónustu áliðnaðurinn er að kaupa er vert að reifa stuttlega hvers konar starfsemi er í helstu viðskiptabálkum iðnaðarins. Litið er til þeirra bálka þar sem virðisauki vegna viðskipta við áliðnað er að jafnaði 100 milljónir króna eða meiri.

Efnaiðnaður (DG) nær til ýmissa fyrirtækja sem selja hreinlætis- og málningarvörur. Undir flokkinn fellur einnig viss endurvinnsla fyrir áliðnaðinn. Til málmiðnaðar (DJ) teljast fyrirtæki sem selja og/eða leigja vélbúnað og verkfæri. Einnig teljast blikksmíða- og málmsteypuþjónustur til bálksins. Í vélsmíði og vélaviðgerðum (DK) eru vélaverkstæði sem sinna vélaviðgerðum, smíði og viðhaldsþjónustu. Einnig eru í bálknum fyrirtæki sem sinna kælitækni og vökvabúnaði. Veitur (E) innihalda hitaveitur og orkufyrirtæki. Athuga skal þó að tafla 6.2 birtir ekki virðisauka vegna raforkukaupa áliðnaðar.

⁸ ÍSAT 95 er það flokkunarkerfi sem notað hefur verið af Hagstofu Íslands undanfarin ár. Nýlega hefur þó verið byrjað að nota ÍSAT 2008. Það kerfi hefur þó ekki enn náð nægilegri fótfestu til að það teldist betri valkostur en ÍSAT 95.

Tafla 4.2: Óbeinn virðisauki áliðnaðar skv. atvinnuvegaaðferð skipt eftir atvinnubálkum (fast verðlag 2010, m.kr., 2007-2010).

Nr.	Heiti bálks	2007	2008	2009	2010
A	Landbúnaður, dýraveiðar og skógrækt.	24	2	3	3
B	Fiskveiðar	1	4	44	77
DA	Matvæla- og drykkjarvöruiðnaður; tóbaksiðn.	21	36	27	34
DB	Textíl- og fataiðnaður	19	18	11	8
DD	Trjáiðnaður	9	5	6	1
DE	Pappírsiðnaður og útgáfustarfsemi	9	3	8	5
DG	Efnaiðnaður	166	295	336	311
DH	Gúmmí- og plastvöruframleiðsla	8	12	11	12
DI	Gler-, leir- og steinefnaiðnaður	28	9	25	20
DJ	Málmiðnaður	486	389	333	261
DK	Vélsmíði og vélaviðgerðir	372	1.932	1.350	1.029
DL	Rafmagns- og rafeindaiðnaður	9	30	15	23
DM	Framleiðsla samgöngutækja	110	4	108	140
DN	Húsgagnaiðnaður og annar ótalinn iðnaður	57	39	124	67
E	Veitur	360	8	135	103
F	Byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð	280	540	679	988
G	Verslun og ýmis viðgerðarþjónusta	287	288	437	412
H	Hótel og veitingahúsarekstur	25	114	104	105
I	Samgöngur og flutningar	1.397	2.098	2.544	2.438
J	Fjármálaþjónusta, lífeyrissjóðir og váttryggingar	216	402	491	343
K	Fasteignaviðsk., leigustarfs. og ýmis sérhæfð þj.	2.262	5.163	7.311	4.841
L	Opinber stjórnsýsla: almannatryggingar	12.032	6.412	6.468	7.451
M	Fræðslustarfsemi	3.549	4.436	1.900	4.033
N	Heilbrigðis- og félagsþjónusta	1.395	1.328	1.180	1.834
O	Önnur samfélagsþj., félagastarfs., menningarstarfs.	117	501	254	790
	Heildar óbeinn virðisauki	23.241	24.066	23.905	25.328

Heimild: Hagstofa Íslands, álfyrirtækin og eigin útreikningar.

Byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð (F) felur í sér verktakaþjónustu, rafvirkja- og raflagnaþjónustu og pípulagningaþjónustu. Einnig inniheldur hann fyrirtæki sem sinna viðgerðaframkvæmdum og/eða eftirliti á mannvirkjum. Verslun og viðgerðarþjónusta (G) inniheldur ýmis konar þjónustu. Má þar nefna bílasölur og aðra bílatengda þjónustu, tölvuverslanir og -þjónustu, húsgagnaverslanir og verslanir með heimilistæki. Til samgangna og flutnings (I) teljast allar samgöngur bæði innanlands og til og frá Íslandi, starfsemi ferðaskrifstofa og rútuferðir til og frá vinnu fyrir starfsmenn. Fjármálaþjónusta, lífeyrissjóðir og váttryggingar (J) innihalda tryggingastofnanir, banka og kreditkortaþjónustur. Áliðnaðurinn stundar mikil viðskipti við bálk K, fasteignaviðskipti, leigustarfsemi og ýmsa sérhæfða

þjónustu. Þessi bálkur inniheldur m.a. lögfræði-, verkfræði-, upplýsingatækni- og endurskoðunarþjónustu. Auk þess nær bálkurinn til hreingerningarþjónustu, bílaleiga og öryggisgæslu.

Bálkarnir L, M, N og O eru að miklu eða öllu leyti reknir af ríkinu eða sveitarfélögum. Öll gjöld, eins og fasteignagjöld, tollar og þjónustugjöld, sem áliðnaðurinn greiðir til ríkis og sveitarfélaga falla undir flokkinn stjórnsýsla; almannatryggingar (L). Þetta er jafnframt veigamesti flokkurinn í óbeinum virðisauka áliðnaðar. Fræðslustarfsemi (M) inniheldur alla menntunarstarfsemi eins og skóla og námskeið. Til heilbrigðis- og félagsþjónustu (N) telst öll lækni-, tannlækni- og sálfræðiþjónusta. Samfélagsþjónusta, félagastarfsemi og menningarstarfsemi (O) tekur m.a. til íþróttafélaga og góðgerðasamtaka.

Helstu niðurstöður um óbeint framlag áliðnaðar samkvæmt atvinnuvegaaðferðinni eru sýndar í töflu 4.3. Árið 2007 var þetta framlag á föstu verðlagi 2010 lægst eða 23.241 m.kr. sem jafngildir 1,6% af VLF þess árs. Hæst var framlagið árið 2010 en þá var það rúmir 25 milljarðar króna sem jafngilda 1,9% af VLF. Meðalframlag á föstu verðlagi er rúmir 24 milljarðar króna eða um 1,7% af VLF.

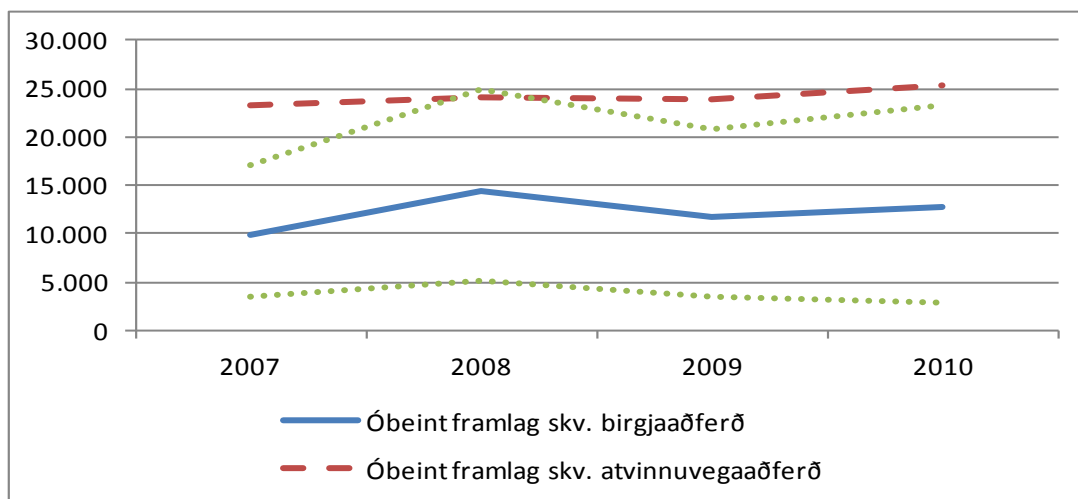
Tafla 4.3: Óbeinn virðisauki áliðnaðar skv. atvinnuvegaaðferð (m.kr., 2007-2010).

Ár	Verðlag hvers árs	Fast verðlag, grunnár 2010	VLF á þáttavirði verðlag hvers árs	Hlutdeild í VLF
2007	17.511	23.241	1.095.886	1,60%
2008	20.386	24.066	1.289.076	1,58%
2009	22.680	23.905	1.327.210	1,71%
2010	25.327	25.328	1.355.599	1,87%

Heimild: Álfyrirtæki, Hagstofa Íslands og eigin útreikningar.

4.2.3 Samanburður aðferða

Samanburður á óbeinu framlagi til landsframleiðslu samkvæmt birgjaaðferð (kafla 4.2.1) og atvinnuvegaaðferð (kafla 4.2.2) sýnir verulegan mun. Nánar tiltekið leiðir síðari aðferðin til næstum tvöfalt herra mats að jafnaði en sú fyrri. Þessu er nánar lýst á mynd 4.5.



Mynd 4.5: Óbeint framlag áliðnaðar vegna viðskipta við innlenda birgja aðra en raforkuframleiðendur, skv. birgjaaðferð og atvinnuvegaaðferð (fast verðlag 2010, m.kr., 2007-2010). Grænar punktalínur tákna óvissubíl um framlag samkvæmt birgjaaðferð.

Heimild: Hagstofa Íslands, álfyrirtæki, önnur fyrirtæki og eigin útreikningar.

Ekki liggur fyrir hvað veldur þessum mun. Sennilegra virðist að hann stafi af skekkjum í birgjaaðferðinni fremur en atvinnuvegaaðferðinni. Sú fyrirnefnda byggist sem áður var útskýrt á gögnum frá tiltölulega litlu úrtaki birgja sem þar að auki var að hluta sjálfvalið. Svarhlutfall var einungis 55%. Því er ekki ólíklegt að úrtaksskekkja í því mati sé mjög veruleg. Það er auðvitað ekki heldur svo að atvinnuvegaaðferðin sé skekkjulaus. Hún byggist á flokkun fyrirtækja í atvinnubálka og þeirri forsendu að virðisauki þeirra af viðskiptum við álfyrirtæki sé sá sami og virðisaukahlutfallið í bálkinum í heild samkvæmt mati Hagstofunnar. Það eru því ugglaut einnig skekkjur í því mati þótt sennilega séu þær minni.

Til að gefa vísbindingu um að hve miklu leyti þessi munur milli aðferða geti talist marktækur er á mynd 4.5 dregið 95% óvissubíl um matið skv. birgjaaðferð (grænar punktalínur). Rétt er að taka það fram að óvissubíl er þó of þröngt því það byggir á þeirri forsendu að úrtakið sé óhneigt. Eins og sjá má dugir þetta óvissubíl ekki til að útskýra muninn. Það er aðeins á árinu 2008 sem niðurstöður atvinnuvegaaðferðarinnar falla inn fyrir jaðra óvissubilsins. Hins vegar ber að hafa í huga að það er einnig óvissa um gildin samkvæmt atvinnuvegaaðferð og hið reiknaða óvissubíl fyrir birgjaaðferð er nánast örugglega of þröngt. Engu að síður virðist munurinn of mikill og kerfisbundinn til þess að óhætt sé að gera ráð fyrir að hann stafi af tilviljanakenndum skekkjum.

Mögulegar ástæður ólíkra niðurstaðna úr aðferðunum geta verið ýmsar. Skortur á gögnum í birgjaaðferð og mæliskekkjur í báðum aðferðum gætu verið ástæður. Aðferðafræði birgjaaðferðar gefur ekki sýnilega ástæðu til að ætla að hún sé frekar hneigð í átt að lægri virðisauka en hærri. Sömuleiðis er engin ástæða til að ætla að atvinnuvegaaðferðin gefi frekar hneigðar niðurstöður í átt að hærri virðisauka en lægri. Það hlýtur þó að teljast líklegast að hin raunverulegu gildi falli einhvers staðar á bilinu á milli niðurstaðna aðferðanna. Því virðist ekki fjarri lagi að skoða þetta tvenns konar mat sem efri og neðri mörk hins óbeina framlags áliðnaðar.

4.2.4 Raforkukaup

Sem fyrr segir voru raforkuframleiðendur ekki meðtaldir á birgjalistum álfyrirtækjanna sem notaðir voru til að meta óbeint framlag áliðnaðar til VLF samkvæmt birgjaaðferð og atvinnuvegaaðferð. Raforkukaup eru þó stærstu innlendu aðfangakaup álveranna. Því er mikilvægt að taka þau kaup með í reikninga á heildarframlagi áliðnaðar til landsframleiðslu.

Nauðsynleg gögn til útreiknings á óbeinum virðisauka áliðnaðar vegna kaupa á raforku frá Landsvirkjun fengust frá Landsvirkjun fyrir árin 2007-2010. Landsvirkjun sér áliðnaðinum fyrir u.þ.b. 75% af heildarraforkunotkun (Samál; munnleg heimild; 6. október, 2011). Gögnin frá Landsvirkjun voru síðan notuð til að meta virðisauka vegna heildarraforkukaupa áliðnaðarins.

Helstu niðurstöður þessarar greiningar eru birtar í töflu 4.4. Óbeinn virðisauki vegna raforkukaupa áliðnaðar á Íslandi er mjög mikill miðað við annan óbeinan virðisauka. Á föstu verðlagi miðað við grunnár 2010 er virðisaukinn hæstur árið 2010 en þá er hann 29.343 m.kr., en það er um 2,2% af VLF. Lægstur er hann árið 2007 en þá er hann 16.460 m.kr. eða 1,1% af VLF. Að meðaltali er hann 24.344 milljónir króna á tímabilinu eða 1,7% af VLF. Í öllum tilvikum er óbeinn virðisauki vegna raforkukaupa yfir 70% af beinu framlagi áliðnaðar til VLF samkvæmt birtum gögnum Hagstofunnar.

Tafla 4.4: Óbeinn virðisauki áliðnaðar vegna raforkukaupa (m.kr., 2007-2010).

Ár	Verðlag hvers árs		Fast verðlag, 2010		VLF, þáttav. verðlag hvers árs	Hlutdeild í VLF	
	Allur virðisauki	Án vaxta til útl.	Allur virðisauki	Án vaxta til útl.		Allur virðisauki	Án vaxta til útl.
2007	12.405	7.287	16.460	9.669	1.095.886	1,13%	0,66%
2008	24.971	16.461	29.478	19.432	1.289.076	1,94%	1,28%
2009	20.963	14.863	22.094	15.665	1.327.210	1,58%	1,12%
2010	29.343	24.083	29.343	24.083	1.355.599	2,16%	1,78%

Heimild: Samál, Landsvirkjun, Hagstofa Íslands og eigin útreikningar.

Stór hluti af EBIDTA hagnaði Landsvirkjunar er vextir. Langstærstur hluti þeirra, eða að meðaltali um 82,5%, er greiddur til útlanda. Verg landsframleiðsla tekur þessa vexti með í heildarvirðisauka enda eru þeir hluti af verðmætasköpun innanlands. Þeir eru hins vegar ekki hluti af verðmætasköpun landsmanna því þeir eru eign útlendinga. Af þessum sökum eru þeir ekki taldir með í vergri þjóðarframleiðslu. Verg þjóðarframleiðsla dregur vaxtagreiðslur sem greiddar eru til útlanda frá heildarvirðisauka. Það má því færa rök fyrir því að verg landsframleiðsla sé í raun slæmur mælikvarði á neyslugetu landsmanna og að betra væri að notast við verga þjóðarframleiðslu.

Séu vextir sem greiddir eru til útlanda dregnir frá virðisauka vegna raforkukaupa fást niðurstöður sem sýndar eru í svo merktum dálkum töflu 4.4. Eins og sjá má hefur þetta töluverð áhrif á virðisaukann, en hann lækkar að jafnaði um 31%. Að meðaltali er virðisaukinn án vaxta 17.121 m.kr. eða 1,2% af VLF samanborið við 1.7% af VLF ef vextir til útlanda eru taldir með í virðisaukanum. Rétt er að ítreka að samkvæmt skilgreiningu á VLF á ekki að draga vexti greidda til útlanda frá virðisauka.

4.3 Heildarframlag til vergrar landsframleiðslu

Heildarframlag áliðnaðar til VLF án eftirspurnaráhrifa er summa beins og óbeins framlags. Við mat á þessu framlagi verður notast við beint framlag samkvæmt skattaframtölum. Hvað óbeina framlagið snertir verður notast bæði við birgjaaðferð og atvinnuvegaaðferð sem og virðisauka vegna raforkukaupa með og án vaxta sem greiddir eru til útlanda. Þetta leiðir til ferns konar mismunandi mats á heildarframlaginu.

Tafla 4.5 sýnir niðurstöður fyrir mat á heildarframlagi áliðnaðar til VLF samkvæmt þessum aðferðum. Framlagið er bæði reiknað á föstu verðlagi árs 2010 og sem hlutdeild í VLF.

Tafla 4.5: Heildarvirðisauki áliðnaðar (fast verðlag 2010, m.kr., 2007-2010).

Ár	Fast verðlag (2010)				Hlutdeild í VLF			
	Birgjaaðferð		Atvinnuvegaaðferð		Birgjaaðferð		Atvinnuvegaaðferð	
	Með vx. ¹	Án vx. ²	Með vx.	Án vx.	Með vx.	Án vx.	Með vx.	Án vx.
2007	53.476	46.684	66.781	59.990	3,68%	3,21%	4,59%	4,13%
2008	91.137	81.091	100.764	90.719	5,99%	5,33%	6,62%	5,96%
2009	60.106	53.678	72.265	65.836	4,30%	3,84%	5,17%	4,71%
2010	104.223	98.963	116.895	111.635	7,69%	7,30%	8,62%	8,24%

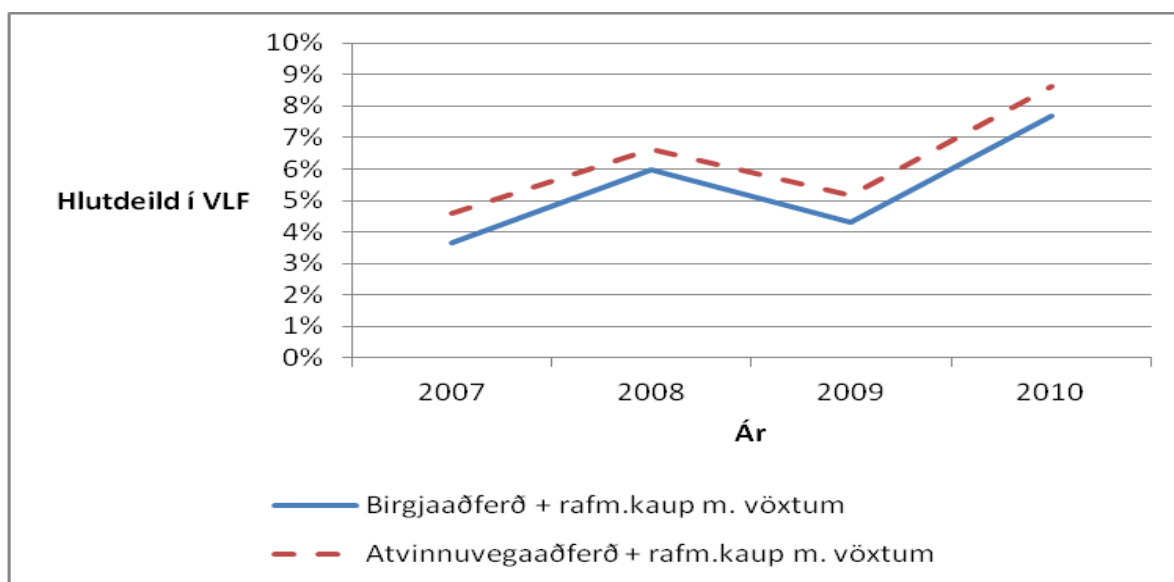
Heimild: Hagstofa Íslands, álfyrirtæki, birgjar og eigin útreikningar.

¹ Óbeinn virðisauki vegna raforkukaupa inniheldur vexti sem greiddir eru til útlanda.

² Óbeinn virðisauki vegna raforkukaupa inniheldur ekki vexti sem greiddir eru til útlanda.

Eins og sjá má í töflu 4.5 reiknast heildarframlag áliðnaðar til VLF á árinu 2010 á bilinu 7,3-8,6%, eftir því hvaða aðferð er notuð. Séu vextir til útlanda ekki dregnir frá virðisauka, en það er kórréttara þegar miðað er við landsframleiðslu, þrengist bilið í 7,7-8,6%.

Tafla 4.5 sýnir einnig að framlag áliðnaðar til VLF hefur farið vaxandi frá árinu 2007, en þá var það á bilinu 3,7-4,6%. Ástæðan er fyrst og fremst aukin framleiðsla vegna tilkomu Fjarðaáls.



Mynd 4.6: Heildarframlag áliðnaðar til VLF skv. birgja- og atvinnuvegaaðferð (m.kr., 2007-2010). Heimild: Tafla 4.5

Mynd 4.6 sýnir framlag áliðnaðar til VLF samkvæmt atvinnuvegaaðferð og birgjaaðferð á árunum 2007-10. Í báðum tilfellum er virðisauki vegna rafmagnskaupa ásamt vöxtum til

útlanda meðtalinn. Myndin sýnir að munur á mati samkvæmt mismunandi matsaðferðum helst svipaður yfir tímabilið og sveiflur eru að mestu leyti eins. Atvinnuvegaaðferð mælir ávallt meira framlag. Munurinn er liðlega 0,8% af vergri landsframleiðslu að jafnaði.

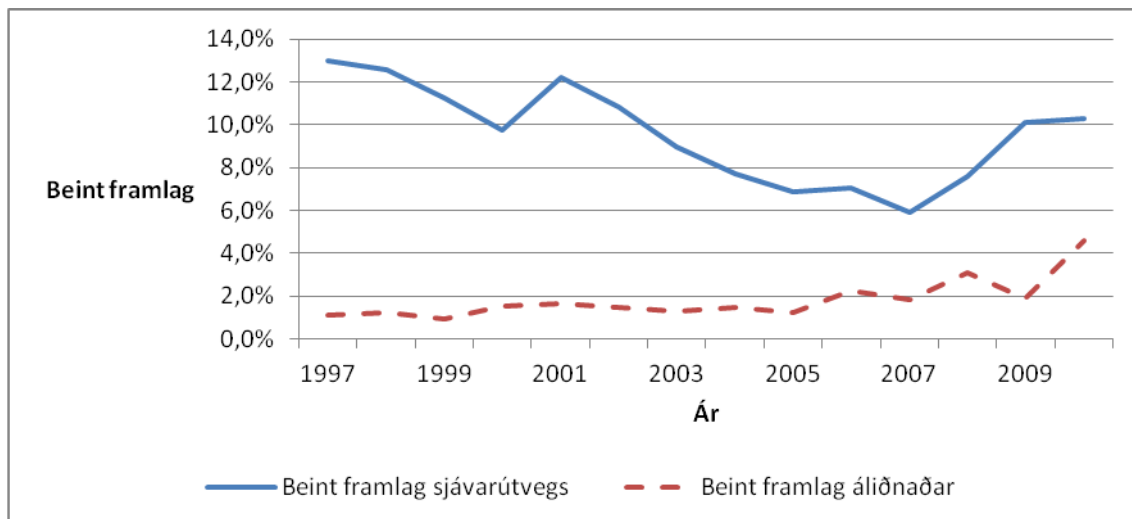
4.4 Samanburður við sjávarútveg

Sjávarútvegur hefur lengi verið talinn ein af grunnstoðum íslensks efnahags- og atvinnulífs. Árið 2005 sýndu Ragnar Árnason og Sveinn Agnarsson með tölfræðilegum aðferðum fram á að sjávarútvegur á Íslandi væri grunnatvinnuvegur. Það er því áhugavert að bera saman framlag sjávarútvegs til landsframleiðslu við framlag áliðnaðar.

Á árunum fyrir síðustu aldamót var beint framlag sjávarútvegs til VLF liðlega 12%. Á árunum 2001-2010 var þetta framlag hins vegar að jafnaði um 8,7%. Beint framlag áliðnaðar til VLF var hins vegar í kringum 1,1% á árunum fyrir 2000. Eftir það og fram til árs 2010 hefur framlagið þó verið að meðaltali rúm 2%. Beint framlag áliðnaðar sem hlutfall af VLF hefur þannig farið hækkandi á sama tíma og framlag sjávarútvegs hefur farið lækkandi. Þessari þróun er nánar lýst á mynd 4.7. Um þessar mundir (2009-10) er talið að beint framlag sjávarútvegs til landsframleiðslu geti verið liðlega 10%.⁹ Sambærilegar tölur fyrir áliðnað samkvæmt reikningum í þessari skýrslu gætu hins vegar verið 3-4% (sjá mynd 4.7).¹⁰ Samkvæmt þessu er beint framlag áliðnaðar til VLF um þessar mundir nálægt þriðjungi af beinu framlagi sjávarútvegsins.

⁹ Þetta er áætlun. Ekki liggja fyrir endanlegar tölur um virðisauka eftir atvinnuvegum fyrir árin 2009 og 2010.

¹⁰ Vegna verðsveiflna á álmörkuðum virðist hið beina framlag árið 2009 (um 2%) hafa verið óvenju lágt og hið áætlaða framlag árið 2010 (yfir 4%) óvenju hátt.



Mynd 4.7: Hlutfallslegt beint framlag sjávarútvegs og áliðnaðar til VLF (1997-2010).

Heimild: Hagstofan (e.d.d.)

Sem fyrr er rakið geta bæði sjávarútvegur og orku-áliðnaður talist grunnatvinnuvegir. Það er því ekki síður áhugavert að bera saman heildarframlag þessara atvinnuvega til landsframleiðslu.

Umfangsmiklar tölfræðilegar rannsóknir benda til þess að heildarframlag sjávarútvegs til VLF gæti verið í námunda við 2,4-2,5 sinnum hærra en beint framlag hans (Agnarsson og Arnason, 2007). Þetta mat tekur tillit til beins og óbeins framlags sjávarútvegs auk eftirspurnaráhrifa. Sé byggt á þessu mati má ætla að heildarframlag sjávarútvegs sé nú um 25% af VLF.

Sem fyrr er rakið er nokkur munur á mati á heildarframlagi áliðnaðar til VLF eftir því hvort miðað er við atvinnuvegaáðferð eða birgjaáðferð. Sé meðaltal þessara áðferða notað virðist heildarframlagið hafa verið líðlega 8% af VLF á árinu 2010. Þetta er nálægt 1/3 af hinu metna framlagi sjávarútvegs. Rétt er hins vegar að minna á að þetta mat nær ekki til eftirspurnaráhrifa. Það vanmetur því heildarframlag áliðnaðar í samanburði við ofangreint mat fyrir sjávarútveg sem tekur eftirspurnaráhrifin með.

Í nýlegri úttekt á heildarframlagi sjávarútvegs til landsframleiðslu þar sem beitt var svipuðum áðferðum og í þessari skýrslu (Ragnar Árnason og Þór Sigfússon 2012) kemur fram það mat að á árinu 2010 hafi beint og óbeint framlag sjávarútvegsins til landsframleiðslunnar verið um 17,5%. Með venjulegum fyrirvörum um nákvæmni hinna metna stærða er þessi tala sambærileg við ofangreint mat á beinu og óbeinu framlagi áliðnaðar upp á u.þ.b. 8% af

landsframleiðslu. Samkvæmt þessu er beinn og óbeinn virðisauki í áliðnaðinum tæplega helmingur á við beinan og óbeinan virðisauka í sjávarútvegi.

Það er athyglisvert að þótt bæði sjávarútvegur og áliðnaður flytji þorra afurða sinna út og þetta útflutningsverðmæti sé svipað (sbr. mynd 3.3) er framlag sjávarútvegs til landsframleiðslu samkvæmt ofangreindu mati talsvert hærra en áliðnaðar. Ástæðurnar virðist vera þær að beinn virðisauki í sjávarútvegi er talsvert hærra hlutfall af útflutningsverðmæti en í áliðnaði og hinn óbeini virðisauki, þ.e. virðisauki sem myndast í tengdum greinum, er sömuleiðis talsvert meiri í sjávarútvegi. Hið fyrrnefnda stafar einkum af því að innflutt aðföng eru talsvert lægra hlutfall af framleiðsluvirði í sjávarútvegi en í áliðnaði. Hið síðarnefnda kann að stafa af því að hluta að áliðnaðurinn er yngri hér á landi en sjávarútvegurinn. Því hafa tengdar greinar hans, álklassinn ef svo má að orði komast, e.t.v. ekki náð sama þroska og umfangi og í sjávarklasanum.

4.5 Samanburður við áliðnað í Québec

Áliðnaðurinn á Íslandi og í ríkinu Québec í Kanada eiga ýmislegt sameiginlegt. Má þar nefna að í báðum ríkjunum er áliðnaður veigamikill atvinnuvegur, fyrst og fremst er notuð raforka frá vatnsaflsvirkjunum til að framleiða álið og efnahagsleg og félagsleg skilyrði eru áþekk. Það getur því verið gagnlegt að kanna að hve miklu leyti ofangreindar niðurstöður um framlag áliðnaðar til VLF á Íslandi koma heim og saman við fyrirliggjandi gögn í Québec.

Frumframleiðsla á áli er stunduð í um 11 álverum í Kanada (Light Metal Age, 2010). Af þeim eru 9 staðsett í Québec-fylki í mið-austurhluta Kanada. Framleiðslugeta álvera í Québec var tæp 3 milljón tonn árið 2009 (Investissement Québec, 2009). Á sama tíma var framleiðslugeta álvera á Íslandi um 800 þúsund tonn. Framleiðslugeta hvers álvers í Québec er þannig að jafnaði um 330 þúsund tonn en á Íslandi 270 þúsund tonn. Álverin í Québec eru því bæði fleiri og stærri en álverin á Íslandi.

Því miður liggur ekki fyrir mat um framlag áliðnaðar til VLF í Québec. Þetta framlag má hins vegar áætla með óbeinum hætti. Institut de la statistique Québec (2011) birtir gögn um heildarvirðisauka ríkisins sem og virðisauka sem rekja má til iðnaðar í ríkinu. Sé gert ráð fyrir því að beinn virðisauki áliðnaðar í Québec sé 5% af virðisauka iðnaðar (sbr. upplýsingar frá

E&B Data) fæst að hlutdeild áliðnaðar í VLF í Québec hafi verið að jafnaði um 1% á árunum 2003-2009. Á sama tíma hér á landi var bein hlutdeild áliðnaðar í VLF að meðaltali í kringum 1,9%. Af þessu má sjá að áliðnaðurinn á Íslandi hefur tæplega tvöfalt stærri hlutdeild í VLF en áliðnaðurinn í Québec.

Samkvæmt upplýsingum frá E&B Data er um 33% af heildarframlagi álklasans í Québec beinn virðisauki. Sama heimild telur að óbeinn virðisauki án raforkukaupa sé einnig um 33%. Samkvæmt þessu mati virðist beinn og óbeinn virðisauki án raforkukaupa í áliðnaði í Québec því sem næst sá sami. Til samanburðar höfum við metið óbeinan virðisauka vegna áliðnaðar hér á landi án raforkukaupa á u.þ.b. 86% af beina virðisaukanum samkvæmt atvinnuvegaaðferð (tafla 4.3) og um 42% samkvæmt birgjaaðferð (tafla 4.1). Þannig virðist hlutfall óbeins framlags áliðnaðar af beina framlaginu vera talsvert lægra á Íslandi en það er í Québec. Það kemur í sjálfu sér ekki á óvart. Álklasinn í Québec er mun þróaðri en á Íslandi, enda hefur hann verið til staðar þar frá því í byrjun 20. aldarinnar (Charpentier og fél., 1990). Hann er auk þess miklu stærri. Fylkið er miklu mannfleira en Ísland og iðnvæðing meiri og dýpri. Framleiðsla aðfanga fyrir áliðnað er þar meiri og úrvinnsla miklu meiri. Það er því í góðu samræmi við þessar staðreyndir og raunar viss staðfesting á matinu í þessari skýrslu að óbeint framlag áliðnaðar á Íslandi mælist minna en það er talið vera í Québec.

Heimildaskrá

- Agnarsson, S. og Árnason, R. (2007). The Role of the Fishing Industry in the Icelandic Economy. Í Björndal, T., Gordon, D.V., Arnason, R. og Sumaila, U.R. (ritstjórar), *Advances in Fisheries Economics* (bls 239-256). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Alcoa. (e.d.). *Alcoa og umhverfið – Áhersla á umhverfismál*. Sótt 22. ágúst, 2001 af http://www.alcoa.com/iceland/ic/info_page/environmental_overview.asp.
- Andrews, R.B. (1953). Mechanics of the Urban Economic Base: Historical Development of the Base Concept. *Land Economics*, 29(2), 161-167.
- Anna Guðrún Ragnarsdóttir. (2011). *Framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu*. Meistararitgerð (í prentun): Háskóli Íslands: Hagfræðideild.
- Barrick, K.A. og Beazley, R.I. (1990). Magnitude and distribution of option value for the Washakie Wilderness Northwest Wyoming USA. *Environmental Management*, 14:367-80.
- Bothe, D. (2003). *Environmental Cost Due to the Kárahnjúkar Hydro Power Project in Iceland: Results of a Contingent Valuation Survey*. Óútgefin doktorsritgerð, Universität zu Köln: Köln.
- Charpentier, L., Durocher, R., Laville, C. og Linteau, P. A. (1990). Nouvelle histoire du Québec et du Canada, Anjou, Centre éducatif et Culturel. Montreal.
- Hagfræðistofnun. (2005). *Þjóðhagsleg áhrif álverksmiðju Fjarðaáls á Reyðarfirði*. Skýrsla nr. C05:04. Axel Hall, Sveinn Agnarsson og Tryggvi Þór Herbertsson. Reykjavík: Hagfræðistofnun Háskóla Íslands
- Hagfræðistofnun. (2009). *Áhrif stóriðjuframkvæmda á íslenskt efnahagslíf*. Skýrsla nr. C08:10. Daði Már Kristófersson, Gunnar Haraldsson, Sveinn Agnarsson og Kristín Eiríksdóttir. Reykjavík: Hagfræðistofnun Háskóla Íslands.
- Hagstofa Íslands. (2008). *Atvinnuþátttaka, atvinnuleysi 1991-2008*. Sótt 15. september 2011 af <http://hagstofa.is/?PageID=2594&src=/temp/Dialog/varval.asp?ma=VIN01002%26ti=Atvinnu%FE%E1tttaka%2C+atvinnuleysi+1991%2D2008+%26path=../Database/vinnuamarkadur/rannsoknir/%26lang=3%26units=Fj%F6ldi/hlutfall>.
- Hagstofa Íslands. (2011a). *Útflutningur eftir völdum vöruflokkum (Hagstofuflokkun) 1840-2010*. Sótt 6. júní 2011 af <http://hagstofa.is/?PageID=744&src=/temp/Dialog/varval.asp?ma=UTA02316%26ti=%2DAtflutningur+eftir+v%F6ldum+v%F6ruflokkum+%28Hagstofuflokkun%29+1840%2D2010%26path=../Database/utanrikisverslun/UtflutningurAR/%26lang=3%26units=Fob%20ver%F0%20ED%20FE%20FASundum%20kr%F3na%20og%20tonnum>.
- Hagstofa Íslands. (2011b). *Atvinnuþátttaka, atvinnuleysi vinnutími og fjöldi starfandi eftir ársfjórðungum 2003-2011*. Sótt 15. september 2011 af <http://hagstofa.is/?PageID=2594&src=/temp/Dialog/varval.asp?ma=VIN01001%26ti=Atvinnu%FE%E1tttaka%2C+atvinnuleysi%2C+vinnut%EDmi+og+fj%F6ldi+starfandi+eftir+%E1rsfj%F3r%F0ungum+2003%2D2011++++%26path=../Database/vinnuamarkadur/rannsoknir/%26lang=3%26units=Fj%F6ldi/hlutfall>.
- Hagstofa Íslands. (2011c). *Heildarvelta eftir atvinnugreinum 1998-2010*. Sótt 15. júní 2011 af <http://hagstofa.is/?PageID=2595&src=/temp/Dialog/varval.asp?ma=FYR04200%26ti=>

- Heildarvelta+eftir+atvinnugreinum+1998%2D2010+++%26path=../Database/fyrirtaek
i/veltutolur/%26lang=3%26units=Millj%F3nir%20kr%F3na.
- Hagstofa Íslands. (e.d.a). *Innflutningur eftir tollskrárnúmerum*. Sótt 14. júní 2011 af
<http://hagstofa.is/pages/2572>.
- Hagstofa Íslands. (e.d.b). *Vöruinnflutningur*. Sótt 3. nóvember 2011 af
<http://hagstofa.is/Hagtolur/Utanrikisverslun/Innflutningur>.
- Hagstofa Íslands. (e.d.c). *Skýringar – Innflutningur eftir tollskrárnúmerum, kafla 25-40, 2010-2011*. Sótt 14. júní 2011 af
<http://hagstofa.is/temp/Dialog/Footnote.asp?File=UTA03802.px&path=../Database/utanrikisverslun/inntollskra/&ti=Innflutningur+eftir+tollskr%Elrn%FAmerum%2C+kafla+25%2D40%2C+2010%2D2011&lang=3&ansi=1&noofvar=4>.
- Hagstofa Íslands. (e.d.d). *Framleiðsluuppgjör*. Sótt 5 júní, 2011 af
<http://hagstofa.is/Hagtolur/Thjodhagsreikningar/Framleiðsluuppgjor>.
- Hanley, N., Shogren, J.F. og White, B. (1997). *Environmental Economics in Theory and in Practice*. London: Macmillan Press Ltd.
- Hörður Arnarson. (2010). *Þróun íslensks raforkumarkaðar og framtíðarsýn Landsvirkjunar*. Sótt 21. júní 2011 af
http://www.landsvirkjun.is/media/samradsfundir/arsfundur_LV_2010_hordur_arnarson.pdf.
- International Aluminium Institute. (2011). *Statistics*. Sótt 6. apríl 2011 af <http://www.world-aluminium.org/>.
- Kindleberger, C.P. (1989). *Economic Laws and Economic History: The Raffaele Mattioli Lectures*. Cambridge og New York: Cambridge University Press.
- Krumme, G. (1968). Werner Sombart and the Economic Base Concept. *Land Economics*, 44(1), 112-116.
- Institut de la statistique Québec. (2011) *Produit Intérieur brut aux prix de base, par activité économique, Québec, 2003-2009*. Sótt 1. nóvember 2011 af
http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/econm_finnc/conjn_econm/compt_econm/cea4_1.htm
- Investissement Québec. (2009). *Light Metals – Sector Profile*. Sótt 4. nóvember 2011 af
<http://www.investquebec.com/en/index.aspx?page=476>.
- Landsvirkjun. (2007). *Búrfellsstöð*. Sótt 23. júní 2011 af
<http://www.landsvirkjun.is/media/stodvar-landsvirkjunar/Burfell-isl.pdf>.
- Lienhoop, N. og MacMillan, D. (2007). Valuing Wilderness in Iceland: Estimation of WTA and WTP Using the Market Stall Approach to Contingent Valuation. *Land Use Policy* 24: 289-295.
- Light Metal Age. (2010). *Primary Aluminum Smelters of the World*. Sótt 4. nóvember 2011 af
http://www.lightmetalage.com/producers_primary.php.
- Morton, P. (1999). *Wildland Economics: Theory and Practice*. Sótt 25. júní 2011 af
<http://wilderness.org/files/Wildland-Economics-Theory-Practice-Morton.pdf>.
- Norðurál. (e.d.). *Loftgæði – Mælingar á útblæstri og losun frá verksmiðju Norðuráls*. Sótt 22. ágúst 2011 af <http://nordural.is/islenska/umhverfid/loftgaedi/>.

- North, D. (1955). Location Theory and Regional Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 63(3), 243-258.
- Páll Harðarson. (1998). Mat á þjóðhagslegum áhrifum stóriðju á Íslandi 1966-1977. *Fjármálatíðindi*, 45:2:153-167.
- Ragnar Árnason og Sveinn Agnarsson. (2005). Sjávarútvegur sem grunnatvinnuvegur á Íslandi. *Fjármálatíðindi*, 52, 14-35.
- Ragnar Árnason og Þór Sigfússon. (2012). *Þýðing sjávarklasans í íslensku efnahagslífi*. Íslandsbanki. Reykjavík.
- Rio Tinto Alcan. (e.d.). *Loftegundir*. Sótt 22. ágúst 2011 af <http://www.riotintoalcan.is/?PageID=9>.
- Roy, N., Árnason, R., Schrank, W.E. (2009). The Identification of Economic Base Industries with and Application to the Newfoundland Fishing Industry. *Land Economics*, 85(4), 675-691.
- Samál. (e.d.). *Vinumarkaður*. Sótt 13. ágúst 2011 af <http://www.samal.is/hagkerfid/vinumarkadur/nr/26>.
- Schaffer, W.A. (1999). Regional Impact Models. *Web Book of Regional Science*, Regional Research University, West Virginia University. Sótt 30. maí 2011 af www.rri.wvu.edu/WebBook/Schaffer/chap02.html.
- Sedlabanki Íslands. (2011). *Þjóðhagslíkan*. Sótt 10. júní 2011 af <http://www.sedlabanki.is/?PageID=713>.
- Sigríður Ágústa Ásgrímsdóttir. (1998). *Verðmætamát á náttúruminum og útivist: CV-könnun í Skagafirði*. Lokaritgerð Háskóla Íslands.
- Sigurður Jóhannesson. (2006). *Orkulindin Ísland. Hugmyndir og ranghugmyndir um virkjanir*. Sótt 25. júní 2011 af <http://notendur.centrum.is/ardsemi/hugm.pdf>.
- Tiebout, C.M. (1956). Exports and Regional Economic Growth. *The Journal of Political Economy*, 64(2), 160-164.

Viðauki A

Beint framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu

Tafla A.1: Beint framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu (m.kr., 1973-2010).

Ár	Verðlag hvers árs		Fast verðlag - 2010		VLF á þáttavirði verðlag hvers árs	Hlutdeild í VLF	
	Hagstofa ¹	Skattafrt. ²	Hagstofa	Skattafrt.		Hagstofa	Skattafrt.
1973	10		5.542		825	1,22%	
1974	11		4.270		1.193	0,93%	
1975	9		2.304		1.717	0,52%	
1976	29		5.620		2.378	1,21%	
1977	35		5.250		3.364	1,04%	
1978	57		5.911		5.212	1,09%	
1979	102		7.299		7.796	1,31%	
1980	181		8.163		12.491	1,45%	
1981	88		2.641		19.384	0,46%	
1982	147		2.905		30.414	0,48%	
1983	542		5.817		52.887	1,03%	
1984	959		7.965		71.735	1,34%	
1985	504		3.164		97.574	0,52%	
1986	695		3.596		127.949	0,54%	
1987	1.163		5.066		176.541	0,66%	
1988	1.842		6.395		217.075	0,85%	
1989	3.199		9.173		259.171	1,23%	
1990	2.107		5.261		317.326	0,66%	
1991	1.016		2.375		333.204	0,30%	
1992	1.474		3.321		336.651	0,44%	
1993	1.252		2.709		341.220	0,37%	
1994	3.245		6.920		363.977	0,89%	
1995	2.884		6.050		376.006	0,77%	
1996	2.932		6.015		395.844	0,74%	
1997	5.064		10.203		447.269	1,13%	
1998	6.033		11.955		499.360	1,21%	
1999	4.804		9.205		529.893	0,91%	
2000	8.701		15.869		577.215	1,51%	
2001	10.867	11.234	18.586	19.213	667.976	1,63%	1,68%
2002	10.406	10.623	16.975	17.329	707.128	1,47%	1,50%
2003	8.104	9.421	12.949	15.052	721.823	1,12%	1,31%
2004	10.248	11.808	15.863	18.278	785.612	1,30%	1,50%
2005	8.374	10.741	12.461	15.983	858.415	0,98%	1,25%
2006	17.475	21.668	24.354	30.197	968.604	1,80%	2,24%
2007	16.233	20.411	21.540	27.084	1.095.886	1,48%	1,86%
2008	35.540	40.002	41.954	47.221	1.289.076	2,76%	3,10%
2009	28.048	24.922	29.562	26.267	1.327.210	2,11%	1,88%
2010	37.864	62.224	37.864	62.224	1.355.599	2,79%	4,59%

¹ Opínber gögn Hagstofu Íslands um virðisauka áliðnaðar samkvæmt framleiðsluuppgjöri, 1973-2010.

² Virðisauki áliðnaðar reiknaður út frá gögnum úr samræmdum skattaframtölum, 2001-2010

Viðauki B

Framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu 2008-10

Tabla B.1 Framlag áliðnaðar til vergrar landsframleiðslu

(Upphæðir í milljónum króna á föstu verðlagi 2010. Hundraðshlutatölur eru af vergri landsframleiðslu)

Ár	Beint framlag		Óbeint framlag skv. birgjaaðferð		Óbeint framlag skv. atvinnuvegaaðferð		Heildarframlag	
							Birgjaaðf.	Atv.v.aðf.
2008	47.221	3,1%	43.915	2,9%	53.543	3,5%	6,0%	6,6%
2009	26.267	1,9%	33.839	2,4%	45.998	3,3%	4,3%	5,2%
2010	62.224	4,6%	41.999	3,1%	54.670	4,0%	7,7%	8,6%
Meðaltal	45.238	3,2%	39.918	2,8%	51.404	3,6%	6,0%	6,8%