

ÍÐNAÐARRÁÐUNEYTIÐ

Áhrif stóriðjuframkvæmda á íslenskt efnahagslíf

Júlí 2009

Unnið af Hagfræðistofnun Háskóla Íslands

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands

Odda v/Sturlugötu

Sími: 525-4500/525-4553

Fax nr. 552-6806

Heimasíða: www.hag.hi.is

Tölvufang: ioes@hag.hi.is

Skýrsla nr. C08:10

Áhrif stóriðjuframkvæmda á íslenskt efnahagslíf

Júlí 2009

Efnisyfirlit

Ágrip.....	8
Inngangur	10
1. Hlutur áls og stóriðju í íslensku efnahagslífi.....	12
1.1 Framleiðsluákvæðanir og aðfangakostnaður.....	15
1.1.1 Súrál	19
1.1.2 Rekstrarafgangur álvera og áhrif hans á viðskiptajöfnuð.....	21
1.2 Áhrif sveiflna í gengi, álverði og raforkuverði.....	23
1.3 Samantekt	29
2. Áhrif á íslenskt hagkerfi	31
2.1 Vextir og gengi	31
2.2 Vinnumarkaður.....	33
2.2.1 Skammtímaáhrif	33
2.2.2 Langtímaáhrif	35
2.3 Álver og atvinnuleysi.....	36
2.4 Staðbundin áhrif á búsetu og vinnumarkað	38
2.4.1 Umsvif tengd álverum.....	41
2.4.2 Áhrif á búsetu	43
2.5 Samantekt	46
3. Þjóðhagsleg áhrif aukinnar álframleiðslu.....	48
3.1 Heildaráhrif á útflutningstekjur	48
3.2 Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á helstu hagstærðir	52
3.3 Samantekt	58
4. Arðsemi orkuverkefna.....	60
4.1 Umhverfiskostnaður	60
4.2 Efnahagslegt mat á umhverfisáhrifum.....	61
4.3 Greining á kostnaði og ábata af aukinni álframleiðslu	63

4.3.1	Þjóðhagslegur kostnaður og ábati af framkvæmdum í Helguvík og stækkunar álversins í Straumsvík.....	66
4.4	Samantekt	70
5.	Lagaumhverfi og stjórn auðlindanýtingar	72
5.1	Vatnalög.....	72
5.2	Raforkulög	73
5.3	Auðlindalög	73
5.4	Áhrif mismunandi forsenda um tímabundna leigu á vatnsréttindum	77
5.5	Gjaldtaka vegna umhverfisáhrifa og aðrar leiðir	78
5.6	Eignarréttur	78
5.7	Mengunarskattar	79
5.8	Framseljanleg mengunarleyfi	81
5.9	Samantekt	82
	Heimildaskrá	84
	Viðauki I: Þjóðhagsreikningar	88
	Viðauki II: Afleiðusamningar	90
	Viðauki III: Mat á umhverfisgæðum.....	91
	Mælikvarðar á hagrænt virði	91
	Aðferðir afhjúpaðs vals	92
	Ferðakostnaðaraðferð	93
	Aðferð ánægjuverðs	93
	Útgjöld til að forðast kostnað	94
	Skilyrt verðmætamat	95
	Viðauki IV: Hicks efndabót	98

Töfluskrá

Tafla 1-1 Framleiðslugeta áliðnaðarins á Íslandi árið 2008.	Error! Bookmark not defined.
Tafla 1-2 Hlutfallsleg skipting verðmætis á vöruútflutningi árin 1969-2008.	14
Tafla 1-3 Hluttur helstu útflutningsgreina í útfluttri vöru og þjónustu árin 1969-2008.	14
Tafla 1-4 Útflutningur sem hlutfall af vergri landsframleiðslu árin 1969-2008.	15
Tafla 1-5 Nettóáhrif áliðnaðarins á vöruskiptajöfnuð á tímabilinu 1972-2007.	19
Tafla 2-1 Meðalárslaun í aðalstarfi á Íslandi árið 2005	35
Tafla 2-2 Íbúápróun á Akranesi, í Borgarbyggð og Hvalfjarðarsveit árin 1997-2008.	44
Tafla 2-3 Íbúaf lutningar í sveitarfélögum á Akranesi, í Borgarbyggð..... og Hvalfjarðarsveit árin 1997-2008.	44
Tafla 2-4 Íbúafjöldi í sveitarfélögum á Austurlandi árin 2003 og 2008.	45
Tafla 2-5 Íbúaf lutningar í sveitarfélögum á Austurlandi árin 2003-2008.	46
Tafla 3-1 Stofnkostnaður orku- og stóriðjuframkvæmda á tímabilinu 2008-2015	53
Tafla 4-1 Ávöxtunarkrafa í nokkrum löndum	66
Tafla 4-2 Núvirði heildarfjárfestingar	67
Tafla 4-3 Núvirði þjóðhagslegra áhrifa af rekstri álvera.....	68
Tafla 4-4 Núvirði fjárfestinga í virkjunum vegna álvera í Helguvík..... og stækkunar álversins í Straumsvík	69
Tafla 4-5 Núvirði þjóðhagslegra áhrifa af álversframkvæmdum án umhverfiskostnaðar	70

Myndaskrá

Mynd 1-1 Þróun álverðs á heimsmarkaði	17
Mynd 1-2 Þróun útflutningsmagns sjávarafurða og áls árin 1969-2008	19
Mynd 1-3 Þróun verðs á áli og súráli 1969-2007	20
Mynd 1-4 Áhrif áliðnaðar á útflutningsverðmæti, vöruskiptajöfnuð og viðskiptajöfnuð.....	23
Mynd 1-5 Raforkunotkun árin 1995-2006	28
Mynd 1-6 Raforkuverð til íslenskra heimila á föstu verðlagi ársins 2007	29
Mynd 2-1 Þróun raungengis íslensku krónunnar árin 2000-2009	32
Mynd 2-2 Atvinnuþátttaka og vinnutími árin 1991-2008	33
Mynd 2-3 Atvinnuleysi og tímasetning ákvarðana um álversframkvæmdir	38
Mynd 3-1 Þróun breytinga á útflutningsverðmæti	50
Mynd 3-2 Hagvaxtarspár fyrir tímabilið 2009-2016.....	54
Mynd 3-3 Þróun landsframleiðslu árin 2009-2016	55
Mynd 3-4 Munur á þróun einkaneyslu og fjárfestinga atvinnugreina.....	56
Mynd 3-5 Munur á þróun viðskiptajafnaðar	57
Mynd 3-6 Munur á atvinnuleysi.....	58
Mynd 5-1 Mengunarskattur.....	80
Mynd V-1 Hicks efndabót.....	100

Aðfaraorð

Í þessari skýrslu er fjallað um ýmis atriði sem snerta áhrif stóriðjuframkvæmda á íslenskt efnahagslíf. Að verkinu komu dr. Daði Már Kristófersson, dr. Gunnar Haraldsson og dr. Sveinn Agnarsson, sérfræðingar á Hagfræðistofnun, auk Kristínar Eiríksdóttur, hagfræðings. Þá vann Arnar Þ. Sveinsson, á efnahagsskrifstofu fjármálaráðuneytisins, mikið starf með útreikningum úr þjóðhagslíkani og er honum þökkun góð samvinna. Dr. Sigurður Jóhannesson, sérfræðingur á Hagfræðistofnun og Ágúst F. Hafberg, framkvæmdastjóri viðskiptaþróunar og samskipta hjá Norðuráli hf., lásu skýrsluna yfir og komu með ýmsar gagnlegar athugasemdir. Skýrslan er unnin fyrir iðnaðarráðuneytið.



Gunnar Haraldsson

forstöðumaður Hagfræðistofnunar Háskóla Íslands

Ágrip

Í þessari skýrslu er farið yfir ýmsa þætti sem skipta máli hvað varðar þjóðhagsleg og hagstjórnarleg áhrif stóriðju og stóriðjuframkvæmda. Leitast er við að horfa fram í tímann og áætla hvaða áhrif aukin stóriðja hefði bæði á íslenskt efnahagslíf og hagstjórn.

Fyrst er fjallað um uppbyggingu stóriðju og áhrif hennar á íslenskan vinnumarkað. Þá er reynt að meta þjóðhagsleg áhrif aukinnar álframleiðslu. Í skýrslunni er einnig fjallað um þann lagaramma sem snýr að orkunýtingu en í þeirri umræðu er einungis litið til hagrænna atriða en lagaleg umfjöllunarefni lögð til hliðar.

Helstu niðurstöður skýrslunnar eru eftirfarandi:

1. Sökum þess hve hlutfallslegt umfang stóriðjuframkvæmda er mikið í hagkerfinu og þeirrar staðreyndar að hér hefur lengstum verið því sem næst fullt atvinnustig skipta tímasetningar slíkra framkvæmda miklu máli hvað varðar þjóðhagslegan ávinning. Sé ráðist í slíkar framkvæmdir á þensluskeiði getur þjóðhagslegur ábati orðið neikvæður eða lítill en mikill sé framkvæmt á þeim tímum þegar slaki er í hagkerfinu.
2. Auðveldari aðgangur að erlendu vinnuafli nú en áður gerir það að verkum að áhrif framkvæmda á vinnumarkað eru þjóðhagslega minni en oft áður. Fyrir vikið er auðveldara að rýma til fyrir þessum framkvæmdum á vinnumarkaði með því að flytja inn erlent vinnuafli. Á móti kemur að sveiflur í heildarfjölda vinnandi á markaði verða meiri vegna stóriðjuframkvæmda nú en áður sökum þessa.
3. Þrátt fyrir að hlutfallslegt umfang stóriðju í hagkerfinu hafi vaxið mikið á síðustu áratugum er það enn svo að sveiflujafnandi áhrif stóriðju í rekstri á hagsveiflur eru mikil. Aukin notkun áhættuvarna álfyrirtækja vegna sveiflna í álverði gerir það einnig að verkum að hingað til hafa sveiflujafnandi áhrif greinarinnar verið vanmetin.
4. Flest bendir til að þjóðhagslega hagkvæmt verði að ráðast í stóriðjuframkvæmdir á næstu árum. Ástæðurnar eru þær að útlit er fyrir slaka í hagkerfinu á þessu tímabili auk þess sem ætla má að slíkar framkvæmdir muni hafa jákvæð áhrif á íslenskan vinnumarkað. Vegna þessa slaka er trúlegt að ruðningsáhrif slíkra framkvæmda verði minni en ella. Eigi að síður er nauðsynlegt að gaumgæfa vandlega þau áhrif sem

fjárfestingar í stóriðju og orkuverum geta haft á gengi íslensku krónunnar á fjárfestingartímanum.

5. Mikilvægt er að meta raunkostnað af stóriðjuframkvæmdum. Slíkt verður ekki gert nema að í slíkum kostnaðarútreikningum sé litið til efnahagslegs virðis þess lands og umhverfis sem nýtt er til rafmagns- og álframleiðslu. Einnig þarf að taka tillit til áhættu í kostnaðarútreikningum. Í þeim útreikningum sem hér fara á eftir er hvorki horft til umhverfisverðmæta né áhættu.
6. Almennt er gerð sú krafa til opinberra framkvæmda að áhætta þeirra sé minni en einkaframkvæmda. Í einkafyrirtækjum geta einstakir hluthafar selt eign sína og komið sér þannig undan áhættu. Sökum þess hve opinberir aðilar eiga stóran hluta í orkufyrirtækjum landsins má færa fyrir því rök að draga beri úr áhættu almennings af rekstrinum. Ein leið er að auka hlut einkaaðila í orkuframleiðslu og með tilliti til stöðugleika væri heppilegt að erlendir aðilar kæmu í auknum mæli að orkuframleiðslu og sölu. Á móti væri hægt að gera kröfu um að innlendir aðilar ættu hluta í þeim stóriðjuverum sem hér verða reist.
7. Hvað varðar langtímanýtingu orkuauðlinda þjóðarinnar skiptir miklu að skilgreina réttindi eigenda þeirra auðlinda og jarðnæðis sem hér um ræðir. Samkvæmt lögum frá vorinu 2008 um orkuauðlindir er gert ráð fyrir að hægt sé að leigja nýtingu þeirra. Til að tryggja þjóðhagslega hagkvæmni nýtingarinnar þarf að tryggja að leigutíminn sé sem lengstur og að möguleikar á því að endurskilgreina nýtingarmöguleikana séu til staðar.

Inngangur

Í þessari skýrslu er fjallað um hlut og hlutverk álframleiðslu og stóriðju í íslensku efnahagslífi og áhrif stóriðjuframkvæmda á hagsveiflur. Sökum þess hve umfang þessara fjárfestinga er hlutfallslega stórt í þjóðhagslegu samhengi er ljóst að ákvarðanir sem teknar eru um auknar stóriðjuframkvæmdir hafa áhrif á efnahagshorfur, bæði til langs og skamms tíma. Tímasetningar frekari fjárfestinga í stóriðju skipta einnig höfuðmáli hvað varðar hagstjórn. Vel tímasettar framkvæmdir geta jafnað hagsveiflur en illa tímasettar framkvæmdir geta aukið þjóðhagslegan óstöðugleika. Á þessi atriði hefur m.a. verið bent af erlendum umsagnaraðilum um íslenskt efnahagslíf, s.s. OECD. Áður en lengra er haldið er rétt að taka fram að í þessari skýrslu er ekki einungis horft aftur í tímann heldur reynt að líta fram á veginn og skoða hvaða áhrif aukin álframleiðsla hefði í för með sér.

Í fyrsta kafla er fjallað um hlut áls og stóriðju í íslensku efnahagslífi. Álframleiðsla hófst á Íslandi árið 1969 í Straumsvík og er óhætt að segja að mikið vatn hafi runnið til sjávar frá þeim tíma. Fyrsta álverið framleiddi 33 þúsund tonn af áli á ári en í dag er framleiðslugeta álvera á Íslandi um 791 þúsund tonn á ári. Þessi gríðarlega aukning álframleiðslu og tengdra virkjanaframkvæmda til að afla raforku til framleiðslunnar hefur haft mikil áhrif á íslenskt efnahagslíf og hagstjórn. Löngum réðust hagsveiflur á Íslandi af afkomu sjávarútvegs en hlutfallslegt vægi hans hefur farið minnkandi frá því upp úr miðri síðustu öld. Sama gildir um landbúnað. Á sama tíma hefur vægi iðnaðar og annarrar framleiðslu aukist. Þar munar mestu um álframleiðslu og annan orkufrekan iðnað.

Í öðrum kafla er farið yfir helstu áhrif stóriðju á íslenskan vinnumarkað og þróun atvinnulífs í landinu. Í kaflanum er meðal annars rætt um tímasetningar framkvæmda í fortíðinni m.t.t. afleiðinga þeirra fyrir hagkerfið. Opnun íslensks vinnumarkaðar með þátttöku á Evrópska efnahagssvæðinu hefur gert það að verkum að hægara er um vik nú en áður að ráðast í slíkar framkvæmdir vegna þess að stór hluti þess vinnuafls sem þarf við framkvæmdirnar getur komið erlendis frá. Þetta á ekki hvað síst við á þenslutímum þegar ella hefði verið hætta á að stórframkvæmdir ýttu undir launahækkanir á vinnumarkaði.

Í þriðja kafla er rætt um áhrif aukinnar álframleiðslu á hagsveiflur. Umræðan skiptist í tvo hluta, annars vegar heildaráhrif á útflutningstekjur og hins vegar hugsanleg ruðningsáhrif aukinnar álframleiðslu. Fyrri rannsóknir hafa leitt að því líkum að sveiflujafnandi áhrif aukins

álútflutnings séu lítil og jafnvel sveifluaukandi. Í þessari skýrslu er reynt að skoða þessi mál enn á ný og sérstaklega er horft til áhrifa þess að orkufyrirtækin notast í æ ríkari mæli við áhættuvarnir hvað varðar álverð. Slík skoðun leiðir í ljós að sveiflujafnandi áhrif á útflutningsverðmæti sökum aukinnar álframleiðslu eru mun meiri en áður var talið. Á hinn bóginn er bent á að umsvif hins opinbera á sviði raforkuframleiðslu auka áhættu þjóðarinnar af frekari uppbyggingu í áliðnaði. Þessu má mæta með því að virkjanaframkvæmdir verði í framtíðinni á hendi einkaaðila í stað þess að opinberir aðilar beri þar fulla áhættu. Einnig væri mögulegt að draga úr þessari áhættu með því að hið opinbera seldi eignarhluti sína í orkufyrirtækjum.

Í fjórða kafla er fjallað um arðsemi aukinnar uppbyggingar á stóriðju. Bent er á mikilvægi þess að meta efnahagslegt virði þess lands og umhverfis sem breytist við framkvæmdirnar og kynntar aðferðir og leiðir sem nota má í því skyni. Þá er rætt um ýmis þau vandamál sem upp koma við að meta kostnað og ábata stóriðjuframkvæmda.

Í fimmta kafla er rætt um þann lagaramma sem stjórnvöld hafa til að stjórna uppbyggingu stóriðju og nýtingu orkulinda landsins. Í þessum kafla er einungis litið til hinna hagrænu þátta lagarammans en lagaleg atriði lögð til hliðar. Bent er á að skýrt skilgreindur eignarréttur er forsenda þess að hægt sé að nýta markaðsöflin til að fá fram hagkvæmari nýtingu auðlinda. Stóriðjuframkvæmdir hafa óhjákvæmilega í för með sér ýmis konar áhrif á umhverfið. Fyrir í skýrslunni er rætt um hvernig meta má slík áhrif til peninga. Í þessum kafla er hugað að ýmsum leiðum til að draga úr óæskilegum umhverfisáhrifum, t.d. með gjaldtöku.

1. Hlutur áls og stóriðju í íslensku efnahagslífi

Álframleiðsla á Íslandi hófst árið 1969 er álverið í Straumsvík tók til starfa. Framleiðslugeta þess var fyrst í stað 33 þúsund tonn á ári en álverið hefur síðan verið stækkað og framleiðslugeta þess aukin í 185 þúsund tonn. Á undanförunum árum hafa tvö önnur álver tekið til starfa, álver Norðuráls Century Aluminum á Grundartanga og álver Alcoa Fjarðaáls í Reyðarfirði, og er samanlögð framleiðslugeta álvera á Íslandi nú tæp 800 þúsund tonn. Fyrsta skóflustungan að nýju 360 þúsund tonna álveri Norðuráls í Helguvík var tekin 7. júní 2008 en gert er ráð fyrir að álverið verði byggt í fjórum jafnstórum áföngum, 90 þúsund tonn hver. Fyrsti áfangi yrði tekinn í gagnid fyrir árslok 2011, annar áfangi 2012, þriðji 2014 og lokaáfangi 2015. Þá stefnir Rio Tinto Alcan að því að stækka álver sitt í Straumsvík um 40 þúsund tonn og verður framleiðslugeta þess að því loknu um 225 þúsund tonn. Miðað við umsóknir um losunarheimildir má gera ráð fyrir að framleiðslugeta álvera Fjarðaáls og Norðuráls verði einnig aukin talsvert. Gangi öll þessi áform eftir má ætla að heildarframleiðslugeta áliðnaðarins á Íslandi árið 2015 verði um 1.265 þúsund tonn á ári. Þá vinnur Alcoa að mati á umhverfisáætlun vegna nýs 360 þúsund tonna álvers á Bakka við Húsavík og verður það mat væntanlega tilbúið haustið 2009. Framkvæmdir við það álver hafa aftur á móti ekki verið tímasettar og eru þessi áform því ekki tilgreind í töflu 1-1 þar sem tiltekin er framleiðslugeta álvera árið 2008 og spá fyrir árið 2015.

Tafla 1-1 Framleiðslugeta áliðnaðarins á Íslandi árið 2008 og áætluð framleiðslugeta árið 2015. Í þúsundum tonna.

	2008	2015	Aukning	
			Í tonnum	%
Straumsvík	185	225	40	21,6
Grundartangi	260	300	40	15,4
Fjarðaál	346	380	34	9,8
Helguvík		360	360	
Samtals	791	1265	474	59,9

Heimild: Álfyrirtæki og iðnaðarráðuneyti.

i.

Heimsframleiðsla á áli nam um 40 milljón tonnum í árslok 2008 og mun því hlutur Íslands það árið samsvara um 2,0%.¹ Árið 2015 er áætlað að heimsframleiðslan nemi um 55 milljónum tonna og verður hlutur íslenskra álvera þá væntanlega um 2,1%.

Orkuframleiðsla á Íslandi byggist á notkun endurnýjanlegra orkugjafa á borð við vatnsföll og jarðhita. Þar sem framleiðslukostnaður rafmagns með þessum hætti er ódýrari en t.d. vinnsla rafmagns með kolum veitir það íslensku álverunum ákveðið forskot gagnvart erlendum samkeppnisaðilum. Rétt er þó að benda á að í þessum kostnaðarsamanburði hefur ekki verið tekið tillit til þeirra verðmæta sem felast í umhverfi og náttúru sem hugsanlega spillist vegna byggingar álvera og tilheyrandi virkjanaframkvæmda hér á landi. Skiptar skoðanir eru um hve stórar upphæðir er þarna að ræða enda hafa rannsóknir á því ekki farið fram samhliða framkvæmdum undangenginna ára. Þó er ljóst að íslensku álverin eru almennt séð mjög umhverfisvæn í alþjóðlegum samanburði þegar þau eru tekin til starfa. Sú tækni sem beitt er hérlandis við álframleiðslu felur í sér tvenns konar losun umhverfisspillandi efna. Annars vegar í sjálfu framleiðsluferlinu og hins vegar frá orkuframleiðslu. Eins og þegar hefur verið rakið er síðarnefnda losunin tiltölulega lítil. Útstreymi frá framleiðslunni er mælt sem magn af koldíoxíði (CO₂) og kolflúor (PFC) sem er umreiknað í CO₂ jafngildiseiningar og gefið upp sem hlutfall af hverju framleiddu tonni af áli. Þessi losun er að meðaltali um 10-12 tonn fyrir hvert framleitt tonn hjá álverum í heiminum en mældist á bilinu 1,4-1,7 tonn á hvert framleitt tonn hjá álverum Alcan í Straumsvík og Norðuráls á Grundartanga. Ástæða þessa mikla munar er sú að almennt er talað um álframleiðslu og tilheyrandi raforkuframleiðslu í sömu andrúmi og flest álver nota rafmagn frá kolefnakynntum rafstöðvum sem brenna kolum, olíu eða gasi.

Hagstjórn og umræða um hagstærðir á Íslandi snérist um margra áratuga skeið að miklu leyti um sjávarútveg. Sjávarafurðir voru þá uppistaða vöruútflutnings og réð landaður afli og útflutningsverðmæti hans að miklu leyti hagsveiflum á Íslandi. Undanfarinn áratug hefur hlutfallslegt mikilvægi sjávarútvegs í hagkerfinu minnkað umtalsvert, fyrst og fremst vegna aukins vægi þjónustu og iðnaðar. Sé litið á þróun í verðmæti vöruútflutnings undanfarna fjóra áratugi kemur í ljós að hlutfallslegt vægi sjávarútvegsafurða hefur farið ört minnkandi en hlutur áls hefur á sama tíma vaxið. Frá árinu 1969, þegar álverið í Straumsvík tók til starfa,

¹ Sjá CRU International Ltd: The long term outlook for aluminium, 2008/09 Edition. London og McKinsey & Co, janúar 2009.

hefur hlutur áls í vöruútflutningi tæplega fimmfaldast en hlutur sjávarútvegs nær helmingast. Árið 2007 nam útflutningsverðmæti áls meira en fjórðungi af heildarverðmæti alls vöruútflutnings í hagkerfinu og árið 2008 var hlutur áls meiri en hlutur sjávarútvegs. Er það í fyrsta sinn sem verðmæti útflutts áls er meira en sjávarafurða. Í töflu 1–2 má sjá yfirlit yfir meðaltalsvægi verðmætis á áli og öðrum útflutningsvörum á árunum 1969–2008 eftir tímabilum. Auk sjávarafurða hefur vægi landbúnaðarafurða í vöruútflutningi minnkað hlutfallslega mikið á tímabilinu. Aðrar iðnaðarvörur en ál hafa einnig aukið hlut sinn á tímabilinu. Svo sem þessar tölur bera með sér hefur hagkerfið og framleiðsla þess tekið stakkaskiptum á undanförunum áratugum.

Tafla 1-2 Hlutfallsleg skipting verðmætis á vöruútflutningi árin 1969-2008.

	Meðaltal 1969-2008	Meðaltal 1969-1990	Meðaltal 1991-2000	Meðaltal 2001-2008	2007	2008
Ál	14,2	12,2	11,6	22,9	26,3	39,0
Sjávarafurðir	70,2	74,6	73,4	54,2	41,8	36,7
Landbúnaðarafurðir	2,1	2,5	1,7	1,7	1,1	1,4
Iðnaður annar en ál	10,3	9,0	9,8	14,4	12,6	13,1
Aðrar vörur	3,2	1,7	3,5	6,8	18,2	9,8

Heimild: Hagstofa Íslands.

Á undanförunum árum hefur hlutur þjónustu í útflutningi aukist verulega, einkum vegna þess hve tekjur af ferðamönnum hafa vaxið. Í töflu 1-3 er sýnt hversu þungt helstu atvinnugreinar vógu í heildarútflutningi landsmanna, þ.e. útflutningi á vöru og þjónustu, á árunum 1969-2008. Vægi áls jókst á þessum tíma úr 10% í 28% en aftur á móti minnkaði hlutur sjávarútvegs úr 49% í 26%.

Tafla 1-3 Hlutur helstu útflutningsgreina í útfluttri vöru og þjónustu árin 1969-2008.

	Meðaltal 1969-2008	Meðaltal 1969-1990	Meðaltal 1991-2000	Meðaltal 2001-2008	2007	2008
Ál	9,7	8,6	8,0	15,1	17,8	27,8
Sjávarafurðir	48,5	52,0	51,4	35,3	28,4	26,2
Landbúnaðarafurðir	1,5	1,7	1,2	1,1	0,8	1
Iðnaður annar en ál	7,1	6,3	6,8	9,4	8,5	9,3
Aðrar vörur	2,2	1,2	2,5	4,5	12,3	7,0
Þjónusta	31,0	30,2	30,1	34,5	32,0	28,7

Heimild: Hagstofa Íslands.

Mikilvægi útflutningsgreina fyrir þjóðarbúið kemur betur í ljós þegar litið er á útflutning í hlutfalli af vergri landsframleiðslu, svo sem gert er í töflu 1-4. Á tímabilinu 1969 til 2008 samsvaraði vöruútflutningur að meðaltali um fjórðungshlut af vergri landsframleiðslu. Árið 2007 var vægi álútflutnings í vergri landsframleiðslu 6% en vægi sjávarafurða um 10%. Árið eftir hafði vægi álútflutnings aftur á móti ríflega tvöfaldast og var hlutfallið þá 14%, en hlutfall sjávarafurða 13%.

Tafla 1-4 Útflutningur sem hlutfall af vergri landsframleiðslu árin 1969-2008.

	Meðaltal 1969-2008	Meðaltal 1969-1990	Meðaltal 1991-2000	Meðaltal 2001-2008	2007	2008
Ál	3,6	3,1	2,7	5,8	6,3	14,1
Sjávarafurðir	17,4	19,0	17,4	12,9	10,0	13,2
Landbúnaðarafurðir	0,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,5
Iðnaður annar en ál	2,5	2,3	2,3	3,4	3,0	4,8
Aðrar vörur	0,8	0,4	0,9	1,5	4,3	2,2

Heimild: Hagstofa Íslands.

Á undanförunum árum hefur OECD vakið athygli á því að aukinn hlutur áls í vöruútflutningi íslenska þjóðarbúsins geti gert hagkerfið um of háð áliðnaði og þeim útflutningsverðmætum sem hann skapar.² Þannig er hugsanlegt að umfang áliðnaðar verði svo mikið að það auki sveiflur hagkerfisins fremur en að draga úr þeim með því að skapa mótvægi við sveiflur í sjávarútvegi. Vaxi hlutur áls nægilega mikið geta sveiflur í verði áls á alþjóðamörkuðum dýpkað niðursveiflur og ýkt uppsveiflur hagkerfisins.

1.1 Framleiðsluákvæðanir og aðfangakostnaður

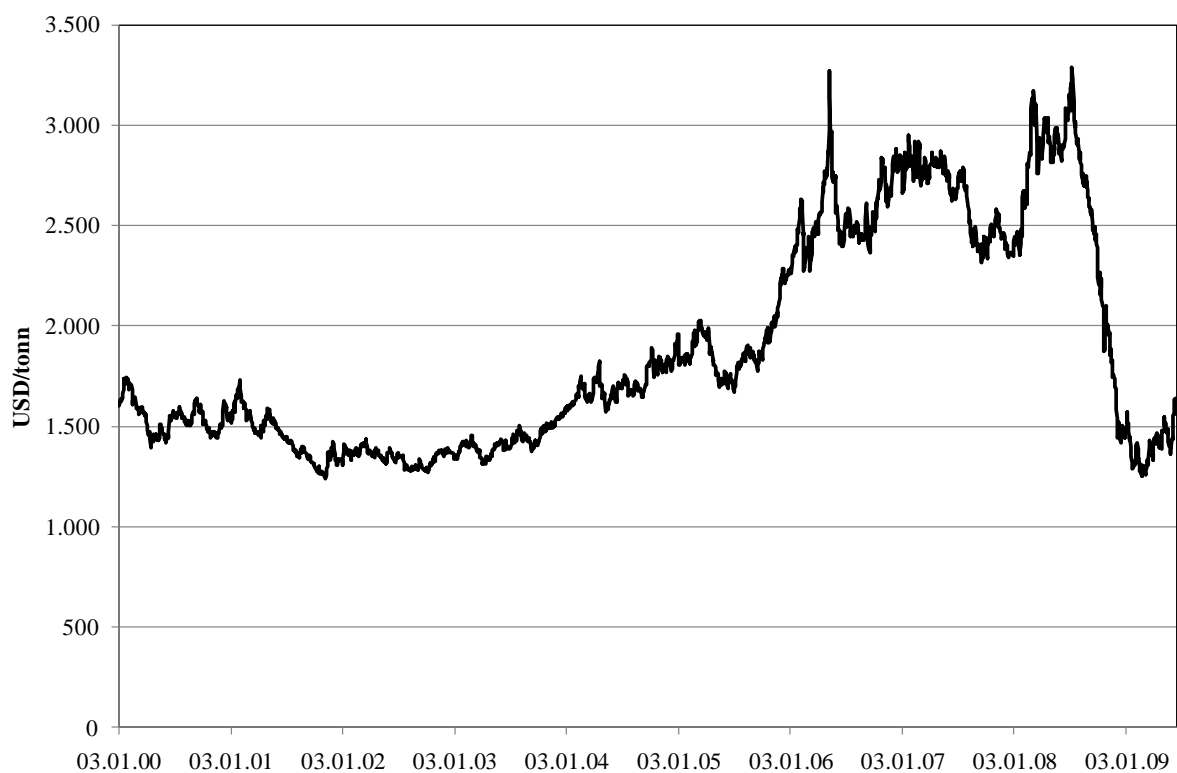
Álframleiðsla felur í sér að ál er framleitt í sérstökum kerum þar sem súrál er leyst upp í raflausn. Til framleiðslu á einu tonni af áli þarf tvö tonn af súráli, 0,4 tonn af kolefni og 14-14,5 þúsund kílóvattstundir af rafmagni í rafgreiningu. Kolefnið er í svokölluðum forskautum sem eyðast upp við vinnsluna. Álframleiðsla er fjármagnsfrek en krefst að auki sérhæfðs vinnuafns.

Framleitt magn ræður því hversu mikið notað er af aðföngum hverju sinni en til skamms tíma er framleiðslan ætíð háð því fjármagni, það er byggingum og tækjum, sem er til staðar.

² Sjá OECD (2006), bls. 27-30.

Fjármagnskostnaður er óháður framleiðslumagni og því fastur til skamms tíma lítið en annar kostnaður framleiðslunnar veltur á framleiðslumagni hverju sinni og er því breytilegur.

Þar sem álframleiðsla á Íslandi er einungis lítill hluti af heimsframleiðslu áls hefur hún hvorki áhrif á heimsmarkaðsverð á áli né súráli og er jaðarkostnaður³ álframleiðslu með tilliti til súrals því fastur. Raforkuverð til álvera á Íslandi er bundið í langtímasamningum og er það verð ekki gert opinbert. Út frá ársreikningum Landsvirkjunar má þó ætla að það hafi hin síðustu ár verið á bilinu 25-28 US mill á kWst.⁴ Til samanburðar má nefna að samkvæmt World Bureau of Metal Statistics var meðalverð í heiminum árið 2007 27 US mill á kWst. Verð hér virðist því vera á sama bili og annars staðar að jafnaði.⁵



³ Jaðarkostnaður er sá kostnaður sem fylgir því að framleiða eina einingu af vörunni til viðbótar við þá framleiðslu sem fyrir er á hverri stundu.

⁴ Eitt mill er einn þúsundasti úr Bandaríkjadal. Verð upp á 25-28 mill samsvarar því 2,5-2,8 sentum, eða 2,5 – 2,8 kr. miðað við að dalurinn sé á 100 kr.

⁵ Sjá <http://www.alunet.net/shownews.asp?ID=1957&type=3>.

Mynd 1-1 Þróun álverðs á heimsmarkaði frá 1. janúar 2000 til 17. júní 2009.
Bandaríkjadollarar á tonn af áli.
Heimild: EcoWin gagnagrunnur.

Verð á kílóvattstundina í innlendum orkusölusamningum er beintengt við heimsmarkaðsverð á áli eins og það er skráð á málmamarkaðinum London Metal Exchange (LME). Eins og sjá má á mynd 1-1 var verð á áli 1.400-1.700 bandaríkjadalir á hvert tonn á árinu 2000 og fram á árið 2001, en tók að lækka um vorið og var 1.250-1.400 dalir allt fram á haustmánuði 2003. Þá tók verð að hækka aftur og hækkaði nær samfelld fram í mars 2005 er það stóð í um 2.000 dölum hvert tonn. Verðið tók enn á ný að hækka síðar á árinu og hélst hátt næstu árin þótt það hafi sveiflast nokkuð. Var verðið komið í 3.300 dali í júlí 2008. Á næstu mánuðum hríðféll álverð og var komið í 1.280 dali í mars 2009 en hefur síðan aftur farið hækkandi og var 1.560 dalir 17. júní 2009.

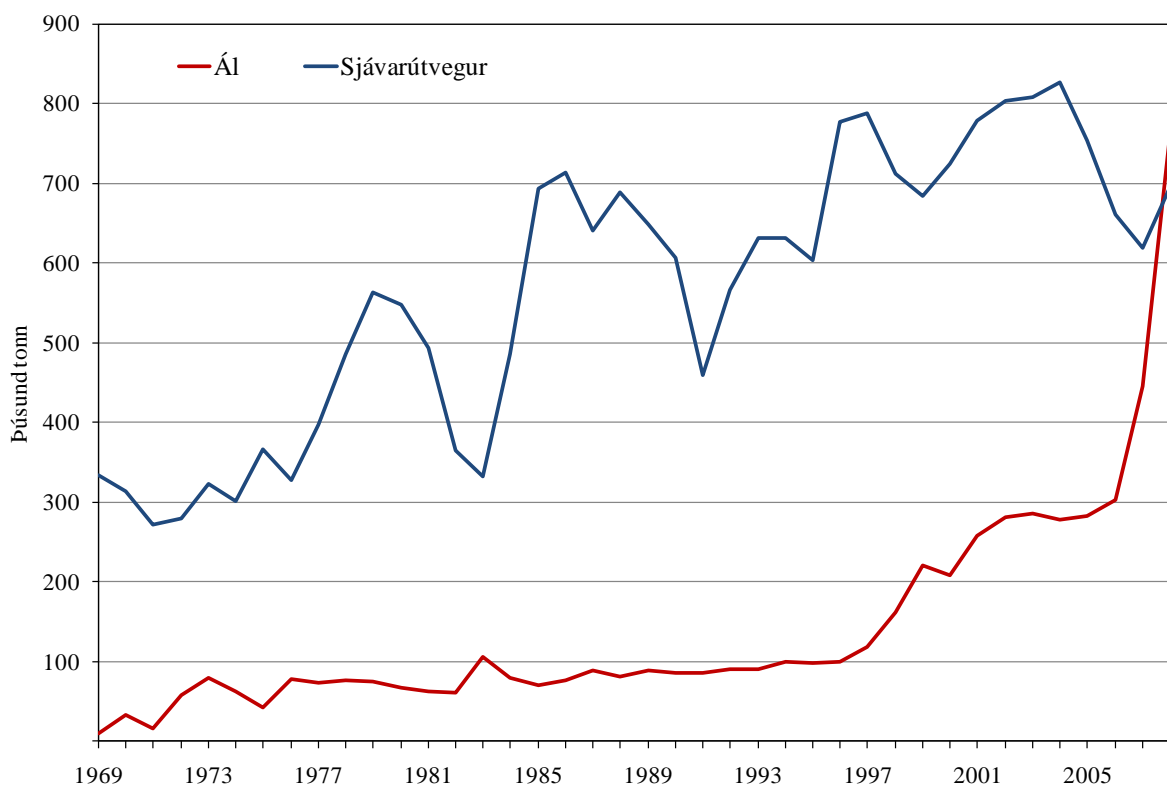
Í innlendum orkusölusamningum er að auki litið til framleiðslugetu álveranna og kostnaðar við öflun og flutning orkunnar. Því má gera ráð fyrir að jaðarkostnaður álframleiðslu með tilliti til raforku sé fastur.

Í gegnum tíðina hafa álver á Íslandi almennt greitt hærri laun en bundin eru í almennum kjarasamningum og álver hafa verið eftirsóttir vinnustaðir. Álverin hafa þannig haft tiltölulega greiðan aðgang að vinnuafli og þeim hefur jafnframt haldist vel á starfsfólki sínu. Það er líklegast ekki fjarri lagi að ganga út frá þeirri forsendu að jaðarkostnaður álframleiðslu með tilliti til vinnuafls sé einnig nokkuð stöðugur en þó frekar vaxandi en minnkandi.

Þar sem fjármagnskostnaður álvera er afar mikill og allur annar kostnaður nokkuð fastur á hverja framleidda einingu er ljóst að meðalkostnaður hlýtur að fara lækkandi með aukinni framleiðslu, a.m.k. upp að vissu marki. Því meira sem álver framleiða með fjármagni sínu því lægri verður kostnaðurinn á framleidda einingu. Álframleiðendur munu kjósa að keyra álver sín á fullum afköstum svo framarlega sem heimsmarkaðsverð á áli er herra en jaðarkostnaður⁶ við framleiðsluna jafnvel þó svo að álverin séu rekin með tapi. Ástæða þess er sú að ef jaðarkostnaður er lægri en álverð ná álverin að greiða allan breytilegan kostnað og hafa að minnsta kosti upp í hluta af fasta kostnaðinum sem þau verða hvort sem er að greiða til skamms tíma litið. Af þessum sökum borgar það sig fyrir álverin að framleiða eins mikið

⁶ Strangt til tekið ætti hér að vera breytilegur kostnaður á framleidda einingu, en þar sem gert er ráð fyrir því að jaðarkostnaður við framleiðslu sé tiltölulega fastur er niðurstaðan sú sama.

og þau mögulega geta þó þau séu til skamms tíma rekin með tapi. Álframleiðendur munu hins vegar hætta rekstri að fullu um leið og álverð nær ekki að greiða allan breytilegan framleiðslukostnað á hverja einingu. Álframleiðendur hafa því raunverulega einungis val um að framleiða á fullum afköstum eða ekki neitt. Af þessu leiðir að sveiflur í framleiðslumagni álvera eru fremur litlar og skýrast fyrst og fremst af áföllum í framleiðslunni, s.s. vegna bilana, fremur en sveiflum í verði aðfanga eða afurða. Eftirspurn eftir áli í heiminum hefur farið vaxandi undanfarin ár en nú eru blikur á lofti og trúlegt að eftirspurn dragist saman á næstu misserum og jafnvel árum. Væntanlega er þó ekki ástæða til annars en að ætla að eftirspurn eftir áli muni áfram fara vaxandi þegar horft er lengra fram á veginn. Í þessu sambandi má benda á að í júní 2009 var verð á framvirkum 27 mánaða álsamningum á LME verulega hærra en dagverð. Minnkandi eftirspurn eykur að einhverju leyti magnáhættu álframleiðslu hérlendis en þó má gera ráð fyrir að hún haldist tiltölulega lítil, svo lengi sem álverin njóta sæmilegra viðskiptakjara hvað varðar raforku og vinnuafli. Magnáhætta í áliðnaði er því lítil.



Mynd 1-2 Þróun útflutningsmagns sjávarafurða og áls árin 1969-2008. Þúsund tonn.
Heimild: Hagstofa Íslands.

Þessu er ólíkt farið t.a.m. í sjávarútvegi. Sjávarútvegur er háður skilyrðum í hafinu sem maðurinn hefur einungis takmörkuð áhrif á og – andstætt áliðnaði landsins – býr atvinnugreinin við umtalsverða magnáhættu í rekstri sínum. Landaður afli er breytilegur á milli ára og verð á erlendum mörkuðum getur einnig sveiflast til. Þessi munur á framleiddu magni kemur vel fram á mynd 1-2. Þróun á útflutningi sjávarafurða er skrikkjótt, en útflutningur á áli hefur vaxið jafnt og þétt, sérstaklega síðasta áratug. Ef einungis er litið til magnáhættu er stöðugleiki álframleiðslu þannig mun meiri en sjávarútvegs.

1.1.1 Súrál

Allt súrál sem notað er til framleiðslu áls á Íslandi er innflutt, mest frá Bandaríkjunum og Írlandi, Ástralíu og Suður- og Mið-Ameríku. Innflutningur súráls hefur neikvæð áhrif á vöruskiptajöfnuð sem vegur upp á móti jákvæðum áhrifum útflutnings á áli. Þegar skoðuð eru áhrif áls á hagsveifluna hérlendis er nauðsynlegt að taka tillit til innflutnings á súráli. Í töflu 1-5 er að finna hrein áhrif áliðnaðarins á vöruskiptajöfnuð, þ.e. útflutningsverðmæti áls að frádregnu innflutningsverðmæti súráls, sem hlutfall af vergri landsframleiðslu á tímabilinu 1972 til 2007.⁷ Í ljós kemur að áhrifin á vöruskiptajöfnuð eru umtalsvert minni en þegar einvörðungu er litið til útflutningsverðmætis líkt og gert var í töflu 1-3 hér að framan.

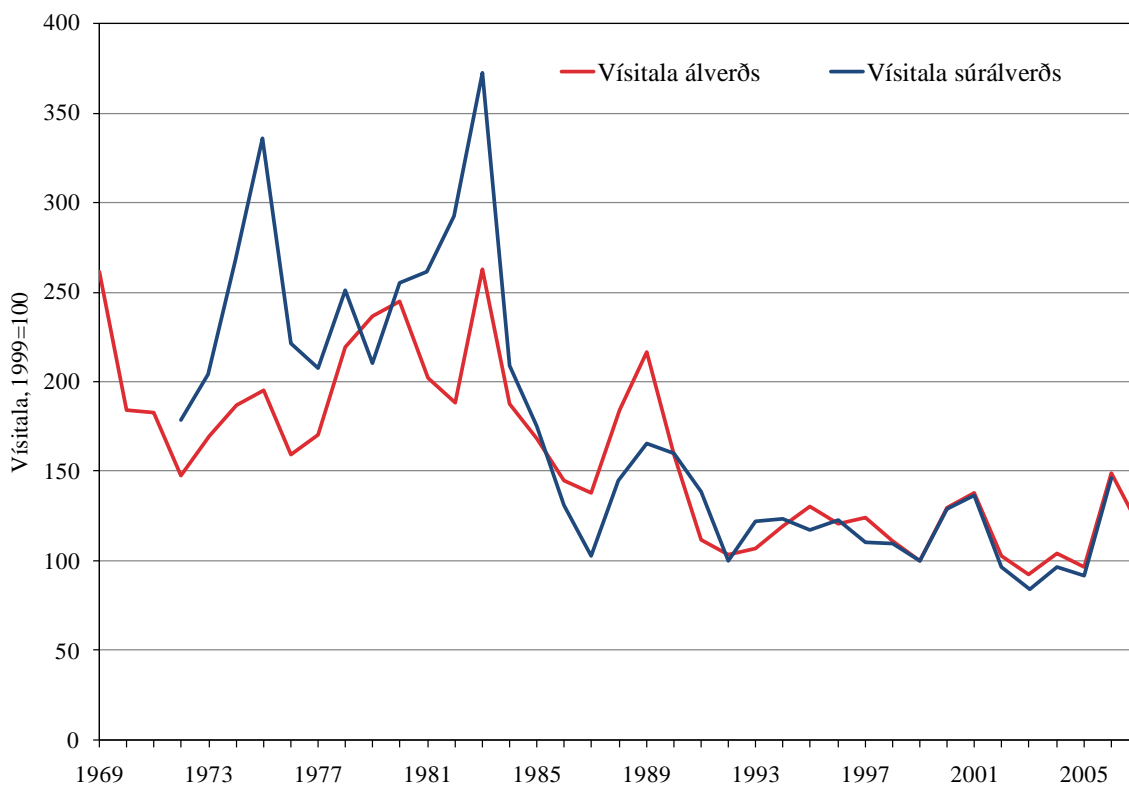
Tafla 1-5 Nettóáhrif áliðnaðarins á vöruskiptajöfnuð á tímabilinu 1972-2008. Hlutfall af VLF.

Meðaltal 1972-2008	2,7
Meðaltal 1972-1990	2,3
Meðaltal 1991-2000	2,0
Meðaltal 2001-2008	4,3
Árið 2007	4,6
Árið 2008	9,6

Heimild: Hagstofa Íslands.

⁷ Gögn um súrálinnflutning fyrir árin 1969 til 1971 eru ófullnægjandi.

Næstum öll framleiðsla súrals í heiminum er notuð til álframleiðslu. Því er ljóst að eftirspurn eftir súráli er beintengd heimsmarkaðseftirspurn eftir áli. Af þeim sökum er áhugavert að skoða samband álverðs og súrálverðs, svo sem gert er á mynd 1-3, en sú mynd sýnir þróun verðvísitalna áls og súrals fyrir tímabilið 1969 til 2007. Vísitala álverðs er fengin með því að leiðrétta útflutningsverðmæti áls fyrir breytingum á vísitölu innflutningsverðlags og vísitala súrálverðs er fengin með því að leiðrétta innflutningsverðmæti súrals fyrir breytingum á vísitölu innflutningsverðlags. Grunnár beggja vísitalna er árið 1999. Eins og sjá má af myndinni er jákvætt samband á milli vísitalanna og virðast þær fylgjast náið að. Þegar heimsmarkaðsverð á áli hækkar leiðir það til hækkunar á heimsmarkaðsverði súrals og öfugt.



Mynd 1-3 Þróun verðs á áli og súráli 1969-2007. Vísitala, 1999=100.
Heimild: Hagstofa Íslands.

1.1.2 Rekstrarafgangur álvera og áhrif hans á viðskiptajöfnuð⁸

Greiðslujöfnuður við útlönd ræðst af þeim viðskiptum sem eiga sér stað milli innlendra og erlendra aðila. Hann skiptist í tvennt. Annars vegar viðskiptajöfnuð sem sýnir út- og innflutning vöru og þjónustu (vörujöfnuð og þjónustujöfnuð), jöfnuð þáttatekna og rekstrarframlög og hins vegar fjármagnsjöfnuð sem sýnir fjárflæði erlendra eigna og skulda, þ.e. beina fjárfestingu, verðbréfavíðskipti, aðrar fjármagnshreyfingar og breytingar á gjaldeyrisforða seðlabanka. Til þáttatekna teljast vinnulaun og tekjur af fjárfestingum milli landa, sem aftur ráðast af ávöxtun hlutafjár, arðgreiðslum og endurfjárfestingu hagnaðar í beinni fjárfestingu, og vextir af skuldaskjölum og lánunum.

Útflutningur á áli og innflutningur á súráli kemur þannig fram í vöruskiptajöfnuði landsins. Þegar vel árar hjá álverum og þau eru rekin með hagnaði rennur sá hagnaður að mestu leyti úr landi til erlendra eigenda þeirra, annars vegar í formi arðgreiðslna og hins vegar í formi hagnaðar.⁹ Arðgreiðslur koma fram í jöfnuði þáttatekna og þar með einnig í viðskiptajöfnuði, en hagnaður kemur fram í fjármagnsjöfnuði. Þar sem báðar tilfærslurnar fela í sér greiðslur til útlendinga myndu þær vinna gegn jákvæðum áhrifum álframleiðslu á vöruskiptajöfnuð. Sé hins vegar tap á álframleiðslu leiðir það til þess að erlendir eigendur þeirra fá ekki greiddan hagnað og geta jafnvel þurft að auka fjárframlög sín til rekstrarins. Það innstreymi fjármagns myndi koma fram sem jákvæð stærð í fjármagnsjöfnuði og þar með hafa jákvæð áhrif á greiðslujöfnuð við útlönd.

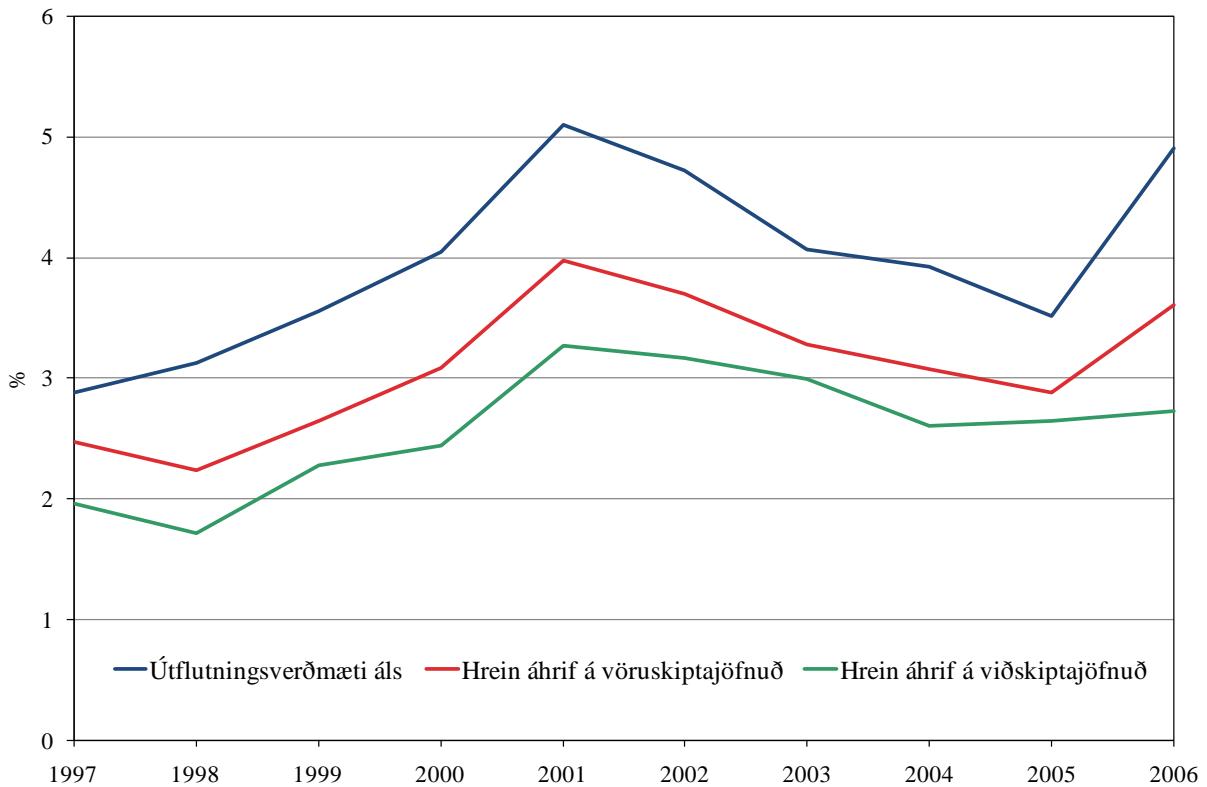
Í almennri umræðu er alla jafna eingöngu litið til þess hversu útflutningur á áli vegur þungt í heildarútflutningi eða vergri landsframleiðslu. Til að fá fyllri mynd af vægi álútflutnings í VLF þarf bæði að taka tillit til innfluttra aðfanga, sem notuð eru við álframleiðslu, og arðgreiðslna.¹⁰ Á mynd 1-4 getur að líta samanburð á útflutningsverðmæti áls, hrein áhrif á vöruskiptajöfnuð og hrein áhrif á viðskiptajöfnuð á tímabilinu 1997 til 2006. Efsta línan sýnir eingöngu hlutfall útflutts áls af VLF, sú í miðjunni sýnir hrein áhrif á vöruskiptajöfnuð, þ.e. verðmæti útflutts áls að fráðregnu virði innflutts súrals, sem hlutfall af VLF og sú neðsta sýnir hrein áhrif á viðskiptajöfnuð, líka sem hlutfall af VLF. Þau áhrif taka þannig bæði tillit til

⁸ Vert er að benda á það að Viðauki I skýrir ítarlega samhengi þeirra þjóðhagsstærða sem hér eru ræddar.

⁹ Upplýsingar frá Seðlabanka Íslands og Hagstofu sýna að meginhluti hagnaðar íslensku álfyrirtækjanna rennur til erlendra aðila í formi arðs. Hluti hagnaðar er þó einnig nýttur til viðhalds og fjárfestinga í álverunum sjálfum.

¹⁰ Hér er litið framhjá tilflutningi á öðrum hagnaði en arði til erlendra aðila.

innflutnings á súráli og arðgreiðslna. Glögglega kemur fram að villandi getur verið að líta eingöngu til útflutningsverðmætis áls þegar rætt er um áhrif áliðnaðarins á íslenskt hagkerfi þar sem áhrifin eru mun minni þegar litið er til heildaráhrifa álframleiðslu á vöru- og viðskiptajöfnuð. Í þessu felst að sveifluaukandi áhrif álútflutnings á landsframleiðslu eru minni þegar litið er heildstætt á álframleiðslu og bæði tekið tillit til þess að atvinnugreinin nýtir innflutt hráefni og að arðgreiðslur renna til erlendra aðila. Útlent eignarhald á álverum landsins dregur þannig úr sveiflum. Ef álverin væru að hluta til eða öllu leyti í eigu Íslendinga myndu þeir njóta arðgreiðslnanna og viðskiptajöfnuður við útlönd vera hagstæðari en þegar álverin eru í eigu erlendra aðila, en á móti kæmi að sveiflujafnandi áhrif álútflutnings yrðu minni en ella. Nánar er fjallað um þessi atriði í 3. kafla þessarar skýrslu þar sem sjónum er sérstaklega beint að áhrifum hugsanlegrar aukningar í álframframleiðslu á sveiflur í hagkerfinu.



Mynd 1-4 Áhrif áliðnaðar á útflutningsverðmæti, vöruskiptajöfnuð og viðskiptajöfnuð sem hlutfall af vergri landsframleiðslu árin 1997-2006.

Heimild: Hagstofa Íslands.

1.2 Áhrif sveiflna í gengi, álverði og raforkuverði

Vegna þess hve notkun á raforku er mikilvæg forsenda fyrir framleiðslu á áli skiptir miklu máli fyrir eigendur álvera að verð orkunnar sé sem lægst auk þess sem afhendingaröryggi sé tryggt. Að sama skapi skiptir máli fyrir eigendur orkuvera að umsamið verð sé nógu hátt. Hérlandis er viðtekin venja að festa umsamið verð á raforku við heimsmarkaðsverð á áli uppgefnu í Bandaríkjadölum og með þeim hætti flyst hluti verðáhættu fyrirtækjanna frá álverunum til orkufyrirtækjanna.

Öll stærri orkufyrirtæki landsins eru alfarið í eigu íslenska ríkisins eða sveitarfélaga landsins að HS Orku hf. og HS Veitum hf. undanskildum, en Geysir Green Energy á 32% hlut í þeim fyrirtækjum.¹¹ Líkt og gildir um mörg önnur fyrirtæki leitast stjórnendur orkufyrirtækja við að sýna góða afkomu og minnka sveiflur í rekstri. Þessi krafa er jafnvel enn ríkari hjá þessum fyrirtækjum en öðrum þar sem þau eru að langmestu leyti í eigu opinberra aðila. Þrjú íslensk orkufyrirtæki eru nú rekin sem hlutafélög, Rarik ohf., HS Orka hf. og HS Veitur hf., en Orkuveita Reykjavíkur er sameignarfyrirtæki.

Virkjanaframkvæmdir eru að öllu jöfnu fjármagnaðar með lántökum, einkum erlendum, sem ríkið eða sveitarfélög ganga oftast beint eða óbeint í ábyrgð fyrir. Þessar framkvæmdir eru iðulega stórar og fjármagnsgjöld því oft stór hluti kostnaðar. Fyrir vikið hefur þróun erlendra vaxta veruleg áhrif á afkomu þessara fyrirtækja. Svo sem að framan greinir er orkuverð iðulega tengt framleiðsluverði í dölum og því skiptir bæði þróun verðs á heimsmarkaði og gengi íslensku krónunnar miklu fyrir afkomu orkufyrirtækja.

Til að bregðast við þeim vanda sem felst í álverðsáhættu raforkusamninga, gjaldeyrisáhættu krónunnar og vaxtaáhættu vegna lána hafa orkufyrirtækin í vaxandi mæli nýtt sér afleiðusamninga. Þessir samningar eru fjármálagjörningar sem hafa fjárhagslegt virði og verðmyndun þeirra ræðst af verði undirliggjandi eigna á markaði. Afleiðusamningar eru öflugt áhættustýringartæki en einnig er hægt að nota þá til þess að auka vogun og þar með áhættu í viðskiptum. Samningar þessir eru oft mjög flóknir og ef illa tekst til er hægt að fara

¹¹ Á árinu 2008 var Hitaveitu Suðurnesja hf. skipt í tvö fyrirtæki HS Orku hf. og HS Veitur hf.

flatt á afleiðusamningum. Helstu tegundir afleiðusamninga eru framvirkir samningar (e. *forwards*), staðlaðir framvirkir samningar (e. *futures*), skiptasamningar (e. *swaps*) og valréttarsamningar (e. *options*). Ítarlega almenna umfjöllun um afleiðusamninga er að finna í Viðauka II.

Áhætta álfyrirtækjanna er aðallega fólgin í því að heimsmarkaðsverð á áli fari lækkandi í framtíðinni. Fyrirtækin geta takmarkað álverðsáhættu sína meðal annars með kaupum á stöðluðum framvirkum sölusamningum, eða söluréttum, á áli á málmamarkaðinum í London, LME. Þannig má festa núverandi álverð fram í tímann. Hækki verð á markaði umfram það verð tapar orkufyrirtækið á framvirka sölusamningnum en hagnast tilsvarendi á dagmarkaði, og öfugt ef verð lækkar á markaði. Tap á afleiðusamningum þýðir því í raun að verð á áli hefur hækkað meira en reiknað hafði verið með í þessum samningum. Með skilvirkri áhættustýringu á álverði geta fyrirtæki þannig dregið úr áhrifum álverðssveiflna á afkomu sína. Landsvirkjun, sem er stærsti þjónustuaðili stóriðjunnar héraendis, er heimilt að verja 100% af álverðsáhættu næsta árs með afleiðusamningum. Heimildin til varna fer síðan lækkandi eftir því sem horft er lengra fram í tímann en fyrirtækið hefur einungis heimild til þess að verja 10% af heildarálverðsáhættu næstu sex rekstrarára.¹² Þrátt fyrir notkun slíkra varna er ljóst að undirliggjandi álverðsáhætta í hagkerfinu fer vaxandi með fjölgun álvera og aukinni framleiðslu þeirra.

Orkufyrirtækin og álverin búa einnig við umtalsverða gjaldeyrisáhættu.¹³ Gjaldyrisáhætta fyrirtækjanna er tvíþætt. Í fyrsta lagi stafar afkomu þeirra hætta af því að raforkusamningar áliðnaðarins eru bundnir heimsmarkaðsverði á áli uppgefnu í bandaríkjadöllum. Gengisáhætta kemur að þessu leyti til viðbótar við fyrrnefnda áhættu tengda álverði. Hluti rekstrarkostnaðar fyrirtækjanna, s.s. laun, er hins vegar í íslenskum krónum en þessi hluti vegur þó létt í heildarkostnaði orkufyrirtækja. Í öðru lagi er áhætta orkufyrirtækja sökum þess að fjárfestingar, þ.e. virkjana- og álversframkvæmdir, eru að mestu leyti fjármagnaðar með erlendri lántöku. Staða lánanna, upphæðir afborgana og vaxtagreiðslur í íslenskum krónum ráðast alfarið af gengi krónunnar gagnvart þeim myntum sem lánin eru tekin í. Styrking íslensku krónunnar leiðir til þess fyrirtækjunum reynist ódýrara að greiða af lánnum sínum en

¹² Ársreikningur Landsvirkjunar 2007.

¹³ Áhætta Landsvirkjunar er minni en annarra orkufyrirtækja þar sem fyrirtækið gerir upp í döllum. Hin orkufyrirtækin hafa einnig heimild til þess.

ella. Veiking íslensku krónunnar leiðir aftur á móti til þess að fyrirtækjunum reynist dýrara að greiða af lánum sínum. Ef lánin eru í sömu mynt og álverð, sem jafnan er í bandaríkjadöllum, er ákveðið jafnvægi tryggt milli tekna og fjármagnsliða. Hins vegar búa fyrirtækin við áhættu varðandi innlendan rekstrarkostnað og geta þurft að bókfæra umtalsvert gengistap lána við verðfall krónunnar ef þau gera reikninga sína upp í íslenskum krónum. Til að takmarka gjaldeyrisáhættuna geta fyrirtækin nýtt sér gjaldmiðlaskiptasamninga sem og framvirka samninga og valrétti á gengi bandaríkjadals og annarra erlendra mynta á alþjóðamörkuðum.

Vaxtaáhætta er einnig til staðar í rekstri þessara fyrirtækja. Ef vextir í framtíðinni lækka en vextir þeirra lána sem fyrirtækin hafa tekið eru fastir bera fyrirtækin hærri greiðslubyrði af lánunum en bjóðast á fjármálamörkuðum. Vaxtaáhættan hverfur ekki þótt fyrirtækin taki lán með breytilegum vöxtum. Vaxtaáhætta skulda með fljótandi, eða breytilega, vexti er fólgin í því að vextir fari hugsanlega hækkandi í framtíðinni og fyrirtækin beri því hærri greiðslubyrði af lánunum í framtíðinni en þau gera í dag. Til að draga úr vaxtaáhættu í rekstri sínum geta orkufyrirtækin nýtt sér vaxtaskiptasamninga með milligöngu innlendra sem og erlendra fjármálastofnana.

Einnig mætti nefna framkvæmdaáhættuna, þ.e. þá hættu að framkvæmd reynist dýrari en áætlað er. Ef krónan er til dæmis sterk gagnvart dal á framkvæmdatímanum verða framkvæmdir dýrari en ella í dölum.

Íslensk orkufyrirtæki hafa stundum verið gagnrýnd vegna áhrifa afleiðusamninga á afkomu þeirra en tap hefur verið vegna slíkra samninga undanfarin ár. Svo sem fram hefur komið þýðir tap á afleiðusamningum ekki að fyrirtæki hafi tapað á því að gera samninginn, heldur hitt að fyrirtækið hefur ekki notið þess varnagla sem samningarnir fólu í sér. Verð á áli hefur þá t.d. verið herra en gert var ráð fyrir og fyrirtækið því ekki fengið jafnhátt verð fyrir afurðir sínar og bauðst á heimsmarkaði. Athuganir á ársreikningum fyrirtækjanna sýna að fyrirtækin nota þessa samninga til áhættustýringar, eins og þeim ber skylda til gagnvart eigendum sínum, en ekki til að taka áhættu. Með virkum gengisvörnum draga orkufyrirtækin þannig úr sveiflum vegna áliðnaðarins hérlendis. Auk þess eru orkufyrirtækin stöðugt að endurfjármagna starfsemi sína og ætla má að í því ferli greiði þau gömul lán upp eftir hentugleika. Þegar afkoma er góð greiða þau lánin hraðar upp en ella. Það hefur neikvæð áhrif á fjármagnsjöfnuð og þar með greiðslujöfnuð og í heildina litið sveiflujafnandi áhrif á hagkerfið. Samanborið við fyrirtæki í sjávarútvegi standa orkufyrirtækjunum og

álfyrirtækjunum víðtækari áhættuvarnir til boða. Afleiðusamningar með sjávarafurðir sem undirliggjandi eign eru ekki til staðar og munu sjálfsagt aldrei verða það. Í ljósi þessa og magnáhættunnar sem fylgir sjávarútveginum liggur í augum uppi að sveifluaukandi áhrif sjávarútvegs á hagkerfið eru töluvert meiri en áhrif áliðnaðarins, a.m.k. eftir að álverin eru tekin til starfa. Í kjölfar innleiðingar alþjóðlegra reikningsskilastaðla er virði afleiðusamninga nú fært í bókhald hverju sinni. Gefa ársreikningar orkufyrirtækjanna því gleggri mynd af raunverulegri afkomu þeirra en áður var.

Í fyrstu lögum um Landsvirkjun nr. 59/1965 var ákvæði um að orkusölusamningar vegna stóriðju mættu ekki leiða til hærra raforkuverðs til almennings en ella hefði orðið. Þetta sjónarmið var áréttað í lögum nr. 42/1983 en þetta ákvæði síðan fellt niður með lögum nr. 154/2006. Töluverðar deilur hafa ætíð staðið um hvort þetta lagaákvæði hafi verið virt, enda er örðugt að meta hvort heildsöluverð Landsvirkjunar til rafveitna hafi gegnum árin verið hagstæðara en það verð sem staðið hefði til boða ef fyrirtækið hefði hagað virkjunarframkvæmdum sínum á annan veg, og t.d. eingöngu miðað virkjanir við vöxt og þörf hins almenna markaðar.

Enginn vafi leikur á að virkjun fallvatna hefur augljósa stærðarhagkvæmni í för með sér og að því stærri sem virkjunin er því ódýrari verður orkuframleiðslan að öðru óbreyttu. Hið sama gildir einnig um flutning á rafmagni; fastur kostnaður á hverja kWst verður því minni eftir því sem meira rafmagn er flutt eftir flutningskerfinu. Stórvirkjanir gefa jafnframt kost á að byggja upp betra og öruggara flutningskerfi en ella hefði verið kostur. Jafnframt er ljóst að mun hentugara er að framleiða rafmagn fyrir stóriðju sem notar ætíð jafnmikið af raforku en fyrir minni fyrirtæki og heimili þar sem notkun getur sveiflast mikið til, bæði innan sólarhrings og ársins. Samningstími vegna stóriðju er langur, 20 ár eða meira. Raforka er keypt í miklu magni og nýtingartími er mjög hár, eða um og yfir 95%. Að auki skuldbindur orkukaupandi sig til þess að greiða fyrir tiltekið raforkumagn að lágmarki árlega, hvort sem það er nýtt eða ekki. Af þessum ástæðum kann jaðarkostnaður við að framleiða rafmagn fyrir stóriðju að vera annar en jaðarkostnaður við að framleiða rafmagn til minni notenda.

Allt fram til ársins 1999 miðaði Landsvirkjun við að umsamið verð til stóriðju væri eigi lægra en jaðarkostnaður til langs tíma. Þennan jaðarkostnað hefur Landsvirkjun einnig nefnt flýtingarkostnað, þar eð hann miðast við þann aukna kostnað sem fylgir því að flýta þarf virkjunum þegar ný stóriðja kemur til sögunnar. Við þessar aðstæður hækkar rekstrar- og

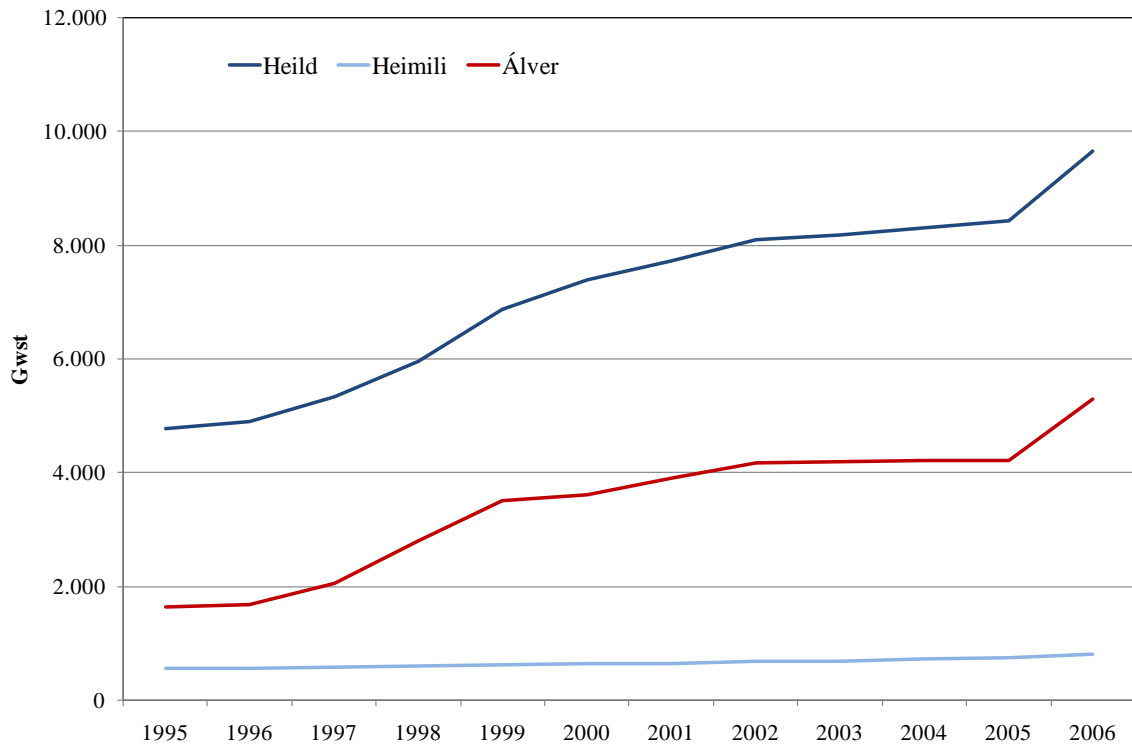
fjármagnskostnaður en orkusalan til stóriðju verður að standa undir þessum viðbótarkostnaði. Jaðarkostnaður Landsvirkjunar náði bæði til framleiðslu og flutnings á rafmagni, að svo miklu leyti sem þörf var á nýjum flutningsmannvirkjum. Í þeim stóriðjusamningum sem síðar voru gerðir hefur aftur á móti verið miðað við að greiddur væri meðalkostnaður við orkuöflun sem og allur kostnaður vegna breytinga á flutningskerfinu, eða að orkuverð dygði fyrir öllum framkvæmdakostnaði, bæði vinnslu og flutningi.

Í athugun sem gerð var árið 1983 kom fram að almenningsveitur hefðu frá upphafi haft ótvíræðan ávinning af virkjunum fyrir álverið í Straumsvík.¹⁴ Niðurstöður bentu til að veiturnar hefðu greitt meira fyrir rafmagnið á núvirði ef álbræðslan og virkjanir vegna hennar hefðu ekki komið til. Þó var talið að raforkuverð í lok áttunda áratugarins og byrjun þess níunda hefði verið hærra en það hefði orðið án álvers. Páll Harðarson (1998) telur einnig að stóriðjustefnan hafi bætt hag hins almenna neytenda. Á móti hefur verið bent á að vegna þess að verð á raforku til stóriðju sé yfirleitt fest með langtímasamningum geti almenningur þurft að bera þær byrðar sem t.d. leiða af fjárfestingarmistökum.¹⁵ Án frekari upplýsinga um kostnað við framleiðslu á rafmagni til stóriðju annars vegar og almennra notenda hins vegar, og það verð sem greitt er fyrir orkuna er þó ekki unnt að fullyrða hvort almenningur hafi notið góðs af stóriðjustefnu síðustu áratuga, eða hvort hann hafi niðurgreitt orku til iðjuvera.

Raforkunotkun álvera hefur aukist verulega undanfarin ár enda hefur þeim fjölgað og framleiðslugeta þeirra aukist. Hins vegar hefur raforkunotkun heimila landsins verið nokkuð stöðug og í raun fylgt þróun í fjölda heimila í landinu síðasta áratuginn eða svo, líkt og fram kemur á mynd 1-5.

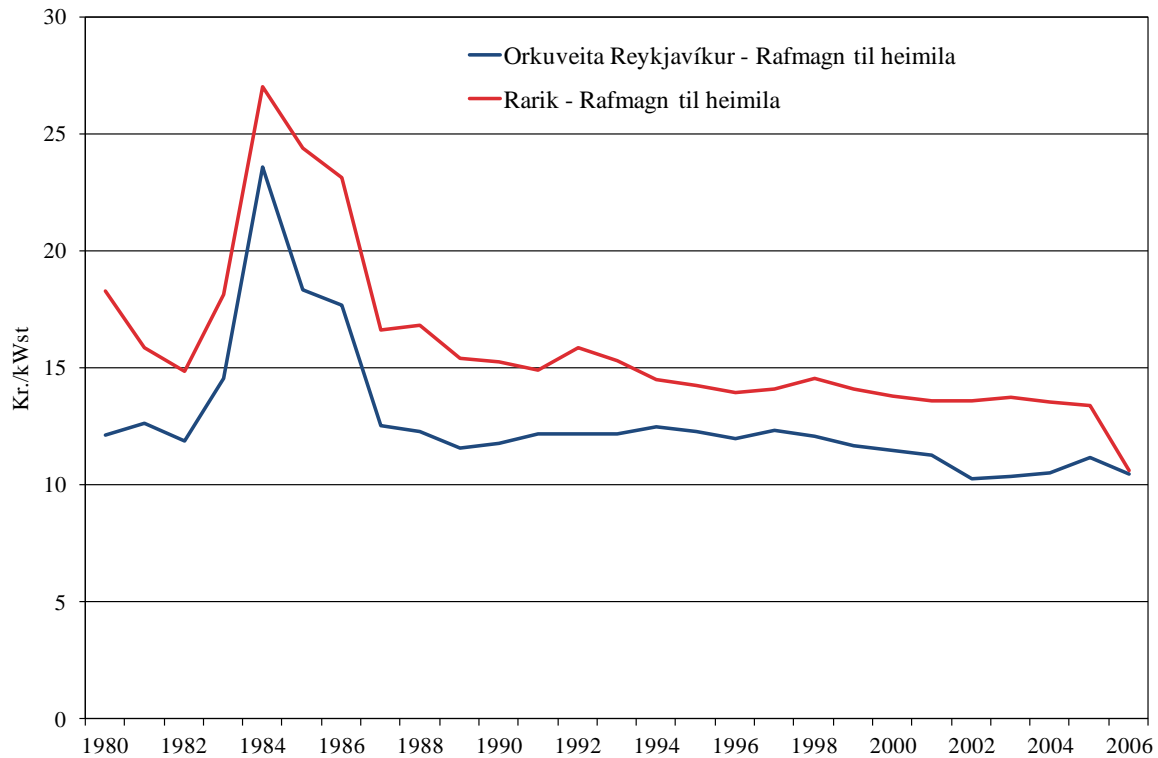
¹⁴ Sjá Jón Vilhjálmsson (1983): Lausleg athugun á áhrifum raforkusamningsins við ÍSAL á raforkuverð Landsvirkjunar til almenningsrafveitna. Reykjavík: Orkustofnun.

¹⁵ Sjá umfjöllun í Sigurður Jóhannesson (2008).



Mynd 1-5 Raforkunotkun árin 1995-2006.
Heimild: Orkustofnun.

Þegar þróun raforkuverðs til heimilanna í landinu á föstu verðlagi ársins 2007 er skoðuð frá árinu 1980 til ársins 2006 kemur í ljós að stórlega aukin raforkunotkun álvera hefur ekki hækkað raforkuverð til heimila á tímabilinu (sjá mynd 1-6).



Mynd 1-6 Raforkuverð til íslenskra heimila á föstu verðlagi ársins 2007¹⁶.
Heimild: Hagstofa Íslands.

Með lögum nr. 65/2003 var gerð veigamikil breyting á íslenska raforkumarkaðnum þar sem greint var á milli framleiðslu, flutnings, dreifingu og sölu rafmagns. Ákveðið var að stofna eitt flutningsfyrirtæki, Landsnet, og var Orkustofnun falið að setja því tekjumörk vegna kostnaðar við flutning á raforku til dreifiveitna annars vegar og vegna flutnings til stóriðju hins vegar. Við setningu tekjumarka skal taka tillit til þess hvort tenging stórnotenda leiði eða hafi leitt til hagkvæmari uppbyggingar og nýtingar flutningskerfisins en ella væri.

1.3 Samantekt

Hröð uppbygging stóriðju hefur breytt íslenska hagkerfinu. Á sama tíma og álútflutningur hefur aukist hefur að sama skapi dregið úr hlutfallslegu vægi annarra útflutningsgreina. Allt bendir til að þrátt fyrir þetta aukna vægi áls í útflutningi sé hann engu að síður sveiflujafnandi en ekki sveifluaukandi. Orkufyrirtækin hafa með áhrifaríkum hætti beitt fjármálalegum vörnum til að draga úr gengis- og vaxtaáhættu. Með virkum vörnum draga orkufyrirtækin úr sveiflum í hagkerfinu vegna stóriðjunnar. Eldri athuganir sem gerðar hafa verið á raforkuverði

¹⁶ Hér er stuðst við þróun vísitölu neysluverðs.

benda ekki til þess að almenningur hafi niðurgreitt raforkuverð til stóriðju, enda þótt sú staða kunni að hafa komið upp einstök ár í kringum 1980. Vegna þess að orkuverð til stóriðju er bundið í langtímasamningum er þó hætt við að aðrir orkunotendur þurfi að standa undir þeim kostnaði sem hlýst t.d. af röngum fjárfestingaákvörðunum. Án frekari upplýsinga um verð til stóriðju og jaðarkostnað við framleiðslu á raforku til stóriðju og almennra notenda er ekki hægt að fullyrða neitt um hvort sala á raforku til stóriðju hafi verið greidd niður. Á síðustu árum hefur aukin sala raforku til stóriðju ekki leitt til hærri raforkuverðs til smárra notenda. Verð á áli hefur aftur farið hækkandi undanfarna mánuði eftir miklar lækkanir mánuðina þar á undan og spár gera ráð fyrir að spurn eftir áli muni aukast aftur á næstu árum og verð hækka enn frekar.

2. Áhrif á íslenskt hagkerfi

Stórframkvæmdir á borð við byggingu álvers og tengdar raforkuframkvæmdir geta haft veruleg áhrif á íslenskt hagkerfi meðan á fjárfestingartímanum stendur, en ekki síður á rekstrartíma þess. Hér verður einkum fjallað um svonefnd ruðningsáhrif, en einnig vikið að áhrifum á gengi á framkvæmdatímanum. Fyrst er rætt stuttlega um hver þessi áhrif gætu orðið þegar full atvinna er til staðar, eins og hefur lengstum verið á Íslandi undanfarna áratugi, og síðan hverju það breytir ef atvinnuleysi er til staðar.

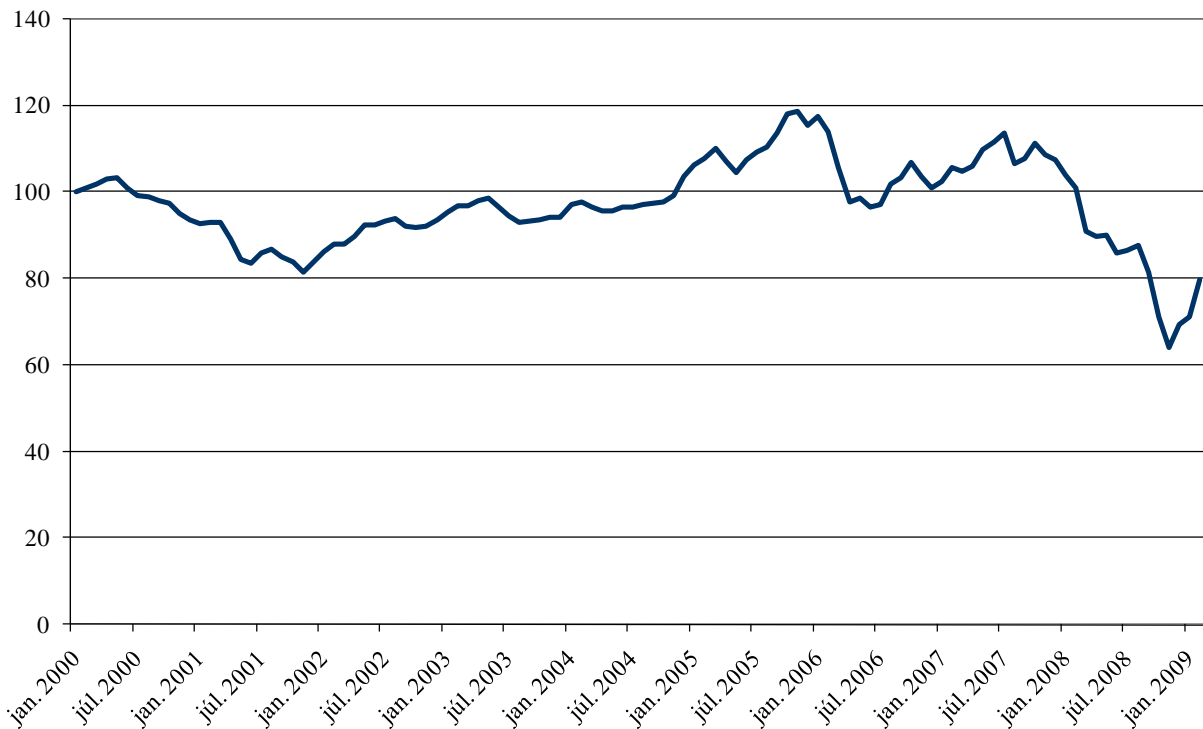
2.1 Vextir og gengi

Í lokuðu hagkerfi má gera ráð fyrir að aukin eftirspurn eftir lánsfé leiði til þess að vextir innanlands hækki. Öðru máli kann að gegna í opnu hagkerfi þar sem viðkomandi fjárfestingar eru að hluta eða öllu leyti fjármagnaðar með erlendum lántökum. Við þær aðstæður kunna ruðningsáhrif innlendra vaxta að verða lítil sem engin. Aukið innstreymi erlends fjármagns styrkir aftur á móti gengi viðkomandi gjaldmiðls ef um flotgengi er að ræða. Óháð því hvort fjárfestingar eru fjármagnaðar með innlendum eða erlendum lánnum má gera ráð fyrir að þær auki þenslu í hagkerfinu og að þess vegna reynist nauðsynlegt að hækka vexti.

Íslenskar fjárfestingar í stóriðju og vegna orkuöflunar hafa alla jafna verið fjármagnaðar með erlendum lántökum að langmestu leyti. Fyrir vikið má ætla að ruðningsáhrif á innlendum lánsfjármarkaði séu lítil. Gengisáhrifin geta aftur á móti verið mun meiri og margþættari. Hér er brýnt að hafa í huga að þegar ráðist er í stórframkvæmdir á borð við álver liggja allar tímasetningar algerlega fyrir. Fjárfestingartíminn og heildarumsvif, jafnvel skipting fjárfestingarinnar eftir árum, eru kunnar og það opnar öðrum fjárfestum ýmsa möguleika. Hin hefðbundnu ruðningsáhrif felast í því að sterkari króna rýrir samkeppnisstöðu íslenskra útflutnings- og samkeppnisgreina. Bent hefur verið á að þetta geti rýrt möguleika annarra atvinnugreina á að vaxa og dafna, ekki hvað síst atvinnuvega sem í sumum tilvikum hefðu gefið af sér hærri virðisauka en stóriðja og hugsanlega vaxið hraðar.¹⁷ Ef að auki er búist við því að fjárfestingarnir haldi gengi krónunnar sterku og tiltölulega stöðugu gæti glæðst áhugi íslenskra aðila á að taka erlend lán og erlendra gjaldeyriskaupenda á að fjárfesta í íslenskum krónum. Þetta er að vísu háð því að nægur vaxtamunur sé til staðar á milli Íslands og

¹⁷ Gylfi Zoëga (2008).

umheimsins, en á þenslutímum getur slíkur vaxtamunur myndast ef aðgerðum í peningamálum er beitt til þess að koma í veg fyrir að hagkerfið hitni um of. Framkvæmdirnar sjálfar eru þensluhvetjandi og til að slá á þessi áhrif þarf að hækka vexti, nema því betur sé hliðrað til fyrir framkvæmdunum annars staðar í hagkerfinu.



Mynd 2-1 Þróun raungengis íslensku krónunnar árin 2000-2009. Vísitala, janúar 2000=100.
Heimild: Seðlabanki Íslands.

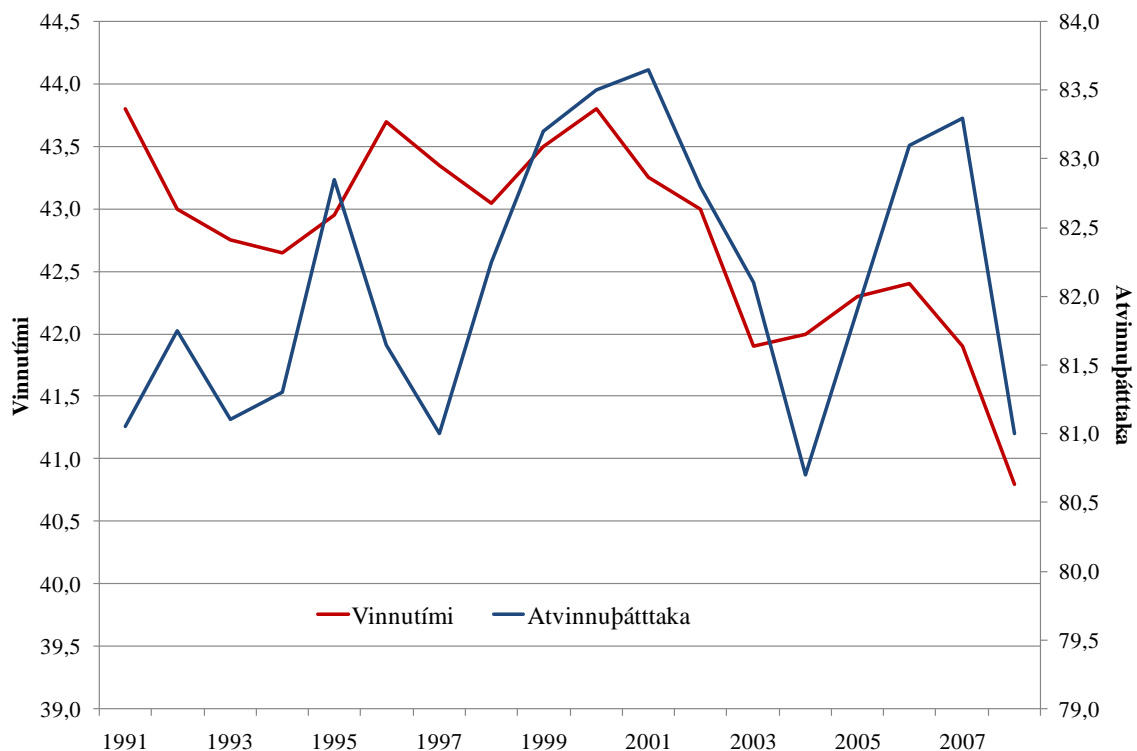
Þetta voru einmitt þær aðstæður sem sköpuðust á Íslandi á árunum 2003-2007. Trúlegt var að íslenska krónan myndi haldast sterk á meðan á framkvæmdunum á Austurlandi stæði og þess vegna yrði tiltölulega lítil áhætta að taka erlend lán til skamms tíma, t.d. til kaupa á varanlegum neysluvörum. Fyrirfram hefði þó líkega verið óvarlegt að reikna með jafnmiklum slaka í hagstjórn hins opinbera og raun bar vitni og að meginþungi viðnáms gegn verðbólgu á þessum tíma myndi þar af leiðandi falla á stjórn peningamála. Sú varð hins vegar raunin og fyrir vikið voru vextir hérlandis mun hærri en erlendis. Einnig ber að nefna að ástand í alþjóðhagkerfinu var nokkuð sérstakt á þessum tíma. Vextir voru í sögulegu lágmarki, greiður aðgangur að fjármagni, eignaverðshækkningar miklar og eftirspurn og einkaneysla mikil. Allt hjálpaði þetta til við að auka þenslu hérlandis; erlent lánsfé streymdi inn til landsins sem aftur styrkti krónuna enn frekar og gerði erlendar lántökur enn fýsilegri kost. Þótt hér verði ekkert fullyrt um hversu stóran hluta af þenslu þessa tíma megi rekja til stóriðju- og

orkuframkvæmda er alveg ljóst að vegna þess hve þessar framkvæmdir voru vel afmarkaðar í tíma buðu þær upp á ýmis tækifæri til erlendar lántöku sem innlendir aðilar gátu nýtt sér, og opnuðu erlendum fjárfestum jafnframt ákveðna möguleika.

2.2 Vinnumarkaður

2.2.1 Skammtímaáhrif

Stórar mannaflsfrekar framkvæmdir geta haft töluverð áhrif á litlum vinnumarkaði, svo sem þeim íslenska. Spurn eftir vinnuafli eykst og við hátt atvinnustig, þ.e. lítið atvinnuleysi, er ekki hægt að mæta þeirri eftirspurnaraukningu nema með aukinni atvinnuþátttöku, lengri vinnutíma, eða með því að fólk færi sig um set frá öðrum fyrirtækjum, eða að flutt sé inn vinnuafl. Innfluttu starfsmennirnir manna síðan annað hvort nýju störfin eða ganga í störf þeirra sem skiptu um vinnu. Að öðrum kosti er hættu á að aukin eftirspurn þrýsti upp launum á vinnumarkaði og að framkvæmdin ryðji þannig burt öðrum verr launuðum störfum. Mál horfa öðru vísi við þegar atvinnuleysi ríkir. Þá eru meiri líkur á að hægt verði að ráðast í stórframkvæmdir án þess að laun hækki og önnur störf tapist.



Mynd 2-2 Atvinnuþátttaka og vinnutími árin 1991-2008.
Heimild: Hagstofa Íslands.

Eins og fram kemur á mynd 2-2 sveiflaðist atvinnuþátttaka á milli 81 og 83% á tímabilinu 1991-2008 sem er mesta þátttaka sem þekktist innan OECD. Rannsóknir gefa hins vegar ekki til kynna að einhlítt samband hafi á þessum tíma verið á milli atvinnuþátttöku og hagsveiflu.¹⁸ Aftur á móti virðist sem vinnutími hafi að jafnaði heldur styst hin síðustu ár. Samkvæmt athugunum Hagstofu Íslands var hann tæpar 44 klukkustundir á viku árið 2000, en tæpar 42 klukkustundir árið 2008. Þróun atvinnuþátttöku og vinnutíma allra síðustu ár gefur því tæpast tilefni til að ætla að mikið svigrúm hafi verið á vinnumarkaði fyrir þau nýju störf sem skapast hafa í stóriðjuframkvæmdum síðustu ár. Án innflutnings á vinnuafli hefði því vart verið hægt að manna þau störf nema með tilflutningi á milli starfa. Undanfarin ár hefur innfluttum starfsmönnum aftur á móti fjölgað verulega á íslenskum vinnumarkaði. Samkvæmt tölum frá Hagstofu Íslands voru um 3.400 útlendingar við störf hér árið 1998, en þeim hafði fjölgað í rúm 9.000 árið 2005. Það árið gaf Vinnuálastofnun samtals út tæplega 6.400 atvinnuleyfi, en þeim fjölgaði í 10.200 árið 2006 og í 10.700 árið eftir. Útgefnum atvinnuleyfum fækkaði aftur í um 6.000 á árinu 2008. Vinnuafli á vinnumarkaði, þ.e. bæði þeir sem eru starfandi og þeir sem eru án vinnu, jókst um 13,4% á árunum 2003-2008. Fyrra árið töldust 162.400 á vinnumarkaði, en hið síðara 184.100. Að mati Vinnuálastofnunar voru enn 10-11.000 útlendingar starfandi á íslenskum vinnumarkaði um áramótin 2008-2009.

Fjölgun útlendinga á vinnumarkaði dró úr launaþrýstingi á þeim hluta vinnumarkaðarins sem útlendingar störfuðu á. Þar hefur tilkoma þeirra eflaust orðið til þess að greidd laun hækkuðu minna en ella hefði orðið og almennt verðlag þar með einnig hækkað minna.

Sumir útlendingar hafa gengið í þau störf sem losnuðu þegar aðrir útlendingar og Íslendingar fengu vinnu við Norðurál og Fjarðaál og í tengdri starfsemi á undanförunum árum. Fari svo að þessir útlendingar festist hérlendis og haldi áfram að vera virkir á vinnumarkaði mætti álykta að sú uppbygging sem átt hefur sér stað í áliðnaði hafi leitt til þess að íslenskur vinnumarkaður hafi stækkað og hagvöxtur þar með orðið meiri en verið hefði án framkvæmdanna. Of snemmt er þó að segja til um hversu mikil þessi hagvaxtaráhrif gætu hafa verið, þar sem fullnægjandi gögn liggja enn ekki fyrir.

¹⁸ Gunnar Haraldsson, Gylfi Zoëga, Sigurður Jóhannesson og Sveinn Agnarsson (2007).

2.2.2 Langtímaáhrif

Laun í stóriðjuverum eru yfirleitt hærri en í boði eru fyrir önnur sambærileg störf, svo sem sjá má í töflu 2-1 þar sem meðalatvinnutekjur í aðalstarfi eru bornar saman við áætluð árslaun í álframleiðslu árið 2005, en nýrri tölur liggja ekki fyrir. Stuðst er við upplýsingar frá Hagstofu Íslands um meðalatvinnutekjur í öllum atvinnugreinum nema álframleiðslu, en Hagstofa birtir ekki svo nákvæma sundurliðun á meðalatvinnugreinum. Þess í stað var áætlað hversu margir unnu í álverum árið 2005 og upplýsingar úr framleiðsluuppgjöri Hagstofu um launakostnað eftir atvinnugreinum notaðar til að áætla meðallaun í álframleiðslu. Ef gert er ráð fyrir að 800-900 manns hafi unnið í álverum árið 2005 má ætla að meðalárslaun hafi numið 3.950-4.450 þúsundum króna. Til samanburðar voru meðallaun á landinu öllu þá tæpar 3,0 milljónir króna. Laun í álverum voru samkvæmt þessu 33-50% hærri en meðallaun í landinu.

Tafla 2-1 Meðalárslaun í aðalstarfi á Íslandi árið 2005. Þúsundir kr.

	Meðallaun	Hlutfall af launum í álverum	
		Lágt mat	Hátt mat
Landbúnaður	1.000	0,25	0,22
Fiskveiðar	4.400	1,11	0,99
Fiskvinnsla	3.160	0,80	0,71
Annar iðnaður en fiskvinnsla	3.100	0,78	0,70
Álframleiðsla, lágt mat	3.950	1,00	
Álframleiðsla, hátt mat	4.450		1,00
Veitustarfsemi	4.300	1,09	0,97
Mannvirkjagerð	2.940	0,74	0,66
Verslun og ýmis viðgerðaþjónusta	2.620	0,66	0,59
Hótel- og veitingahúsarekstur	1.750	0,44	0,39
Samgöngur og flutningar	3.140	0,79	0,71
Fjármálaþjónusta	5.120	1,30	1,15
Fasteigna- og viðskiptaþjónusta	3.590	0,91	0,81
Opinber stjórnsýsla	3.180	0,81	0,71
Fræðslustarfsemi	3.040	0,77	0,68
Heilbrigðis- og félagsþjónusta	2.380	0,60	0,53
Önnur þjónusta	2.350	0,59	0,53
Allar atvinnugreinar	2.950	0,75	0,66

Heimild: Hagstofa Íslands og eigin útreikningar.

Þessi samanburður kann þó að vera óréttmætur. Í fyrsta lagi ber þess að geta að laun á landinu öllu voru þá lægri en á höfuðborgarsvæðinu, þar sem þau voru að jafnaði 3,1 milljón kr. árið

2005. Þar sem þetta árið voru eingöngu starfrækt álver í Straumsvík og á Grundartanga kunna meðallaun á höfuðborgarsvæðinu að vera heppilegri mælikvarði en meðallaun á öllu landinu. Í annan stað hafa álver yfirleitt verið í þeirri stöðu að geta valið úr hópi umsækjenda um störf. Því má ætla að þeir sem þangað ráði sig í vinnu hafi heldur hærri laun en gerist og gengur að jafnaði. Að teknu tilliti til þessara atriða mætti ætla að starfsfólk í álverum hafi að jafnaði 20-40% hærri laun en það gæti haft annars staðar. Hér er ekki tekið tillit til þess að flestir starfsmenn í álverum vinna vaktavinnu.

Tilfærsla vinnuafls úr verr launuðum störfum í störf í álveri leiðir til þess að virðisauki vegna launa í hverju starfi verður meiri og landsframleiðsla þar með hærri. Þetta á ekki eingöngu við um þau störf sem skapast í álverunum sjálfum, heldur einnig störf er tengjast álverum með beinum hætti en eru unnin utan veggja þeirra. Þannig eykst landsframleiðsla bæði við það að iðnaðarmaður hefji störf hjá álveri ef laun hans áður voru lægri, og ef verkfræðingur hefur störf á stofu sem sérhæfir sig í vinnu fyrir álver ef laun hans þar eru hærri en þau voru í starfinu sem hann sinnti áður. Á þennan hátt getur tilkoma álvers orðið til þess að ryðja burt öðrum verr launuðum störfum, en þau ruðningsáhrif munu væntanlega leiða til þess að landsframleiðslan aukist þar sem nýju störfin skapa meiri virðisauka.¹⁹

2.3 Álver og atvinnuleysi

Á samdráttar- og krepputímum grípa stjórnvöld einatt til aðgerða til að draga úr atvinnuleysi. Slíkar mótvægisáðgerðir eru þó af allt öðrum toga og jafnan minni í sniðum en framkvæmdir á borð við byggingu álvera. Að mati Páls Harðarsonar (1998) má rekja stóran hluta af þeim ábata sem fylgt hefur uppbyggingu álvera á Íslandi til þess að ráðist var í framkvæmdirnar á heppilegum tíma, þ.e. þegar slaki var til staðar í hagkerfinu. Kemur þetta glöggt fram á mynd 2-1 sem sýnir annars vegar atvinnuleysi og hins vegar tímasetningu framkvæmda við álver í landinu. Álverið í Straumsvík og raforkuverið að Búrfelli voru byggð á síðari hluta sjöunda áratugarins þegar síldarbrestur skók íslenska hagkerfið. Atvinnuleysi, sem var að meðaltali 0,3% á árunum 1957-1967, jókst í 2,2% árið 1968 og í 5,0% árið eftir, en minnkaði fljótt næstu ár og var komið í 0,9% árið 1972. Næstu ár hélst atvinnuleysi um eða innan við 1% og það var ekki fyrr en upp úr 1990 sem það tók að aukast á ný. Á árunum 1992-1998 var

¹⁹ Hér er horft framhjá því að virðisauki fjármagns geti hafa verið meiri í gamla starfinu. Sé svo er ekki víst að nýju störfin auki landsframleiðslu.

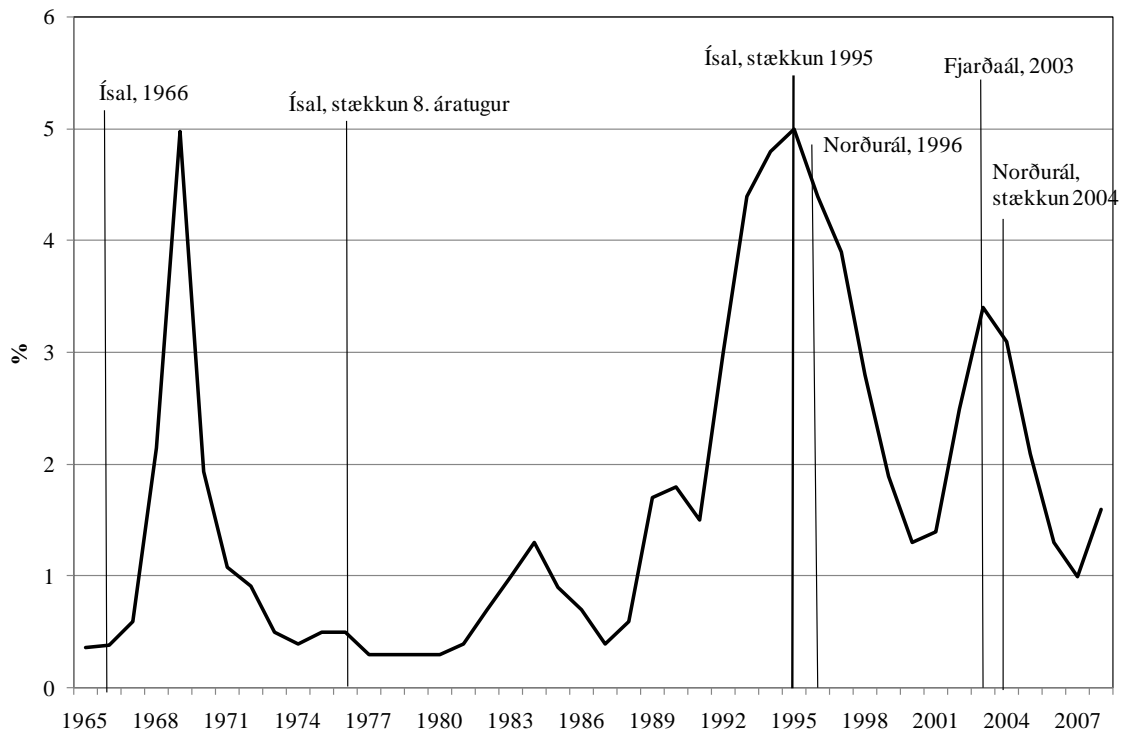
atvinnuleysi að jafnaði um 4%, en hæst komst það í 5% árið 1995. Það var einmitt á þessum árum sem unnið var að stækkun álversins í Straumsvík og byggingu nýja álversins að Grundartanga.

Greining Páls Harðarsonar hefur verið gagnrýnd nokkuð.²⁰ Á það hefur verið bent að hugsanlega hefði mátt vinna gegn atvinnuleysinu með öðrum arðbærum aðgerðum en stóriðjuframkvæmdum. Þá sé hugsanlega seilst full langt að telja tekjur í efnahagslæggðum kostnaðarlausan ágóða, svo sem gert er í greiningu Páls, þar sem fólk hafi þurft að vinna fyrir þessum tekjum.

Atvinnuleysi hefur verið mun meira hin síðustu ár, þó svo góðæri hafi ríkt, en það var að jafnaði fyrir 20-30 árum. Frá árinu 2003 til ársins 2008 var það að meðaltali 2,1%, sem er tvöfalt meira atvinnuleysi en mældist að jafnaði á tímabilinu 1965-1988 og er þó kreppa sjöunda áratugarins þar meðtalin. Helsta ástæða þessa er sú að stjórnvöld mátu fyrr á árum lítið atvinnuleysi mun meira en stöðugt verðlag og keyptu hátt atvinnustig með hárrí verðbólgu. Niðurstöður tölfræðirannsókna benda hins vegar til þess að náttúrulegt atvinnuleysi, þ.e. það atvinnuleysi sem fer saman við stöðuga verðbólgu, sé um 3%.²¹ Við það atvinnuleysisstig er því hvorki þensla né slaki á vinnumarkaði, heldur ríkir jafnvægi. Þetta er nákvæmlega það ástand sem var til staðar þegar ráðist var í stækkun Norðuráls og byggingu Fjarðaáls á fyrstu árum 21. aldar, en atvinnuleysi var 3% að jafnaði á árunum 2002-2004. Því er ekki hægt að líta svo á að slaki hafi þá verið til staðar enda þótt atvinnuleysi hafi þá verið meira að jafnaði en 20-30 árum áður.

²⁰ Sjá Sigurður Jóhannesson (2008).

²¹ Sjá Þórarinn G. Pétursson (2002).



Mynd 2-3 Atvinnuleysi og tímasetning ákvarðana um álversframkvæmdir 1965-2008.
Heimild: Hagstofa Íslands, Alcan á Íslandi, Norðurál Century Aluminium og Alcoa á Íslandi.

Haustið 2008 fór atvinnuleysi aftur á móti hríðvaxandi og jókst úr 1,3% í september í 4,8% í desember. Í janúar 2009 mældist atvinnuleysi 6,6% og í maí sama ár var það 8,7%.

2.4 Staðbundin áhrif á búsetu og vinnumarkað

Markaðshagkerfi nútímans eru í sífelldri þróun. Nýjar atvinnugreinar leysa eldri greinar af hólmi og önnur fyrirtæki koma í stað þeirra er fyrir voru. Þannig fengust 75% landsmanna við landbúnað og sjávarútveg í byrjun 20. aldar, en árið 2008 var hlutfallið komið niður fyrir 6%. Hluti af skýringunni er vitaskuld sú að störfum í öðrum atvinnugreinum hefur fjölgað, en margir sem áður unnu störf til sveita og stranda hafa einnig söðlað um og leitað á ný atvinnumið. Ný fyrirtæki hasla sér völl þar sem hagnaðarvon er meiri, launþegar leita þangað sem laun eru hærri. Í hagkerfi þar sem ríkir full atvinna munu markaðsöflin sjá til þess að næg störf verði í boði fyrir einstaklinga á vinnumarkaði. Til skamms tíma getur þó vissulega komið upp sú staða á vinnumarkaði að þau störf sem í boði eru henti ekki þeim sem eru án atvinnu. Slíkur kerfisvandi getur einnig í sumum tilfellum orðið langvarandi. Hérlandis hefur þó lengstum undanfarna hálfu öld ríkt gott atvinnuástand og atvinnuleysi verið lítið, þótt inn á

milli hafi komið ár þar sem atvinnuleysi hefur verið meira, svo sem greint var frá hér að framan.

Uppbygging stóriðju skapar störf bæði innan veggja iðjuversins og utan. Nýtt fé kemur inn í hérað við smíði nýrrar verksmiðju. Aðföng þarf til smíðinnar og nóg verður að gera hjá þeim sem vinna við flutninga. Þeir sem vinna við uppbygginguna þurfa á ýmis konar þjónustu að halda. Verslanir blómstra, byggja þarf skóla og þar fram eftir götunum. Þeir sem vinna við skóla og verslanir þurfa líka á þjónustu að halda og þannig má lengi telja. Þessi margþættu áhrif sem leiða af uppbyggingunni hafa verið kölluð margfeldisáhrif og með því að líta einnig til þeirra má fá gleggri mynd af þeim áhrifum sem fjárfestingar á borð við byggingu álvers hafa í för með sér. Hluti af margfeldisáhrifunum kemur fram annars staðar en í heimabyggð. Til dæmis má gera ráð fyrir að umsvif á landsbyggðinni kalli á vinnu í stjórnsýslu og þjónustu í höfuðborginni. Nær væri að tala um efnahagsleg tengsl í þessu sambandi en margfeldisáhrif, því að gera má ráð fyrir að þeir sem vinna við það verkefni sem er til skoðunar hefðu haft tekjur annars staðar ef það hefði ekki komið til.

Enda þótt þannig sé hægt að sýna fram á hversu stóran sess iðjuver skipa í hagkerfinu er ekki þar með sagt að þessi störf séu hrein viðbót í þeim skilningi að ekkert annað hefði getað komið í stað þeirra. Með því væri verið að gefa í skyn að vinnuafli og fjármagn nýtist ekki nema lagt sé í tiltekið verk, en því fer víðs fjarri að svo sé. Þegar atvinnustig er gott er því aðeins hægt að manna stóriðjustörfin þannig að önnur störf séu lögð af eða flutt sé inn vinnuafli til að manna nýju störfin og/eða þau sem töpuðust. Hinn þjóðhagslegi ávinningur af þeim störfum sem skapast í álveri og utan ræðst af því hversu miklu betur launuð þessi störf eru en önnur störf sem stóðu sömu launþegum til boða. Ef nýju störfin eru t.d. 25% betur launuð en önnur sem í boði voru ber að líta á þessi 25% sem þjóðhagslegan ávinning þess að ný störf myndist við stóriðju fremur en annars staðar.

Ef atvinnuleysi er til staðar er aftur á móti fremur hægt að líta á þessi störf sem hreina viðbót. Það á þó í raun aðeins við ef víst þykir að ekki hefði verið gripið til neinna annarra aðgerða til að draga úr atvinnuleysi í staðinn. Ef fullt atvinnustig ríkir þegar nýtt álver tekur til starfa sem skapar 500 bein störf og 500 óbein er því ekki hægt að líta svo á að um hreina viðbót sé að ræða. Þeir aðilar sem nú fá vinnu í álverinu og utan þess hafa væntanlega áður verið í vinnu. Hærri laun, betri kjör eða aðrir þættir hafa þó líklega orðið til þess að þessir einstaklingar kusu að skipta um starf. Ef álverið hefði ekki komið til hefðu þessir einstaklingar líklega

annað hvort haldið áfram í sínu gamla starfi eða leitað fyrir sér á nýjum vettvangi. Og ef ekki hefðu myndast þessi nýju störf í álverinu hefðu önnur störf orðið til annars staðar í hagkerfinu, líkt og raunin hefur verið á Íslandi undanfarna hálfu öld.

Á móti störfum sem bætast við þegar einhver tiltekin starfsemi hefst koma ruðningsáhrif. Ný starfsemi skapar samkeppni um vinnuafl. Laun hækka á staðnum og vextir kunna að hækka í hagkerfinu. Starfsemi annarra atvinnugreina verður því erfiðari en ella. Ruðningsáhrifin eru yfirleitt þeim mun meiri þegar horft er á stærra svæði. Ef horft er á allan heiminn eru viðbótarumsvif af einstökum verkefnum lítil og til langframa eru þau engin. Viðbótin getur þó verið nokkur þegar horft er á tiltekinn hrepp eða hérað. Fyrir nokkrum árum var til dæmis áætlað að tilkoma 400 starfsmanna í álverið á Reyðarfirði (á endanum urðu þeir 450) myndi á um tveim áratugum leiða til fjölgunar ársverka í Fjarðabyggð um rúmlega eitt þúsund. Hér er gert ráð fyrir að starfsmönnum álvers taki að fækka um 1% á ári nokkrum árum eftir að það hefur starfsemi vegna hagræðingar í starfseminni. Gera má ráð fyrir að áhrifin á fjölda starfa á landinu öllu séu miklu minni en þessu nemur.²²

Margfeldisáhrif mæla því ekki *hagnað* fyrir samfélagið, þó að hann geti verið nokkur. Fólki kann t.d. að bjóðast betri störf en áður voru í boði. Nokkur hagur gæti einnig falist í því að innviðir samfélags nýtist betur með auknum umsvifum. Athuga ber þó að víða eru innviðirnir ofnýttir fremur en hitt. Hluti ábata af verkefnum fellur utanhéraðsmönnum í skaut. Ýmsum erlendum verkamönnum sem unnu við Kárahnjúkavirkjun, svo dæmi sé tekið, stóð líkast til ekki til boða önnur jafngóð vinna, en hagurinn af vinnunni og launum fyrir hana er þeirra, en ekki þeirra sem áttu heima á Austurlandi þegar ákveðið var að hefja framkvæmdir. Laun innfæddra Austfirðinga hækkuðu og við það batnaði hagur þeirra, en verðlag hækkaði einnig á svæðinu, t.d. verð fasteigna sem vinnur á móti jákvæðum áhrifum hærri launa. Yfirleitt má því gera ráð fyrir að margfeldisáhrif breyti litlu um hag fólks, ef markaðir eru ekki brenglaðir á einhvern hátt.²³

Yfirleitt ber að fara mjög varlega í að túlka greiningu sem byggist á skiptingu í frumstörf eða grunnstörf og afleidd störf. Frakkinn Quesnay kom árið 1759 fram með töflur sínar um gang hagkerfisins. Hann skipti vinnuaflinu í framleiðnar stéttir, en þær unnu í landbúnaði, og þá

²² Valgerður Sverrisdóttir iðnaðarráðherra (2005).

²³ Sjá til dæmis Boardman, Greenberg, Vining og Weimer (2006), bls. 124-125.

sem unnu við verslun og þjónustu, en þá taldi hann óframleiðna. Í kerfi hans hvíldi öll efnahagsstarfssemi á herðum landbúnaðarins. Enn þann dag í dag er hér á landi rætt um „verðmætasköpun“ sem fari einkum fram í tilteknum atvinnugreinum. Flestir hagfræðingar hafa fyrir löngu hafnað slíkri skiptingu.

2.4.1 Umsvif tengd álverum

Þótt hæpið sé að hægt sé að *skapa* störf með einstökum fjárfestingum er hægt að hafa áhrif á *hvar* störfin verða til, í hvaða atvinnugreinum og í hvaða landshlutum. Þess vegna getur verið gagnlegt að skoða margfeldisáhrif þegar könnuð eru áhrif framkvæmda á byggð eða uppgang einstakra atvinnugreina.

Erfitt er að fullyrða um nákvæm áhrif stóriðjuframkvæmda á búsetu og vinnumarkað viðkomandi svæða. Hvert og eitt svæði hefur sína sérstöðu hvað varðar ástand á vinnumarkaði og sveigjanleika vinnuafls. Engu að síður er ljóst að uppbygging stóriðju skapar ýmis störf, bæði við virkjanaframkvæmdir, uppbyggingu verksmiðja og rekstur þeirra. Í sumum tilfellum er um að ræða sérhæfð störf, sem hugsanlega hefðu ekki ella orðið til, í öðrum tilfellum almennari störf, t.d. við ýmis konar þjónustu. Að auki ber að hafa í huga að þegar t.d. álver er byggt er vart tjaldað til einnar nætur heldur miðast uppbyggingin við áratugalanga starfsemi. Tilkoma álvera getur því verið góð kjölfesta fyrir atvinnulíf viðkomandi svæðis. Þessi varanleiki og sú staðreynd að laun eru oft betri en í öðrum sambærilegum störfum getur síðan dregið nýtt vinnuafli til svæðisins og þannig orðið til þess að stækka vinnumarkað þess. Einnig er hugsanlegt að launþegar færi sig frá öðrum, ótraustari störfum í héraði. Ef tilkoma álvers veldur því að störfum á svæðinu fjölgar, bæði beinum og óbeinum, er alla jafna litið á það sem ábata fyrir viðkomandi svæði, þótt rangt sé að líta á nýju störfin sem þjóðhagslegan ábata í þeim tilvikum þar sem launþegar eru eingöngu að færa sig á milli starfa.

Þrjár megináðferðir hafa verið notaðar til að meta þau svæðisbundnu áhrif sem ný stórfyrirtæki á borð við álver hafa í för með sér; atvinnumargfaldara, tekjumargfaldara og svæðisbundna aðfanga- og afurðagreiningu. Áðferð atvinnumargfaldara felst í því að flokka öll störf á viðkomandi svæði í grunnstörf og óbein og afleidd störf og mæla síðan hlutfallið þar á milli. Með því má fá mat á það hversu mörg önnur störf standa á bak við eitt starf í viðkomandi grunnrein. Grunnframleiðsla er þá framleiðsla sem einkum er seld utanhéraðsmönnum. Landbúnaður, útgerð, ferðaþjónusta og iðnaður telst yfirleitt til grunnatvinnuvega. Önnur umsvif í héraði eru ýmis þjónusta og vinna við aðföng fyrir

grunnatvinnuvegina. Færa má rök fyrir því að grunnatvinnuvegirir séu grundvöllur byggðarinnar en önnur umsvif í héraði séu leidd af þeim. Rétt er að benda á að grunnstarfsemi er ekki óbreytanleg yfir tíma og stundum á sér stað uppbygging nýrrar grunnstarfsemi.

Þessari aðferð er m.a. beitt í skýrslu Nýsis frá árinu 2002 um áhrif stækkunar álversins í Straumsvík. Þar er einnig bent á að við fullt atvinnustig geti nýtt fyrirtæki rutt öðrum úr vegi á sama svæði með því að draga til sín vinnuafli, ef ekki komi til aukinn aðflutningur til svæðisins. Við þessar aðstæður verði margfeldisáhrif minni. Að mati Nýsis getur hvert nýtt starf í álveri skapað 1,0-1,8 ársverk í óbeinum og afleiddum störfum.

Í skýrslu Hagfræðistofnunar um þjóðhagslega áhrif álverksmiðju Fjarðaáls á Reyðarfirði frá 2005 er notuð svokölluð aðfanga- og afurðagreining til að meta framleiðslumargfaldara og starfamargfaldara vegna þeirrar framkvæmdar. Með því móti má komast að því hvað einstakur rekstur kallar á mikla framleiðsluþætti í hagkerfinu. Niðurstaðan er sú að fyrir hverja krónu sem eftirspurn eftir framleiðslu áls og kísiljárns eykst um aukist framleiðsla annarra greina um 1,25 kr. Með sama hætti er reiknað að hvert starf í ál- og kísiljárnsframleiðslu skapi 1,43 störf annars staðar í hagkerfinu. Í skýrslu Hagfræðistofnunar kemur fram að margfeldisáhrif í sumum greinum, t.d. veitinga- og hótélrekstri og öðrum iðnaði en stóriðju, eru minni en í álframleiðslu en meiri í öðrum greinum, svo sem byggingarstarfsemi og landbúnaði og fiskveiðum.

Árið 2008 má ætla að nálega 1.400 manns hafi fengist við störf í íslenskum álverum. Ef gert er ráð fyrir að starfamargfaldari í álframleiðslu sé 1,4 má ætla að nálega 2.000 önnur störf tengist starfsemi álvera með óbeinum og afleiddum hætti og að um 3.400 manns hafi framfæri sitt af álframleiðslu. Það samsvarar um 1,8% af vinnuafli. Rétt er að ítreka að við fullt atvinnustig má gera ráð fyrir að þessi grunnstörf í álframleiðslu hefðu orðið til í öðrum greinum ef ekki hefði verið farið út í álversframkvæmdir og óbeinu og afleiddu störfin tengst annarri atvinnustarfsemi.

Þær vörur og þjónusta sem stórfyrirtæki, svo sem álver, kaupa af öðrum fyrirtækjum fyrir utan rafmagn er margbreytileg. Þar má t.d. nefna lögfræðiþjónustu, verkfræðiþjónustu, verktakaþjónustu og vörukaup af verktökum, bankaþjónustu, flutninga milli landa og innanlands. Í sumum tilfellum er um að ræða fyrirtæki sem byggja afkomu sína að miklu leyti á viðskiptum við álver og hafa jafnvel sérhæft sig á því sviði. Sem dæmi um þessi umsvif má

nefna að árið 2008 unnu um 300 manns utan sjálfs álversins í Reyðarfirði eingöngu fyrir Fjarðaál og um 120 manns utan sjálfs álversins í Straumsvík eingöngu fyrir Alcan á Íslandi hf. Alls má áætla að kaup álfyrirtækjanna þriggja á innlendri vöru og þjónustu árið 2008 hafi numið um 25 milljörðum kr., innlendar launagreiðslur um 10 milljörðum kr. og opinber gjöld til ríkis og sveitarfélaga um 2,5 milljörðum kr.²⁴

Túlka má hlutfallið á milli kaupa á annarri vöru og þjónustu en rafmagni og launum sem margfaldara. Margfaldarinn sýnir þá hversu mikið framleiðsla annarra greina en raforkuframleiðslu eykst fyrir hverja eina krónu sem fyrirtækið greiðir í laun. Miðað við ofangreint mat á kaupum álfyrirtækjanna á vörum og þjónustu má ætla að þessi margfaldari hafi tekið gildið 2,5 árið 2008, þ.e. fyrir hverja eina krónu sem fyrirtækin þrjú greiddu í laun hafi 2,5 krónur runnið til kaupa á annarri vöru og þjónustu.

2.4.2 Áhrif á búsetu

Á undanförnum áratug hafa verið byggð tvö ný álver á Íslandi. Annað á Grundartanga, á jaðri höfuðborgarsvæðisins, og hitt á Mið-Austurlandi. Bæði álverin eru burðarásar í atvinnulífi síns héraðs og hafa vafalítið styrkt samfélag þeirra. Hér á eftir er greint frá íbúabróun frá því þau tóku til starfa.

Vesturland

Á árunum 1977-1981 var byggð járnblendiverksmiðja á Grundartanga við Hvalfjörð og hún síðan stækkuð árin 1998-99. Álver var byggt á Grundartanga árin 1997-98 og stækkað þremur árum síðar. Þessi uppbygging stóriðju var mikil lyftistöng fyrir atvinnulíf í héraðinu. Slíkt hið sama má segja um gerð Hvalfjarðarganga sem opnuð voru fyrir umferð árið 1998. Með þeim styttist verulega leiðin frá höfuðborgarsvæðinu upp á Akranes og í Borgarnes, sem og aðra hluta Vesturlands, og má nú heita að áhrifasvæði Reykjavíkur teygi sig langt upp í Borgarfjörð.

Í árslok 1997 töldust íbúar Akraness ríflega 5.100, nállega 3.300 íbúar voru þá í Borgarbyggð og 540 í Hvalfjarðarsveit.²⁵ Áratug síðar hafði íbúum Akraness fjölgað í 6.630, íbúum

²⁴ Tekjuskattar, tryggingargjöld og fasteignaskattar.

²⁵ Miðað er við sveitarfélög eins og þau voru skilgreind árið 2007.

Borgarbyggðar í 3.747 og Hvalfjarðarsveitar í 641. Samtals nam fjölgunin 2.082, eða sem svaraði til nálega fjórðungsfjölgunar.

Tafla 2-2 Íbúapróun á Akranesi, í Borgarbyggð og Hvalfjarðarsveit árin 1997-2008.

	1997	2008	Mismunur	
			Fjöldi	Hlutfall í %
Akranes	5.127	6.630	1.503	29,3
Borgarbyggð	3.267	3.747	480	14,7
Hvalfjarðarsveit	542	641	99	18,3
Samtals	8.936	11.018	2.082	23,3

Heimild: Hagstofa Íslands.

Stærstan hluta fjölgunar íbúa á Akranesi má rekja til þess að fleiri hafa flust þangað en þaðan fluttu. Fólksflutningar hafa ekki verið jafn afgerandi þáttur í fjölgun íbúa í Borgarbyggð og Hvalfjarðarsveit. Á þessum áratug fluttust þannig nálega þúsund fleiri til Akraness en þaðan fóru, 233 fleiri í Borgarbyggð og 33 fleiri í Hvalfjarðarsveit. Stærstan hluta þessara flutninga má rekja til búferlaflutninga að utan en bæði Borgarbyggð og Hvalfjarðarsveit hafa mátt sjá af fólki til annarra innlendra sveitarfélaga. Hins vegar hefur Akranes dregið til sín bæði fólk úr sveitarfélögum innan Vesturlands og annars staðar af landinu.

Tafla 2-3 Íbúaflytningar í sveitarfélögum á Akranesi, í Borgarbyggð og Hvalfjarðarsveit árin 1997-2008.

	Milli	Milli	Milli landa	Samtals
	sveitarfélaga innan sama landsvæði	landsvæða		
Akranes	354	326	319	999
Borgarbyggð	-37	-17	287	233
Hvalfjarðarsveit	-14	-35	82	33
Samtals	303	274	688	1.265

Heimild: Hagstofa Íslands.

Trúlegt er að einhvern hluta þeirra búferlaflutninga sem hér hefur verið lýst megi rekja til uppbyggingar stóriðju á Grundartanga. Hversu mikið verður hins vegar ekki í ráðið. Í nýlegri

skýrslu um áhrif Hvalfjarðarganga á búsetuskilyrði og búsetuþróun á Vesturlandi er bent á að göngin hafi aukið fjölbreytni og öryggi á vinnumarkaði.²⁶ Með göngunum tengdist vinnumarkaður á Vesturlandi betur vinnumarkaði höfuðborgarsvæðisins og uppbygging stóriðju á Grundartanga hefur vafalítið notið góðs af þessari þróun því þar með batnaði aðgengi stóriðjunnar að hæfu starfsfólki. Styttri ferðatími hefur líklega gert búsetu nálægt Grundartanga fýsilegri kost.

Austurland

Árið 2003 voru íbúar á Austurlandi alls ríflega 12 þúsund en hafði fjölgað um rúmlega 1.300 fimm árum síðar.²⁷ Svo sem fram kemur í töflu 2-5 fækkaði íbúum á jaðarsvæðunum í norðri og suðri en á Mið-Austurlandi fjölgaði íbúum.

Tafla 2-4 Íbúafjöldi í sveitarfélögum á Austurlandi árin 2003 og 2008.

Sveitarfélag	2003	2008	Mismunur	
			Fjöldi	Hlutfall í %
Langanesbyggð	533	511	-22	-4,1
Vopnafjarðarhreppur	741	674	-67	-9,0
Borgarfjarðarhreppur	140	142	2	1,4
Seyðisfjörður	741	716	-25	-3,4
Fjarðabyggð	4.055	4.736	681	16,8
Fljótshéraði	2.705	3.707	1.002	37,0
Fljótshreppur	93	143	50	53,8
Breiðdalshreppur	258	197	-61	-23,6
Djúpavogshreppur	493	456	-37	-7,5
Sveitarfélagið Hornafjörður	2.304	2.110	-194	-8,4
Samtals	12.063	13.392	1.329	11,0

Heimild: Hagstofa Íslands.

Þegar nánar er rýnt í tölur um búferlaflutninga kemur í ljós að alls staðar nema á Fljótshéraði fækkar fólki vegna flutninga innanlands. Þetta má ráða af töflu 2-5. Aftur á móti flytjast fleiri frá útlöndum til allra sveitarfélaganna en sem nemur flutningi íbúa til útlanda.

²⁶ Vífill Karlsson (2004).

²⁷ Sjá Sveinn Agnarsson (2008).

Tafla 2-5 Íbúaf lutningar í sveitarfélögum á Austurlandi árin 2003-2008.

Sveitarfélag	Milli sveitarfélaga		Milli landa	Samtals
	innan sama landsvæðis	landsvæða		
Langanesbyggð	-47	-53	45	-55
Vopnafjarðarhreppur	-15	-103	5	-113
Borgarfjarðarhreppur	2	-7	13	8
Seyðisfjörður	-20	-61	41	-40
Fjarðabyggð	-13	-86	642	543
Fljótsdalshérað	138	255	356	749
Fljótsdalshreppur	-28	5	77	54
Breiðdalshreppur	-33	-46	20	-59
Djúpavogshreppur	-18	-67	20	-65
Sveitarfélagið Hornafjörður	-9	-313	63	-259

Heimild: Hagstofa Íslands.

Af ofangreindum dæmum má ráða hversu mikilvægir búferlaf lutningar milli landa geta verið fyrir viðkomu sveitarfélaga og að þrátt fyrir mikla uppgangstíma getur reynst erfitt að hefta brottflutning fólks af landsbyggðinni.

2.5 Samantekt

Áhrif stóriðju á vinnumarkað eru margvísleg. Meðallaun í stóriðju eru hærri en á almennum vinnumarkaði. Álver eru vinsælir vinnustaðir og virðast laða til sín hæft starfsfólk. Rannsóknir sýna að hér áður fyrr var tímasetning stóriðjuframkvæmda heppileg í þeim skilningi að þær fóru fram þegar lægð var í efnahagslífi þjóðarinnar. Sú var þó tæpast raunin með nýlegri stækkun Norðuráls og byggingu Fjarðaáls. Atvinnuleysi þá var svipað og talið er samrýmast stöðugu verðlagi, þótt það hafi að sönnu verið herra en að jafnaði síðustu áratugi. Á undanförunum árum hefur aukin notkun erlends vinnuafis við stóriðjuframkvæmdir dregið úr áhrifum slíkra framkvæmda á innlendum vinnumarkaði og þar með dregið úr þeirri þenslu sem yfirleitt fylgir þeim. Álfyrirtækin kaupa margvíslega vöru og þjónustu af innlendum aðilum og ýmis fyrirtæki vinna sérhæfð verkefni fyrir álverin. Árið 2008 námu samanlögð kaup fyrirtækjanna þriggja á vöru og þjónustu um 25 milljörðum kr., innlendar launagreiðslur um 10 milljörðum kr. og opinber gjöld til ríkis og sveitarfélaga um 2,5 milljörðum kr. Uppbygging álfyrirtækja hefur greinileg jákvæð áhrif á byggð og búsetu á starfsvæði þeirra.

Svo virðist vera sem uppbygging álfyrirtækja hafi ekki merkjanleg áhrif á almennan brottflutning af landsbyggðinni til stærstu þéttbýliskjarna landsins. Aftur á móti getur tilkoma stórfyrirtækja á borð við álver haft áhrif á íbúa- og atvinnuþróun í viðkomandi landshluta. Þannig bendir marga til þess að uppbyggingin á Mið-Austurlandi hafi dregið máttinn úr byggðum á Norðaustur- og Suðausturlandi, jafnframt því sem fólk hafi fært sig úr störfum í sjávarútvegi og í þau nýju störf sem sköpuðust með álverinu.

3. Þjóðhagsleg áhrif aukinnar álframleiðslu

Talsvert hefur verið rætt um áhrif aukinnar álframleiðslu á hagsveiflur á Íslandi og beinist umræðan bæði að þeim áhrifum sem fjárfestingar í álverum og útflutningur á áli hafa í för með sér.²⁸ Framleiðsla áls verður ekki aukin að marki nema með nýjum fjárfestingum í álverum og viðeigandi orkuverum og vegna þess hve umfang þeirra fjárfestinga er mikið geta tímasetningar þeirra haft veruleg áhrif á stöðu þjóðarbúsins hverju sinni. Þannig má gera ráð fyrir að auknar fjárfestingar í þessum geira geta bæði dregið úr og aukið sveiflur, allt eftir því hvernig árar í hagkerfinu á hverjum tíma. Það liggur einnig í hlutarins eðli að aukin álframleiðsla eykur útflutningstekjur þjóðarinnar og þær tekjur hafa einnig áhrif á hagsveiflur, bæði til langs og skamms tíma litið. Í fyrsta kafla þessarar skýrslu var fjallað almennt um áhrif stóriðju til sveiflujöfnunar eða sveifluaukningar í hagkerfinu. Í þeirri umræðu var litið til fortíðar og nútíðar. Í þessum kafla verður litið fram á veginn og skoðuð áhrif hugsanlegrar aukningar í álframleiðslu á hagsveiflur á Íslandi. Fyrst er fjallað um áhrif aukinna útflutningstekna, en því næst um hugsanleg ruðningsáhrif vegna nauðsynlegra framkvæmda, þ.e. áhrif á hagvöxt, vinnumarkað og fjármálamarkaði. Að lokum er velt upp nokkrum atriðum sem tengjast áhrifum ólíkra forsenda um álverð á íslenskt efnahagslíf.

3.1 Heildaráhrif á útflutningstekjur

Ísland er lítið opið hagkerfi þar sem utanríkisverslun skipar stóran sess. Til marks um þetta hefur hlutfall útflutnings á vörum og þjónustu af vergri landsframleiðslu legið á bilinu 32-40% árin 1980-2008, en fór þó í 45% árið 2008. Þetta er svipað hlutfall og í öðrum litlum opnum hagkerfum, s.s. hinum Norðurlöndunum, en mun hærra en í stærri hagkerfum, s.s. Bandaríkjunum, þar sem sambærilegar tölur liggja á bilinu 11-13%. Vegna þess hve stór hluti hagkerfisins er háður utanríkisverslun er enn mikilvægara en ella að halda gengi krónunnar stöðugu. Veigamikill þáttur í slíkum stöðugleika er að sveiflur í verðmæti vöruútflutnings séu sem minnstar. Skyndilegur og ófyrirséður samdráttur í verðmæti útflutnings dregur úr eftirspurn eftir gjaldmiðlinum sem leiðir af sér gengislækkun, en ófyrirséð aukning í verðmæti útflutnings leiðir að sama skapi til hækkunar á gengi gjaldmiðilsins. Áratuga reynsla Íslendinga af einhæfum útflutningi sjávarafurða með tilheyrandi sveiflum, bæði vegna aflabrests heima og verðsveiflna á erlendum mörkuðum, undirstrika mikilvægi þess að búa

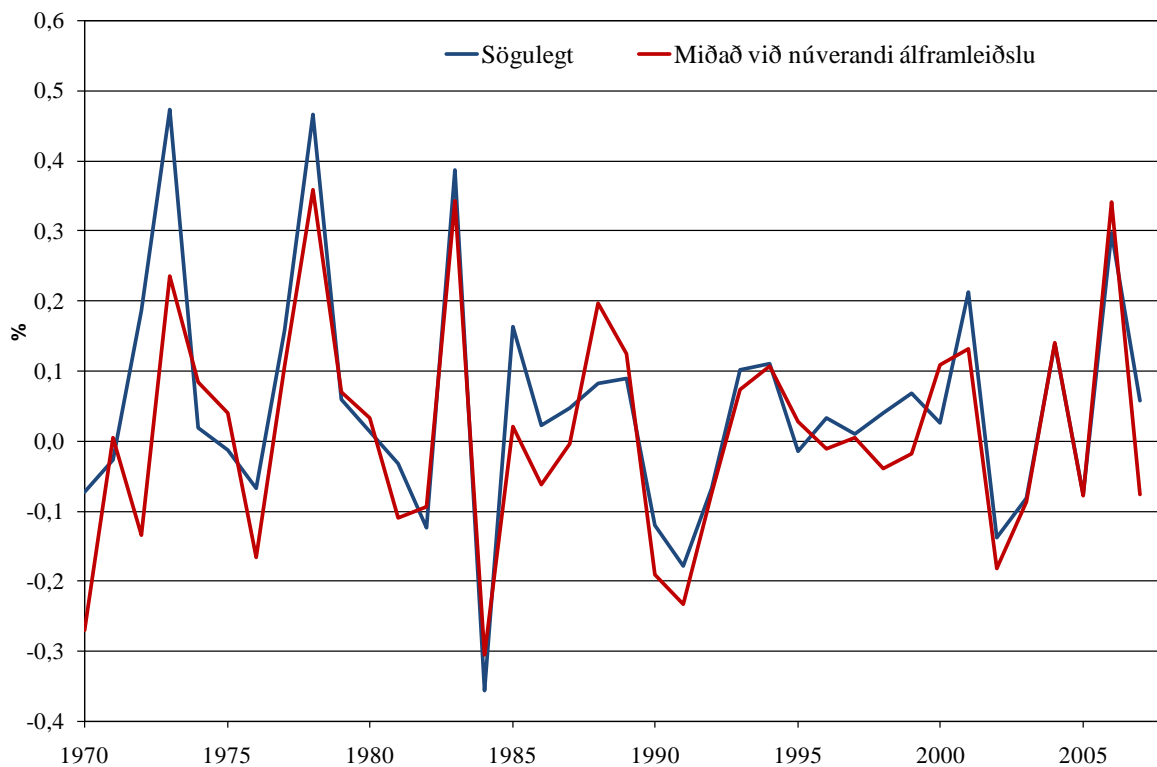
²⁸ Sjá t.d. OECD (2007).

við stöðugt gengi. Almennt gildir sú regla að því fjölbreyttari sem útflutningur er því minni verða ófyrirséðar sveiflur á verðmæti hans. Rétt er að undirstrika að þó stöðugleiki í útflutningstekjum sé mikilvægur er aðalatriðið að útflutningsatvinnuvegir, sem og aðrir atvinnuvegir, séu arðbærir.

Hér á landi var lögð rík áhersla á það um margra áratuga skeið að auka fjölbreytni útflutnings með áherslu á stóriðju. Meginrökin voru þau að stóriðja myndi auka stöðugleika í útflutningi Íslendinga, enda væru sveiflur í aflabrogðum og fiskverði óháðar sveiflum í verði stóriðjuafurða svo sem áls. Hins vegar sveiflast álverð, eins og verð annarrar hrávöru, og hagkerfi sem einungis flytur út ál mun búa við sveiflur í útflutningstekjum. Talið var að sveiflujafnandi áhrif stóriðju í rekstri yrðu mest til að byrja með, meðan hlutdeild afurðanna í heildar útflutningi væri lítil, en færu síðan smá minnkandi uns sveiflur tækju að aukast aftur vegna þess hve umfangsmiklar álafurðir væru orðnar í heildarútflutningi. Þá myndi aftur koma upp sama vandamál og einkenndi hagkerfið meðan sjávarafurðir voru meginuppistaðan í útflutningi. Farið væri úr einni tegund einhæfni yfir í aðra. Þetta sjónarmið kom m.a. fram í grein Páls Harðarsonar (1998), grein Axels Hall og Ásgeirs Jónssonar (2001) og úttekt Magnúsar Fjalars Guðmundssonar (2003).²⁹ Niðurstöður fyrri rannsókna eru nokkuð á einn veg, þ.e. að áhrifin til sveiflujöfnunar séu óveruleg og að sveiflur hafi jafnvel aukist við aukið vægi áls í útflutningi. Í fyrsta kafla þessarar skýrslu eru færð rök fyrir því að sveiflujafnandi áhrif áliðnaðarins hafi verið vanmetin í fyrri rannsóknum. Aðferðirnar sem beitt er í tveimur síðastnefndu greinunum eru svipaðar. Miðað er við sögulegar tölur um álverð samkvæmt útflutningsskýrslum en magni breytt til að meta áhrif þeirra á hlutfallslegar breytingar í verðmæti útflutnings.

Í þessari skýrslu er notuð svipuð aðferðafræði og hjá Axel Hall og Ásgeiri Jónssyni (2001) og Magnúsi Fjalari Guðmundssyni (2003) til að meta áhrif aukins álútflutnings á sveiflur í útflutningstekjum. Til viðbótar er leitað að því umfangi útflutnings á áli sem hefði lágmarkað sveiflurnar að gefnum mismunandi forsendum um áhættuvarnir. Skoðað er allt tímabilið frá því álútflutningur hófst, þ.e. frá 1969 til 2007.

²⁹ Sjá Axel Hall og Ásgeir Jónsson (2001) og Magnús Fjalar Guðmundsson (2003).



Mynd 3-1 Þróun breytinga á útflutningsverðmæti miðað við söguleg gögn og áætlað núverandi umfang álútflutnings (780.000 tonn).

Heimild: Hagstofa Íslands og eigin útreikningar.

Á mynd 3-1 sést að verulegar sveiflur hafa verið á útflutningsverðmæti milli ára. Ekki er samhengi milli breytinga á útflutningsverðmæti áls og sjávarafurða. Þar af leiðandi er það tilviljun háð hvort sveiflur eru í sömu eða gagnstæða átt, eins og sjá má á samanburði ferlanna miðað við sögulega álframleiðslu og fasta 780.000 tonna framleiðslu. Sé dreifni árlegra breytinga í útflutningsverðmæti metin, sem mælikvarði á sveiflur, kemur í ljós að hún er nokkuð minni með núverandi álframleiðslu en hinni sögulegu, sem má túlka sem svo að aukin álframleiðsla hafi dregið úr sveiflum á verðmæti útflutnings. Þessi niðurstaða er nokkuð frábrugðin niðurstöðum fyrri rannsókna en skýrist af því að mun styttri tímabil voru lögð til grundvallar en hér er gert. Álmagnið sem hefði lágmarkað dreifni breytinga í útflutningsverðmæti er hins vegar einungis 213.000 tonn. Þessi niðurstaða bendir til þess að aukning álframleiðslunnar á undangengnum árum hafi fremur aukið sveiflur á útflutningsverðmæti. Rétt er þó að staldra við og skoða áhrif þess að álframleiðendur geta varið sig gegn verðsveiflum með því að notast við áhættuvarnir, eins og rætt var um ítarlega í 1. kafla þessarar skýrslu. Skipulögð notkun áhættuvarna dregur úr áhrifum verðsveiflna á afkomu fyrirtækjanna. Ekki er vitað að hve miklu leyti framleiðendur áls hér á landi nota

áhættuvarnir en ef marka má umfang þeirra hjá Landsvirkjun, þar sem öll verðáhætta til skemmri tíma er varin, er varlegt mat að 25-50% áhættunnar sé varin á hverjum tíma.³⁰ Til að kanna hvaða áhrif áhættuvarnir hefðu á heppilegasta framleiðslumagn er hér gert ráð fyrir tvenns konar forsendum. Annars vegar þeirri að markaðurinn með framvirka samninga á áli sé skilvirkur og nægilega stór til að íslenski áliðnaðurinn hafi þar engin áhrif á verð. Hins vegar því að gerðir séu framvirkir samningar til allt að þriggja ára, þar sem mest er gert af samningum til styttri tíma og minnst af samningum til lengri tíma. Þetta verða að teljast varlegar forsendur enda munu lengri samningar vera til staðar á markaði. Miðað við að 25% áhættunnar sé varin hefði álframleiðsla upp á 680.000 tonn lágmarkað sveiflur í útflutningsverðmæti. Hefði umfangið verið 50% hefði álframleiðsla upp á 1.800.000 tonn lágmarkað sveiflur. Enn umfangsmeiri notkun áhættuvarna, t.d. með lengri samningum, dregur enn frekar úr verðáhættunni og gerir það að verkum að umfangið sem lágmarkar sveiflur í útflutningsverðmæti vex enn frekar. Það skiptir því augljóslega miklu máli að taka tillit til möguleika álfyrirtækjanna að verja sig, og þar með hagkerfið, gegn verðáhættu. Þetta virðist benda til þess að fyrri mælingar hafi vanmetið sveiflujafnandi áhrif álútflutnings á útflutningsverðmæti þjóðarinnar.

Í ljósi þessara niðurstaðna má spyrja hvort óhætt sé að auka umfang áliðnaðar enn frekar án þess að auka sveiflur í hagkerfinu. Þrátt fyrir það sem hér hefur verið sagt er svarið við þessari spurningu ekki afdráttalaust já. Tvennt ber þar sérstaklega að hafa í huga. Í fyrsta lagi gildir almennt sú regla að fjölbreyttur útflutningur er betri lausn til lengri tíma litið en einhæfur útflutningur, þó svo verja megi sig fyrir verðsveiflum í ákveðnum greinum. Fjölbreyttum útflutningi fylgir mun meira þol gegn stærri áföllum og langvarandi niðursveiflum í einstökum greinum. Í öðru lagi skapar umfang fjárfestinga hins opinbera í orkugeiranum aukna áhættu hvað varðar afkomu þess gegnum viðskiptatengsl við álframleiðendur. Á undanförunum 10 árum hefur t.d. fjármunaeign í orkugeiranum vaxið úr tæplega 800 þús.kr. á mann í tæplega 1.500 þús.kr. á mann, á föstu verðlagi 2007. Til samanburðar er fjármunaeign í íbúðarhúsnæði metin á 4.600 þús.kr. á mann. Almennt þykir rétt að gera strangari kröfur til hófs í áhættutöku þegar almenningur leggur sameiginlegt fé í rekstur en ef um hreinan einkarekstur er að ræða. Hluthafi í fyrirtæki getur selt eign sína hvenær sem honum hentar, sýnist honum ávöxtun ekki réttlæta áhættu. Einstaklingurinn hefur enga slíka möguleika þegar

³⁰ Ársreikningur Landsvirkjunar 2007.

opinberar framkvæmdir eru annars vegar. Bent skal á að auðveldlega má draga úr áhættu vegna nýrra fjárfestinga í orkufrekum iðnaði með því að draga úr eignarhaldi opinberra aðila á orkufyrirtækjum. Sérstaklega hagfellt væri, með tilliti til stöðugleika, að eignarhald orkufyrirtækjanna væri á höndum erlendra aðila. Þá myndu gilda sömu lögmál um áhrif sveiflna í afkomu á útflutningstekjur og eiga við um álverin. Erlendir aðilar myndu sitja uppi með meginhluta rekstraráhættu fyrirtækjanna þannig að t.d. áhrif sveiflna í verði áls hefðu óveruleg áhrif á viðskiptajöfnuð. Hátt verð með tilheyrandi aukningu í útflutningsverðmæti áls myndi leiða til hagnaðar sem greiddur yrði erlendum eigendum og kæmi fram sem neikvæðar þáttatekjur með litlum áhrifum á viðskiptajöfnuð. Á hinn bóginn myndi verðfall á áli leiða til lækkunar á útflutningsverðmæti en á móti kæmu jákvæðar þáttatekjur vegna minni arðgreiðslna eða framlag erlendra eigenda vegna taps á rekstri. Vegna þess að líftími vatnsaflsvirkjana er að öllu jöfnu mun lengri en afskriftartími geta vatnsaflsvirkjanir, ef þeim er vel við haldið, aflað eigendum sínum tekna vel umfram kostnað. Til að koma í veg fyrir að erlendir aðilar nytu þessara umframtekna væri hægt að setja inn í samninga um sölu á orkufyrirtækjum sérstök ákvæði um að Íslendingar myndu eignast virkjanirnar að loknum afskriftartíma, eða í síðasta lagi þegar virkjunarleyfið rennur út. Fordæmi eru fyrir slíkum ákvæðum héraðs. Má í því sambandi benda á að Straumsvíkurhöfn var byggð á kostnað Alusuisse en afhent Hafnarfjarðarhöfn til eignar eftir 25 ára rekstur í þágu álversins, og að ríkið mun eignast Hvalfjarðargöng að fullu að loknum afskriftartíma.

3.2 Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á helstu hagstærðir

Í ársbyrjun 2009 vann Efnahagsskrifstofa fjármálaráðuneytis sérstaka hagspá fyrir iðnaðarráðuneytið vegna fyrirhugaðra framkvæmda við álver í Helguvík og mögulegrar stækkunar álversins í Straumsvík. Til samanburðar var einnig gerð önnur spá þar sem gert var ráð fyrir að af hvorugri framkvæmdanna yrði. Hér er bæði stuðst við þessar spár og nýja hagspá fjármálaráðuneytis frá því í maí 2009.

Kostnaður við nýtt álver í Helguvík og stækkun álversins í Straumsvík, ásamt tilheyrandi orkuframkvæmdum, er áætlaður um 400 milljarðar kr. að nafnvirði á tímabilinu 2008-2015. Gert er ráð fyrir að þróun bandaríkjadals sé í samræmi við gengisvísitöluspá. Það samsvarar nálega 3% af áætlaðri landsframleiðslu á tímabilinu. Mestur kraftur verður í framkvæmdum á árunum 2010-2012, en þá er áætlað að kostnaður nemi 4,4-5,5% af VLF. Ef gert er ráð fyrir

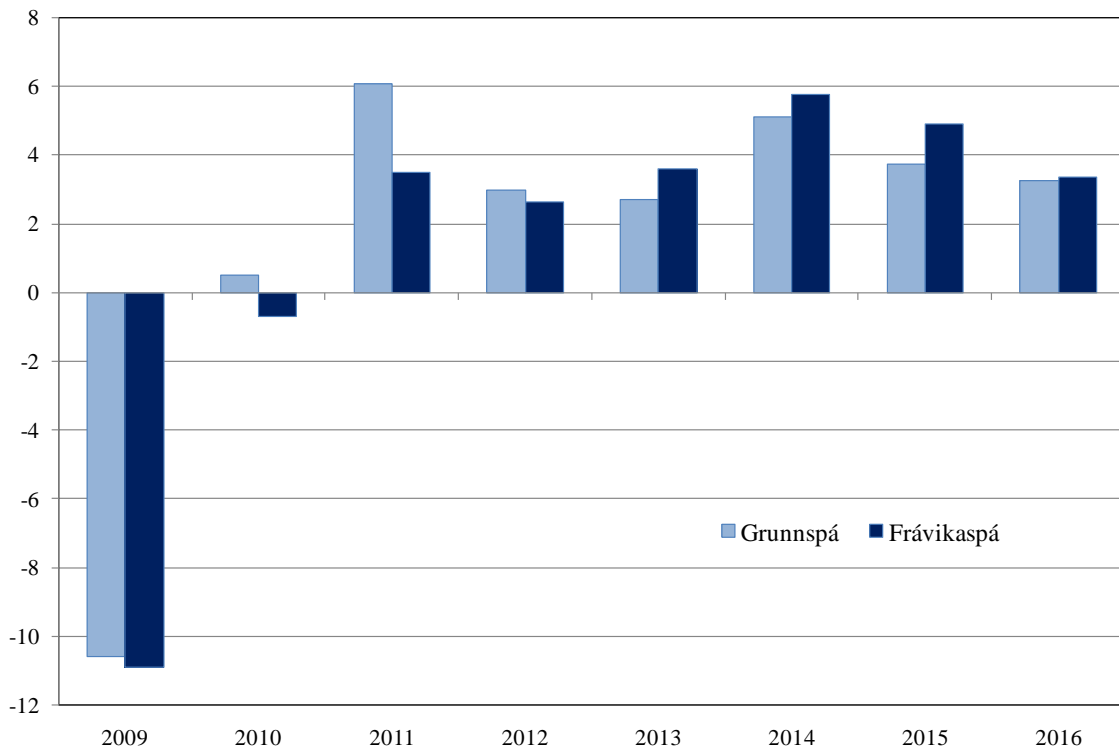
að ekkert verði úr fyrirhugaðri stækkun álversins í Straumsvík má gera ráð fyrir að framkvæmdirnar gætu numið 340-345 milljörðum kr.

Tafla 3-1 Stofnkostnaður orku- og stóriðjuframkvæmda á tímabilinu 2008-2015 á verðlagi hvers árs.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Samtals
<i>Iðjuver</i>									
Álver í Helguvík									
Stækkun í Straumsvík									
Iðjuver samtals	7,9	6,3	37,6	51,8	45,5	31,0	27,3	15,2	222,5
<i>Orkuöflun</i>									
HS og OR v/Helguvík									
Landsvirkjun v/Straumsvík									
Landsnet									
Orkuöflun samtals	5,0	15,6	32,5	39,6	31,9	21,5	23,8	9,4	179,3
Iðjuver og orkuöflun samtals	12,9	22,0	70,0	91,4	77,4	52,4	51,1	24,7	401,8
Verg landsframleiðsla (VLF)	1.414	1.518	1.533	1.635	1.736	1.824	1.955	2.110	13.725,0
Hlutfall af VLF	0,9	1,4	4,6	5,6	4,5	2,9	2,6	1,2	2,9

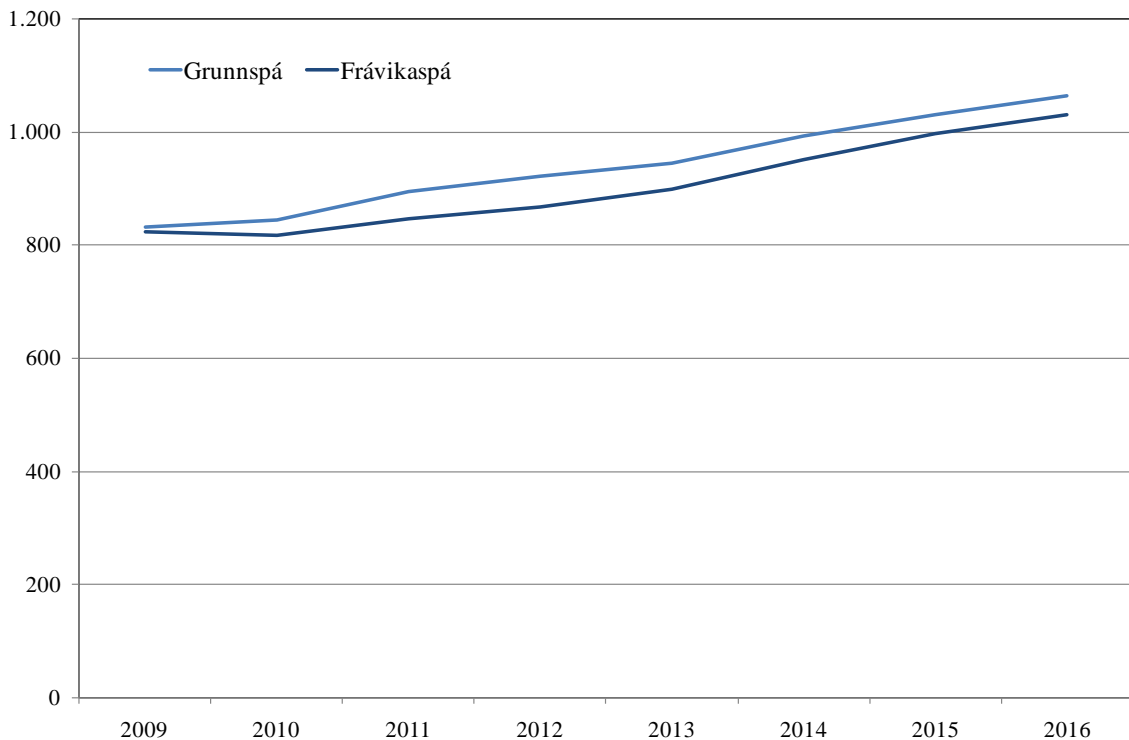
Heimild: Fjármálaráðuneyti.

Spár fjármálaráðuneytis gera ráð fyrir að verg landsframleiðsla dragist saman um 10,6% á árinu 2009, þótt ráðist verði í ofangreindar framkvæmdir, en að samdrátturinn án þeirra verði einu prósentustigi meiri eða 10,9%. Árið 2010 gerir síðan grunnspá ráð fyrir 0,5% hagvexti, en án stóriðjuframkvæmda er áætlað að landsframleiðsla dragist saman um 0,7%. Því er spáð að hagvöxtur árána 2011 og 2012 verði einnig meiri með stóriðjuframkvæmdunum en aftur á móti minni árin 2013-2015 og áþekkur árið 2016. Á fyrri hluta spátímabilsins er gert ráð fyrir að atvinnuvegafjárfestingar knýi áfram hagvöxt en að vöxt landsframleiðslu á seinna tímabilinu megi fyrst og fremst rekja til aukins útflutnings. Framkvæmdirnar munu þannig leiða til þess að vaxtastig innanlands verði hærra en ella sem leiðir til þess að einkaneysla verður minni og fjárfesting í öðrum atvinnugreinum einnig lægri. Þessara ruðningsáhrifa sér einkanlega stað á seinni hluta tímabilsins.



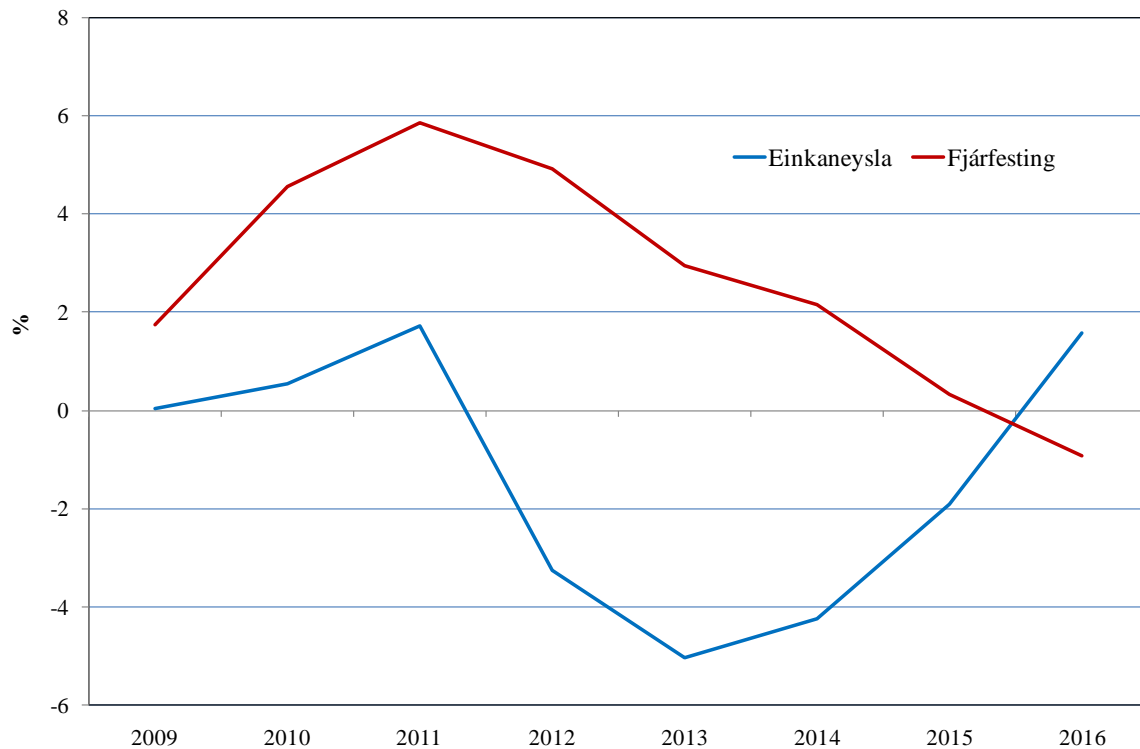
Mynd 3-2 Hagvaxtarspár fyrir tímabilið 2009-2016.
Heimild: Fjármálaráðuneytið.

Gangi þessar spár fjármálaráðuneytis eftir má gera ráð fyrir að ef ráðist verði í þessar framkvæmdir geti landsframleiðsla verið orðin svipuð að raunvirði árið 2012 og hún var árin 2007 og 2008. Ef ekkert verður af þessum framkvæmdum er aftur á móti útlit fyrir að landsframleiðslan verði ekki orðin jafnmikil fyrr en árið 2014. Samkvæmt grunnspá fjármálaráðuneytis verður landsframleiðsla árið 2016 um 15% meiri en hún var 2007 en 12% meiri ef ekkert verður af framangreindum ál- og orkuframkvæmdum.



Mynd 3-3 Þróun landsframleiðslu árin 2007-2016. Milljarðar kr. á föstu verðlagi.
Heimild: Fjármálaráðuneytið.

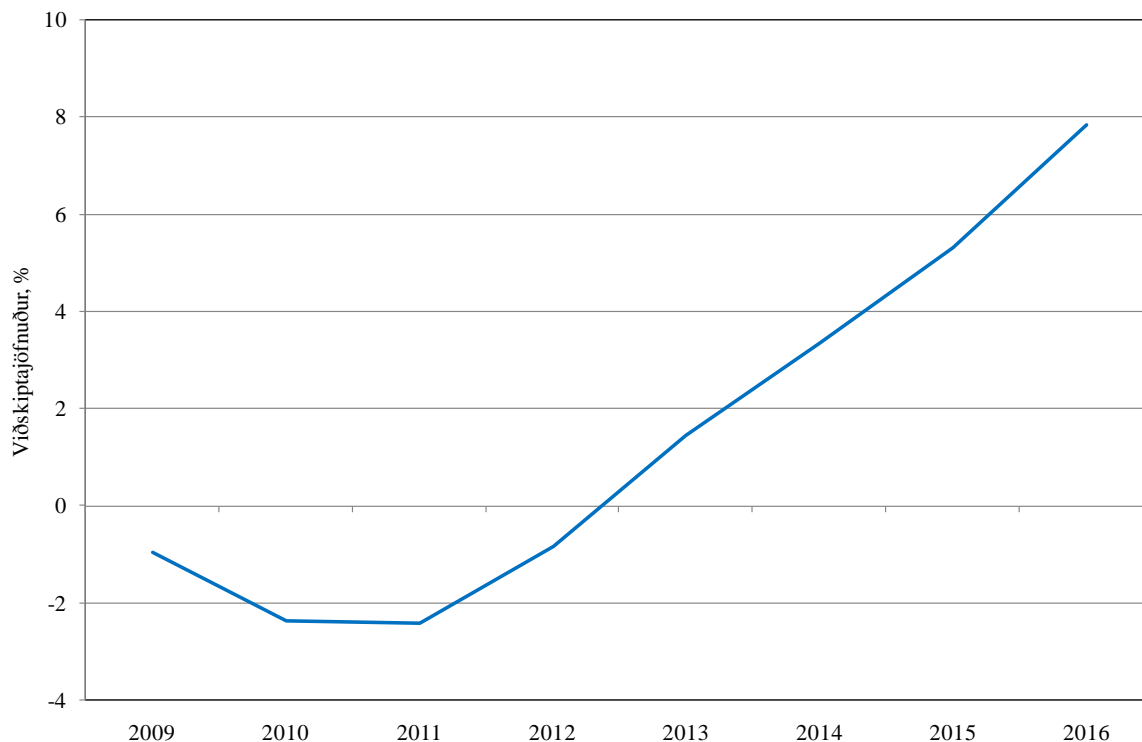
Spár fjármálaráðuneytis gera ráð fyrir að bæði einkaneysla og fjárfesting atvinnuvega verði meiri árin 2009 og 2010 ef ráðist er í stóriðjuframkvæmdir en án þeirra. Næstu ár á eftir er einnig gert ráð fyrir að fjárfesting sem hlutfall af vergri landsframleiðslu verði meiri í grunnspá en í frávikspá. Mestur verður munurinn árið 2012 en þá er gert ráð fyrir að fjárfesting verði sex prósentustigum meiri ef af framkvæmdunum verði. Munurinn minnkar síðan á næstu árum og árið 2016 er gert ráð fyrir að fjárfesting atvinnuvega verði meiri í frávikspá en grunnspá. Einkaneysla verður aftur á móti minni árin 2011-2014 í grunnspá. Meginskýringin felst í því að vegna framkvæmdanna verða vextir hærri en ella og það dregur úr neyslu. Áætlað er að framkvæmdirnar leiði til þess að vextir á Íslandi verði að jafnaði 1-2,5% hærri en ef ekki hefði verið ráðist í framkvæmdirnar.



Mynd 3-4 Munur á þróun einkaneyslu og fjárfestinga atvinnugreina samkvæmt grunnspá og frávikaspá fyrir árin 2009-2016. Hlutfall af VLF.

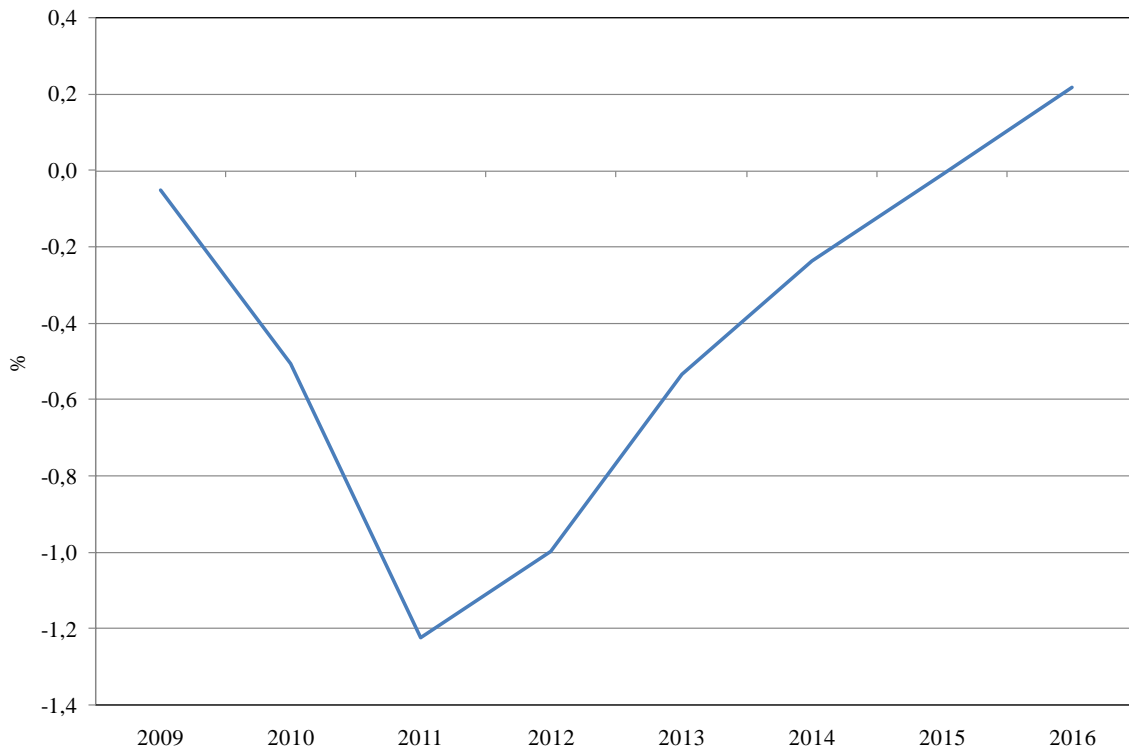
Heimild: Fjármálaráðuneyti.

Aukinn innflutningur fjárfestingarvara á næstu árum veldur því að minni afgangur verður á viðskiptum við útlönd ef ráðist verður í þessi stóriðjuverkefni en ella. Á árunum 2009-2012 er þannig gert ráð fyrir að afgangurinn verði 1-2,5% minni. Á seinni hluta tímabilsins verður viðskiptajöfnuður aftur á móti hagstæðari samkvæmt stóriðjuspá, enda er þá gert ráð fyrir stórauðnum útflutningi á áli. Á þessum árum er gert ráð fyrir að útflutningur vöru og þjónustu verði helsti drifkraftur hagvaxtar.



Mynd 3-5 Munur á þróun viðskiptajafnaðar samkvæmt grunnspá og frávikaspá fyrir árin 2009-2016. Hlutfall af VLF.
Heimild: Fjármálaráðuneyti.

Atvinnuleysi á Íslandi mældist 1% árið 2007 og 1,7% árið eftir. Undanfarna mánuði hefur atvinnuleysi hins vegar aukist hratt og spár fjármálaráðuneytis gera ráð það fyrir að það verði 9% árið 2009 og 9,6% árið eftir, eða hálfu prósentustigi meiri en ef ekkert verður af þeim framkvæmdunum. Munurinn næstu þrjú árin verður jafnvel meiri, eða um 1 prósentustig, en síðan tekur að draga úr þessum mun og árið 2016 er þannig gert ráð fyrir meira atvinnuleysi í grunnspá en frávikaspá.



Mynd 3-6 Munur á atvinnuleysi samkvæmt grunnspá og frávikaspá fyrir tímabilið 2009-2016.
Hlutfall af vinnuafli.
Heimild: Fjármálaráðuneyti.

Í spá fjármálaráðuneytis er gert ráð fyrir því að álverð árið 2009 verði að jafnaði 1.444 dalir á hvert tonn, 1.563 dalir árið 2010, 1.663 dalir árið 2011, 1.763 dalir árið 2012, 1.863 dalir árið, 1.963 dalir árið 2014 og síðan 2.000 dalir á árunum 2015-2017. Til samanburðar má nefna að sérfræðifyrirtækið CRU gerir ráð fyrir að álverð á árunum 2013-2030 verði að jafnaði um 3.440 dalir og fyrirtækið McKinsey telur ólíklegt að verð haldist lægra en 2.400 dalir til lengri tíma lítið.

3.3 Samantekt

Ísland er lítið opið hagkerfi. Það er allra hagur að draga úr sveiflum í gengi krónunnar og sveiflum í verðmæti vöruútflutnings. Ýmislegt bendir til að frekari uppbygging álframleiðslu muni leiða til enn meiri stöðugleika en ella. Hins vegar geta framkvæmdirnar sjálfar haft í för með sér margvísleg ruðningsáhrif sem gera verður ráð fyrir og taka tillit til. Opinbert eignarhald á stórum hluta orkufyrirtækjanna gerir það að verkum að áhætta vegna virkjanaframkvæmda leggst á Íslendinga. Ef orkufyrirtækin væru að einhverju leyti í erlendri

eigu mætti draga úr þeirri áhættu á svipaðan hátt og með rekstraráhættu iðnfyrirtækjanna sjálfra í stóriðjunni.

Allt bendir til að fyrirhugaðar stóriðjuframkvæmdir myndu hafa jákvæð áhrif á þjóðarbúið á næstu árum enda útlit fyrir að gott svigrúm myndist fyrir þær. Er frá líður gera spár aftur á móti ráð fyrir að hagvöxtur yrði meiri án þessara stóriðjuframkvæmda vegna þess að framkvæmdirnar munu valda hærri vöxtum innanlands sem ryðja mun burt annarri fjárfestingu og draga úr neyslu. Atvinnuleysi yrði minna allt fram til ársins 2015. Þá myndu framkvæmdirnar styrkja gengi krónu og þar með veikja samkeppnisstöðu íslenskra fyrirtækja.

4. Arðsemi orkuverkefna

Ein meginforsenda þess að hið opinbera beiti sér fyrir áframhaldandi uppbyggingu stóriðju er sú að hún skili viðunandi arðsemi. Ekki er hins vegar nægilegt að horfa til afmarkaðrar arðsemi orkusölu og álframleiðslu, svo sem einkafyrirtæki gera, heldur er það hlutverk stjórnvalda að taka tillit til annarra þátta sem geta haft áhrif á velferð þjóðfélagsþegna. Um er að ræða atriði sem fyrirtæki taka ekki til greina í arðsemismati sínu meðal annars vegna markaðsbresta og þröngra viðmiðana um áhrif framkvæmda en sem brynt er að tekið sé tillit til við kostnaðar- og ábatagreiningu. Hér á eftir er fjallað um arðsemi orkuverkefna. Fyrst er fjallað um nauðsyn þess að taka tillit til umhverfiskostnaðar við slíka útreikninga en síðan er framkvæmd gróf kostnaðar- og ábatagreining aukinnar álframleiðslu. Í þeim útreikningum er miðað við að ráðist verði í þau fyrirhuguðu verkefni sem rædd voru hér að framan en litið framhjá umhverfiskostnaði, enda hefur hann ekki verið mældur hér á landi fyrir þessi verkefni.

4.1 Umhverfiskostnaður

Umhverfið sjálft veitir fjölbreytilega þjónustu og skapar umtalsverð verðmæti, allt frá því að vera uppspretta hráefnis til framleiðslu og endastöðvar úrgangs, til þess að vera vettvangur tómstundaiðkunar og náttúruskoðunar. Aðeins brot af þeirri þjónustu sem umhverfið veitir er verðlagt á mörkuðum. Þetta þýðir ekki að önnur umhverfisþjónusta sé ekki verðmæt, heldur einungis að markaðir bregðist til að stýra nýtingu þeirra með hagkvæmum hætti. Ástæður þess að markaðir bregðast á þennan hátt eru margar. Má þar nefna að náttúran sjálf er oft og tíðum almenningseign (e. *public good*) sem þýðir m.a. að erfitt er að taka gjald fyrir notkun hennar þrátt fyrir að notkunin leiði til kostnaðar fyrir einstaklinga eða þjóðfélagið sem heild. Í kostnaðar- og ábatagreiningu verkefna er nauðsynlegt að meta allan kostnað, þar með talinn umhverfiskostnað, vegna umhverfisgæða sem ekki eru metin á mörkuðum. Í því skyni hafa innan hagfræðinnar verið þróaðar aðferðir til að meta virði umhverfisgæða og er vikið að þeim aðferðum hér á eftir og í viðauka. Þessum aðferðum er beitt víða um heim þar sem framkvæmdir valda umhverfisspjöllum. Er nú svo komið að t.d. er krafist slíks mats vegna allra stærri fjárfestingaverkefna í Bandaríkjunum og Noregi. Hérlandis hefur þessum aðferðum hingað til lítt verið beitt við að meta umhverfiskostnað en þó má benda á tvær rannsóknir sem gerðar voru á virði þess umhverfis sem varð fyrir áhrifum vegna virkjunar við Kárahnjúka. Nánari grein er gerð fyrir þeim í kafla 4.2. Í rammaáætlun um nýtingu vatnsafls

og jarðhita, sem samþykkt var í ríkisstjórn í febrúar 1997 og síðan hrint í framkvæmd árið 1999, er gert ráð fyrir að allir virkjunarkostir landsins verði metnir og flokkaðir. Við þá vinnu á m.a. að taka tillit til áhrifa virkjana á náttúrufar og náttúru- og menningarminjar.

Mikil opinber umræða hefur verið um umhverfisáhrif virkjanaframkvæmda og stóriðju á undangengnum árum, jafnvel svo að tala má um vakningu á þessu sviði. Umtalsverðar deilur risu um Kárahnjúkavirkjun og afleiðingar hennar fyrir umhverfið norðan Vatnajökuls. Margir bentu á að núvarandi fyrirkomulag við mat á arðsemi virkjanaframkvæmda gerir ekki ráð fyrir beinu mati á kostnaði vegna spillingar umhverfisgæða. Einungis er metið hver áhrifin gætu orðið með umhverfismati en síðasta og mikilvægasta skrefið, sem felur í sér peningalegt mat á umhverfisáhrifum, er ekki stigið. Þannig er það sett í hendur ráðamanna að meta hvort umhverfisáhrifin eru meira virði en hagnaður framkvæmdanna. Tilhneigingin hefur verið sú að ráðast í framkvæmdir svo lengi sem þær eru viðunandi arðbærar, óháð umhverfisáhrifum. Með því móti hafa ráðamenn metið umhverfið með óbeinum hætti og komist að þeirri niðurstöðu að það sé jafnan minna virði en spáður arður af framkvæmdum. Ljóst er að þessi aðferð er meingölluð og getur leitt til rangrar ákvarðanatöku þótt ekki sé fullyrt hér að sú hafi verið raunin hingað til. Skynsamlegt væri að stjórnvöld krefjist slíks mats í tengslum við umhverfismat vegna stærri framkvæmda til að tryggja að hagnaður fjárfestinganna réttlæti umhverfiskostnað vegna þeirra.

4.2 Efnahagslegt mat á umhverfisáhrifum

Umhverfisgæði ganga ekki kaupum og sölum á markaði og bera því eðli málsins samkvæmt ekki markaðsverð. Þetta þýðir ekki, eins og áður sagði, að umhverfisgæði séu einskis virði heldur einungis það að markaðsöflin veita enga leiðsögn gegnum verð um hagkvæmustu nýtingu þeirra. Undirliggjandi verðgildi umhverfisgæða er fjórþætt: Í fyrsta lagi fylgir umhverfisgæðum líkt og öllum öðrum gæðum notkunargildi (e. *use value*) sem kemur til vegna notkunar á framangreindum gæðum. Í öðru lagi fylgir umhverfisgæðum ákveðið valréttargildi (e. *option value*) sem kemur til sakir þess möguleika að nýta gæðin einhvern tímann í framtíðinni. Í þriðja lagi felur tilvera umhverfisgæða ein og sér í sér ákveðið tilverugildi (e. *existence value*). Í fjórða lagi fela umhverfisgæði í sér erfðagildi (e. *bequest value*) fyrir komandi kynslóðir þar sem magn flestra umhverfisgæða er takmarkað og mjög kostnaðarsamt getur verið að endurheimta glötuð umhverfisgæði.

Varast ber að ætla það að ein algild formúla eða upphæð geti endurspeglað verðmæti þess umhverfis sem fórnað er vegna virkjanaframkvæmda á Íslandi hverju sinni. Verðmæti umhverfisgæða er háð aðstæðum á hverjum stað og ekki síst tilfinningum landsmanna til hvers svæðis fyrir sig. Landsvæði sem talið er að séu einstök á Íslandi, hvað þá í heiminum, munu ávallt verða metin verðmætari með þeim aðferðum sem hér verður lýst. Verulegur skortur er á því að hagfræðilegt mat á verðmætum umhverfisins sé framkvæmt hérlendis. Verði slíkt mat framkvæmt í framtíðinni á svæðum sem fyrir liggur að virkja eigi á mun það gefa vísbendingar um raunverulegan fórnarkostnað annarra svæða sem leggja ætti undir slíkar virkjanir.

Ljóst er að vanda þarf vel til verka þegar hagrænt umhverfismat er framkvæmt til þess að koma í veg fyrir skekkjur í matinu. Einnig er vert að hafa það í huga að verðmæti umhverfisins er ætíð mælt óbeint í öðrum gæðum með peningamælikvarðanum. Getur þetta leitt til þess að verðmæti umhverfisgæða séu ofmetin miðað við önnur gæði þar sem m.a. tilvistargildi kemur ekki inn í verðmat á þeim gæðum sem seld eru á markaði.

Meðal þeirra aðferða sem notaðar hafa verið við mat á umhverfisáhrifum er svonefnt skilyrt verðmætamat. Nánari grein er gerð fyrir þessari aðferð í Viðauka III, en í stuttu máli má segja að hún feli í sér að reynt er að grafast fyrir um hvers virði þær breyttu aðstæður, sem felast í því að umhverfi sé raskað, séu fyrir neytendur.

Skilyrtu verðmætamati var á sínum tíma beitt í tveimur sjálfstæðum rannsóknum á Kárahnjúkasvæðinu. Annars vegar áætlaði David Bothe umhverfiskostnað vegna virkjunarinnar við Kárahnjúka í tengslum við doktorsnám sitt við Háskólann í Köln.³¹ Könnunin var gerð meðal 1000 manna tilviljanaúrtaks úr þjóðskrá og voru spurningar sendar í pósti til viðtakenda. Svarhlutfall var einungis 33,6%, sem verður að teljast lágt. Niðurstöður hans voru á þá leið að meðalgreiðsluvilji væri 5.000 kr á hverja fjölskyldu á ári og að heildar umhverfiskostnaður vegna framkvæmdanna næmi 2 milljörðum kr. Síðari rannsóknin var framkvæmd af Nele Lienhoop í tengslum við doktorsnám hennar við Háskólann í Aberdeen.³² Meginmarkmið rannsóknarinnar var aðferðafræðilegs eðlis, ekki mat á umhverfiskostnaði. Hún beitti aðferð þar sem bæði var stuðst við viðtöl og póstkönnun. Tekin voru alls 53 viðtöl

³¹ Bothe (2004).

³² Sjá Lienhoop og MacMillan (2007).

sem verður að teljast afar lítið úrtak til þess að meta umhverfiskostnað með nákvæmni. Niðurstöður hennar bentu til þess að meðalgreiðsluvilji væri um 18.000 kr á fjölskyldu á ári. Ekki er sett fram mat á heildarumhverfiskostnaði en áætla má útfrá þessum tölum að heildarumhverfiskostnaður vegna framkvæmdarinnar sé um 7 milljarðar kr. Báðar þessar rannsóknir eru gerðar af nokkrum vanefnum og óvissan í matinu umtalsverð og því væri í framtíðinni nauðsynlegt að ráðast í ítarlegri og nákvæmari rannsókn til að afla betri upplýsinga um þann umhverfiskostnað sem fylgir stórframkvæmdum af þessu tagi.

4.3 Greining á kostnaði og ábata af aukinni álframleiðslu

Kostnaðar- og ábatagreining³³ (K-Á) er aðferð sem notuð er til að raða mismunandi verkefnum eftir arðsemi. K-Á er beitt víða á Vesturlöndum við forgangsroðun samfélagslegra verkefna og hafa sum lönd jafnvel gengið það langt að leiða hana í lög. Aðferðin felur í sér að reynt er að meta öll áhrif, bæði jákvæð og neikvæð, af tilteknu verkefni til verðs yfir líftíma verkefnisins. Það er gert með því að færa allan ábata og kostnað, sem til fellur á líftíma verkefnisins, til núvirðis með ákveðnum afvöxtunarstuðli. Ef sá núvirta ábati sem eftir stendur er jákvæður telst þjóðhagslega hagkvæmt að leggja út í viðkomandi verkefni en ef hann er neikvæður telst það óhagkvæmt. Sá kostnaður og ábati sem felst í nýju verkefni er sá núvirta tekju- og kostnaðarauki sem verkefnið hefur í för með sér fyrir samfélagið. Því er í raun að miklu leyti um jaðarkostnaðar- og jaðarábatagreiningu að ræða.

K-Á á rætur sínar að rekja til rekstrar- og velferðarhagfræði. Í rekstrarhagfræðilegum skilningi leitast þátttakendur á markaði, þ.e. neytendur og framleiðendur, við að hámarka velferð sína. Framleiðendur stefna að hagnaðarhámarks og neytendur hámarka nyt sín af neyslu að teknu tilliti til eigna og tekna. Út frá velferðarhagfræði er alltaf verið að leitast við að hámarka hag heildarinnar, þ.e. að hámarka samanlögð nyt þegna samfélagsins.

Álvers- og stóriðjuframkvæmdir héraendis krefjast þess iðulega að ráðist sé í virkjanir sem hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif og þar með áhrif á almenna velferð. Af þeim sökum ætti ætíð að fara fram víðtækt K-Á mat á slíkum framkvæmdum áður en hafist er handa við þær. Þegar framkvæma á K-Á mat á álversframkvæmdum fyrir hagkerfið í heild er nauðsynlegt að taka einungis til greina þann kostnað og ábata sem fellur á innlenda aðila en

³³ Héðan í frá verður stuðst við skammstöfunina K-Á í staðinn fyrir kostnaðar- og ábatagreining.

ekki á erlenda eigendur álveranna. Með það í huga má skipta kostnaðar- og ábataliðum í grófum dráttum á eftirfarandi hátt. Gert er ráð fyrir að fullt atvinnustig ríki þegar ráðist er í framkvæmdina:

Kostnaður

- innlendur stofnkostnaður við tengdar virkjanaframkvæmdir.
- rekstrarkostnaður virkjana og flutningskerfis vegna raforkusölu til álvera.
- umhverfisáhrif, mengun og önnur ytri áhrif.
- ruðningsáhrif álvera

Ábati

- hærri launatekjur starfsmanna álvera og fyrirtækja er þeim tengjast.
- tekjur orkufyrirtækja af raforkusölu.
- beinar og óbeinar tekjur hins opinbera af álverum.
- hrakvirði virkjana að líftíma loknum.

Ekki er mögulegt að áætla kostnað og ábata allra þessara þátta enda krefðist slíkt upplýsinga sem ekki liggja fyrir um rekstur þeirra fyrirtækja sem í hlut eiga nú og í framtíðinni. Jafnframt er ljóst að kostnaður við byggingu sjálfra álveranna er á herðum þeirra erlendu fyrirtækja sem þau reka. Framkvæmdirnar sjálfar hafa einungis jákvæð áhrif á þjóðarhag ef það vinnuafli og fjármagn sem notað er hefði ekki nýst með jafn arðbærum hætti annars staðar í hagkerfinu. Hér er gert ráð fyrir að atvinnuleysi sé lítið sem ekkert, svo sem lengstum hefur verið á Íslandi undanfarna hálfu öld eins og áður hefur komið fram. Við fullt atvinnustig leiða framkvæmdirnar fyrst og fremst til þess að störf hliðrast tímabundið milli greina. Við slíkar aðstæður er ekki hægt að gefa sér önnur hrein þjóðhagsleg áhrif en þá aukningu sem verður á hagnaði fyrirtækja og tekjum launafólks, sem tengjast framkvæmdunum, umfram það sem annars hefði orðið. Ef slaki er í hagkerfinu og atvinnuleysi til staðar geta áhrifin orðið mun meiri þar sem eitthvað af því fólki sem fær vinnu við framkvæmdirnar hefur trúlega áður

verið án vinnu. Auðlindarenta af raforkusölu orkufyrirtækjanna hefur jákvæð þjóðhagsleg áhrif að því gefnu að ekki hefði verið hægt að selja raforkuna til annarrar framleiðslu. Að síðustu leiða bæði framkvæmdir og rekstur álvera til neikvæðra ytri áhrifa í formi mengunar og röskunar ósnortinnar náttúru sem kemur til frádráttar

Nauðsynlegt er að styðjast við afvöxtunarstuðul til þess að hægt sé að bera saman þann kostnað og ábata sem til fellur á líftíma framkvæmdarinnar. Við framkvæmd K-Á mats á þjóðhagslegri arðsemi álversframkvæmda er réttast að styðjast við samfélagslegan afvöxtunarstuðul, þ.e. ávöxtunarkröfu þjóðfélagsins, vegna þeirra samfélagslegu áhrifa sem notkun umhverfisins veldur. Þá er einnig rétt að líta til þeirrar ávöxtunar sem hægt hefði verið að fá með öðrum fjárfestingum.³⁴ Stundum kann þó að vera skynsamlegt að víkja frá því sjónarmiði. Jón Þór Sturluson (2005) bendir t.d. á að þegar horft sé til eldri stóriðjufjárfestinga sé ekki hægt að nota venjulega ávöxtunarstuðla vegna þess að það erlenda fjármagn sem aflað var til fjárfestinganna hefði ekki staðið til boða í aðrar fjárfestingar.³⁵ Það breytti þó því ekki að raforkuvinnsla á Íslandi hafi skilað lakari arðsemi en margar aðrar greinar atvinnulífsins. Í skýrslu ParX (2007) um framtíðarstaðsetningu Reykjavíkurflugvallar og bókarkafli Sigurðar Jóhannessonar (2008) er að finna ítarlega umfjöllun um nokkrar kenningar sem liggja að baki ákvörðunum samfélagslegrar ávöxtunarkröfu fyrir opinber verkefni á Íslandi sem byggir á fyrirliggjandi markaðsgögnum. Niðurstaða skýrslu ParX er sú að eðlileg ávöxtunarkrafa samfélagslegra verkefna á Íslandi um þessar mundir sé 5% á föstu verðlagi og að eðlileg vikmörk þýði að miða skuli við ávöxtunarkröfu á bilinu 4 til 6% Sigurður Jóhannesson (2008) bendir einnig á að fullkomin mynd af arðsemi fjárfestinga í stóriðju fái ekki nema með því að horfa einnig á skattaafslátt sem stóriðja hefur iðulega notið. Í skýrslu Hagfræðistofnunar (2007) er að finna yfirlit yfir ávöxtunarkröfu í nokkrum löndum (sjá töflu 4-1). Tekið skal fram að í Frakklandi er notaður mismunandi ávöxtunarstuðull eftir því hvort um er að ræða kostnað eða ábata. Stuðullinn er 5% í fyrrnefnda tilvikinu en 8% í því síðara. Samanburður á niðurstöðum töflunnar og umfjöllunarinnar hér að framan rímar við þá staðreynd að fjármagnskostnaður á Íslandi hefur jafnan verið hærri en í samanburðarlöndunum.

³⁴ Hér er um að ræða langtíma ávöxtunarkröfu, ekki jaðarkostnað fjármagns. Jaðarkostnaður fjármagns getur á styttri tímabilum vikið frá langtíma ávöxtunarkröfu.

³⁵ Jón Þór Sturluson (2005).

Tafla 4-1 Ávöxtunarkrafa í nokkrum löndum. Hlutfallstölur.

Þýskaland	3,0
Svíþjóð	4,0
Holland	4,0
Finnland	5,0
Bretland	3,5
Noregur	5,0
Frakkland	5,0 og 8,0

Heimild: Hagfræðistofnun (2007).

4.3.1 Þjóðhagslegur kostnaður og ábati af framkvæmdum í Helguvík og stækkunar álversins í Straumsvík

Svo sem greint var frá hér að framan (sjá töflu 3-1) er gert ráð fyrir að heildarkostnaður við álversframkvæmdir í Helguvík og stækkun álversins í Straumsvík, virkjanir og línulagnir nemi um 400 milljörðum kr. Um er að ræða kostnað vegna byggingu virkjana Landsvirkjunar, Orkuveitu Reykjavíkur og Hitaveitu Suðurnesja vegna álveranna og einnig kostnað Landsnets vegna byggingar flutningskerfis til að flytja raforku til þeirra, ásamt kostnaði vegna álversframkvæmdanna sjálfra. Miðað við 5% ávöxtunarkröfu jafngildir kostnaðurinn um 325 milljörðum kr. Þótt þessi fjárfesting dreifist yfir átta ára tímabil er ljóst að um verulega umfangsmikil verkefni er að ræða.

Grundvallarforsenda í útreikningum á þjóðhagslegum áhrifum er hvort slaki er í hagkerfinu á framkvæmdatímanum eða ekki. Í eftirfarandi útreikningum er almennt gert ráð fyrir að slaki verði í hagkerfinu út árið 2012, líkt og gert er ráð fyrir í þeim hagspám fjármálaráðuneytis sem sérstaklega voru unnar fyrir þessa skýrslu. Til samanburðar verður einnig metið hver áhrifin yrðu ef fullt atvinnustig væri á framkvæmdatímanum, til að undirstrika þann mikla mun sem er á áhrifum framkvæmda eftir efnahagsástandi. Allt bendir hins vegar til þess að umtalsvert atvinnuleysi verði hér á landi á komandi árum, eins og áður sagði.

Lítum fyrst á áhrif fjárfestinganna á framkvæmdatímanum á þjóðarhag. Stærstur hluti fjárfestinganna er í innfluttum hráefnum og tækjabúnaði sem hefur lítil sem engin áhrif á þjóðarhag. Innlendir kostnaður er áætlaður um 30% af heildarfjárfestingu og er um helmingur þess launakostnaður. Ef enginn slaki er í hagkerfinu er gert ráð fyrir að hrein áhrif á þjóðarbúið nemi tekjum fyrirtækjanna að frádregnum beinum kostnaði þeirra sem að

framkvæmdunum koma. Hreinn hagnaður fyrirtækja í byggingariðnaði er að meðaltali um 7,5% af veltu, samkvæmt tölum úr ársreikningum fyrirtækja frá Hagstofu Íslands. Ef slaki er í hagkerfinu er gert ráð fyrir að allur launaliður framkvæmdanna að frádregnu skuggavirði launa³⁶ ásamt fyrrnefndum hagnaði komi til tekna. Að auki er gert ráð fyrir að í slaka skapist 1,8 störf annars staðar í hagkerfinu fyrir hvert starf sem skapast við byggingu álveranna og að þessi störf skapi hliðstæðan þjóðhagslegan ávinning og bein störf. Þetta hlutfall tengdra starfa er í samræmi við niðurstöðu skýrslu Hagfræðistofnunar frá árinu 2005. Niðurstöður um núvirði heildarfjárfestingar ásamt áætluðum þjóðhagslegum áhrifum framkvæmda miðað við mismunandi forsendur um ávöxtunarkröfu koma fram í töflu 4-2.

Tafla 4-2 Núvirði heildarfjárfestingar ásamt áætluðum þjóðhagslegum áhrifum framkvæmda miðað við mismunandi forsendur um slaka í hagkerfinu og ávöxtunarkröfu. Milljarðar kr.

Ávöxtunarkrafa í %	Núvirði fjárfestingar- kostnaðar	Þjóðhagsleg áhrif	
		Enginn slaki	Slaki fyrstu 4 árin
3	348	16	62
5	325	15	59
7	305	14	56

Heimild: Hagfræðistofnun.

Eins og tölurnar í töflu 4-2 bera með sér er umtalsverður munur á þjóðhagslegum áhrifum eftir því hvort um slaka er að ræða eða ekki.

Rekstur álfyrirtækjanna hefur bein jákvæð áhrif á þjóðarhag svo lengi sem arðsemi þeirra er betri en annarra fyrirtækja. Að vísu eru fyrirtækin í erlendri eigu þannig að einungis sá hluti þessa hagnaðarauka sem verður eftir í formi tekjuskatts má reikna beint til tekna. Samkvæmt yfirliti Hagstofu Íslands um ársreikninga fyrirtækja er meðaltalshagnaður fyrirtækja á Íslandi 11% af veltu en hagnaður af stóriðju er 17% af veltu. Í útreikningum þessum er gert ráð fyrir að meðalálverðið verði 2.000 dalir á tonn og að framleiðslukostnaðurinn sé 1.660 dalir á tonn. Jafnframt er gert ráð fyrir að framleiðni vinnuafls í áliðnaði sé þriðjungur hærri en í fyrirtækjum almennt eins og ætla má út frá þeim mun sem er á launum starfsfólks í álverum og

³⁶ Skuggavirði vinnuafls er hér metið sem atvinnuleysisbætur að frádregnum kostnaði opinbers fjármagns (16%) en að viðbættum 20% álagi vegna fórnarkostnaðar frítíma

hjá launþegum almennt, sbr. töflu 2-1. Að auki er gengið út frá því að fyrir hvert starf í áliðnaði skapist launavelta sem samsvarar 1,5 starfi í álveri hjá fyrirtækjum sem tengjast áliðnaði beint, s.s. verkfræðistofum, flutningafyrirtækjum og öðrum þjónustuaðilum. Þegar slaki er í hagkerfinu og atvinnuleysi til staðar er reiknað með að þessi áhrif komi fram að fullu en öðru máli gegnir við fullt atvinnustig. Þá er ekki gert ráð fyrir neinum óbeinum og afleiddum áhrifum. Í þessu felst að litið er svo á þeir aðilar sem njóta þessara óbeinu og afleiddu áhrifa beri jafnmikið úr bótum við að skipta við álfyrirtæki og þeir hefðu gert við að skipta við önnur fyrirtæki. Matið á umfangi tengdra starfa byggir á útgjöldum álveranna hér á landi undangengin ár og er nokkurn veginn í samræmi við fyrri rannsóknir Hagfræðistofnunar (2005). Við mat á þessum áhrifum er gert ráð fyrir að atvinnuleysi verði 1% minna ef ráðist verður í þessar framkvæmdir, eða að um 2.000 færri einstaklingar verði án vinnu. Er það nokkuð meiri samdráttur í atvinnuleysi en spár efnahagsskrifstofu fjármálaráðuneytis gera að jafnaði ráð fyrir að verði á framkvæmdatímanum. Aftur á móti er gert ráð fyrir að mun fleiri einstaklingar muni koma að framkvæmdunum með beinum eða óbeinum hætti og mun því verulegur hluti þeirra væntanlega ganga úr öðrum störfum. Ennfremur er gert ráð fyrir að mannaflí á vinnumarkaði vaxi um 1% á ári. Tafla 4-3 sýnir þjóðhagsleg áhrif vegna reksturs álveranna miðað við fyrirnefndar forsendur:

Tafla 4-3 Núvirði þjóðhagslegra áhrifa af rekstri álvera. Milljarðar kr.

Ávöxtunarkrafa í %	Iðjuver	Afleidd störf	Hærri skatttekjur	Samtals
3	37	2	17	55
5	27	2	4	32
7	21	2	0	23

Heimild: Hagfræðistofnun.

Erfitt er að áætla hverjar tekjur orkufyrirtækjanna verða af raforkusölu til hinna nýju álvera. Þeir samningar sem gerðir eru um orkuverð eru trúnaðarmál milli kaupenda og seljenda. Auk þess fylgir orkuverðið jafnan að einhverju leyti heimsmarkaðsverði á áli auk þess sem gengissveiflur geta haft áhrif á tekjur vegna orkusölnunnar. Arðsemi virkjanaframkvæmda verður þó ekki metin án forsenda um raforkuverð. Hér er farin sú leið að byggja matið á gögnum úr ársreikningum Landsvirkjunar fyrir árin 2006 og 2007 að teknu tilliti til þróunar álverðs og gengis íslensku krónunnar. Miðað við tölur ársreikninganna um tekjur af sölu til

stóriðju og um breytilegan kostnað má áætla að framlegð vegna orkusölu til stóriðju, að frádregnum hreinum framleiðslukostnaði,³⁷ gæti legið á bilinu 1,4 milljón kr/GWst til 1,6 milljón kr/GWst vegna þeirrar raforku sem seld er til stóriðju.³⁸

Sé gengið út frá ofangreindum forsendum má áætla núvirði virkjanafjárfestinganna. Sé litið fram til ársins 2055, en ætla má að líftími álvera sé ekki skemmri en 40 ár, fást eftirfarandi niðurstöður um ávöxtun fjárfestinganna umfram ávöxtunarkröfu innan þeirra marka sem ætla má að ávöxtunarkrafa og framlegð liggi:

Tafla 4-4 Núvirði fjárfestinga í virkjunum vegna álvera í Helguvík og stækkunar álversins í Straumsvík við mismunandi forsendur um framlegð í raforkusölu og ávöxtunarkröfu.

Ávöxtunarkrafa í %	Framlegð í raforkusölu, milljónir kr. /GWst		
	1,4	1,5	1,6
3	55	63	78
5	-2	3	14
7	-33	-30	-22

Heimild: Hagfræðistofnun.

Eins og gefur að skilja er arðsemi því meiri sem ávöxtunarkrafan er lægri og framlegð hærri. Miðað við miðgildi skalans hvað varðar framlegð eru framkvæmdirnar hagkvæmar við 5% ávöxtunarkröfu.

Að síðustu er rétt að hyggja að umhverfisáhrifum þeim sem fylgja framkvæmdunum. Umtalsverð losun gróðurhúsalofttegunda á sér stað við framleiðslu áls. Slík losun veldur umhverfisskaða sem taka þarf tillit til í mati á þjóðhagslegri hagkvæmni. Jafnframt má ætla að um einhver umhverfisspjöll verði að ræða vegna framkvæmdanna, m.a. vegna lands sem raskast vegna álversframkvæmdanna, virkjananna sjálfra og háspennulína. Þessi áhrif ættu einnig að koma til lækkunar á jákvæðum þjóðhagslegum áhrifum framkvæmdanna. Án sérstakra rannsókna er ómögulegt að segja nokkuð til um stærðargráðu slíkra áhrifa. Ekki er hægt að leyfa sér að draga ályktanir út frá rannsóknum þeim sem gerðar hafa verið varðandi

³⁷ Liðurinn Orkusvið er látinn koma til frádráttar tekjum ásamt þriðjungi annars kostnaðar og kostnaðar vegna orkuflutnings og gert ráð fyrir að þeir dreifist jafnt á alla framleiðslu. Annar rekstrarkostnaður, s.s. vegna rannsókna og 2/3 flutnings og annars kostnaðar, er látinn falla óskiptur á þá framleiðslu sem fyrir er.

³⁸ Í þessum útreikningum er m.a. gert ráð fyrir ákveðnum breytileika í framlegð vegna óvissu um raforkuverð, kostnað, álverð og gengi krónunnar.

Kárahjúkasvæðið, sem fjallað var um hér að framan, enda um gjörólíkar aðstæður að ræða. Tafla 4-5 sýnir samantekt á þjóðhagslegum áhrifum vegna álversframkvæmda miðað við mismunandi forsendur um ávöxtunarkröfu. Gert er ráð fyrir slaka í hagkerfinu út árið 2012 og miðað við miðgildi framlegðar af raforkusölu til stóriðju, sbr. töflu 4-4.

Tafla 4-5 Núvirði þjóðhagslegra áhrifa af álversframkvæmdum án umhverfiskostnaðar vegna framkvæmda miðað við slaka í hagkerfinu út árið 2012 og framlegð af raforkusölu til stóriðju sem nemur 1,5 milljónum króna á GWst. Milljarðar kr.

Ávöxtunarkrafa		Störf leidd		
í %	Framkvæmdir	Rekstur	af rekstri	Samtals
3	62	116	2	180
5	59	34	2	95
7	56	-9	2	49

Heimild: Hagfræðistofnun.

Til samanburðar við tölurnar í töflu 4-5 má geta þess að ef miðað er við forsendur um fullt atvinnustig á framkvæmda- og rekstrartíma og 5% ávöxtunarkröfu er samanlagt núvirði þjóðhagslegra áhrifa um 43 milljarðar, eða um 50 milljörðum lægri en í töflu 4-5. Þetta undirstrikar þann mikla mun sem er á þjóðhagslegum áhrifum frekari álversuppbyggingar eftir því hvenær þær eru tímasettar miðað við hagsveiflur. Þessi niðurstaða er í samræmi við niðurstöðu 3. kafla um að þjóðhagslegur ábati framkvæmda er mun meiri þegar slaki er í hagkerfinu. Slaki dregur úr neikvæðum áhrifum framkvæmda á viðskiptajöfnuð, gengi og vexti jafnframt því að auka til muna þjóðhagsleg áhrif þeirra. Sé hins vegar ráðist í framkvæmdir á þenslutímum er líklegt að þjóðhagsleg áhrif verði mun minni enda munu þær leiða til aukins ójafnvægis í þjóðarþúskapnum og ýta undir þenslu og verðbólgu. Ef ákvörðun um framkvæmdir er tekin þrátt fyrir þenslu í hagkerfinu er afar mikilvægt að hagstjórn taki tillit til þess með því að skapa framkvæmdunum gott svigrúm, s.s. með samdrætti í öðrum framkvæmdum opinberra aðila eða skattahækkunum. Þá þarf að huga vel að áhrifum á gengi íslensku krónunnar.

4.4 Samantekt

Niðurstöður kostnaðar- og ábatagreiningar sýna að fyrirhugaðar framkvæmdir við álver í Helguvík og stækkunar álversins í Straumsvík hafa umtalsverð áhrif á þjóðarhag. Bæði framkvæmdirnar sjálfar og rekstur fyrirtækjanna skapa atvinnu og arð. Miðað við núverandi

ástand í íslenska hagkerfinu má ætla að hreinn þjóðhagslegur ábati gætu numið um 95 milljörðum króna á núvirði miðað við 5% ávöxtunarkröfu.

Tvennt ber þó að hafa í huga varðandi niðurstöðurnar. Í fyrsta lagi er ekki tekið tillit til umhverfiskostnaðar, en afar erfitt er að giska á hann án þess að fram fari sérstakar rannsóknir á t.d. virði þess umhverfis sem framkvæmdirnar raska. Í öðru lagi er ekki tekið tillit til þess að öll stór fjárfestingaverkefni sem ráðist er í á tímum atvinnuleysis og samdráttar eru jákvæð fyrir hagkerfið og leiða til þjóðhagslegs ábata. Fyllri mynd fengist ef fyrir lægi hvaða önnur verkefni til greina kæmi að hið opinbera réðist beint eða óbeint í á sama tíma, t.d. annars konar atvinnuuppbyggingu eða samgöngubætur á landi, s.s. brýr, vegi eða jarðgöng. Þjóðhagslegur ábati álvera og virkjana yrði þá borinn saman við þjóðhagslegan ábata þeirra verkefna. Þannig mætti betur tryggja að þau verkefni sem skiluðu mestum ábata yrðu fyrir valinu.

Umfang þjóðhagslegra áhrifa er verulega háð forsendum um ávöxtunarkröfu, orku og álverð og því hvort slaki er í hagkerfinu eða ekki. Ef komast á hjá verulegum ruðningsáhrifum framkvæmdanna er heppilegra að velja þeim tíma þegar atvinnuleysi er umtalsvert, eins og spár gera ráð fyrir á komandi árum. Að öðrum kosti verður að skapa framkvæmdunum rými í hagkerfinu með samdrætti í framkvæmdum á vegum hins opinbera eða skattahækkunum. Í ljósi reynslu undangenginna ára er sérstaklega mikilvægt að íhuga vandlega þau áhrif sem framkvæmdirnar geta haft á gengi íslensku krónunnar og hvernig þau hugsanlegu áhrif samrýmast markmiðum hagstjórnar hins opinbera.

5. Lagaumhverfi og stjórn auðlindanýtingar

Álver á Íslandi nýta rafmagn sem aflað er með vatnsafls- og gufuaflsvirkjunum. Stór hluti af öllum vatns- og jarðhitaréttindum landsins er undir yfirráðum opinberra aðila með einum eða öðrum hætti. Kemur þetta meðal annars til vegna afmörkunar þjóðlendna, eignarlanda og afrétta í lögum þar sem kveðið er á um að íslenska ríkið sé eigandi lands og hvers konar landsréttinda og hlunninda. Jafnframt eru ríkið og sveitarfélög eigendur margra fasteigna sem vatns- og jarðhitaréttindi fylgja. Auk þess á ríkið fjölmargar jarðir sem taldar eru búa yfir umtalsverðum jarðrænum auðlindum, s.s. grunnvatni, jarðhita og vatnsafl. Samningar við einkaaðila hafa einnig fært ríkinu afnotarétt vatns- og jarðhitaréttinda og á þennan hátt hefur eignarhald á orkuauðlindum í auknum mæli færst í hendur ríkisins.³⁹ Orkumálastjóri hefur metið hugsanlega skiptingu á eignarhaldi á háhita þannig að 46% hans sé í þjóðlendum, 42% í annarri opinberri eign og 12% í einkaeigu.⁴⁰

5.1 Vatnalög

Um rennandi og kyrrstætt vatn, hvort sem er ofan jarðar eða neðan, gilda Vatnalög nr. 20/2006. Lögin áttu að taka gildi 1. nóvember 2008, en gildistökkunni var frestað til 1. júlí 2010. Markmið Vatnalaga er að skýra eignarhald á vatni, stuðla að skynsamlegri vatnsnýtingu og hagkvæmri og sjálfbærri nýtingu vatns. Við hvers konar nýtingu vatnsréttinda skal samkvæmt Vatnalögum gæta þess að raska ekki vatni, farvegi þess, lífríki þess, vistkerfum eða landslagi umfram það sem nauðsynlegt er. Fasteign hverri, þar með talið þjóðlendu, fylgir eignarréttur að því vatni sem á henni eða undir henni er, eða um hana rennur. Orkunýtingarréttur fasteignareiganda takmarkast við það að enginn sé sviptur vatnsnotkun né neinum bakaðir óhæfilegir örðugleikar um slíka notkun né vatni sem nota þarf með þeim hætti spillt fyrir neinum svo að til verulegra óþæginda horfi. Leita skal leyfis Orkustofnunar til að framkvæma vatnsmiðlun eða breyta henni ef flatarmál miðlunarlóns að því loknu er 1.000 fermetrar eða stærra við hæstu vatnsstöðu. Ef framkvæmd vatnsmiðlunar er liður í virkjun fallvatns til raforkuframleiðslu skal miðlunarleyfið talið hluti af virkjunarleyfi samkvæmt raforkulögum og skal þá leita leyfis í samræmi við þau lög.

³⁹ Samkvæmt samtölum við Sigurð Líndal lagaprófessor og Birgi Tjörva Pétursson.

⁴⁰ Frumvarp til laga um breytingu á nokkrum lögum á auðlinda- og orkusviði.

5.2 Raforkulög

Um vinnslu, flutning, dreifingu og viðskipti með raforku á Íslandi án tillits til orkugjafa gilda raforkulög nr. 65/2003. Markmið raforkulaga er að stuðla að þjóðhagslega hagkvæmu raforkukerfi og efla þannig atvinnulíf og byggð í landinu. Leyfi ráðherra þarf til að reisa og reka raforkuver. Áður en leyfishafi hefur framkvæmdir á eignarlandi á grundvelli leyfis þarf að hafa náðst samkomulag við landeigendur og eigendur orkulinda um endurgjald eða ákvörðun um eignarnám að liggja fyrir. Hafi hvorki náðst samkomulag um endurgjaldið né eignarnáms verið óskað innan 90 daga frá útgáfu leyfis fellur það niður. Hið sama gildir um nýtingu auðlinda í þjóðlendum eftir því sem við á. Nái fyrirtæki ekki samkomulagi við landeiganda eða eiganda orkulinda vegna framkvæmda á grundvelli Raforkulaga, þar með talið um endurgjald fyrir landnot, vatnsréttindi, jarðhitaréttindi eða aðrar orkulindir, getur ráðherra tekið eignarnámi nauðsynlegt land, landgæði, mannvirki, aðstöðu og önnur réttindi landeiganda og afhent þau viðkomandi fyrirtæki. Ráðherra getur heimilað fyrirtækinu að framkvæma eignarnámið og ber það allan kostnað af eignarnáminu. Ráðherra hefur heimild til að semja við flutningsfyrirtækið og þá aðila sem samkvæmt Raforkulögum hafa leyfi til framkvæmda á eignarlöndum ríkisins, um endurgjald fyrir land og landgæði þau er um ræðir hverju sinni. Haft skal samráð við þann aðila sem fer með forræði eignarinnar.

5.3 Auðlindalög

Um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu gilda lög nr. 57/1998 með síðari breytingum, en samkvæmt þeim fylgir eignarréttur að auðlindum í jörðu eignarlandi.⁴¹ Í þjóðlendum eru þó auðlindir í jörðu eign íslenska ríkisins nema aðrir geti sannað eignarrétt sinn til þeirra. Nýting auðlinda úr jörðu er háð leyfi iðnaðarráðherra hvort sem það er til nýtingar auðlinda í eignarlöndum eða í þjóðlendum og hefur landeigandi ekki forgang að nýtingarleyfi vegna auðlindar í eignarlandi sínu nema hann hafi áður fengið útgefið rannsóknarleyfi. Áður en nýtingarleyfishafi hefur vinnslu í eignarlandi þarf hann að hafa náð samkomulagi við landeiganda um endurgjald fyrir auðlindina eða fengið heimild til eignarnáms. Við veitingu nýtingarleyfa skal þess gætt að nýting auðlinda í jörðu sé með þeim hætti að tekið sé tillit til umhverfissjónarmiða, nýting auðlindanna sé hagkvæm frá þjóðhagslegu sjónarmiði og tekið sé tillit til nýtingar sem þegar er hafin í næsta nágrenni. Telji ráðherra að umsækjandi um

⁴¹ Hér eftir: Auðlindalög.

nýtingarleyfi uppfylli ekki þessar kröfur getur hann synjað um nýtingarleyfi eða sett upp sérstök skilyrði í nýtingarleyfi af þessu tilefni. Iðnaðarráðherra hefur heimild til að semja við nýtingarleyfishafa um endurgjald fyrir auðlindir í eignarlöndum ríkisins að höfðu samráð við þann aðila sem fer með forræði eignarinnar.

Frumvarp til laga um breytingu á auðlindalögum var lagt fyrir Alþingi á 133. löggjafarþingi 2006-2007 og er frumvarpið til umfjöllunar í iðnaðarnefnd. Í frumvarpinu er gert ráð fyrir að gildissvið auðlindalaga verði víkkað þannig að þau nái einnig til nýtingar á vatnsafla til raforkuframleiðslu. Þá er gert ráð fyrir að úthlutun leyfa til rannsókna og nýtingar færist frá iðnaðarráðherra til Orkustofnunar. Ennfremur er miðað við að forræði yfir því hvort auðlindir í jörðu og vatnsafl í eignarlöndum verði rannsakað eða nýtt verði alfarið hjá viðkomandi fasteignareiganda og honum verði heimilt að semja um rannsóknir og nýtingu við þá aðila sem hann helst kýs, þó að því gefnu að þeir uppfylli önnur lagaskilyrði og afli annarra tilskilinna leyfa. Í þjóðlendum og á ríkislandi þarf leyfi Orkustofnunar til rannsókna og nýtingar, sem og heimild þess handhafa ríkisvalds sem fer með forræði á viðkomandi svæði.

Í skýrslu nefndar, sem fylgdi frumvarpinu, er lagt til að Alþingi móti langtímastefnu um rannsóknir, verndun og nýtingu þeirra auðlinda sem lög nr. 57/1998 taki til, jarðefna, jarðhita, grunnvatns, hveraörvera og vatnsafls til raforkuframleiðslu. Viðamikil langtímaáætlun af þessum toga geti aftur á móti falið í sér umfangsmiklar takmarkanir á eignar- og atvinnuréttindum, því hugsanlegt sé að landsvæði eða náttúrurauðlindir, sem skipað verði í verndarhluta fyrirhugaðrar áætlunar, séu í einkaeign og nýtingarmöguleikar þeirra skerðist með verndun. Enda þótt viðurkennt sé að löggjafanum sé heimilt að setja eignarráðum almennar takmarkanir án þess að bótaskylda myndist, þegar verið sé að verja samfélagslega hagsmuni í víðtækri merkingu, feli sú heimild ekki í sér að heimilt sé að aftengja með öllu þær heimildir sem að stjórnlögum og almennt séð felist í eignarrétti. Um vandratað einstigi sé því að feta.

Nefndin leggur til að við gerð þessarar áætlunar verði sérstaklega litið til niðurstaðna rannsókna og mats á þeim hugsanlegu virkjunarkostum, sem settar eru fram í skýrslu um niðurstöður 1. áfanga rammaáætlunar um nýtingu vatnsafls og jarðvarma, sem og niðurstaðna rannsókna og mats 2. áfanga þeirra áætlunar, en áætlað er að þær liggja fyrir árið 2009. Í nýtingarhluta áætlunarinnar verði skilgreind og talin upp þau svæði og/eða auðlindir sem teljast nýtileg til orkuframleiðslu án umtalsverðra umhverfisáhrifa. Í verndarhlutanum verði

síðan skilgreind og talin upp þau svæði og/eða auðlindir sem vernda skuli. Til að leysa úr þeim málum sem upp kunna að koma þar til framtíðarstefna hefur verið mótuð leggur nefndin til að heimilt verði að veita ný rannsóknar- og nýtingarleyfi fyrir kostum í umhverfisflokki a í fyrsta áfanga rammaáætlunar og þeim kostum í umhverfisflokki b sem ekki eru gerðar sérstakar athugasemdir við á þeim forsendum að umhverfisverðmæti þeirra sé talið mikilvægt. Einnig er lagt til að með samþykki Alþingis verði hægt að gefa út frekari leyfi til rannsókna og nýtingar á svæðum sem ekki tilheyra fyrirvaralausum kostum í umhverfisflokkum a og b í fyrsta áfanga rammaáætlunar, en þó ekki fyrr en að loknum sambærilegum rannsóknum og mati sem niðurstöður rammaáætlunar byggjast á.

Í skýrslu nefndarinnar eru einnig settar fram tillögur um það hvernig velja skuli á milli umsókna um rannsóknar- og nýtingarleyfi á grundvelli laga nr. 57/1998 um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu. Þar kemur fram að erlendis hafi fjórar leiðir einkum verið notaðar við úthlutun leyfa til rannsókna- og nýtingar; samanburðarleið, uppboðsleið, happdrætti og „fyrstur kemur, fyrstur fær“. Samanburðarleið felur í sér að valið er á milli umsækjenda út frá því hver best uppfylli ákveðin skilyrði eða kröfur, svo sem fjárhagslegan styrk, tæknilega getu, þekkingu og reynslu á viðkomandi sviði, vinnuáætlun, rekstraráætlun, framtíðarsýn, útbreiðslu, orkunýtingu, áhrif á umhverfi, þjónustu, verð, gæði, fjárfestingar o.fl. Kostir þessarar aðferðar þykja einkum þær að hún gefur færi á að velja á milli umsækjenda út frá tilteknum þáttum sem ákveðið hefur verið fyrirfram að skuli hafa mest vægi við valið. Á móti er sú krafa gerð til stjórnvalda að þau skilgreini fyrirfram viðmið og markmið. Jafnframt gefst stjórnvöldum tækifæri til að sjá hvað fyrirtæki eru tilbúin að gera til að fá leyfin og þannig megi hugsanlega ná einhverjum tilteknum hliðarmarkmiðum. Gallar aðferðarinnar þykja á móti þeir að tímafrekt geti reynst að meta hæfni umsækjenda og erfitt að átta sig á því hver þeirra sé bestur og rökstyðja málefnalega það val.

Uppboðsleiðin felur í sér að sá umsækjandi sem er reiðubúinn að greiða hæsta verðið fyrir viðkomandi leyfi hreppir hnossið. Þannig má ætla að þeir aðilar sem hljóta leyfi greiða samfélaginu fyrir afnot af hinni takmörkuðu auðlind. Margar og misjafnar útfærslur eru til á þessari leið. Kostir hennar eru einkum þeir að leiðin er einföld og gagnsæ og vegna þess hve einfalt er að bera saman mismunandi verðtilboð eru minni líkur á að niðurstaðan verði gagnrýnd. Hins vegar hafa töluverðar umræður átt sér stað um hættuna á því að hátt

uppboðsverð fari beint út í verðlagið. Það ræðst þó að verulegu leyti af samkeppni á viðkomandi markaði.

Happdrætti er einföld, en tilviljanakennd, leið á að velja á milli umsækjenda. Þessi leið tryggir öllum sömu möguleika að því gefnu að framkvæmdin sé rétt. Hægt er að setja ýmis skilyrði fyrir þátttöku í happdrætti og einnig er hægt að verðleggja leyfin sem í boði eru. Einnig má beita þessari aðferð með öðrum leiðum, t.d. með því að draga á milli umsókna sem þykja jafngóðar. Aðalgalli þessarar aðferðar er að með henni er verið að gefa verðmæti, þar sem trúlegt er að ekki fáiist raunvirði fyrir viðkomandi auðlind. Ef leyfin eru framseljanleg er því líklegt að sá sem fær leyfið selji það síðar til hæstbjóðanda. Ennfremur er ólíklegt að sá sem hæfastur er til að nýta auðlindina verði dreginn út.

Síðasta aðferðin er einfaldlega sú að úthluta þeim leyfi sem fyrstur sækir um slíkt leyfi. Þetta er einföld aðferð og hægt er að tryggja gagnsæi og jafnræði með því að auglýsa fyrirfram hvenær og hvernig leyfi verða veitt. Líkt og í happdrættisleiðinni er þó hætta á að ekki fáiist raunvirði fyrir auðlindina og að þau verði því seld áfram til hæstbjóðanda. Einnig er ekki víst að sá fái leyfið sem er hæfastur til að nýta það. Þá má ætla að sótt verði um leyfi til að koma í veg fyrir að aðrir fái ekki aðgang að viðkomandi auðlind. Þetta ferli gæti einnig leitt til offjárfestingar og sóunar.

Að mati nefndarinnar er heppilegast að nota tvær fyrstu leiðirnar hérlendis, þ.e. samanburðarleið og uppboðsleið eða eftir atvikum samþættingu þessara tveggja leiða. Ekki eigi að gilda sömu reglur um leyfisveitingar vegna auðlinda í landi einkaaðila annars vegar og á landi í eigu ríkisins hins vegar, hvort sem landið er þjóðlenda eða um er að ræða land í eigu ríkisins á grundvelli hefðbundinna eignarheimilda. Þegar land er í eigu einkaaðila eigi eigandi sjálfur að ráða hvort og við hvern samið er um rannsókn og nýtingu auðlindar. Þegar um er að ræða land í eigu eða umsjón ríkisins eigi að auglýsa umrædd leyfi og setja fram viðeigandi skilyrði. Framhaldið fari síðan eftir því hvort um sé að ræða einn eða fleiri umsækjenda. Í fyrra tilfellinu sé samið við hann um eðlilegt endurgjald, en í því síðara fari fram uppboð og sá fái leyfið er hæst býður. Sú meginregla gildir að rannsóknarleyfi geti falið í sér forgang til nýtingar en þó ekki að vera útilokað að gera rannsókn að sjálfstæðu andlagi útboðs.

Með lögum nr. 58/2008 var breytt nokkrum lögum á auðlinda- og orkusviði. Ríki, sveitarfélög og fyrirtæki, sem alfarið eru í eigu þeirra, er óheimilt að framselja beint eða óbeint og með

varanlegum hætti eignarrétt að jarðhita, grunnvatni umfram heimilis- og búþarfir og vatni sem hefur að geyma virkjanlegt afl umfram 10MW. Þrátt fyrir þetta er kveðið á um að heimilt sé að framselja réttindi til ríkis, sveitarfélags eða félags sem alfarið er í eigu þessara aðila auk þess sem heimilt verður að veita tímabundið afnotarétt að réttindunum til allt að 65 ára í senn. Forsætisráðherra er veitt heimild til að semja um leigu fyrir afnotarétt réttinda undir yfirráðum ríkisins.

5.4 Áhrif mismunandi forsenda um tímabundna leigu á vatnsréttindum

Skýrt skilgreindur eignarréttur er grundvallarforsenda fyrir því að markaðir starfi með skilvirkum hætti. Verðmyndun eigna á markaði er háð því að þær séu m. a. framseljanlegar og frjálsar frá eignaupptöku af hálfu annarra aðila. Allar takmarkanir á eigna- og nýtingarrétti auðlinda koma í veg fyrir að verðmyndun þeirra eigi sér stað með eðlilegum hætti og endurspegli hið sanna verðgildi auðlindanna.

Meginregla núgildandi laga á auðlinda- og orkusviði kveður á um að landeigandi eigi þær auðlindir og orku sem á landi hans finnst. Hins vegar má um það deila hvað það eignarhald nær langt niður í jörð eða hátt upp til himins. Auk þess hefur ríkið talsverðar heimildir til þess að taka viðkomandi auðlindir eignarnámi og nýting þeirra er háð leyfi iðnaðarráðherra. Lögin kveða á um skilvirka nýtingu auðlindanna og að tekið sé tillit til umhverfissjónarmiða. Hins vegar skilgreina þau hvorki hvernig skilvirkri nýtingu sé háttáð né með hvað hætti taka eigi tillit til umhverfissjónarmiða. Mat á umhverfisáhrifum vegna virkjanaframkvæmda hefur ætíð farið fram á þann veg að möguleg áhrif á umhverfið vegna framkvæmda eru tíunduð en umhverfi sem raskað er ekki metið til fjár. Því hafa ákvarðanir um virkjanaframkvæmdir ætíð verið studdar huglægu mati ráðamanna um að ágóði þeirra sé meiri en sem nemur verðmæti tapaðra umhverfisgæða.

Vatnalögin og tengd lög endurspeglar varkárnisjónarmið stjórnvalda og hræðslu þeirra við að missa eignarhald á orkuauðlindum úr landi. Með því telja þau sig vera að tryggja heimilum og fyrirtækjum í landinu öruggan aðgang að orku um ókomna framtíð. Með lögum nr. 58/2008 voru eignar- og nýtingarrétti orkuauðlinda settar enn þrengri skorður en áður þar sem ríki og sveitarfélögum verður óheimilt að selja eða framselja auðlindirnar með varanlegum hætti. Auk þess er það lagt í hendur forsætisráðherra að ákvarða leigu fyrir afnotarétt réttinda undir

yfirráðum ríkisins. Hæpið verður að teljast að slík verðstýring af hálfu opinberra aðila, sem oft hafa önnur markmið að leiðarljósi en hagnaðarhámörkun, leiði til leigu sem endurspeglar hið sanna verðmæti réttindanna. Hitt er þó ljóst að með lögunum geta stjórnvöld, fræðilega séð, tryggt skynsamlega tímasetningu virkjanaframkvæmda út frá gangi hagsveiflunnar og að tekið sé tillit til umhverfissjónarmiða.

Ef beitt er tímabundnum leigusamningum á vatnsréttindum til orkuframleiðenda er að ýmsu að hyggja. Tímalengd slíkra samninga er veigamikil atriði í slíkum samningum og almennt gildir sú regla að eftir því sem samningarnir eru lengri, því meiri hagkvæmni fæst fram í nýtingu réttindanna. Ástæða þessa er sú að eftir því sem tíminn sem samið er til er lengri verður hegðun þeirra sem nýta vatnsréttindin líkari því sem væri ef um eignarhald væri að ræða. Eftir því sem nær dregur lokum samningsins er hættu á að leigutakinn taki ákvarðarnir um nýtinguna sem geta hugsanlega skaðað langtímahagsmuni þeirra sem réttindin eiga og hafa leigt frá sér réttinn. Almennt má segja að því fleiri kvaðir eða takmörk sem sett eru á leigusamninginn því verr virka hagrænir hvatar til hagkvæmrar nýtingar. Hugsunin að baki leigusamningum er sú að halda í eign sína en láta öðrum um að nýta hana. Leigutekjurnar eru það gjald sem leigutakinn er tilbúinn að greiða fyrir afnota af auðlindinni.

5.5 Gjaldtaka vegna umhverfisáhrifa og aðrar leiðir

Innan hagfræðinnar eru vel þekktar fræðilegar og hagnýtar leiðir til þess að leiðrétta þau ytri áhrif sem neysla eða framleiðsla eins aðila í hagkerfinu kann að valda öðrum. Útblástur koltvíoxíðs er uppistaða þeirra ytri áhrifa og þess skaða sem álver valda samfélaginu, og í raun heiminum í heild, eftir að þau eru tekin til starfa. Á meðal leiða til þess að gera álver ábyrg fyrir jaðarskaðanum sem þau valda er notkun mengunarkvóta, mengunarskatta og mengunarleyfa sem unnt er að eiga viðskipti með á markaði. Allar þessar leiðir krefjast mikillar vissu um áhrif og stærðargráðu þessara ytri áhrifa til þess að hagkvæmasta lausn fyrir hagkerfið í heild náist fram. Löggjafarvaldið getur einnig haft áhrif á ytri áhrif í hagkerfinu meðal annars með skýrt skilgreindum eignarrétti og reglugerðum um mengunarstaðla.

5.6 Eignarréttur

Skýrt skilgreindur eignarréttur felur í sér að hann sé skilgreindur fyrir alla flokka eigna og að honum sé framfylgt, en eigandinn ber þá allan kostnað og ábata af eigninni. Eignarréttur þarf jafnframt að vera framseljanlegur svo hægt sé að kaupa og selja viðkomandi eignir á

markaði. Til þess að eigendur hafi hvata til þess að varðveita eignir sínar þarf jafnframt að vera tryggt að ekki sé hægt að gera eignirnar upptækar.

Coase (1960) sýndi fram á að ef eignarréttur er skýrt skilgreindur og enginn viðskiptakostnaður til staðar hefur upphafleg ráðstöfun og eignarhald auðlinda ekki áhrif á hagkvæmustu lausn fyrir hagkerfið í heild. Við slíkar aðstæður muni aðilar hagkerfisins semja þannig á milli sín að rétturinn til að valda öðrum neikvæðum áhrifum, t.d. mengun, komist í hendur þeirra sem meta hann mest, þ.e. þeirra sem vilja greiða mest fyrir réttinn til að menga. Coase benti þó sjálfur á að heimur án viðskiptakostnaðar er afar óraunhæfur þar sem viðskiptakostnaður er allur sá kostnaður sem hlýst af því að koma viðskiptum milli aðila á, þ.m.t. sá tími sem fer í samningaviðræður og kostnaður við samningsgerðina sjálfa, kostnaður af eftirliti, kostnaður af því að finna viðkomandi samningsaðila o.s.frv. Í heimi viðskiptakostnaðar skiptir upphaflegur eignarréttur því öllu máli fyrir hagkvæmni lokaniðurstöðu dreifingu auðlinda. Sé viðskiptakostnaður hár er það ekki fýsileg lausn fyrir hagkerfið að aðilar þess semji sín á milli um það hver hafi réttinn á því að valda öðrum óhagfelldum áhrifum.

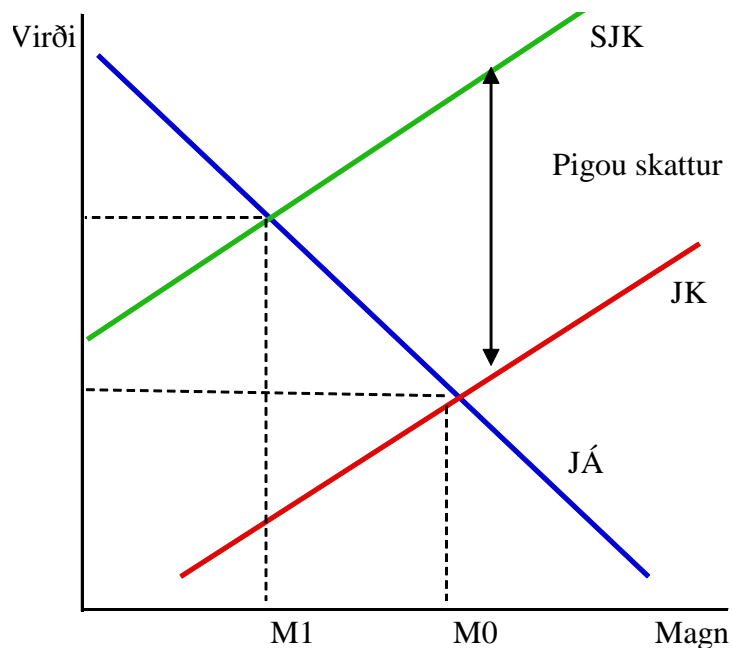
Unnt er að heimfæra fræði Coase yfir á íslensk álver og útblástursmengun þeirra. Sé eignarréttur skilgreindur þannig að álverin hafi rétt á því að menga veltur það á viðskiptakostnaði hvort aðilar hagkerfisins greiði þeim fyrir að menga minna eður ei. Sé eignarrétturinn hins vegar skilgreindur þannig að einstaklingar hagkerfisins hafi tilkall til hreins andrúmslofts veltur það einnig á viðskiptakostnaði hvort álver greiði hverjum og einum fyrir þann rétt að fá að menga. Vegna þess hve hin neikvæðu áhrif álvera á sérhvern þjóðfélagsþegn eru að öllu jöfnu lítil getur aftur á móti reynst þrautin þyngri fyrir þessa aðila að stilla saman strengi sína og koma fram sem ein heild gagnvart álverum. Viðskiptakostnaður þessara aðila kann einfaldlega að vera meiri en ábatinn af því að ráðast í nauðsynlegar aðgerðir. Fyrir vikið er hætta á að mengun verði meiri en hagkvæmast er fyrir hagkerfið í heild. Því verður að leita annarra leiða til að draga úr mengun álvera.

5.7 Mengunarskattar

Hið opinbera getur stuðlað að því að aðilar hagkerfisins taki tillit til þess jaðarskaða sem þeir valda öðrum með athöfnum sínum. Sá jaðarskaði sem álframléiðendur valda samfélaginu er munurinn á þeim jaðarkostnaði sem samfélagið í heild ber af framléiðslunni og þeim

jaðarkostnaði sem framleiðendurnir bera sjálfir, en jaðarkostnaður er skilgreindur sem sá kostnaður sem stafar af framleiðslu einnar einingar til viðbótar við tiltekna framleiðslu. Í tilviki álframleiðenda er jaðarskaðinn sem þeir valda samfélaginu sú útblástursmengun sem þeir losa við framleiðsluna. Svonefndir Pigou-skattar eru skattar sem að fullu endurspegla jaðarskaðann og hvetja því framleiðendur til þess að taka tillit til þess samfélagslegs jaðarkostnaðar sem af framleiðslu þeirra stafar. Í tilviki álframleiðenda eru Pigou-skattar því eins konar útblástursgjöld eða mengunarskattar.

Mynd 5-1 hér að neðan sýnir hvernig hægt er með Pigou-sköttum að takmarka framleiðslu og þar með útblástursmengun. Taki framleiðendur ekki tillit til mengunarinnar ákvarðast framleiðslumagn þeirra þar sem jaðarkostnaður (JK) framleiðslu er jafn jaðarábata (JÁ) hennar, eða við magnið M_0 , en jaðarábati er sá ábati sem framleiðendum hlotnast við það að framleiða eina einingu til viðbótar. Álagning Pigou-skatts jafngildir því að framleiðendur séu þvingaðir til að taka tillit til samfélagslegs jaðarkostnaðar af framleiðslunni. Í því tilfalli ákvarðast framleiðslumagn þar sem samfélagslegur jaðarkostnaður (SJK) er jafn jaðarábata framleiðslunnar, eða við framleiðslumagnnið M_1 .



Mynd 5-1 Mengunarskattur.

Flatir mengunarskattar krefjast þess alls ekki að það sé jafndýrt fyrir alla framleiðendur að draga úr mengun. Þvert á móti leiða flatir mengunarskattar til þess að þeir framleiðendur sem

bera lágsta kostnaðinn af því að draga úr mengun draga hlutfallslega meira úr henni en þeir framleiðendur sem búa við háan kostnað af mengunarvörnum. Mengunarskattar af því tagi sem hér hafa verið ræddir leiða því til skilvirkrar niðurstöðu fyrir hagkerfið.

Mengunarskattar eru fræðilega séð mjög hagkvæm og skilvirk lausn. Í raun getur hins vegar reynst miklum vandkvæðum bundið að ákveða hversu hár skatturinn eigi að vera til þess að mengun svari til þess sem hagkvæmast er fyrir samfélagið. Sú staðreynd að fyrirtæki búa yfir mun betri upplýsingum um kostnað sinn af mengunarvörnum en stjórnvöld, þ.e. að upplýsingar séu ósamhverfar, gerir það m.a. að verkum að viðskiptakostnaður við að hanna hinn rétta skatt verður mikill. Auk þess reynist í flestum tilvikum afar erfitt að meta nákvæmlega þann jaðarskaða sem samfélagið verður fyrir af völdum mengunar. Í tilviki álframleiðenda er um losun koltvísýrings út í andrúmsloftið að ræða sem er mun frekar hnattrænt vandamál en staðbundið vandamál þeirra sem búa í nálægð við álverksmiðjurnar. Fyrir liggur að áliðnaðurinn á Íslandi losar um 1,5 tonn af koltvísýringi á hvert framleitt tonn af áli og er áliðnaðurinn á heimsvísu ábyrgur fyrir um 1% af losun koltvísýrings í heiminum að meðtalinni losun vegna hráefnisflutninga.⁴² Árið 2007 var framleiðslugeta íslenska áliðnaðarins 438 þúsund tonn á ársgrundvelli. Miðað við slíka framleiðslu losar íslenski áliðnaðurinn rétt tæplega 660 þúsund tonn af koltvísýringi út í andrúmsloftið árlega. Magn útblástursins nægir þó ekki til þess að hanna skilvirka mengunarskatta; til þess verður einnig að liggja fyrir verðmat á þeim jaðarskaða sem mengunin veldur samfélaginu, þ.e. hver sá raunverulegi kostnaður er sem fellur á samfélagið vegna mengunarinnar. Taka verður tillit til þess að það er ekki flæði koltvísýrings út í andrúmsloftið sem skiptir öllu máli heldur er það uppsöfnun hans í andrúmsloftinu, en koltvísýringur hefur langan líftíma í andrúmsloftinu. Áhrif þess koltvísýrings sem losaður er út í andrúmsloftið í dag eru ekki og verða ekki að fullu komin í ljós á næstu árum og áratugum. Þá berst mengun óhindruð um andrúmsloftið og hefur áhrif á lífríki jarðar og heilsufar manna með ófyrirsjáanlegum hætti.

5.8 Framseljanleg mengunarleyfi

Mengunarleyfi kveða á um fyrirfram ákveðið leyfilegt magn útblástursmengunar eða uppsöfnun hennar á tilteknu, afmörkuðu svæði. Með leyfunum er í raun búinn til markaður fyrir leyfilegan kvóta mengunar og markaðsverð fyrir hverja einingu mengunar sem ákvarðast

⁴² Viðskiptablaðið 23. apríl 2008.

af framboði og eftirspurn eftir leyfunum. Til þess að mengunarleyfamarkaður þjóni sínum tilgangi þarf eignarréttur leyfanna að vera skýrt skilgreindur og gott eftirlit þarf að vera með því að mengun sé innan leyfilegra marka. Tryggja þarf að framleiðendum reynist kostnaðarsamara að menga meira en leyfilegt er heldur en að kaupa sér leyfi á markaði. Þessu skilyrði er hægt að koma við með háum sektum fyrir óleyfilega mengun. Auk þess þarf fyrirfram að skilgreina þann tímaramma sem lýtur að leyfunum.

Mengunarleyfum er annars vegar unnt að skipta á milli framleiðenda á tilteknu svæði, t.d. eftir hlutdeild þeirra í heildarframleiðslu eða jafnt á meðal þeirra, eða selja á uppboði. Eigendur leyfanna geta nýtt þau sjálfir eða átt viðskipti með þau á markaði. Þeir framleiðendur sem ekki nota öll sín leyfi geta því selt eða leigt öðrum framleiðendum afganginn af leyfunum.

Framseljanleg mengunarleyfi hvetja framleiðendur til þess að draga úr útblæstri mengandi efna með auknum mengunarvörnum þar sem undirliggjandi markaðsverð þeirra leiðir til aukins fórnarkostnaðar við framleiðslu. Þeir framleiðendur sem hafa lágan kostnað af mengunarvörnum draga því hlutfallslega mikið úr útblæstri og selja öðrum fyrirtækjum, sem hafa háan kostnað af mengunarvörnum, leyfin sín á markaði. Þau fyrirtæki sem hafa háan kostnað af mengunarvörnum halda því í sín leyfi og kaupa jafnvel á markaði fleiri af þeim framleiðendum sem geta komið sér upp mengunarvörnum á ódýrari hátt. Með þessum hætti næst leyfilegt magn mengunar á sem hagkvæmasta hátt. Ákvörðun um staðsetningu og hönnun mengunarvarna er því færð frá stjórnvöldum til einkafyrirtækja. Reynslan sýnir að með þessum hætti má draga úr mengun á svipaðan hátt og með öðrum aðgerðum en á mun ódýrari hátt.

Eins og áður segir er sú útblástursmengun sem stafar af starfsemi álvera mun fremur hnattrænt vandamál en staðbundið vandamál íslensku þjóðarinnar. Innlendur markaður fyrir mengunarleyfi myndi íþyngja íslenskum álverum samanborið við erlend og veikja samkeppnisstöðu þeirra á heimsmarkaði. Besta lausnin við vandamáli heimsins af útblæstri álvera væri því heimsmarkaður fyrir mengunarleyfi í áliðnaði.

5.9 Samantekt

Stór hluti raforku á Íslandi er fenginn úr orku fallvatna. Af þeim sökum skiptir lagaleg umgjörð vatnsnýtingar miklu hvað varðar framtíðarmöguleika til orkuöflunnar í landinu.

Tilgangur Vatnalaga er að skýra og skerpa eignarréttindi á vatni. Út frá hreinum hagkvæmnissjónarmiðum skiptir mestu að eignarrétturinn sé skýr og sem fullkomnastur í þeim skilningi að eigendum réttindanna séu veittar sem víðtækastar heimildir til að nýta rétt sinn til nýtingar auðlindanna. Í því skyni skiptir tímalengd leiguréttinda miklu. Því lengri sem leiguréttindi halda, þeim mun hagkvæmari verður nýting auðlindarinnar. Þá er mikilvægt að draga úr skorðum á réttindum þannig að hægt sé að bregðast við nýjum forsendum og tækifærum sem upp kunna að koma í framtíðinni. Notast má við uppboð við framsal réttinda hins opinbera til að tryggja að sem mestur afrakstur auðlindarinnar renni til eigenda hennar.

Ýmsar leiðir eru færar til að leiðrétta markaðsbresti við auðlindanýtingu. Hægt er að beita leiðréttingu sköttum til að eyða ytri áhrifum auðlindanýtingar. Sú aðferð getur víða reynst vel en krefst mikillar þekkingar þeirra sem hyggjast beita þeim. Önnur aðferð er að koma á vel skilgreindu eignarréttarkerfi. Sé eignarréttarfyrirkomulag útfært með skynsamlegum hætti ættu fyrirtækin sjálf að leysa vandamál ytri áhrifa að starfsemi sinni. Með vissum hætti má líta svo á að nýju Vatnalögin séu skref í þá átt. Ef beita á framseljanlegum mengunarkvótum skiptir miklu að verslað sé með slíka kvóta á heimsmarkaði en ekki bara hér innanlands, því slíkt myndi skaða samkeppnisstöðu þeirra álfyrirtækja sem hér starfa gagnvart álfyrirtækjum í öðrum löndum.

Heimildaskrá

Alcan á Íslandi. Vefslóð <http://www.alcan.is>

Alcoa á Íslandi. Vefslóð <http://www.alcoa.is>

Alunet, vefslóð: <http://www.alunet.net/shownews.asp?ID=1957&type=3>.

Alþingi: Frumvarp til laga um breytingu á nokkrum lögum á auðlinda- og orkusviði, Vefslóð: <http://althingi.is> .

Alþingi: Lagasafn: Auðlindalög, Vefslóð: <http://althingi.is>

Alþingi: Lagasafn. Vefslóð: <http://www.althingi.is> ,

Alþingi. (2007). Frumvarp til laga um breytingu á nokkrum lögum á auðlinda- og orkusviði. 135. löggjafarþing 2007-2008, þingskjal nr. 688, 432. mál. Vefslóð: <http://althingi.is>

Axel Hall og Ásgeir Jónsson. (2001). *Áhættan við álið*. Viðskiptablaðið, mars 2001.

Boardman, Anthony E., Greenberg, David H., Vining, Aidan R. og Weimer, David L. (2006). *Cost-Benefit Analysis. Concepts and Practice*. 3. útgáfa. Bandaríkin: Pearson Prentice Hall.

Bonneville Power Administration, vefslóð:

http://www.bpa.gov/power/pl/regionaldialogue/aluminum_industry_impact_2005.pdf

Bothe, David. (2004). *Kontingente Bewertung von Umweltkosten als Entscheidungsgrundlage Das Kárahjúkar-Wasserkraftwerkprojekt auf Island*. Kölner Forschungen zur Wirtschafts- und Sozialgeographie. Selbstverlag im Wirtschafts- und Sozialgeographisches Institut der Universität zu Köln. Köln.

Carbon Positive, vefslóð: <http://www.carbonpositive.net/>

Coase, Ronald. (1960). The Problem of Social Cost. *Journal of Law and Economics*, október 1960, bls. 1-44.

Cropper, Maureen L. og Oates, Wallace E. (1992). Environmental Economics: A Survey. *Journal of Economic Literature*, Vol. 30, No. 2, bls. 67-740.

CRU International Ltd (2007): The long term outlook for aluminium. London.

Energy Information Administration, vefslóð:

<http://www.eia.doe.gov/emeu/international/elecpii.html>.

Friðrik Már Baldursson (2001) „Náttúran, stóriðja og nýskipan raforkumála“, erindi á ráðstefnu Viðskipta- og hagfræðideildar Háskóla Íslands, (31. október).

Geir Guðmundsson (2006). Sjávarorka og möguleg virkjun sjávarfalla á Íslandi. Erindi flutt á Orkuþingi 2006.

Gérard Bélanger og Jean-Thomas Bernard (2007): Subsidies for aluminum producers: Benefits that don't add up, *Economic Note*, Montreal Economic Institute, http://www.iedm.org/main/show_mediareleases_en.php?mediareleases_id=141

Gielen, D. J. (1998). *The Future of the European Aluminium Industry: a MARKAL Energy and Material Flow Analysis*. Vefslóð: <ftp://ftp.ecn.nl/pub/www/library/paper/1998/alcon2.pdf>

Grjotheim, Kvande og Zhuxian: Key Improvements to Hall-Héroult since the end of world war II. *JOM*, nóvember 1994, bls. 32-35.

Gunnar Haraldsson, Gylfi Zoëga, Sigurður Jóhannesson og Sveinn Agnarsson. (2007). *Vinumarkaður og stjórn peningamála*. Ársskýrsla Hagfræðistofnunar Háskóla Íslands.

Gylfi Zoëga (2008): Stofnanaumhverfi, frumkvöðlakraftur og vægi „grundvallaratvinnuvega“. Í Valur Indimundarson (ritstj.): *Uppbrot hugmyndakerfis: Endurmótun íslenskrar utanríkisstefnu 1991-2007*. Reykjavík: Hið íslenska bókmenntafélag.

Hagfræðistofnun. (2003). *Mat á þjóðhagslegum kostnaði vegna líkamstjóns í umferðarslysum*. Skýrsla nr. R03:01. Marías H. Gestsson og Ragnar Árnason. Reykjavík: Hagfræðistofnun Háskóla Íslands.

Hagstofa Íslands, vefslóð: www.hagstofa.is

Hanley, Nick, Shogren, Jason F. og White, Ben. (2007). *Environmental economics in theory and practice*. 2. útgáfa. New York: Palgrave Macmillan.

Hindriks, Jean og Myles, Gareth D. (2004). *Intermediate Public Economics*. 2. útgáfa. Háskólafröðiritun.

Hull, John C. (2006). *Options, Futures, And Other Derivatives*. 6. útgáfa. New Jersey: Prentice Hall.

Iðnaðarráðuneytið, vefslóð: http://www.idnadarraduneyti.is/media/Acrobat/KPMG_skyrsla.pdf

Iðnaðarráðuneytið, vefslóð: <http://www.idnadarraduneyti.is>

Iðnaðarráðuneytið (1996), *Framtíðarskipun orkumála, tillögur um breytingar*.

Jón Þór Sturluson, (2005): „Afkoma Landsvirkjunar og þjóðhagsleg áhrif stóriðju“, í Sigrún Pálsdóttir (ritstjóri), *Landsvirkjun 1965- 2005*.

Landsvirkjun (2007): Ársreikningur Landsvirkjunar 2007, Vefslóð: <http://www.landsvirkjun.is>

Landsvirkjun, vefslóð: <http://www.landsvirkjun.is/search.asp?catID=9&SearchType=Simple>

Lienhoop, Nele og MacMillan, Douglas. (2007). Valuing wilderness in Iceland: Estimation of WTA and WTP using the market stall approach to contingent valuation. *Land Use Policy* No. 24, bls. 289–295.

Magnús Fjalar Guðmundsson. (2003). *Áliðnaður og sveiflur í útflutningstekjum*. Peningamál 2003/3, bls. 41-47.

Morgunblaðið 18. janúar 2000: Arðsemin er lykilatriðið.

Norðurál – Century Aluminium á Íslandi. Vefslóð: <http://www.nordural.is>

OECD (2006): Economic Outlook, 27-30.

OECD (2007): Iceland, Economic survey, 2007.

Orkustofnun. Vefslóð: <http://www.orkustofnun.is>

Orkuveita Reykjavíkur. (2007). *Orkuveita Reykjavíkur – Samstæða - Ársreikningur*. Vefslóð: <http://www.or.is>

Páll Harðarson. (1998). *Mat á þjóðhagslegum áhrifum stóriðju á Íslandi 1966-1997*. Fjármálatíðindi, 45. árgangur síðara hefti, bls. 153-167.

Richard Conway (2006). *The economic impact of the Washington State Aluminum Industry*, http://www.bpa.gov/power/pl/regionaldialogue/aluminum_industry_impact_2005.pdf

Ríkisútvarpið, vefslóð: <http://ruv.is/heim/frettir/frett/store64/item73762/>

Sameinuðu þjóðirnar, *Tax Incentives and Foreign Direct Investment*, (New York og Genf, Sameinuðu þjóðirnar, 2000), http://www.unctad.org/en/docs/iteipcmisc3_en.pdf

Sedlabanki Íslands. Vefslóð: <http://www.sedlabanki.is>

Sigurður Jóhannesson (2008): Hver er ávinningur Íslendinga af fyrirgreiðslu við erlenda fjárfesta. Í Valur Indimundarson (ritstj.): *Uppbrot hugmyndakerfis: Endurmótun íslenskrar utanríkisstefnu 1991-2007*. Reykjavík: Hið íslenska bókmenntafélag.

Sveinn Agnarsson (2008): Austurland árið eftir, *Vísbinding*, 22. tbl. 20. júní.

Valgerður Sverrisdóttir iðnaðarráðherra (2005): Skýrsla um raforkumálefni, bls. 78, á heimasíðu Alþingis.

Valgerður Sverrisdóttir iðnaðarráðherra: Svar iðnaðarráðherra við fyrirspurn Jóns Bjarnasonar um ívilnanir til álvera á landsbyggðinni, 26.4. 2006.

Viðskiptablaðið 23. apríl 2008.

Viðskiptablaðið, 1. febrúar 2008, bls. 28-30.

Vindorka, vefslóð, <http://www.vindorka.com/Frodleikur.htm>.

Vífill Karlsson (2004): *Samgöngubætur og búseta. Áhrif Hvalfjarðarganga á búsetuskilyrði og búsetuþróun á Vesturlandi*. Samtök sveitarfélaga á Vesturlandi.

Vísindavefur HÍ, vefslóð: <http://visindavefur.hi.is/svar.php?id=2014>.

Þórarinn G. Pétursson. (2002). *Verð- og launamyndun í litlu opnu hagkerfi*. Fjármálatíðindi 49. árgangur síðara hefti, bls. 3-22.

Munnlegar heimildir:

Samtal við Birgi Tjörva Pétursson.

Samtal við Sigurð Líndal lagaprófessor.

Viðauki I: Þjóðhagsreikningar

Verg landsframleiðsla samanstendur af einkaneyslu, samneyslu, fjárfestingum, vöruskiptajöfnuði og þjónustujöfnuði. Vöruskiptajöfnuður er fob verðmæti útfluttra vara að frádregnu fob verðmæti innfluttra vara. Þjónustujöfnuður er fob verðmæti útfluttrar þjónustu að frádregnu fob verðmæti innfluttrar þjónustu. Þjónustujöfnuður inniheldur m.a. allar samgöngur milli landa, neyslu íslenskra ferðamanna erlendis sem og neyslu erlendra ferðamanna héraðs. Viðskiptajöfnuður samanstendur af vöruskiptajöfnuði og þjónustujöfnuði auk hreinna þáttatekna og rekstrarframlaga. Til þáttatekna teljast öll laun og launategdar greiðslur og tekjur af fjárfestingum á milli landa þar á meðal vaxta- og arðgreiðslur. Allar greiðslur til innlendra aðila frá erlendum aðilum hækka þáttatekjur og öfugt. Til rekstrarframlaga teljast allar greiðslur sem hvorki stafa af vöru- né vinnuframlagi. Hér er meðal annars um að ræða styrki til þróunaraðstoðar og neyðarhjálp. Fjármagnsjöfnuður samanstendur af breytingum á hreinni stöðu erlendra skulda⁴³ og eigna⁴⁴. Jákvæður fjármagnsjöfnuður endurspeglar því versnandi skuldastöðu þjóðarbúsins. Greiðslujöfnuður við útlönd er samtala viðskiptajafnaðar og fjármagnsjafnaðar og lýsir hann streymi erlends gjaldeyris til og frá landinu. Halli á greiðslujöfnuði endurspeglar rýrari stöðu gjaldeyrisforða þjóðarinnar og afgangur endurspeglar aukinn gjaldeyrisforða. Yfirlit yfir framangreinda þjóðhagsreikninga og samhengi þeirra er að finna í töflu A. 1.

Tafla A. 1 Þjóðhagsreikningar og samhengi þeirra

+ Einkaneysla	+ Útflutningur fob	+ Erlendar lántökur
+ Samneysla	- Innflutningur fob	+ Lækkun erlendra eigna
+ Fjárfesting	= Vöruskiptajöfnuður	- Endurgreiðsla erlendra skulda
+ Vöruskiptajöfnuður		- Aukning erlendra eigna

⁴³ Hér er átt við lántökur innlendra aðila erlendis að frádregnum lántökum erlendra aðila héraðs.

⁴⁴ Hér er átt við eignir innlendra aðila erlendis að frádregnum eignum erlendra aðila héraðs.

$+ \text{ Þjónustujöfnuður}$ <hr style="width: 100%;"/> $= \text{ Verg landsframleiðsla}$	$+ \text{ Þjónustutekjur}$ $- \text{ Þjónustugjöld}$ <hr style="width: 100%;"/> $= \text{ Þjónustujöfnuður}$	$= \text{ Fjármagnsjöfnuður}$
$+ \text{ Fjármagnsjöfnuður}$ <hr style="width: 100%;"/> $= \text{ Vergar þjóðartekjur}$	$+ \text{ Vöruskiptajöfnuður}$ $+ \text{ Þjónustujöfnuður}$ $+ \text{ Þáttatekjur}$ $+ \text{ Rekstrarframlög}$ <hr style="width: 100%;"/> $= \text{ Viðskiptajöfnuður}$	$+ \text{ Viðskiptajöfnuður}$ $+ \text{ Fjármagnsjöfnuður}$ <hr style="width: 100%;"/> $= \text{ Greiðslujöfnuður}$

Viðauki II: Afleiðusamningar

Framvirkir samningar eru samningar um að eiga viðskipti með tiltekna vöru eða fjármálagerning á fyrirfram ákveðnum tíma í framtíðinni á fyrirfram ákveðnu verði. Munurinn á framvirkum samningum og stöðluðum framvirkum samningum er sá að með hina síðari er verslað í kauphöllum en ekki með þá fyrri. Stöðluðu samningarnir eru öflugt áhættustýringartæki ef rétt er farið með þá. Kauphallir tryggja að staðlaðir framvirkir samningar séu efndir en flestir þeirra leiða þó ekki til viðskipta á gjalddaga því þeim er lokað fyrir þann tíma. Hægt er að nota framvirka samninga hvort tveggja til þess að verja sig fyrir verðhækkunum eða verðlækkunum á undirliggjandi eign.

Skiptasamningar eru samningar milli tveggja aðila um að skiptast á mismunandi greiðsluflæði yfir ákveðið tímabil. Vanalega hafa fjármálastofnanir milligöngu í skiptasamningum gegn gjaldi og ábyrgjast greiðsluflæði beggja aðila. Helstu tegundir skiptasamninga eru gjaldmiðlaskiptasamningar og vaxtaskiptasamningar. Vaxtaskiptasamningar ganga út á það að annar aðilinn greiðir hinum fasta vexti á tiltekinn höfuðstól en fær í staðinn fljótandi vexti. Með slíkum skiptasamningum eru báðir aðilar að nýta sér hlutfallslega yfirburði sína í tilteknu vaxtaformi, þ.e. föstum eða fljótandi vöxtum, til þess að ná betri kjörum í hinu vaxtaforminu. Gjaldmiðlaskiptasamningar ganga út á það að samningsaðilarnir skiptast á greiðsluflæði í mismunandi gjaldmiðlum til þess að verja sig fyrir óhagstæðum sveiflum á gengi gjaldmiðla. Hér gæti til dæmis verið um að ræða að útflutningsfyrirtæki sem hefur tekjur í erlendri mynt en gjöld í innlendra mynt skiptist á greiðsluflæði við fyrirtæki sem hefur tekjur í innlendra mynt en gjöld í erlendri.

Valréttarsamningar eru fjármálagerningar sem veita kaupendum rétt til þess eiga viðskipti með tiltekna undirliggjandi eign á fyrirfram ákveðnu verði á fyrirfram ákveðnum tíma í framtíðinni. Munurinn á valréttarsamningum og framvirkum samningum er sá að valréttarsamningarnir veita rétt til viðskipta sem kaupandinn nýtir sér einungis ef það er honum hagstætt. Kaupendum framvirkra samninga er hins vegar skylt að uppfylla þá á gjalddaga hvort sem það er þeim hagstætt eður ei. Af þessum sökum er dýrara að kaupa valréttarsamninga en framvirka samninga.

Viðauki III: Mat á umhverfisgæðum

Til þess að tryggja skilvirka nýtingu og stjórnun á umhverfisgæðum þarf að beita öðrum verðmatsaðferðum en fást á markaði til þess að meta verðgildi þeirra. Verðmatsaðferðir þær, sem fjallað er um hér á eftir, eiga það sameiginlegt að leitast við að draga fram undirliggjandi greiðsluvilja neytenda út frá atferli og athöfnum þeirra. Skiptast þessar aðferðir í aðferðir *afhjúpaðs vals* og aðferðir *yfirlýst vals*. Þeim aðferðum sem hér á eftir verða gerð skil hefur víða verið markvisst beitt undanfarna áratugi við mat á verðmætum umhverfisins með góðum árangri.

Mælikvarðar á hagrænt virði

Þegar um er að ræða umhverfisgæði eru greiðsluvilji (e. *willingness to pay*) og bótavilji (e. *willingness to accept*) þeir mælikvarðar sem hvað oftast eru notaðir á hagrænt virði gæðanna. Báðir mælikvarðanna grundvallast á nytjahagfræði og mæla þeir þann neytendaábata sem hlýst af breyttum aðstæðum. Greiðsluvilji gengur út á það að finna þá hámarksupphæð sem neytandinn er reiðubúinn til þess að greiða til þess að ná fram ákveðinni ráðstöfun gæða og/eða auðlinda. Bótavilji gengur hins vegar út á það að finna þær lágmarksbætur sem neytendur eru reiðubúnir til þess að setta sig við í staðinn fyrir það að njóta verri gæða og/eða auðlinda. Í sumum tilvikum getur verið um að ræða töluverðan mun á hagrænu virði eftir því hvor mælikvarðinn er notaður.

Greiðsluvilji er sá mælikvarði á hagrænt virði gæða sem oftast er ekki notaður þegar um er að ræða gæði sem eru utan markaðar. Í sinni einföldustu mynd má segja að sá neytendaábati sem neytendur hljóta af tiltekinni ráðstöfun gæða samsvari hámarksgræiðsluvilja þeirra fyrir því að ná fram þessari tilteknu ráðstöfun. Neytandinn væri því jafnvel settur fyrir og eftir tiltekna ráðstöfun ef hann þyrfti að greiða sem samsvarar neytendaábata sínum til þess að ráðstöfunin yrði að veruleika. Í flestum tilvikum er það þó eingöngu nálgun á vandamálinu að láta neytendaábata endurspegla greiðsluvilja og leiðir það til bjagaðs mats á greiðsluvilja.⁴⁵

Bótavilji í sinni einföldustu mynd er sá neytendaábati sem bæta þyrfti neytandanum upp ef ákveðin ráðstöfun gæða og auðlinda væri tekin af honum. Þannig má hugsa sér að bótavilji endurspegli þá peningalegu upphæð sem borga þyrfti einstaklingum samfélagsins fyrir það að

⁴⁵ Réttara mat á greiðsluvilja fæst með því finna svokallaða Hicks efndabót (e. *Hicksian compensating variation*) en ítarlega umfjöllun um hana er að finna í Viðauka IV.

missa af ákveðnum landsvæðum undir uppistöðulón virkjana, raflínur, eða aðrar þær framkvæmdir sem breyta náttúrunni frá því sem nú er.

Erfitt getur reynst í framkvæmd að styðjast við efndabætur og jafngildisbætur sem greiðslu- og bótavilja neytenda þar sem notagildi er ómælanlegur mælikvarði á vildir þeirra. Auk þess leiðir samlagning þessara mælikvarða ekki endilega til gegnvirkrar (e. *transitive*) röðunar valkosta þó svo að vildir neytenda séu gegnvirkar. Í gegnvirkni felst sá eiginleiki að neytendur séu samkvæmir sjálfum sér í vali á neytlusamsetningum. Til þess að greiðsluvilji tryggi gegnvirka röðun valkosta þurfa notagildisföllin að vera þannig að undirliggjandi eftirspurnarferla sé unnt að leggja saman til þess að fá markaðseftirspurnarferil og allir neytendur í hagkerfinu verða að standa frammi fyrir sama verði. Sakir þessa hafa verið þróaðar aðferðir sem leitast við að fá neytendur til þess að afhjúpa greiðslu- og/eða bótavilja sinn með einum eða öðrum hætti og þannig er í raun fundin leið framhjá notagildisföllum.

Vandamál getur skapast við notkun greiðsluvilja sem mælikvarði á hagrænt virði gæða þar sem hann veltur á auði neytenda. Því meiri sem auður þeirra er þeim mun hærri verður greiðsluvilji þeirra fyrir verðbreytingum á tilteknum gæðum. Afleiðingar þessa eru þær að breytt tekjudreifing leiðir til annars greiðsluvilja og þar af leiðandi til annarrar forgangsröðunar verkefna. Einnig skiptir máli hverjir eigi hagsmuna að gæta af tilteknu verkefni upp á það að gera hverra greiðsluvilja eigi að taka með í reikninginn. Í þessu samhengi hefur oft verið bent á að ráðstöfun náttúruauðlinda hefti valmengi komandi kynslóða og því ætti réttilega að taka greiðslu- eða bótavilja þeirra með í reikninginn. Vert er þó að benda á að flestir taka að einhverju leyti tillit til ófæddra afkomenda sinna þegar þeir afhjúpa vilja sinn með einhverjum hætti.

Aðferðir afhjúpaðs vals

Aðferðir afhjúpaðs vals (e. *revealed preference*) leitast við að draga ályktanir af þeim greiðsluvilja sem neytendur afhjúpa með raunverulegri hegðun sinni á markaði. Fyrir gæði sem verslað er með á markaði er má segja að lágmarksgreiðsluvilji neytenda endurspeglar í markaðsverði, eða m.ö.o. þá afhjúpar fólk greiðsluvilja sinn með því að versla á markaði og greiða markaðsverð. Gæði sem ekki er verslað með á mörkuðum bera ekki markaðsverð og því verður að draga ályktanir um greiðsluvilja neytenda af hegðun þeirra á mörkuðum sem eru á einhvern hátt tengdir umræddum gæðum. Á meðal aðferða afhjúpaðs vals eru

ferðakostnaðaraðferðin, aðferð ánægjuverðs (e. *hedonic price method*) og aðferð sem dregur ályktanir um greiðsluvilja út frá útgjöldum neytenda til þess að forðast kostnað.

Ferðakostnaðaraðferð

Ferðakostnaðaraðferðin er aðallega notuð til þess að meta greiðsluvilja neytenda fyrir margs konar frístundasvæði eða náttúruminjar. Kostnaður neytenda af ferðum til viðkomandi staða veltur þá á landfræðilegri staðsetningu þeirra sem veldur því aftur að neytendur hafa mjög mismunandi greiðsluvilja. Sé upplýsingum safnað um ferðir og dreifingu ólíkra neytenda er hægt að meta eftirspurn eftir viðkomandi gæðum sem ákvarðast af ferðakostnaði. Ferðakostnaður veltur m.a. á vegalengdinni sem ferðast er um, ferðamátanum (t.d. einkabifreiðar eða almenningssamgöngur) og tímavirði vegfarenda. Til þess að ábyggilegt verðmat fái á viðkomandi umhverfisgæðum þarf því að safna tiltölulega yfirgripsmiklum og einstaklingsbundnum gögnum auk þess sem ákvarða þarf einhvern gæðastaðal fyrir umhverfisgæðin. Gallinn við þessa aðferð er sá að hún tekur ekki tillit til kostnaðarins (og þar með staðkvæmdarinnar) sem hlýst af ferðum til annarra sambærilegra frístundasvæða eða náttúruminja. Auk þess er ekki hægt að nota hana til að meta tilverugildi viðkomandi umhverfisgæða, þ.e. hún metur einungis til verðs raunverulega eftirspurn eftir ferðum til viðkomandi staða en ekki virði þess að gæðin séu til staðar almennt. Einnig er vert að athuga að það getur verið verulegum vandkvæðum bundið að ákvarða gæðastaðal mismunandi umhverfisgæða og tímavirði vegfarenda.

Þegar gæðastaðall umhverfisgæða breytist, meðal annars vegna notkunar, s.s. virkjanaframkvæmda, er unnt að meta áhrif þeirra breytinga á heimsóknir til staðarins til verðs með svokölluðu endurteknu hendingarkenndu nytjalíkani (e. *random utility model*, RUM). Jafngildir þetta í raun því að meta staðbundin velferðaráhrif af virkjanaframkvæmdum. Verður ekki farið nánar út í þá sálma hér.

Aðferð ánægjuverðs

Með s.k. aðferð ánægjuverðs má meðal annars meta verðgildi tiltekinna umhverfisgæða út frá fasteignaverði í nálægum byggðum. Gengur aðferðin út á það að flokka verðgildi tiltekinna gæða, sem verslað er með á markaði, eftir undirliggjandi þáttum með aðhvarfslíkani (e. *regression analysis*) þar sem ein stýribreytanna er umhverfisgæði. Jaðaráhrif stýribreytunnar á virði gæðanna sem metin eru með aðhvarfslíkaninu endurspeglar þá greiðsluvilja neytenda

fyrir tiltekin umhverfisgæði. Einnig er unnt að meta velferðaráhrif vegna breytinga á umhverfisgæðum með þessari aðferð. Þegar aðferð ánægjuverðs er beitt til þess að meta verðgildi umhverfisgæða þarf að safna gögnum um viðkomandi markaðsgæði og alla þá þætti sem kunna að hafa áhrif á verðgildi þeirra. Með því að safna einnig gögnum um tekjur neytenda og aðrar félagshagfræðilegar (e. *socio-economic*) stærðir er unnt að meta eftirspurn neytenda eftir viðkomandi umhverfisgæðum.

Líkt og ferðakostnaðaraðferðin er þessi aðferð ekki gallalaus. Fyrir það fyrsta metur hún ekki tilverugildi til verðs heldur eingöngu virði sem fæst af notkun umhverfisgæðanna. Auk þess er gengið út frá því að markaður fyrir viðkomandi gæði, sem verið er að meta, sé fullkominn í þeim skilningi að jaðargreiðsluvilji samsvari jaðarkostnaði.

Útgjöld til að forðast kostnað

Mögulegt er að draga ályktanir um raunverulegan greiðsluvilja neytenda fyrir tiltekin umhverfisgæði út frá því hvað þeir eru tilbúnir að borga til að forðast annan og meiri kostnað. Í þessu samhengi er oft um að ræða kaup á einhvers konar öryggistækjum til þess að lágmarka þann kostnað sem hlýst af heilsufarslegu tjóni. Sem dæmi um þetta má meðal annars nefna kaup neytenda á öndunargrímum í stórborgum með mikla loftmengun. Upphæðin sem varið er til kaupa á öryggistæki í því skyni að draga úr neikvæðum áhrifum tiltekinna umhverfisgæða samsvarar því greiðsluvilja neytenda fyrir bætt umhverfi.

Þessi aðferð er alls ekki gallalaus. Fyrir það fyrsta er ekkert sem segir að neytendum takist að eyða skaðanum sem mengun eða önnur birtingarmynd slæms umhverfis veldur með þeim útgjöldum sem þeir leggja í til að forðast þau. Auk þess geta kaupin á öryggistækjum haft önnur jákvæð áhrif en þau að leiðrétta það ástand sem skapast af slæmum umhverfisgæðum. Einnig er vert að athuga það að neytendur aðhafast ýmislegt til þess að forðast slæmar niðurstöður vegna umhverfisgæða en það er ekki þar með sagt að allar þær athafnir séu verðlagðar á markaði. Það er því óhætt að fullyrða að mat á greiðsluvilja með þessari aðferð mun alltaf leiða til bjagaðs mats.

Skilyrt verðmætamat

Skilyrt verðmætamat er ein af aðferðum yfirlýsts vals⁴⁶ og gengur hún út á að grafast fyrir um greiðsluvilja og/eða bótavilja neytenda fyrir tilteknum gæðum með því leggja fyrir þá spurningakönnun af einhverju tagi. Neytendur eru látnir ímynda sér breytingar á aðstæðum á þann veg að annað hvort neysla þeirra á tilteknum gæðum eða gæðastaðall þessara gæða breytist. Á einn eða annan hátt eru þeir síðan látnir gefa upp hvers virði þessar breyttu aðstæður eru þeim. Mikilvægt er fyrir gæði könnunarinnar að úrtakið endurspegli undirliggjandi þýði á sem bestan hátt. Í undirliggjandi þýði kannananna byggða á skilyrtu verðmætamati eru allir þeir sem hafa verulegra hagsmuna⁴⁷ að gæta af tilteknu verkefni.

Vanda þarf framkvæmd skilyrts verðmætamats til þess að könnunin gefi sem óbjagaðast mat á undirliggjandi greiðslu- og/eða bótavilja þátttakenda. Grundvallaratriði er að útskýra vandlega fyrir þátttakendum út á hvað könnunin gengur og nákvæmlega um hvaða breytingu á hvaða gæðum er að ræða áður en farið er út í það að inna þá eftir greiðslu- og/eða bótavilja þeirra. Einnig þarf að koma því til skila hvernig verði greitt fyrir verkefnið. Koma þarf þátttakendum í skilning um það að þeir hafi takmarkað ráðstöfunarfé sem verkefnið muni með einum eða öðrum hætti hafa áhrif á. Eigi að nota opinbera skatta til þess að greiða fyrir verkefnið þarf að tiltaka hvernig skattbyrði vegna verkefnisins dreifist á þegna samfélagsins og á hverju ákvörðun um hvort farið verði út í tiltekið verkefni grundvallast. Einnig er vert að hafa í huga að ákvörðun um að fara út í tiltekið verkefni getur breytt forgangs röðun annarra verkefna í samfélaginu.

Könnunin sjálf er framkvæmd með einni af eftirfarandi aðferðum: beinum viðtölum, símaviðtölum, póstkönnun eða netkönnun. Allar hafa þessar aðferðir sína kosti og galla en almennt séð er sú aðferð að taka bein viðtöl talin einna ákjósanlegust við kannanir byggðar á skilyrtu verðmætamati (Hagfræðistofnun 2003). Með henni er auðveldast að skýra út aðstæður fyrir þátttakendum en helsti galli hennar, ásamt því að hún er gífurlega kostnaðarsöm, er sá að spyrjendur geta haft óþarflega mikil áhrif á svör þátttakenda. Þátttakendur eru inntir eftir greiðsluvilja sínum í könnuninni en auk þess eru þeir spurðir almennra spurninga um hagi sína, s.s. menntun, hjúskaparstöðu, fjölda barna á heimilinu og

⁴⁶ Ekki verður farið í fleiri aðferðir yfirlýsts vals hér.

⁴⁷ Með hagsmunum er hér átt við ábata.

samanlagðar tekjur heimilisins. Er þetta meðal annars gert til þess að grafast fyrir um samband tekna og greiðsluvilja, eða tekjuteygnina, og til þess að kanna skilning þátttakenda.

Mögulegt er að spyrja þátttakendur um greiðsluvilja þeirra með ýmsum hætti og hér verður fjallað lítillega um þrjár aðferðir. Í fyrsta lagi er hægt að setja tölur á ákveðnu bili fyrirfram niður á blað og þátttakendur eru síðan látnir velja þá tölu sem kemst næst greiðsluvilja þeirra. Gallinn við þessa aðferð er sá að þátttakendur eru þvingaðir inn á ákveðið bil greiðsluvilja sem þarf ekki endilega að endurspeglar þeirra eigin greiðsluvilja. Í öðru lagi má spyrja þátttakendur um þá hámarksupphæð sem þeir eru reiðubúnir til þess að greiða til þess að ná fram tilteknum breyttum aðstæðum án þess að þeim sé gefið í skyn neitt ákveðið gildi. Þessi aðferð reynist þátttakendum oft erfið þar sem þeir hafa sjaldnast reynslu af viðskiptum með undirliggjandi gæði. Í þriðja lagi má spyrja þátttakendur hvort þeir samþykki tiltekna upphæð sem greiðsluvilja sinn eða ekki. Samþykki þátttakendur ekki upphæðina eru þeir spurðir aftur og þá um lægri upphæð þar til þeir svara játandi.⁴⁸ Samþykki þátttakendur hins vegar strax upphæðina eru þeir spurðir aftur og þá um hærri upphæð þar til þeir svara neitandi.⁴⁹ Kosturinn við þessa aðferð er sá að þátttakendur eru stöðugt að gefa vísbendingar um raunverulegan greiðsluvilja sinn. Gallinn er hins vegar sá að þátttakendur miða greiðsluvilja sinn ómeðvitað út frá upphafsupphæðinni sem myndar ákveðið akkeri⁵⁰ í hugum þeirra.

Þegar lokið hefur verið við að safna upplýsingum um greiðsluvilja þátttakenda þarf að meta greiðsluvilja úrtaksins þannig að hann endurspeglar sem best greiðsluvilja undirliggjandi þýðis. Nauðsynlegt er að taka tillit til öfgagilda sem gefin hafa verið í mótþróa- eða í hagsmunaskyni og endurspeglar því ekki raunverulegan greiðsluvilja þátttakenda. Í þessum skilningi er miðgildi ekki eins næmt fyrir öfgagildum og meðaltal.

Helsti gallinn við aðferð skilyrts verðmætamats er sá að þátttakendur í úrtakinu eru látnir ímynda sér breytingar á aðstæðum sem oft getur reynst þeim erfitt. Jafnframt er matið sem könnunin leiðir af sér háð því hvernig könnunin er framkvæmd og því er nauðsynlegt að hún sé eins skýr og notendavæn og unnt er. Vel uppbyggð könnun ætti því að geta gefið áreiðanlegt mat á undirliggjandi verðmæti gæða.

⁴⁸ Á þetta við þegar upphafsupphæðin er hærri en sem nemur greiðsluvilja þátttakandans. Hér er því í raun um að ræða svokallað hollenskt uppboð.

⁴⁹ Á þetta við þegar upphafsupphæðin er lægri en sem nemur greiðsluvilja þátttakandans. Hér er því um að ræða svokallað enskt uppboð.

⁵⁰ Hugmyndafræðin um akkerið er vel þekkt í samningatækni.

Viðauki IV: Hicks efndabót

Fræðilega rétt mat á greiðsluvilja fæst með því finna svokallaða Hicks efndabót (e. *Hicksian compensating variation*). Hicks efndabót er í raun og veru sá neytandaábatí sem afmarkast af Hicks eftirspurnarfalli sérhvers neytanda. Hicks eftirspurnarföll eru frábrugðin hinum hefðbundnu Marshall eftirspurnarföllum á þann veg að þau eru skilyrt á notagildi, þ.e. þau sýna eftirspurn eftir tilteknum gæðum við sérhverju verði að gefnu föstu notagildi en ekki að gefnum föstum tekjum. Notagildi neytenda er raðrækin (e. *ordinal*) mælikvarði á smekk eða vildir þeirra og endurspeglar notagildisföll minnkandi jaðarnytjar neyslu. Notagildisfall er unnt að skilgreina fyrir sérhvern neytanda á eftirfarandi hátt:

$$U = U(x, y)$$

þar sem x stendur fyrir neyslu á tilteknum umhverfisgæðum x og y er neysluvektor allra annarra gæða. Neysla afmarkast af tekjum, I , neytandans og verði, p_x , á gæðum x og verðvektor, p_y , allra annarra gæða.⁵¹ Við útleiðslu á Hicks eftirspurnarferli og Hicks efndabót er gengið út frá því að neytandinn standi frammi fyrir þeim vanda að hámarka nyt sín með tilliti til neyslu að gefnu tekjubandinu. Formleg framsetning á hámarksvandamáli neytandans er því eftirfarandi:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{x,y} \quad & U(x, y) \\ \text{s. t.} \quad & I \geq p_x x + p_y y \end{aligned}$$

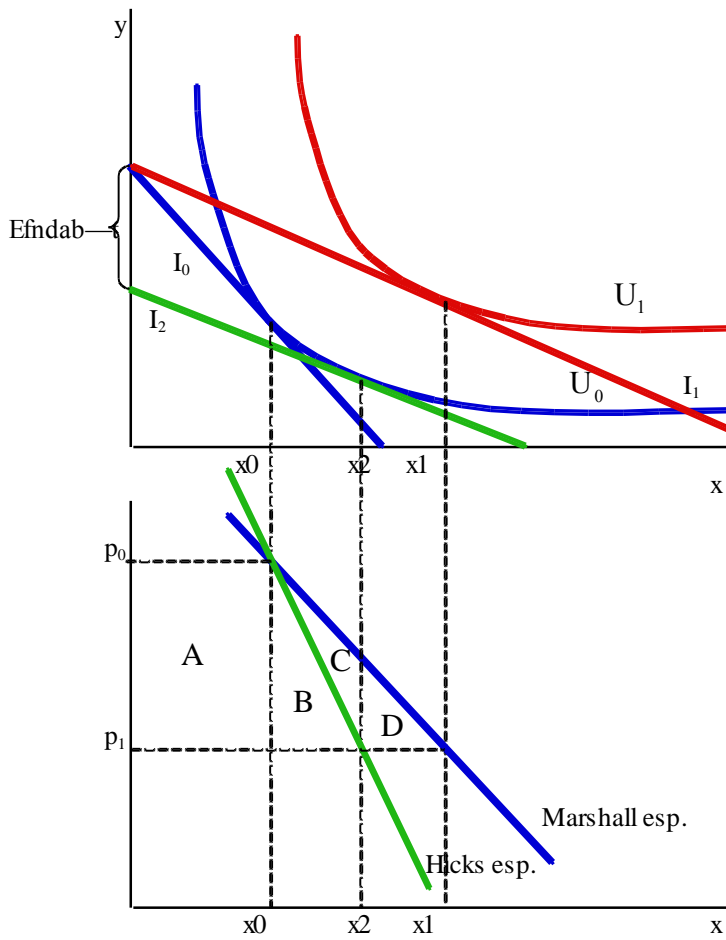
þar sem halli tekjubandsins er $-\frac{p_x}{p_y}$. Að því gefnu að notagildisferill neytandans uppfylli þau

skilyrði sem honum eru sett er hægt að finna lausn á vandamálinu. Mynd 8. 1 sýnir útleiðslu á Hicks eftirspurnarferli fyrir vöru x og Hicks efndabót fyrir verðlækkun á sömu sömu vöru.⁵² Upphaflegt notagildi og neysla neytandans á vöru x má sjá þar sem tekjubandið I_0 myndar snertil við jafnotagildisferilinn U_0 . Þar er neysla neytandans á vöru x x_0 . Undirliggjandi verð á vöru x í tekjubandinu I_0 er p_0 . Sé verð á vöru x lækkað í p_1 en verði á vöru y haldið óbreyttu minnkar hallinn á tekjubandinu og það snýst í I_1 . Neysla á vöru x eykst því úr x_0 í x_1 , þar sem

⁵¹ Hér eru forsendurnar þær að neytandinn geti ekki aukið neyslu sína með því að taka lán.

⁵² Hér er einnig hægt að hugsa sér að gæði vörunnar séu að aukast en að verð haldist óbreytt og því sé um raunlækkun verðs að ræða.

nýtt tekjuband myndar nú snertil við hærri jafnotagildisferil U_1 í þeirri stöðu. Væri notagildi neytandans hins vegar haldið föstu þrátt fyrir verðlækkun á vöru x myndi hann neyta magnsins x_2 af vöru x . Sú staða fæst með því að finna snertil tekjubands I_2 sem hefur sama halla og tekjuband I_1 við upphaflega jafnotagildisferilinn U_0 . Út frá jafnotagildisföllum er hægt að leiða út hvort tveggja Marshall eftirspurnarferil og Hicks eftirspurnarferil fyrir vöru x , og er það gert á neðri helmingi myndarinnar. Marshall eftirspurn er fall af verðum í hagkerfinu og tekjum neytandans og Hicks eftirspurn er fall af verðum í hagkerfinu og notagildi neytandans. Á Marshall eftirspurnarferli hefur neytandinn eftirspurnina x_0 eftir vöru x þegar verðið er p_0 en eftirspurnina x_1 þegar verðið er p_1 . Á Marshall eftirspurnarferli eykst því í raun notagildi neytandans þegar verð á vörunni lækkar vegna staðkvæmdar- og tekjuáhrifa. Á Hicks eftirspurnarferli hefur neytandinn eftirspurnina x_0 eftir vöru x þegar verð hennar er p_0 en eftirspurnina x_2 þegar verðið lækkar í p_1 . Hicks eftirspurnarferill er alltaf brattari en Marshall eftirspurnarferill og því einnig óteygnari. Neytandanum er haldið á sama jafnotagildisferli og fyrir verðbreytinguna með því að lækka tekjur hans sem þýðir í raun að einu áhrif verðbreytinga eru staðkvæmdaráhrif. Á efri helmingi myndarinnar má því lesa út efnadabótina eða greiðsluvilja neytandans fyrir því að verð á vöru x lækki sem bilið á milli tekjubands I_1 og I_2 . Á neðri helmingi myndarinnar afmarkar svæði $A+B$ greiðsluvilja neytandans fyrir því að verð á vöru x lækki. Þetta svæði samsvarar því að finna neytendaábata með Hicks eftirspurnarferlinum. Væri greiðsluviljinn hins vegar fundinn með Marshall eftirspurnarferlinum endurspeglaði hann svæðið $A+B+C+D$, og væri hann því í raun ofmetinn um svæðið $C+D$. Ástæðan fyrir þessu er sú að neytandinn er jafnvel settur fyrir og eftir verðlækkunin á Hicks eftirspurnarferlinum en betur settur á Marshall eftirspurnarferlinum eftir verðlækkunina þar sem hann kemst á hærri jafnotagildisferil.



Mynd V-1 Hicks efnadabót

Hicks og Marshall eftirspurnarföll gefa sama eftirspurt magn í ákveðnum punkti ef tekjurnar eru þannig að þær nægi til þess að ná fasta notagildisstiginu sem er undirliggjandi í Hicks eftirspurnarfallinu. Því er augljóst að í gegnum sérhvern punkt á Marshall eftirspurnarferli liggur eitthver tiltekinn Hicks eftirspurnarferill og öfugt. Í þeim tilvikum þar sem tekjuáhrif verðbreytinga eru hverfandi dugir að styðjast við neytendaábata afmarkaðan af Marshall eftirspurn sem greiðsluvilja.