

Mat á arðsemi orkusölu til stóriðju

Fyrsta áfangaskýrsla

Gert af Sjónarrönd ehf. fyrir Fjármálaráðuneytið

Maí 2009

Formáli

Í apríl 2009 samdi Fjármálaráðuneytið við Sjónarrönd ehf. um að framkvæma mat á afrakstri orkusölu til erlendar stóriðju fyrir íslenska þjóðarbúið. Verkefnið greinist í tvo meginverkpætti: Annars vegar skal leggja mat á arðsemi orkusölu til stóriðju; hins vegar skal meta þjóðhagsleg áhrif af erlendum fjárfestingum í stóriðju. Samkvæmt verkáætlun skyldi skila áfangaskýrslu í maí á þessu ári og endanlegum niðurstöðum síðar á árinu. Þessi áfangaskýrsla er í samræmi við þessa kvöð. Lögð er áhersla á að auk þess sem hér er aðeins tekið á vissum verkþáttum eru þær niðurstöður sem hér eru teknar saman til bráðabirgða og gætu breyst í lokaútgáfu skýrslunnar.

Fyrir hönd Sjónarrandar hafa eftirtaldir unnið að gerð þessarar skýrslu: Þorsteinn Siglaugsson hagfræðingur, Dr. Sigurður Jóhannesson hagfræðingur, Dr. Ásgeir Jónsson lektor við Háskóla Íslands og Dr. Ragnar Árnason prófessor í hagfræði við Háskóla Íslands.

29. maí 2009

Fyrir hönd Sjónarrandar ehf.

.....
Þorsteinn Siglaugsson

Staða verks:

Í verklýsingu er gert ráð fyrir að í verkefninu verði fjallað verði um allmarga tilgreinda efnisþætti. Yfirlit um þessa efnisþætti og að hvaða marki þessi áfangaskýrsla tekur á þeim (í hornklofa) fylgir hér á eftir:

1. Samanburður á ávöxtun af uppbyggingu orkusölu til stóriðju og ávöxtun í öðrum álíka áhættusömum atvinnugreinum hérlendis. [Áfangaskýrsla: 75%]
2. Samanburður á arðsemi orkusölu til stóriðju hérlendis og arðsemiskröfu orkufyrirtækja erlendis. [Áfangaskýrsla: 50%]
3. Athugun á forsendum þess að aðrir nýtingarmöguleikar orku verði arðbærir. [Áfangaskýrsla: 0%]
4. Leiðir til að meta áhrif orkusölusamninga til stóriðju á stærðarhagkvæmni í orkuframleiðslu og þar með á orkuverð til almennings og annarra atvinnugreina. [Áfangaskýrsla: 0%]
5. Mat á verðmæti mengunarkvóta til stóriðjuvera. [Áfangaskýrsla: 75%]
6. Mat á líklegum áhrifum á arðsemi stóriðjuvera ef náttúrugæði sem er raskað koma að fullu til reiknings. [Áfangaskýrsla: 50%]
7. Umfjöllun um áhrif eignarnáms á verð lands sem fer undir virkjanir. [Áfangaskýrsla: 0%]
8. Mat á því hvað rennur endanlega til þjóðarbúsins af erlendum fjárfestingum. Hverjar séu tekjur hins opinbera af fjárfestingunum og hver áhrif erlendar fjárfestingar á lánskjör landsmanna á alþjóðamarkaði kunni að vera. [Áfangaskýrsla: 20%]
9. Mat á því hvernig fjárhagslegur ábati landsmanna af erlendum fjárfestingum dreifist yfir tíma. [Áfangaskýrsla: 0%]
10. Umfjöllun um hvert virðisauki af erlendum fjárfestingum fari og hver séu áhrifin á landsframleiðslu og þjóðarframleiðslu? [Áfangaskýrsla: 0%]
11. Mat á ruðningsáhrifum fjárfestinga í stóriðju á aðrar hugsanlegar framkvæmdir og starfandi atvinnufyrirtæki? [Áfangaskýrsla: 0%]

Efnisyfirlit

Helstu niðurstöður	5
1. Inngangur	6
2. Arðsemi fjármagns í orkufyrirtækjum	8
3. Verðmæti náttúrugæða: Áhrif á þjóðhagslega hagkvæmni stóriðju	16
4. Verðmæti mengunarkvóta til stóriðju	20
5. Ábati þjóðarbúsins af erlendum fjárfestingum: Fyrsta nálgun	24
6. Heimildaskrá	31
7. Viðaukar	33

Helstu niðurstöður

- Samanburður á arðsemi orkufyrirtækja og arðsemi í annarri atvinnustarfsemi hérlendis gefur til kynna að arðsemi af fjármagni sem bundið var í orkuvinnslu og dreifingu 1988-2006 hafi að jafnaði verið um 1,7%, samanborið við 3,8% í annarri atvinnustarfsemi að stóriðju og fjármálastarfsemi undanskilinni.
- Samanburður á arðsemi íslenskra orkufyrirtækja og orkufyrirtækja í Evrópu og Bandaríkjunum bendir til að hún sé talsvert lakari hér á landi. Á því tímabili sem skoðað var (2000-2006/8) var arðsemi af fjármagni sem bundið er í orkuvinnslu og dreifingu eftir skatta í námunda við 10,8% í Bandaríkjunum og um 7% í Evrópu en einungis um 2,4% á Íslandi.
- Í Evrópu og Bandaríkjunum standast orkufyrirtæki arðsemiskröfu betur en aðrar atvinnugreinar. Íslensk orkufyrirtæki standast hana þriðjungji verr en aðrar íslenskar atvinnugreinar.
- Kostnaður vegna kaupa á kolefniskvótum getur haft umtalsverð áhrif á arðsemi orkufrekra fyrirtækja sem losa gróðurhúsalofttegundir.
- Miðað við líklegan náttúrukostnað af dæmigerðum virkjanaframkvæmdum er þjóðhagsleg arðsemi þeirra sennilega umtalsvert minni en hefðbundnir arðsemisreikningar (sem ekki taka tillit til umhverfisspjalla) gefa til kynna.
- Stóriðja jókst mjög að fyrirferð í hagkerfinu fram á 2008. Ný álver tóku til starfa og verð á áli og orku hækkaði mikið um tíma. Þá hafa framkvæmdir við stóriðju kynt undir þenslu á vinnumarkaði undanfarin ár. Miklar sveiflur eru í þessum geira. Í júní 2009 er verð á áli og rafmagni frá stóriðju rétt rúmum helmingur þess sem var á sama tíma í fyrra í dollurum talið. Tekjur íslenskra orkufyrirtækja minnka að sama skapi og niðursveifla í efnahagslífinu verður meiri en ella.

Inngangur

Á undanförunum árum hafa fjárfestingar í orkuverum til að selja orku til stóriðjuvera farið vaxandi héraðs. Mest af þessum framkvæmdum hefur verið á vegum orkufyrirtækja í opinberri eigu. Mjög takmarkaðar athuganir á þjóðhagslegri hagkvæmni þessarar þróunar hafa verið gerðar. Verður það að teljast nokkuð miður af a.m.k. þremur ástæðum. Í fyrsta lagi hefur umtalsverður hluti af heildarfjárfestingu og erlendum lántökum opinberra aðila verið í orkuiðnaði undanfarinn áratug. Í öðru lagi er það alls ekki svo, að þjóðhagsleg hagkvæmni þessara framkvæmda sé svo augljós að óþarft sé að skoða dæmið nánar. Afkoma viðkomandi fyrirtækja, arðsemi þess fjármagns sem í þeim er bundið, raforkuverð til almennings og þjóðhagstölur gefa vísbendingar um að þessi þjóðhagslega hagkvæmni sé e.t.v. ekki fullnægjandi. Í þriðja lagi er það áhyggjuefni að þorri þessara framkvæmda er á vegum opinberra fyrirtækja og með sérstökum stuðningi sveitarfélaga, landshlutasamtaka og ríkisvaldsins, en þessir aðilar þurfa aðeins að takmörkuðu leyti að lúta þeim kröfum um arðsemi sem almennt eru gerðar á mörkuðum.

Ljóst er að orkuframkvæmdir til stóriðjunota hafa ýmsar efnahagslega jákvæðar hliðar. Þeirra á meðal má nefna ný störf, stærðarhagkvæmni í orkuframleiðslu, góð laun í stóriðjuverum og hagvaxatarhvata ekki síst á fjárfestingartíma. Sum verkefnið kunna einnig að vera lyftistöng fyrir byggðarlög, sem standa höllum fæti. Þá má nefna að erlend fyrirtæki kynna stundum til sögunnar nýja þekkingu og góð vinnubrögð, sem aðrir geta tekið sér til fyrirmyndar. Ýmislegt fleira jákvætt má ugglaut upp telja

Á móti þessum kostum koma hins vegar veigamikil atriði sem hugsanlega eru neikvæð. Í fyrsta lagi má hafa uppi efasemdir um hag þjóðarbúsins í heild af þessari starfsemi. Óvíst er að arðsemi virkjana til stóriðju sé nægjanleg til að borga þjóðhaglegan fórnarkostnað þess fjármagns sem í þær fer. Á þetta ekki hvað síst við þegar tekið er tillit til ábyrgða skattgreiðenda á lánum til þeirra og þeirrar opinberu fyrirgreiðslu annarar sem viðkomandi fyrirtæki oft njóta. Við þetta bætist bein og óbeinn kostnaður vegna umhverfisáhrifa af framkvæmdum og rekstri virkjana og stóriðjuvera. Margt bendir til þess að þessi kostnaður geti verið mun meiri en áður hefur verið talið. Þá má velta fyrir sér áhrifum stóriðjunnar á aðra atvinnustarfsemi í landinu og jafnvel ruðningsáhrifum hennar, ekki síst á fjárfestingartímanum.

Takmarkaðar upplýsingar og rannsóknir liggja fyrir um þessa þætti alla og þar með afrakstur mjög hraðrar uppbyggingar í orkuiðnaði og stóriðju – þ.e. hve ódýra orku Íslendingar geta raunverulega boðið án þess að bera skarðan hlut frá borði. Á það bæði við um arðsemi einstakra verkefna og nettóafrakstur þjóðarbúsins af þeim erlendu fjárfestingum sem að baki uppbyggingunni liggja. Markmið þeirrar úttektar sem skýrsluhöfundar hafa tekið að sér að vinna er að varpa ljósi á þetta. Annars vegar verður lagt mat á arðsemi fjárfestinga í orkusölu til stóriðju með tilliti til allra þátta sem máli skipta. Hins vegar verður skoðað hvaða hag Íslendingar hafa af fjárfestingum útlendinga hér á landi og er þá sér í lagi horft til stóriðju.

Rétt er að taka það skýrt fram að þessi athugun getur ekki talist heildstæð úttekt á viðfangsefninu. Til þess er hún of takmörkuð og umfangslítill. Það er hins vegar von okkar að hún geti varpað skýrara ljósi á viðfangsefnið en áður og þannig stuðlað að bættum ákvörðunum.

Áfangaskýrslan sem hér birtist er fyrsti liður í ofangreindri úttekt. Í skýrslunni er fjallað um nokkur meginviðfangsefni úttektarinnar. Birt er samantekt á vísbendingum um arðsemi íslenskra orkufyrirtækja, annars vegar í samanburði við innlend fyrirtæki og hins vegar í samanburði við erlend orkufyrirtæki. Fjallað er um áhrif mats á náttúrugæðum á arðsemi stórframkvæmda og um leiðir til að meta verðmæti losunarkvóta kolefnis gagnvart stóriðju héraendis. Að lokum er farið yfir helstu atriðin sem máli skipta við mat á þjóðhagslegum áhrifum erlendra stóriðjufjárfestinga.

Arðsemi fjármagns í orkufyrirtækjum

Arðsemi fjármagns í rekstri fyrirtækja er mikilvæg vísbending um hagkvæmni þeirra. Samanburður á þessari arðsemi fyrirtækja í sömu grein er sterk vísbending um samkeppnishæfi þeirra. Samanburður á þessari arðsemi við önnur fyrirtæki í sama landi er ákveðin vísbending um þjóðhagslegt gildi þeirra.

Í þessum kafla gerð grein fyrir arðsemi fjármagns í orkufyrirtækja í Bandaríkjunum, Evrópusambandinu og hér á landi og samanburður gerður. Byggt er á gögnum um arðsemi fyrirtækja, sem skráð eru á verðbréfamarkaði, annars vegar í Bandaríkjunum og hins vegar í Evrópusambandinu, sem flokkuð hafa verið með sambærilegum hætti og íslensku fyrirtækin. Íslensku tölurnar eru byggðar á úrtaki Hagstofu, sem nær til allra fyrirtækja síðustu árin. Jafnframt er gerður samanburður á arðsemi orkufyrirtækja hér á landi og annarra innlendra fyrirtækja.

2.1. Arðsemi orkufyrirtækja í Bandaríkjunum

Í Bandaríkjunum er raforka fyrst og fremst framleidd úr fjórum orkugjöfum; kolum (u.þ.b. 49%), jarðgasi (u.þ.b. 19%), kjarnorku (u.þ.b. 21%) og vatnsafli (tæplega. 7%). Aðrir orkugjafar til raforkuframleiðslu eru margir, þ.á.m. jarðhiti (0,3%) og vindorka (1,5%).

U.þ.b. 60% raforkunnar eru framleidd af rafveitum (e. „electric utilities“), sem samsvara hefðbundnum íslenskum orkuframleiðendum. Veiturnar sjá einnig um að koma orkunni til kaupenda. Um þær gilda sérstök lög og reglur og þær eru háðar opinberu verðlagseftirliti fylkjanna og ýmsum öðrum reglum. Afgangur rafmagnsframleiðslunnar er að mestu framleiddur af sjálfstæðum orkufyrirtækjum, sem hafa lagalega stöðu venjulegra fyrirtækja. U.þ.b. 3% raforkunnar eru framleidd af fyrirtækjum í öðrum rekstri, sennilega fyrst og fremst til eigin nota.

Eftirfarandi tafla tekur saman yfirlit yfir meðalarðsemi tæplega 70 bandarískra raforkufyrirtækja á rekstrarárunum 2004-2007. Gögnin eru byggð á gagnasöfnum sem haldið er saman af (i) Value Line Database, (ii) Morningstar og (iii) Capital IQ. Þau hafa verið tekin saman og úr þeim unnið af A. Damodaran (2009) og eru aðgengileg á heimasíðu hans.

Arðsemin er mæld á tvennan hátt. Annars vegar er mæld arðsemin eigin fjár („return on equity“, ROE). Hins vegar er mæld arðsemi heildarfjármagns („return on invested capital“, ROIC eða ROC) eftir skatta. Þessi hlutföll eru skýrgreind sem hér segir:

$$ROE = \frac{\text{Hagnaður}}{\text{Eigið fé}}$$

$$ROIC = \frac{\text{Hagnaður} + \text{vextir}}{\text{Heildarskuldir} - \text{lausafé}} = \frac{\text{EBIT} - \text{skattar}}{\text{Heildarskuldir} - \text{lausafé}}$$

Ár	N	Arðsemi eigin fjár (ROE)			Arðsemi heildarfjármagns (ROIC)		
		Meðaltal	Staðalfrávik	Miðtala	Meðaltal	Staðalfrávik	Miðtala
2000	66	12,2%	37,3%	10,6%	11,3%	11,3%	10,3%
2001	76	4,4%	3725,0%	7,6%	9,1%	126,2%	10,8%
2002	66	12,2%	37,3%	10,6%	11,3%	11,3%	10,3%
2003	71	10,2%	1710,1%	10,9%	10,1%	2137,1%	10,1%
2004	68	10,6%	67,2%	10,0%	10,6%	41,1%	10,2%
2005	69	10,4%	11,8%	8,9%	10,7%	3,7%	10,1%
2006	68	12,5%	50,5%	10,2%	11,4%	7,1%	10,2%
2007	68	12,1%	29,6%	10,2%	11,3%	6,5%	10,8%
2008	65	12,2%	37,5%	10,6%	11,3%	11,3%	10,3%
Meðaltal	69	10,8%		9,9%	10,8%		10,3%

Tafla 1: Arðsemi í bandarískri orkuframleiðslu og dreifingu.

Vegna mikillar dreifingar í arðsemi er e.t.v. eðlilegast að taka mest tillit til miðtálnanna. Samkvæmt þeim er arðsemi fjárfestinga liðlega 10% að jafnaði og arðsemi eigin fjár örlitlu minni. Rétt er að taka það fram að hjá fyrirtækjum í sömu grein og í góðu fjárhagslegu jafnvægi ættu þessi arðsemishlutföll að vera mjög svipuð. Hin miklu staðalfrávik á vissum árum stafa af mjög fáum fyrirtækjum með mjög neikvæða afkomu.

2.2. Arðsemi orkufyrirtækja í Evrópusambandinu

Raforkuframleiðsla í Evrópusambandinu skiptist í megindráttum þannig, að tæpur helmingur, eða 48,5%, eru framleidd með kolum, olíu og jarðgasi, 36,5% með kjarnorku og 15% með öðrum orkugjöfum, þar á meðal vatns- og vindorku.

Þrátt fyrir umfangsmikla markaðsvæðingu á undanförunum árum er markaðsstyrkur stærstu fyrirtækjanna í hverju landi enn mjög mikill. Sé markaðurinn skoðaður eftir löndum sést að í yfir helmingi tilfella (52%) er markaðshlutdeild stærsta fyrirtækisins í hverju landi yfir 70%.

Gögn um arðsemi evrópsku orkufyrirtækjanna eru fengin af vef A. Damodaran eins og gögnin um bandarísku fyrirtækin. Orkufyrirtæki sem skoðuð eru greinast í flokka eftir því hvort starfsemi þeirra felst aðeins í framleiðslu orku, aðeins í dreifingu eða hvort þau eru bæði framleiðendur og dreifendur. Þrjú fjórðu hlutar þessara fyrirtækja eru bæði framleiðendur og dreifendur orku. Fjöldi fyrirtækja í úrtakinu er örlítið breytilegur milli ára, en að jafnaði eru þau tæplega 60 talsins. Árið 2007 nam velta fimm stærstu fyrirtækjanna 55% af heildarveltu skráðra fyrirtækja í greininni. Öll þessi fyrirtæki hafa dreifða starfsemi í framleiðslu og dreifingu orku.

Eins og áður er annars vegar mæld arðsemi eigin fjár (ROE) og hins vegar arðsemi fjármagns, eða arðsemi heildarfjármagns (ROIC). Arðsemi eigin fjár er hagnaður sem hlutfall af eigin fé, en arðsemi fjármagns er hagnaður að viðbættum vöxtum sem hlutfall af skuldum og hlutfé, en að frádregnu lausafé.

Ár	N	Arðsemi eigin fjár (ROE)			Arðsemi heildarfjármagns (ROIC)		
		Meðaltal	Staðalfrávik	Miðtala	Meðaltal	Staðalfrávik	Miðtala
2003	57	11,8%	25,2%	10,8%	5,0%	5,9%	6,4%
2004	57	13,0%	510,5%	12,3%	6,6%	59,9%	6,7%
2005	57	13,2%	22,5%	11,6%	8,0%	12,1%	7,1%
2006	56	18,0%	20,4%	14,8%	8,9%	12,5%	7,5%
2007	58	24,6%	15,9%	14,8%	10,6%	9,1%	8,8%
Meðaltal	57	16,1%		12,9%	7,8%		7,3%

Tafla 2: Arðsemi í evrópskri orkuframleiðslu og dreifingu

Sé horft á miðtölu liggur arðsemi eigin fjár á bilinu 10,8%-14,8%, en arðsemi heildarfjármagns frá 6,4%-8,8%. Athygli vekur að arðsemi eigin fjár er hér að jafnaði hærri en arðsemi heildarfjármagns, öfugt við bandarísku félögin.

2.3. Arðsemi orkufyrirtækja á Íslandi

Á Íslandi er nær öll raforka framleidd með vatnsafli eða gufuafli. Orkufyrirtæki eru að mestu leyti í opinberri eigu (eina stóra orkufyrirtækið sem er að hluta í einkaeigu er Hitaveita Suðurnesja) og njóta opinberra ábyrgða. Gögn um arðsemi íslenskra orkufyrirtækja eru annars vegar fengin frá Hagstofu Íslands og hins vegar úr ársreikningum Landsvirkjunar. Gögnin ná frá 1988-2006 og eru birt í Viðauka 1.

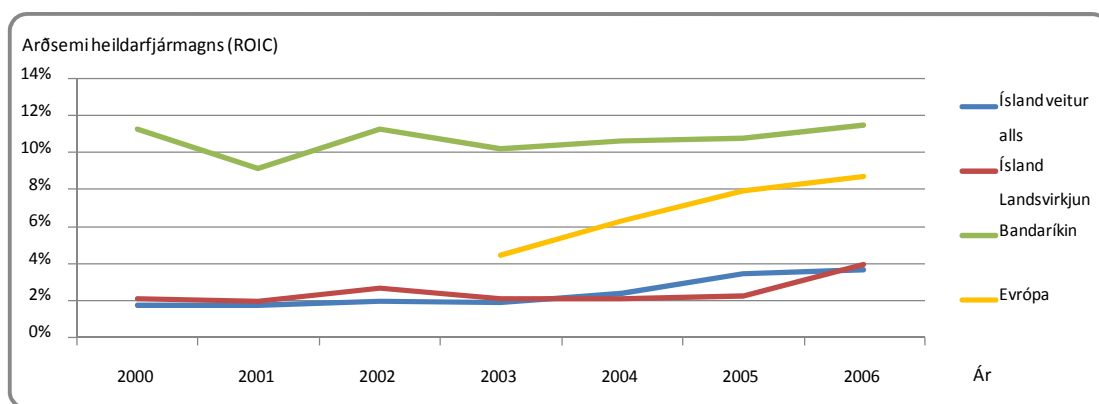
Ár	N	Arðsemi eigin fjár (ROE)			Arðsemi heildarfjármagns (ROIC)		
		Meðaltal	Staðalfrávik	Miðtala	Meðaltal	Staðalfrávik	Miðtala
1988	53	1,2%	?	?	1,7%	?	?
1989	52	1,4%	?	?	1,4%	?	?
1990	41	2,0%	?	?	0,8%	?	?
1991	33	1,3%	?	?	0,9%	?	?
1992	39	-1,8%	?	?	1,1%	?	?
1993	35	-3,0%	?	?	1,2%	?	?
1994	34	-1,1%	?	?	1,1%	?	?
1995	23	0,0%	?	?	1,5%	?	?
1996	37	3,1%	?	?	0,7%	?	?
1997	26	3,5%	?	?	2,0%	?	?
1998	26	1,7%	?	?	2,4%	?	?
1999	26	3,6%	?	?	1,9%	?	?
2000	24	-1,0%	?	?	1,7%	?	?
2001	25	-1,9%	?	?	1,7%	?	?
2002	19	9,2%	?	?	1,9%	?	?
2003	74	3,3%	?	?	1,8%	?	?
2004	70	10,1%	?	?	2,4%	?	?
2005	69	10,6%	?	?	3,4%	?	?
2006	61	-12,4%	?	?	3,6%	?	?
Meðaltal	N/A	1,4%		?	1,7%		?

Tafla 3: Arðsemi í íslensku orkuframleiðslu og dreifingu.

Í þeim gögnum sem notuð eru er ekki að finna upplýsingar um einstök fyrirtæki og því verður að styðjast við meðaltal. Arðsemi eigin fjár er mjög sveiflukennd en arðsemi heildarfjármagns (EBIT(1-skatthlutfall)) er stöðugri. Yfir tímabilið er hún að meðaltali 1,7%.

2.4. Samanburður við erlenda starfsemi

Arðsemi íslenskra orkufyrirtækja er talsverðu lægri en í orkufyrirtækjum í Bandaríkjunum og í Evrópu. Að meðaltali á tímabilinu 2000-2006 er arðsemi fyrirtækjanna 10,8% í Bandaríkjunum, 7% í Evrópu en 2,4% á Íslandi. Hafa þarf í huga að í erlendu úrtökunum eru skráð fyrirtæki á markaði, en í íslensku gögnunum eru öll fyrirtæki. Því ber að varast að draga of miklar ályktanir af þessum samanburðartölum. Þær eru hins vegar veigamikil vísending um að arðsemi fjármagns í orkuframleiðslu á Íslandi sé fremur lítil miðað við arðsemi orkufyrirtækja í Evrópusambandinu og í Bandaríkjunum.



Mynd 1: Arðsemi orkufyrirtækja eftir svæðum

Til að fá fram gleggri samanburð er rétt að skoða arðsemi orkufyrirtækja gagnvart arðsemi í atvinnulífi almennt á þessum þremur svæðum. Sá samanburður leiðir í ljós að í Bandaríkjunum er arðsemi orkufyrirtækja að jafnaði um þriðjungum lægri en arðsemi í öðrum greinum sem skoðaðar eru. Í Evrópu er þessi munur minni (13%). Arðsemi íslensku orkufyrirtækjanna er tæp 60% af arðsemi í öðru atvinnulífi 2000-2006 og 45% yfir lengra tímabil. Einnig má skoða tölurnar í samhengi við arðsemiskröfu atvinnugreinanna. Hér er notast við upplýsingar um arðsemiskröfu eftir atvinnugreinum í Bandaríkjunum, sem fengin er frá A. Damodaran. Taflan er birt í Viðauka 2.¹ Samanburður sýnir að arðsemi bandarískra orkufyrirtækja er að jafnaði 86% umfram ávöxtunarkröfu þeirra á tímabilinu. Arðsemi

¹ Veginn fjármagnskostnaður er reiknaður þannig að við áhættulausa vexti (seðlabankavexti) er lagt margfeldi áhættustuðuls (beta) og markaðsálags, sem er langtímaávöxtun hlutabréfa umfram áhættulausa vexti. Niðurstaðan er hlutfölluð á móti skuldavöxtum á grunni eiginfjárhlutfalls fyrirtækisins.

evrópsku fyrirtækjanna er 20% umfram bandarísku ávöxtunarkröfuna, en arðsemi íslensku fyrirtækjanna er 59% undir henni.²

Skerpa má enn á samanburðinum með því að skoða hvernig orkufyrirtæki standa sig gagnvart ávöxtunarkröfunni samanborið við önnur fyrirtæki. Sú skoðun sýnir að á tímabilinu 2000-2006 var arðsemi bandarískra orkufyrirtækja gagnvart kröfu 3% yfir sama hlutfalli í öðrum atvinnugreinum. Í Evrópu var þetta hlutfall 15%. Á Íslandi var arðsemi orkufyrirtækjanna gagnvart kröfu 36% lakari en gerðist í öðrum atvinnugreinum (sjá töflu 4).

Atvinnugrein	Arðsemi heildarfjármagns (ROIC)			Arðsemiskrafa	Arðsemi sem hlutfall kröfu		
	Ísland	USA	Evrópa		Ísland	USA	Evrópa
Landbúnaður	4,0%	11,8%	7,0%	6,4%	63%	184%	109%
Iðnaður	5,0%	16,0%	8,3%	8,2%	61%	194%	101%
Sjávarútvegur	3,4%		4,4%				
Stóriðja	9,9%	17,5%	10,7%	7,6%	129%	229%	140%
Veitur	2,4%	10,6%	6,8%	5,7%	41%	186%	120%
Landsvirkjun	2,4%			5,7%	43%		
Byggingar	8,9%	10,0%	9,8%	7,3%	122%	137%	134%
Verslun	3,5%	16,4%	10,5%	9,1%	39%	181%	115%
Hótel	3,4%	14,2%	7,3%	6,8%	50%	210%	108%
Samgöngur	3,4%	16,2%	7,1%	9,5%	36%	170%	75%
Önnur þjónusta	1,6%	14,1%	5,2%	10,1%	16%	141%	52%
Meðaltal greina (óvegið)	3,3%	15,2%	7,8%	8,5%	38%	180%	92%
Alls án orku og veitna	4,0%	15,6%	7,9%	8,0%	65%	181%	104%
Orka og veitur	2,4%	10,6%	6,8%	5,7%	41%	186%	120%
Orka og veitur gagnvart öðru	58,8%	68,1%	86,8%		64%	103%	115%

Tafla 4: Arðsemi heildarfjármagns greint eftir atvinnugreinum og svæðum á árunum 2000-2006³

2.5. Íslensk orkufyrirtæki samanborið við aðrar atvinnugreinar

Til að bera saman arðsemi í orkuvinnslu annars vegar og öðrum greinum hins vegar er hér byggt á aðgengilegum gögnum um afkomu fyrirtækja sem fengin eru frá Hagstofu Íslands. Þessi gögn ná frá árinu 1988 og út árið 2006. Gögnin eru birt í viðauka. Samanburðurinn er þannig unninn, að reiknuð er arðsemi heildarfjármagns með því að deila heildarhagnaði greinarinnar fyrir fjármagnsliði og að frádregnum áætluðum sköttum⁴ EBIT*(1—skatthlutfall) upp í samtölu skulda og eigin fjár að lausafé frádregnu. Er sama aðferð notuð fyrir allar atvinnugreinar. Byggt er á bálkaflokkun Hagstofu. Orkufyrirtæki og veitur eru í sama flokki,

² Hér þarf að hafa í huga að þar sem um bandaríska kröfu er að ræða má ekki draga af þessum samanburði ályktanir um evrópsku og íslensku fyrirtækin sem fjárfestingarkosti þar sem sértæk markaðsáhætta er ávallt misjöfn frá einu landi til annars.

³ Tölur fyrir sjávarútveg og fiskeldi eru lagðar saman og vegnar á grunni heildareigna.

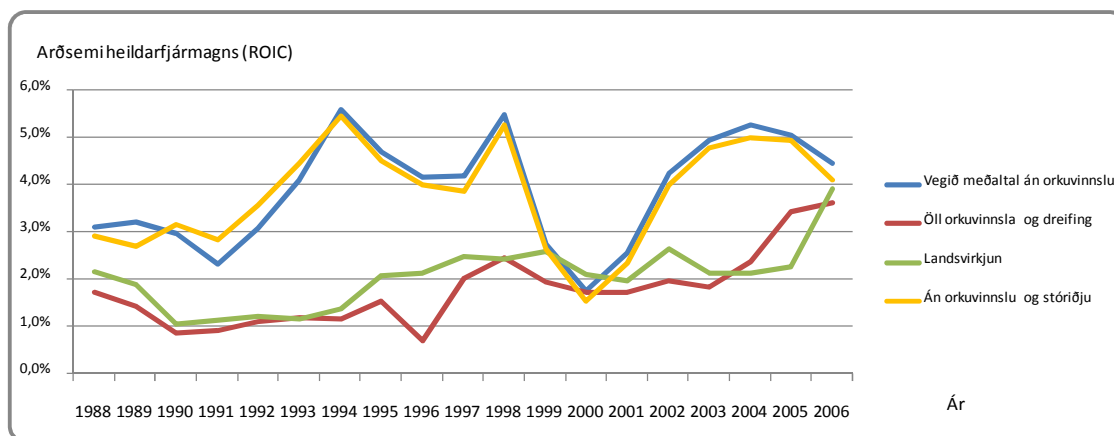
⁴ Notast er við skatthlutfall hvers árs í útreikningnum.

en til að auðvelda samanburð er Landsvirkjun jafnframt tekin sérstaklega út í flokkuninni. Flokkunina má sjá í töflu 4. Fjármálafyrirtækjum og tryggingafélögum er sleppt í samanburðinum.

Orkufyrirtæki alls	Landsvirkjun	Annað en orka	Annað en orka og stóriðja	Öll fyrirtæki
1,7%	2,0%	3,9%	3,8%	3,1%

Tafla 5: Arðsemi heildar fjármagns á Íslandi 1988-2006 (Gögn frá Hagstofu Íslands og eigin útreikningar)

Heildararðsemi fyrirtækja sveiflast umtalsvert yfir tímabilið sem skoðað er og á það sama við um orkufyrirtækin. Ef litið er á meðaltal tímabilsins í heild er heildararðsemin eftir skatta 3,1% að nafngildi, en ef orku og stóriðju er sleppt er meðaltalið 3,8%. Arðsemi í orkuframleiðslu og dreifingu er 1,7%. Arðsemi Landsvirkjunar er 2%. Að jafnaði er arðsemi orkufyrirtækjanna 54-55% undir arðsemi annarra atvinnugreina eftir því hvort stóriðja er talin með eða ekki.



Mynd 2: Arðsemi orkuvinnslu í samanburði við aðrar atvinnugreinar

Nú getur skipt máli í samanburði á arðsemi á milli atvinnugreina að áhætta og þar með arðsemiskrafa fjárfesta og lánveitenda getur verið misjöfn bæði eftir fyrirtækjum og atvinnugreinum. Þannig er hugsanlegt að meiri arðsemi í atvinnuvegum öðrum en orkufyrirtækjum stafi af því að fyrrnefndi reksturinn sé áhættusamari. Gögn um mismunandi áhættu eftir atvinnuvegum innanlands liggja hins vegar ekki fyrir.

Fyrir liggja gögn um meðalarðsemiskröfu eftir atvinnugreinum á bandarískum markaði frá árinu 1998. Samkvæmt þeim er meðalarðsemiskrafa á heildar fjármagn 8,74% yfir tímabilið, en nokkru lægri í orkuframleiðslu og dreifingu, eða 6,92%. Af þessu má draga þá ályktun að þar í landi krefjist fjárfestar að jafnaði um fjórðungi lægri væntrar ávöxtunar af fjárfestingum í orkufyrirtækjum en ef fjárfest væri í meðaltali markaðarins. Þetta má skoða sem vísbendingu um minni áhættu í orkurekstri í Bandaríkjunum en í öðrum atvinnuvegum að jafnaði. Sú vísbending er þó ekki ýkja sterk. Í ofangreindum samanburði frá Bandaríkjunum

hefur ekki verið tekið tillit til eiginfjárhlutfalls, en það getur skipt verulegu máli þegar heildararðsemiskrafa er reiknuð. Þá verður að athuga að sala til almennings og margra misjafnra greina gefur nokkuð stöðugar tekjur. Öðru máli gegnir um sölu á orku til einnar greinar þar sem orkuverðið er tengd álverði á alþjóðamarkaði

Jafnframt þarf að hafa í huga að arðsemiskrafa er mjög mismunandi milli orkufyrirtækja eftir því hvers eðlis starfsemi þeirra er. Ein helsta áhættan í rafmagnsframleiðslu með vatnsafla og gufu er að stofnkostnaður reynist hærri en áætlað var í upphafi. Þessi áhætta er meiri en þegar notast er við olíu eða kol við að framleiða rafmagn. Á móti kemur að rekstur vatns- og gufuaflosorkuvera er óháður verði á kolefnisorkugjöfum eftir að framkvæmdum er lokið.

Áhætta í innlendri orkusölu til álvera er hins vegar nátengd áhættu í álverunum sjálfum. Orkuverð sveiflast með verði á áli. Um hvaða stóriðju sem er gildir að orkusalinn verður fyrir miklu höggi ef stóriðjan lendir í rekstrarerfiðleikum. Hér á landi ræður áhætta í álrekstri því miklu um áhættu í orkuframleiðslu. Því má færa rök fyrir því að arðsemiskrafa í orkusölu til stóriðju ætti að vera svipuð arðsemiskröfu í stóriðju. Hér er um margslungin mál að ræða. Dýpri greining verður birt í endanlegri útgáfu skýrslunnar.

2.6. Samantekt

Samkvæmt þeim gögnum sem hér liggja til grundvallar virðist arðsemi íslenskra orkufyrirtækja lítil hvort sem litið er til annarra innlendra atvinnugreina eða sambærilegra fyrirtækja erlendis. Arðsemin er mjög fjarri því að standast þá kröfu sem gerð er til orkufyrirtækja á bandarískum markaði og er einnig umtalsvert lægri en gerist í Evrópu.

Ýmsa fyrirvara má hafa við þessa greiningu. Meðal annars má nefna að þar sem íslensk orkufyrirtæki eru að mestu leyti í opinberri eigu er orkan ekki endilega verðlögð með það að markmiði að hámarka hagnað heldur hafa önnur sjónarmið oft ráðið. Að vísu eru víða höft á verðlagningu og arðsemi orkufyrirtækja, til dæmis í Bandaríkjunum. Munurinn er þó sá að þar eru fyrirtækin einkarekin og leitast við að hámarka hagnað sinn, en opinber fyrirtæki héraðs kunna fremur að hafa það að markmiði að halda niðri orkuverði en að skila hagnaði.

Erlendu gögnin sem hér er stuðst við ná yfir tiltölulega stutt tímabil. Leitast verður við að afla gagna yfir lengra tímabil í endanlegri skýrslu.

Einnig er rétt að taka fram að í þessum samanburði eru orkufyrirtæki ekki aðgreind með tilliti til þess hvers konar mörkuðum þau þjóna. Ekki er því tekið tillit til hugsanlegs hagræðis af gerð stærri virkjana fyrir stóriðju umfram fleiri og smærri virkjanir til almenningsnota. Ekki er heldur tekið tillit til þess að ávöxtunarkrafa gagnvart orkuframleiðslu til stóriðju kynni að vera hærri en gagnvart framleiðslu fyrir almenningsveitur, en mismunandi arðsemiskrafa til stóriðju og orkufyrirtækja bendir til þess að svo kunni að vera. Til að hægt verði að draga almennar ályktanir um arðsemi orkusölu vegna erlendra fjárfestinga í stóriðju þarf því dýpri

greiningu á eðli fyrirtækja og verkefna þannig að þau megi flokka nánar eftir einkennum kaupendamarkaða. Nánari greining á þessu verður birt í endanlegri skýrslu.

Verðmæti náttúrugæða: Áhrif á þjóðhagslega hagkvæmni stóriðju

Náttúrugæði eru verðmæt, ekki síður en önnur gæði. Munurinn er einungis að náttúrugæði eru oft ekki í einkaeigu og iðulega ekki eigu neins. Því eru þau ekki heldur á markaði og hafa ekki markaðsverð. Verðmæti þeirra er því ekki eins augljóst og verðmæti markaðsgæða. Af þessum sökum er það mjög oft þannig að skerðing þessara gæða eða aukning kemur ekki að fullu eða alls ekki til reiknings þegar ábati af framkvæmdum er reiknaður. Afleiðingin er auðvitað sú að reiknuð þjóðhagsleg arðsemi viðkomandi framkvæmdar er röng.

Dæmi um náttúrugæði af þessu tagi eru fjölmörg. Þeirra á meðal má nefna útsýni, hreinleika og heilnæmi lofts og vatns, veðurlag — bæði staðbundið og hnattrænt, kyrrð, landrými, gróðurfar, dýralíf, lífríki o.m.fl.

Allar verklegar framkvæmdir (fjárfestingar og rekstur þeirra) hafa áhrif á náttúrugæði. Þær rýra viss náttúrugæði en kunna að bæta önnur. Flestar verklegar framkvæmdir í hagnaðarskyni hafa þó meiri neikvæð áhrif á náttúrugæði en jákvæð. Séu þessi náttúrugæði ekki í einkaeigu er ólíklegt að fyrir þessi áhrif komi þjóðhagslega rétt verð. Jafnvel þegar náttúrugæðin eru í einkaeigu geta takmarkaðir markaðir og eignarnám leitt til þess að verðið sé langt frá því að endurspegla tjónið eða, ef svo ber undir, ábatann. Af þessum sökum er hætt við því að ráðist sé í framkvæmdir sem eru arðvænlegar fyrir framkvæmdaaðilann en í raun þjóðhagslega óhagkvæmar þegar skerðing náttúrugæða er tekin með í reikninginn. Af sömu ástæðu er hætt við því að ekki sé ráðist í framkvæmdir sem eru þjóðhagslega hagkvæmar vegna þess að þær hafa jákvæð áhrif á náttúrugæði en eru ekki nægilega arðvænlegar fyrir framkvæmdaaðilann.

Allt þetta gildir um stóriðju. Stóriðja á Íslandi er jafnan orkufrek. Hún samanstendur af orkuveri eða –verum og verksmiðju sem framleiðir vöru, oftast málmefni með hjálp raforku og annarra hráefna. Báðir stóriðjuþættirnir hafa umtalsverð áhrif á náttúrugæði. Orkuverið felur í sér jarðrask, breytingar í flæði vatnsfalla, útblástur efna sem oft eru óþægileg eða skaðleg (jarðhiti), varanleg umfangsmikil mannvirki í formi orkuvera og raflína. Iðjuverið (eða verksmiðjan) krefst sömuleiðis umfangsmikilla mannvirkja. Það lætur frá sér margvísleg úrgangsefni, sem geta verið óþægileg eða jafnvel skaðleg, þ.á.m. gróðurhúsalofttegundir. Bæði orkuver og iðjuver krefjast síðan jarðnæðis sem verður þá ekki nýtt til annars.

Stóriðja felur m.ö.o. í sér breytingar á náttúrugæðum af því tagi sem rakið var hér að ofan. Sumar af þessum breytingum gætu verið í hagkvæmnisátt. Oft er t.d. nefnt að vegagerð í tengslum við virkjanir sé til þjóðhagslegra hagsbóta. Aðrar gætu verið í óhagkvæmnisátt. Þess á meðal má nefna sjónmengun, mengandi útblástur og frárennsli, skerðingu í gróðri og dýralífi o.s.frv.

Þegar á heildina er litið bendir flest til þess að stóriðjuframkvæmdir, a.m.k. eins og þær hafa verið framkvæmdar, hafi mun meiri skaðleg en jákvæð áhrif á náttúrugæði. Mælingar erlendis benda sterklega til þess að svo sé (Barrick and Beazley 1990, Carlsen et al. 1993, MacMillan et al 2001, Morton 1999, Sanders et al 1990, Hitzhusen 2007). Mælingar á Íslandi benda sömuleiðis til þess að svo sé einnig hér á landi. (Sigríður Ásgrímsdóttir, Verðmætamat á náttúruminum og útivist: CV-könnun í Skagafirði. Lokaritgerð í Háskóla Íslands, Lienhoop and MacMillan (2007).

Fyrir liggur að mat á þjóðhagslegri hagkvæmni stóriðjuframkvæmda hér á landi tekur aðeins að mjög takmörkuðu leyti tillit til áhrifa stóriðjunnar á náttúrugæði. (Landvernd og Hagfræðistofnun 2009). Því má fullvíst telja að þetta hagkvæmismat ofmeti þjóðhagslega hagkvæmni þessara framkvæmda hvað þetta snertir. Spurning er einungis hversu mikið hin vantaldi náttúrukostnaður er.

Kjarna málsins má draga saman með eftirfarandi hætti: Mat á hagkvæmni stóriðjuframkvæmdar hér á landi byggist jafnan á reiknuðu núvirði fjárfestingar frá sjónarmiði framkvæmdaraðilans. Þetta núvirði, PV , má rita svo:

$$PV = \sum_{t=0}^T (B(t) - C(t)) \cdot \frac{1}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

þar sem T táknar líftíma fjárfestingar, $B(t)$ áætlaðar tekjur á tíma t , $C(t)$ áætlaðan kostnað á tíma t og r ávöxtunarkröfu. Sú ávöxtunarkrafa sem gerir núvirði framkvæmdarinnar núll nefnist innri vextir (stundum afkastavextir) framkvæmdarinnar.

Í ofangreindri líkingu (1) er ekki gert ráð fyrir kostnaði af rýrðum (eða ábata af bættum) náttúrugæðum nema að því marki sem framkvæmdaraðilinn þarf að greiða (fær greitt) fyrir slíkt. Hafi framkvæmdin hins vegar áhrif á náttúrugæði sem ekki koma til reiknings hjá framkvæmdaraðilanum mælir líking (1) ekki þjóðhagslegan ábata af framkvæmdinni. Hún er einfaldlega röng. Réttu líkingin er:

$$PV = \sum_{t=0}^T (B(t) - C(t) - EC(t)) \cdot \frac{1}{(1+r)^t}, \quad (2)$$

þar sem $EC(t)$ nettókostnað á tíma t vegna breytingar náttúrugæða. Augljóst er að sé $EC(t)$ vanmetið eða sleppt verða núvirðisreikningarnir (og þar með innri vextir framkvæmdarinnar)

rangir. Sé það svo að umhverfistjónið sé meira en umhverfisábatinn, er afleiðingin ofmat á þjóðhagslegri hagkvæmni framkvæmdarinnar.

Sem fyrr getur er vandinn að átta sig á stærð $EC(t)$ eða nánar tiltekið þeim áhrifum á náttúrugæði sem sleppt er úr hinum hefðbundnu reikningum. Þetta er þáttur sem mæla þarf fyrir hverja framkvæmd fyrir sig og er sú mæling oft talsvert fyrirtæki. Í því sem á eftir fer verður gerð tilraun til að gefa hugmynd um þær stærðargráður sem um gæti veri að ræða.

Í athugun Lienhoop og MacMillan (2007) er metin bótaþörf vegna náttúruspjalla af völdum Kárahnjúkavirkjunar og greiðsluvilji þeirra sem hlyntir voru virkjuninni. Niðurstöðurnar bentu til að heildarupphæðin á mann gæti verið í námunda við 40000 kr. (verðlag 2004/5) jafnað yfir alla viðmælendur hvort sem þeir óskuðu eftir Kárahnjúkavirkjun eða ekki.⁵ Rétt er að taka það fram að óvissubíl þessa mats er mjög vítt. Á ársgrundvelli má telja að þessi upphæð samsvari í námunda við 2000 kr. á mann árlega (5% ávöxtun). Þetta gæti samsvarað um samsvarað um 2000-6000 á fjölskyldu. Bilið er vegna þess að hugsanlegt er að ýmsir viðmælendur hafi talað fyrir munn fjölskyldu sinnar. Þessar tölur eru í góðu samræmi við talsvert eldri og veigaminni athugun Sigríðar Ásgeirsdóttur á umhverfiskostnaði vegna virkjana í Skagafirði.

Hugleiðum nú dæmigerða stóriðjuframkvæmd. Gerum ráð fyrir orkuveri sem kostar 100 ma. kr. Líftíminn er 40 ár. Árlegar rekstrartekjur eru 26,65 ma. og rekstargjöld að fjármagnskostnaði meðtöldum 20 ma. kr. Ávöxtunarkrafa er 5%. Að gefnum þessum forsendum er núvirði þessarar framkvæmdar u.þ.b. 14,1 ma. kr. og innri vextir um 6%. Tökum nú dæmi um hugsanlegan vantalin kostnað vegna náttúruspjalla og áhrif hans á þjóðhagslegt núvirði og innri vexti þessarar framkvæmdar. Niðurstöðurnar eru raktar í töflu 6.

Árlegur kostnaður v. náttúruspjalla, EV			
Á fjölskyldu (kr.)	Heildarkostnaður (m.kr.)	Núvirði (ma. kr.)	Innri vextir
0	0	14,11	6,00%
1000	0,1	12,3	5,90%
5000	0,5	5,03	5,40%
7770	0,777	0	5,00%
10000	1	-4,05	4,70%
15000	1,5	-13,1	4,00%

Tafla 6: Áhrif kostnaðar vegna náttúruspjalla á núvirði og innri vexti stóriðjuframkvæmdar: Dæmi.

⁵Greiðsluvilji þeirra sem vildu frekar frá Kárhjúkavirkjun en ekki er í þessari tölu dreginn frá bótaþörf hinna. Miðað er við miðtölu í báðum tilfellum. Með því að greiðsluvilji þeirra sem kusu Kárhjúka innifelur ugglaustr hluta af hinum reiknaðaávinningi af Kárhjúkum er talan 40 þús kr. fremur vanmat en ofmat.

Eins og sjá má í töflu 6, fellur núvirði framkvæmdarinnar og innri vextir umtalsvert hratt með náttúrukostnaði. Fyrir svona stóriðjuframkvæmd virðist náttúrukostnaðurinn ekki vera neitt aukaatriði. Kostnaður á fjölskyldu vegna náttúruspjalla upp á um það bil 7800 kr. á ári (eða nálægt 2600 kr. á mann) gerir núvirði þessarar framkvæmdar að engu. Áhrif náttúrukostnaðar vaxa að sjálfsögðu með umfangi náttúruspjalla og verðmæti þeirra. Þau ráða hins vegar síður úrslitum um hvort þjóðhagslega hagkvæmt sé að leggja í framkvæmdina eftir því sem þröng rekstrarleg arðsemi hennar er meiri.

Sá lærdómur sem af þessu virðist mega draga er einkum eftirfarandi:

1. Miðað við líklegan náttúrukostnað af dæmigerðum stóriðjuframkvæmdum er þjóðhagsleg arðsemi þeirra sennilega umtalsvert minni en hefðbundnir arðsemisreikningar (sem ekki taka tillit til umhverfisspjalla) gefa til kynna.
2. Miðað við dæmigerða arðsemi stóriðjuframkvæmda á Íslandi benda fyrirbyggjandi mælingar á umhverfiskostnaði (sem eru mjög ófullkomnar) til þess að umhverfiskostnaðurinn geti ráðið úrslitum um hvort þjóðhagslega hagkvæmt sé að leggja í slíkar framkvæmdir eða ekki.

Verðmæti mengunarkvóta til stóriðju

Stóriðju á Íslandi fylgir verulegur útblástur gróðurhúsalofttegunda auk annarrar mengunar. Þetta á einnig að hluta við um virkjanir, einkum jarðvarmavirkjanir. Kostnaður vegna losunar gróðurhúsalofttegunda er því einn þeirra þátta sem horfa þarf til þegar þjóðhagsleg áhrif stóriðjuframkvæmda eru metin.

Ísland er nú aðili að alþjóðasamningum sem takmarka slíka losun. Losunin er þar með orðin takmörkuð gæði og getur haft markaðsverð. Losunarheimildir Íslendinga á gildistíma Kyotosáttmálans — út árið 2012— skiptast í tvennt. Annars vegar eru almennar heimildir sem hafa markaðsverð og má selja milli landa. Hins vegar er sérstakur stóriðjukvóti sem óheimilt er að versla með milli landa. Þjóðhagslegur kostnaður af útblæstri gróðurhúsalofttegunda frá nýjum stóriðjufyrirtækjum til 2012 er annars vegar undir því kominn hverju Íslendingar kunna að hafa fórnað í samningaviðræðum við önnur lönd til þess að koma honum á og hins vegar kostnaði við viðbótarkvóta sem útvega þarf ef stóriðjukvótinn fyllist á gildistíma Kyotosáttmálans eða þeirra alþjóðlegu samninga sem við kunna að taka af honum.

4.1. Virði kolefniskvóta: Grunnatriði

Samkvæmt skuldbindingum Kyotosamningsins um loftslagsmál hafa Íslendingar yfir að ráða tvenns konar útblásturskvótum. Annars vegar hefur landið heimild til að losa að jafnaði 3,7 milljónir tonna af CO₂ ígildum á ári samkvæmt almennum ákvæðum samningsins. Samkvæmt Kyotobókuninni er heimilt að selja þessa losunarkvóta milli landa ef ekki er þörf á þeim vegna innlendrar starfsemi (http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php). Virði kolefniskvóta samkvæmt grunnheimildum ræðst því af verði þeirra á markaði erlendis á hverjum tíma.

Hins vegar hefur landið heimild til að losa 8 milljónir tonna til viðbótar á árunum 2008 til 2012 vegna nýrra stóriðjuverkefna, en óheimilt er að selja þær heimildir til annara landa eða starfsemi (http://unfccc.int/methods_and_science/other_methodological_issues/items/1072.php). Þetta ákvæði nýtist í reynd aðeins Íslendingum og hefur því verið nefnt íslenska ákvæðið. Þessar heimildir gilda út árið 2012 og óvíst er hvort þær verða endurnýjaðar. Ef meira er losað af gróðurhúsalofttegundum en heimildir segja til um verður að kaupa heimildir frá öðrum löndum eða fara fram á sérstakar heimildir, til dæmis með því að græða upp gróðursnautt land (Umhverfisstofnun (2008). Spá um losun gróðurhúsalofttegunda, tafla 4). Hinar sérstöku losunarheimildir eru verðlausar nema fyrirséð sé að þær klárast (og einhver sem hefði getað nýtt þær þurfi að kaupa viðbótarheimildir). Þess vegna ræðst heildarverðmæti þessara heimilda af því hversu mikið þeir sem annars hefðu nýtt þær þurfa að greiða fyrir viðbótarkvóta. Núvirði þeirra ræðst svo af því hversu langur tími líður þar til þær klárast og hver fórnarkostnaður fjármagns er á tímabilinu. Nánari útskýringu á því hvernig þetta verðmæti er metið er að finna í Viðauka 5.

Innan Evrópusambandsins er virkur markaður með losunarheimildir. Verðið hefur sveiflast talsvert en enga sérstaka leitni er að sjá yfir lengri tíma. Lægst hefur verðið farið í um 7 evrur pr. tonn en hæst í um 33. Á árinu 2008 var vegið meðalverð pr. tonn um 19 evrur. Sama ár skiptu ríflega 1.700 milljón tonn kolefnisígilda um hendur á mörkuðum (Tvinnereim et al., bls. 5-6).

Kostnaður eða eftirgjöf kostnaðar vegna kolefniskvóta getur skipt stóriðjufyrirtæki umtalsverðu máli. Sem dæmi má nefna að 300.000 tonna álbræðsla gæti þurft að greiða 1,4 milljarða króna á ári fyrir losunarheimildir þyrfti hún að kaupa þær allar á markaði í Evrópusambandinu. Í ársreikningum Alcoa kemur fram að árið 2005 var hagnaður af álframleiðslu fyrirtækisins fyrir afskriftir og fjármagnsliði 822 milljónir dala og 2007 var hann 2.189 milljónir dala. Byggt á þessum upphæðum gæti kostnaður fyrirtækisins af kaupum á kolefniskvóta ef hann væri allur keyptur á markaði í Evrópusambandinu numið 6% af rekstrarhagnaði annars vegar og 16% hins vegar. Ef miðað er við sögulegt samhengi hagnaðar fyrir og eftir fjármagnsliði í bandarískum málmiðnaði gæti þetta jafngilt annars vegar 13% og hins vegar 34% af hagnaði fyrir skatta.⁶ Kostnaður vegna notkunar kolefniskvóta eða ábati af því að fá hann ókeypis er því fjarri því að vera aukaatriði í rekstri álfyrirtækja.

4.2. Losun og spár um þróun hennar

Vegna þess að viðbótarheimildirnar eru verðlausar nema fyrirséð sé að þær klárast skiptir meginmáli hvernig líklegt er að útblástur stóriðjufyrirtækja þróist hér á landi. Fyrir liggur spá Umhverfisstofnunar um þetta og er stuðst við hana hér.⁷ Í spánni miðar Umhverfisstofnun við að árið 2012 verði framleidd 230 þúsund tonn af áli í Straumsvík (nú eru þar brædd 180 þúsund tonn á ári), í Norðuráli í Hvalfirði verði brædd 300 þúsund tonn (nú getur álverið framleitt 270 þúsund tonn á ári), í Helguvík 150 þúsund tonn, á Húsavík 125 þúsund tonn og gert er ráð fyrir að Fjarðaál framleiði 380 þúsund tonn af áli. Að auki er gert ráð fyrir að Sementsverksmiðjan verði stækkuð. Samkvæmt þessari spá verður losað heldur meira en leyft er af CO₂-ígildum á samningstímabilinu og þarf að útvega heimildir til þess að losa 0,2 milljónir tonna innan almennu heimildanna, en viðbótarheimildirnar duga fyrir starfsemi nýrra stóriðjuvera sem gert er ráð fyrir á tímabilinu. (*Heimild: Umhverfisstofnun (2008) Spá um losun gróðurhúsalofttegunda 2008-2012*, bls. 6). Spáin er frá 2008. Líklegt er að heldur dragi úr útblæstri í samgöngum og víðar meðan ekki rætist úr kreppunni sem nú stendur yfir og kunna þá að sparast nokkrar útblástursheimildir á meðan. Á móti kemur að eldsneytisnotkun eykst ef af öllum stóriðjuframkvæmdunum verður, en ekki er að fullu litið til þess í spánni (Umhverfisstofnun (2008), bls. 6). Lág álverð og lítið aðgengi að lánsfé á

⁶ Hér er byggt á tölum úr ársreikningum Alcoa og upplýsingum um arðsemishlutföll fyrir málmiðnað frá A. Damodaran.

⁷ Hér er miðað við spátílvik 2 í skýrslu Umhverfisstofnunar.

alþjóðlegum mörkuðum virðast frekar draga úr líkum á nýjum stóriðjuverkefnum á komandi árum en hitt. En aðstæður geta vissulega breyst hratt.

Uppruni	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rafmagn og hiti	124	125	195	142	174	245	251	250	302	367	447
Samgöngur	608	615	659	834	979	1.017	1.016	1.024	1.037	981	1.000
Iðnaður/efnanotkun	1131	803	1.303	1.316	1.721	1.837	2.330	2.468	2.559	2.724	3.034
Sementsverksmiðjan	103	69	114	109	123	127	176	176	176	176	176
Álframleiðsla	569	226	500	454	858	953	1.398	1.536	1.626	1.787	2.095
Alcan	569	226	369	295	281	296	318	411	398	398	398
Norðurál			130	159	576	568	461	445	512	494	494
Fjarðaál						89	619	680	627	627	627
Helgúvík									89	268	268
Húsavík											308
Járnblendifélagið	204	239	357	374	371	409	409	409	409	409	409
Byggingarstarfsemi	136	167	222	243	220	221	221	220	221	223	226
Annar iðnaður	100	56	57	38	70	42	39	38	37	37	33
Efnanotkun	19	44	53	98	79	84	86	88	90	92	94
Sjávarútvegur	789	930	840	732	619	635	591	508	505	503	502
Landbúnaður	573	524	530	479	512	491	491	491	491	491	491
Úrgangur	184	203	206	205	229	225	231	238	235	233	230
Eldsneyti, viðbót							14	22	33	43	58
Samtals	3409	3199	3733	3709	4234	4449	4909	4980	5130	5299	5704

Tafla 7: Útstreymi gróðurhúsagilda, þúsund tonn CO₂-gilda. Heimild: Umhverfisstofnun (2008) Spá um losun gróðurhúsalofttegunda 2008-2012 (tilvik 2), tafla 4, af vef Umhverfisstofnunar.

4.3. Þjóðhagslegur kostnaður vegna kolefniskvóta

Eins og fram kemur í kafla 4.1. ræðst virði kolefniskvóta samkvæmt grunnheimildum Kyotosamkomulagsins af markaðsverði þeirra. Þjóðhagslegur kostnaður af því að nota kvótana innanlands í stað þess að selja þá erlendis felst í grundvallaratriðum í verðinu sem fá mætti fyrir þá á erlendum markaði. Þetta á við um allar atvinnugreinar sem losa gróðurhúsalofttegundir. Þetta merkir samt ekki að líta beri á kolefniskvótana sem ríkisstyrk til tiltekinna fyrirtækja eða atvinnugreina. Kvótunum er úthlutað á grunni þeirrar losunar sem þegar er fyrir hendi; hefði ekki verið um neina losun að ræða hefðu engar losunarheimildir samkvæmt Kyoto samkomulaginu fengist.

Ætla má að sú undanþága sem Ísland fékk samþykka með Kyotosamkomulaginu sé ekki ókeypis. Í skiptum fyrir undanþáguna kynni landið að þurfa að gefa eftir í einhverjum öðrum mikilvægum hagsmunamálum sem til umfjöllunar eru í alþjóðasamningum og sú eftirgjöf gæti verið kostnaðarsöm. Kostnaðinn vegna þessa er hins vegar erfitt, og líklega ómögulegt, að meta með neinni nákvæmni. Þó er líklega rétt að gera ráð fyrir að hann sé ekki hærri en sem nemur markaðsverði heimildanna sem þannig fengust.

Í öðru lagi fylgir því raunverulegur þjóðhagslegur kostnaður að afhenda erlendum stórðiðjufyrirtækjum heimildir til útblásturs samkvæmt íslenska ákvæðinu ef þær munu fyllast í framtíðinni. Sá kostnaður nemur sem fyrr segir núvirði þeirrar losunar sem umfram verður. Komi til þess að íslensk stórðiðjufyrirtæki þurfi að kaupa sér losunarkvóta myndast þjóðhagslegur kostnaður af því að veita stórðiðjukvótann erlendum fyrirtækjum (því ekki er

hægt að veita Íslendingum sama kvótann). Sama á við ef íslenska ríkið þarf að greiða fyrir slíkar útblástursheimildir. Þjóðhagslegi kostnaðurinn af núverandi losun (innan viðbótarheimilda samkvæmt íslenska ákvæðinu) nemur þá þeirri upphæð sem fyrirsjáanlegt er að greiða þurfi fyrir viðbótarheimildir við slíkar aðstæður.

Samkvæmt spá Umhverfissráðuneytisins stefnir í að Ísland nýti ekki að fullu viðbótarheimildir sínar á gildistíma Kyotosamkomulagsins, en þær nema 8 milljónum tonna á fyrsta tímabili Kyotosamkomulagsins. Ekki eru horfur á að kaupa þurfi heimildir fyrir stóriðju á gildistíma samkomulagsins (til ársloka 2012).

Svo dregið sé saman má meta þjóðhagslegan kostnað vegna losunarheimilda þannig:

- Þjóðhagslegur kostnaður af því að nota almennar heimildir hér í stað þess að selja þær nemur söluverðmæti heimildanna. Þetta merkir með öðrum orðum að sé þjóðhagslegur ávinningur af starfsemi fyrirtækis minni en nemur virði heimildanna er hagkvæmt út frá þjóðhagslegu sjónarmiði að selja þær úr landi og hætta starfsemi.
- Hámarks-kostnaður vegna hugsanlegs endurgjalds fyrir viðbótarheimildir Íslands ætti að liggja nærri markaðsverði viðbótarheimildanna. Þá er gengið út frá því að mögulegt endurgjald vegna íslenska ákvæðisins verði a.m.k. ekki hærra en sem nemur markaðsverði heimildanna sem fengust með því. Lágmarks-kostnaður er hins vegar núll.
- Þriðji þátturinn sem hefur áhrif er kostnaður við kaup losunarheimilda á markaði þegar umsömdum viðbótarheimildum sleppir. Fari losun aldrei fram úr viðbótarheimildunum er þjóðhagslegur kostnaður af þessu núll. Ef losun fer fram úr viðbótarheimildunum hlýst þjóðhagslegur kostnaður af því, ef íslenska ríkið eða stóriðjufyrirtæki í eigu Íslendinga þurfa að borga fyrir nýjar heimildir.

Kostnaðurinn af útblæstri stóriðju sem nýtir viðbótarheimildirnar getur þannig bæði falist í mögulegu endurgjaldi vegna íslenska ákvæðisins og í þjóðhagslegum kostnaði af kaupum umframheimilda. Þjóðhagslegur kostnaður af notkun viðbótarheimilda samkvæmt íslenska ákvæðinu er samtalan af þessu tvennu. Sé hún lögð við þjóðhagslegan kostnað vegna almennu heimildanna fæst heildarkostnaður af losun CO₂ ígilda.

Ábati þjóðarbúsins af erlendum fjárfestingum: Fyrsta nálgun

5.1. Þættir sem ráða ábata af erlendum fjárfestingum

Öll stóriðja á Íslandi kaupir rafmagn af fyrirtækjum í eigu ríkis og sveitarfélaga (aðeins eitt orkufyrirtæki, Hitaveita Suðurnesja, er að hluta í eigu einkafjárfesta). Alþingi staðfestir samninga um skatta erlendra fjárfesta. Tvívegis hefur ríkið sjálft fjárfest í stóriðjufyrirtækjum. Ákvörðun um nýja stóriðju er þannig öðrum þræði pólitísk. Mikilvægt er að þeir, sem taka ákvörðun um fjárfestingar tengdar stóriðju, eða semja um skatta við erlenda fjárfesta, átti sig á áhrifum stóriðjunnar á hag umbjóðenda sinna. Í þessum kafla er fjallað um áhrif fjárfestinga í stóriðju á velferð allra landsmanna.⁸ Hér á eftir er tæpt á nokkrum atriðum sem hafa áhrif á slíkt mat. Þau eru:

- a. Afkoma fjárfestinga Íslendinga í orkuverum fyrir stóriðju.
- b. Afkoma fjárfestinga Íslendinga í stóriðju.
- c. Skattgreiðslur stóriðjunnar.
- d. Laun íslenskra starfsmanna í stóriðju umfram það sem býðst annars staðar.
- e. Útblásturskvótar sem greiða þarf fyrir.
- f. Umhverfisáhrif, almennt.
- g. Lærdómur sem stjórnendur íslenskra fyrirtækja kunna að hafa af rekstri erlendrar stóriðju.
- h. Ruðningsáhrif.
- i. Margfeldisáhrif.
- j. Áhrif á hagsveiflur.

5.1.1 Afkoma fjárfestinga Íslendinga í orkuverum fyrir stóriðju

Yfirleitt liggur beinast við að meta hagnað af orkusölu með því að bera saman ávöxtun þess fjármagns sem lagt er í virkjanir og ávöxtun fjár í öðrum jafnáhættusömum fjárfestingum sem koma til greina. Í kafla 2 hér að framan kom fram að undanfarna tvo áratugi hefur fjármagn ávaxtast verr í Landsvirkjun og veitum almennt en í öðrum atvinnugreinum hér á landi. En málið er flóknara, því að veiturnar sjá ekki aðeins stóriðju fyrir rafmagni heldur einnig almennum markaði (þær sjá honum raunar fyrir köldu og heitu vatni líka). Því þarf að greina á milli fjárfestinga fyrir almennan markað og þeirra fjárfestinga sem lagt er í vegna stóriðjunnar. Jón Vilhjálmsson telur að almenningsveitur hafi haft ávinning af virkjunum fyrir álverið í Straumsvík frá upphafi á sjöunda áratug liðinnar aldar fram á 9. áratuginn. Í lok

⁸ Stundum getur verið rétt að líta á málið frá þrengra sjónarhorni (til dæmis þegar aðrir en Landsvirkjun afla rafmagns til stóriðjunnar, eða þegar kosið er um stóriðju í einstökum sveitarfélögum eins og í Hafnarfirði 2007).

áttunda áratugarins og í byrjun hins níunda hefði orkuverð til almenningsveitna þó verið hærra en ef álverið og virkjanir fyrir það hefðu ekki komið til (Jón Vilhjálmsson, 1983). Tæpum aldarfjórðungi síðar komst Jóhann Rúnar Björgvinsson hins vegar að þeirri niðurstöðu að almennir viðskiptavinir Landsvirkjunar hefðu að jafnaði niðurgreitt rafmagnsverð til stóriðju um rúma tvo milljarða króna á ári. Jóhann leggur til að Ríkisendurskoðun kanni málið (Jóhann Rúnar Björgvinsson, 2007). Páll Harðarson skoðaði ávöxtun stóriðjufjárfestingar sérstaklega í rannsókn sem hann gerði fyrir Landsvirkjun 1998 (Páll Harðarson, 1998). Hann ber saman afkomu Landsvirkjunar og fyrirtækis sem hefði eingöngu virkjað fyrir almennan markað (með tiltölulega litlum virkjunum á 3 ára fresti). Niðurstöður samanburðarins notar hann til þess að meta afkomu virkjana fyrir stóriðju á árunum 1966-1977 miðað við 3,5% og 4,0% raunávöxtunarkröfu (þessar ávöxtunartölur eru ekki sambærilegar við ávöxtunartölur sem fram komu frammar í þessari skýrslu). Ávöxtunarkröfuna miðar hann við raunvexti lána Landsvirkjunar, sem voru að meðaltali 3,9% á árunum 1971-1997 (Páll Harðarson, 1998, bls. 14). Alþjóðabankinn lánaði á góðum kjörum til Búrfellsvirkjunar og Sigölduvirkjunar og þeir peningar stóðu Íslendingum ekki til boða í annað (Jón Þór Sturluson, 2005). Nálgun Páls á rétt á sér fyrir þetta tímabil, en eftir að fyrirtækið tók að afla sér fjár á almennum mörkuðum verður að skoða hvort féð hefði ávaxtast betur í annars staðar (Sigölduvirkjun var tekin í notkun 1977). Stefnt er að því að greina ávöxtun stóriðjufjárfestinga sérstaklega í framhaldi þessarar skýrslu.

5.1.2 Afkoma fjárfestinga Íslendinga í stóriðju

Fjárfesting ríkisins í Járnblendifélaginu tapaðist að mestu. Þegar verksmiðja félagsins á Grundartanga tók til starfa árið 1979 átti íslenska ríkið 55% í félaginu. Reksturinn var sveiflukenndur og gekk á köflum illa. Á tíunda áratugnum seldi ríkið megnið af hlut sínum og afganginn síðan árið 2003 (Elkem, 2009). Páll Harðarson taldi í skýrslu sinni árið 1998 að uppsafnað tap ríkisins af fjárfestingunni næmi 7 milljörðum króna (miðað við 4% raunvexti, núvirt til verðlags ársins 1997).

5.1.3 Skatttekjur af stóriðju

Skattar á málmframleiðslu sveiflast nokkuð frá ári til árs, en árið 2005 voru þeir 765 milljónir króna (eða 0,14% af tekjum hins opinbera) og 2006 2,4 milljarðar (0,43% af tekjum hins opinbera (www.hagstofa.is, ársreikningar fyrirtækja). Páll Harðarson tekur í skýrslu sinni saman skatta af stóriðjufyrirtækjum frá sjöunda áratugnum til 1997. Þeir reyndust 13½ milljarður króna á núvirði 1997 (miðað við 4% raunvexti). Á móti þessum tekjum ber að reikna álagningar- og innheimtukostnað, sem var nokkur á árunum 1980-1984 þegar deilt var um hækkun á verði súrals „í hafi“ frá verksmiðjum Alusuisse í Ástralíu til Íslands. Álitamál er hvort skatttekjur af stóriðju réttlæta það að slegið sé af arðsemiskröfu í orkuvinnslu eða hvort rétt er að veita afslátt af skatti (eins og gert er) til þess að fá frekar einhverjar skatttekjur af stóriðjufjárfestingum en engar. Stóriðja keppir við aðrar atvinnugreinar um aðgang að vinnuafli, fjármagni og náttúruauðlindum. Hún ryður öðru fjármagni frá sér og þar

með tapast skattatekjur af því fjármagni. Afsláttur af sköttum getur orðið til þess að hagkvæm framleiðsla víki fyrir rekstri sem gefur minna af sér. Hér mætti til dæmis skoða hvort almenn skattalækkun myndi koma að sama gagni við að lokka erlent fjármagn til landsins og halda því í landinu sem fyrir er.

5.1.4 Laun í stóriðju umfram það sem gerist annars staðar

Í stóriðju eru meðallaun hærrí en gengur og gerist í íslenskum fyrirtækjum fyrir sambærileg störf. Ef sama fólk fengi lægri laun annars staðar fyrir sama vinnuframlag er mismunurinn hreinn ágóði fyrir Íslendinga. Gera má ráð fyrir að stóriðjustarfsfólki bjóðist ekki betri kjör annars staðar. Að öðrum kosti myndi það ekki vinna í stóriðjunni. En á samkeppnismörkuðum þarf ekki mjög mikinn mun á kjörum til þess að fá fólk til þess að skipta um starf. Öðru máli gegnir ef starfsfólkið hefur tök á vinnuveitandanum, til dæmis gegnum verkalýðsfélag. Vinnustöðvanir í málmbæðslum eru afar dýrar og gera má ráð fyrir að vinnuveitandinn vilji leggja á sig töluverðan kostnað til þess að halda frið á vinnustað. Páll Harðarson telur í rannsókn sinni frá 1998 að allur munur á launum í stóriðju og meðallaunum hér á landi sé hreinn ávinningur fyrir Íslendinga. Launaávinningur í stóriðju frá upphafi til 1997 var 18 milljarðar að hans mati (framreiknað til verðlags 1997, miðað við 4% raunvexti). Færa má rök að því að þetta mat sé í efri mörkum og rétta talan sé sennilega talvert lægri. Fyrirtæki sem borgar vel getur valið starfsmenn úr hópi umsækjenda. Má því gera ráð fyrir að starfsmenn álveranna hefðu átt kost á meira en meðallaunum í landinu ef stóriðjan hefði ekki komið til, en erfitt er að leggja mat á hvað munurinn ætti að vera mikill.

5.1.5 Kaup á kolefniskvótum

Kaup á kolefniskvótum eru rædd í kafla 4. hér að framan. Ef Íslendingar fórna möguleikum sínum á að fá öðrum kröfum framgengt í alþjóðlegu samstarfi með því að leggja höfuðáherslu á ókeypis kolefniskvóta fyrir stóriðju, er rétt að færa kvótana til gjalda að einhverju leyti.

5.1.6 Umhverfiskostnaður

Annar umhverfiskostnaður vegna stóriðju og virkjana getur skipt máli. Fram til þessa hefur þessi kostnaður ekki verið metinn til fjár og fáar rannsóknir verið gerðar á honum. Þær rannsóknir sem til eru benda til að þessi kostnaður geti verið umtalsverður og haft afgerandi áhrif á arðsemi virkjanaframkvæmda fyrir stóriðju. Um þetta er nánar fjallað í kafla 3. hér að framan.

5.1.7 Þekking og lærdómur

Erlendir fjárfestar flytja stundum inn starfsaðferðir sem stjórnendur innlendra fyrirtækja taka upp. Erlendar rannsóknir benda til þess að framleiðni sé jafnan mikil í atvinnugreinum þar sem útlendingar fjárfesta mest, en ekki er ljóst hvort þetta stafar af því að útlendingar fjárfesti mest í þeim greinum þar sem framleiðni er mest, eða hvort innfæddir læra af

útlendingunum (Globerman, 1979, bls. 42-56. Haddad, 1993). Erfitt er að meta ábata af þessu tagi, en ábatinn er minni en ella þar sem íslensk fyrirtæki starfa ekki að málmbæðslu. Sennilega felst þekkingin fyrst og fremst í hönnun orkumannvirkja fyrir stóriðju og síðan í sérstökum þjónustufyrirtækjum sem eru í kringum stóriðjuna.

5.1.8 Ruðningsáhrif

Stóriðja keppir við aðrar atvinnugreinar um vinnuafli, fjármagn og náttúruauðlindir. Samkeppnin stuðlar að hækkingu vinnulauna, vaxta og gengis krónunnar, einkum á framkvæmdatímanum. Þegar laun og vextir hækka dregst vinnuafli og lánsfé til landsins þannig að framleiðsla í landinu eykst. En þessar kostnaðarhækkningar torveldu rekstur fyrirtækja sem ekki geta velt kostnaðarhækkunum út í verðlag. Þetta eru einkum önnur útflutningsfyrirtæki og fyrirtæki sem keppa við innflutning. Stóriðjan ryður þannig öðru fjármagni frá sér. Yfirleitt ryðja ný fyrirtæki frá sér rekstri sem ekki gefur jafnmikið af sér, en svo þarf ekki að vera ef tiltekinni framleiðslu er gefið forskot með afslætti af sköttum (eins og flest stóriðjufyrirtæki á Íslandi njóta) eða lágri ávöxtunarkröfu af opinberu fjármagni í stoðframleiðslu (til dæmis virkjunum). Þá getur vel farið svo að að arðbær framleiðsla víki fyrir rekstri sem skilar í reynd minni afgangi.

5.1.9 Margfeldisáhrif

Útflutningsgreinar eins og stóriðja eru oft nefndar grunnatvinnuvegir. Staðsetning þeirra ræður miklu um það hvar ýmis önnur fyrirtæki setja sig niður. Stóriðja er rekin hér á landi vegna aðgangs að ódýrri orku, en utan á hana hleðst ýmis starfsemi sem leggur til aðföng og ýmsa þjónustu við stóriðjuna og starfsfólk hennar. Oft eru margfeldisáhrif reiknuð sem hlutfall landsframleiðslu í grunngrein og tengdum atvinnugreinum annars vegar og landsframleiðslu í grunngrein hins vegar. Margfeldisáhrif stóriðju reiknuð á þennan mælikvarða eru lítil miðað við aðrar grunngreinar, vegna þess að innflutningur vegur þungt í aðföngum stóriðjunnar. Þá má nefna að stór hluti landsframleiðslu í stóriðju og tengdum greinum er byggður á erlendu fjármagni. Arður af því fer úr landi. Þess vegna kann að vera fróðlegra að skoða hve miklar þjóðartekjur tengjast greininni (íslenskar þjóðartekjur sýna tekjur Íslendinga). Það er gert í kafla um umfang stóriðju hér á eftir. Rétt er að hafa í huga að tekjur sem tengjast stóriðju eru ekki hreinn ábati af henni, því að gera má ráð fyrir að framleiðsluþættir, sem á annað borð borgar sig að nýta, myndu nýtast annars staðar ef hún kæmi ekki til. Fjárfestingar í stóriðju hafa engin áhrif á atvinnuleysi til langframa, en þær kunna að hafa áhrif á það hvar störf verða til – og í hvaða atvinnugrein.

5.1.10 Áhrif á hagsveiflur

Stóriðjufjárfestingar hafa stundum komið á hagstæðum tíma í hagsveiflunni. Þetta átti sérstaklega við um gerð Búrfellsvirkjunar og smíði álversins í Straumsvík undir lok sjöunda áratugarins þegar mikið atvinnuleysi var hér á landi, en stækkun álvers í Straumsvík á tíunda áratugnum og smíði álvers á Grundartanga hitti einnig á góðan tíma. Aðrar

stóriðjufjárfestingar hafa á hinn bóginn komið á óhentugum tíma og ýtt undir þenslu þegar síst var þörf á henni. Þetta á við um framkvæmdir á áttunda áratugnum og fjárfestingar vegna álvers í Reyðarfirði og stækkunar Norðuráls á árunum 2003-2007. Langan tíma tekur yfirleitt að undirbúa stóriðjufjárfestingar og erfitt er að tímasetja þær þannig að þær komi þegar það hentar best. Tilviljun réði því öðru fremur að stóriðjuframkvæmdir á sjöunda áratugnum stóðu sem hæst þegar kreppa brast á í sjávarútvegi. Stundum er því haldið fram að slá megi af launakostnaði vegna framkvæmda á atvinnuleysistímum. Þeir sem ella væru atvinnulausir hafi mun minni kostnað af vinnu en nemur launum við framkvæmdirnar. Þá er litið svo á að atvinnuleysið stafi af misvægi í hagkerfinu sem hinu opinbera beri að leiðrétta. Í rannsókn sinni frá 1998 telur Páll Harðarson meginábatann af stóriðju fyrir Íslendinga vera launaávinning í efnahagslægðum (Páll Harðarson 1998). Ef samræmi ætti að vera í greiningunni þyrfti einnig að reikna kostnað af verðbólgu og ofþenslu sem stóriðjufjárfestingar hafa haft í för með sér á þenslutímum. Ekki er ljóst hvað stóriðjuframkvæmdir áttu mikinn þátt í þensluskeiðinu sem endaði með hruni bankanna haustið 2008, en ekki kemur til greina að horfa framhjá þætti stóriðjunnar í þenslunni. Áhrif stóriðjuframkvæmda á hagsveiflur á Íslandi undanfarna áratugi eru flókin. Ekki er hægt að fullyrða að þær hafi dregið úr hagsveiflum hér á landi, hvað þá að hægt sé að færa slík áhrif til tekna. Stefnt er að því að greina nánar hagsveifluáhrif stóriðjunnar í framhaldi þessarar skýrslu.

Þótt fallist sé á að hinu opinbera beri að hamla gegn atvinnuleysi á samdráttartímum verður að hafa í huga að virkjanir eru yfirleitt ekki eina aðgerðin sem kostur er á. Nefna má gerð vega eða opinbers húsnæðis, sem þörf er talin fyrir, eða skattalækkunir. Ekki er hægt að gefa sér fyrirfram að stóriðjufjárfestingar séu hagstæðasti kosturinn. Ef virkjað er minnkar ávinningur af öðrum aðgerðum sem koma til greina. Í kostnaðar- og nytjagreiningu þyrfti að minnsta kosti að draga frá slíkt tap. Raunar yfirleitt má gera ráð fyrir að betra sé að örva fjárfestingar einkafyrirtækja en að ríkið beiti sér sjálf.

Hér skiptir fjárhagsstaða og lánshæfi ríkissjóðs líka máli. Þegar ríkissjóður stendur illa er svigrúm lítið til þess að hvetja einkafyrirtæki til fjárfestinga eða að veita opinberum fyrirtækjum lánsábyrgðir. Mun lægra lánshæfi ríkissjóðs og hærra skuldahlutfall felur þannig í sér að við núverandi aðstæður er framleiðsla orku með fjármagnsfrekum mannvirkjum að miklum mun óhagkvæmari en áður. Það mun lækka arðsemi núverandi orkusölusamninga verulega og gera landsmönnum erfitt um vik að markaðsetja sig sem framleiðendur á ódýrri orku. Nánari greining á þessu verður birt í endanlegri skýrslu.

5.2. Umfang stóriðju í hagkerfinu

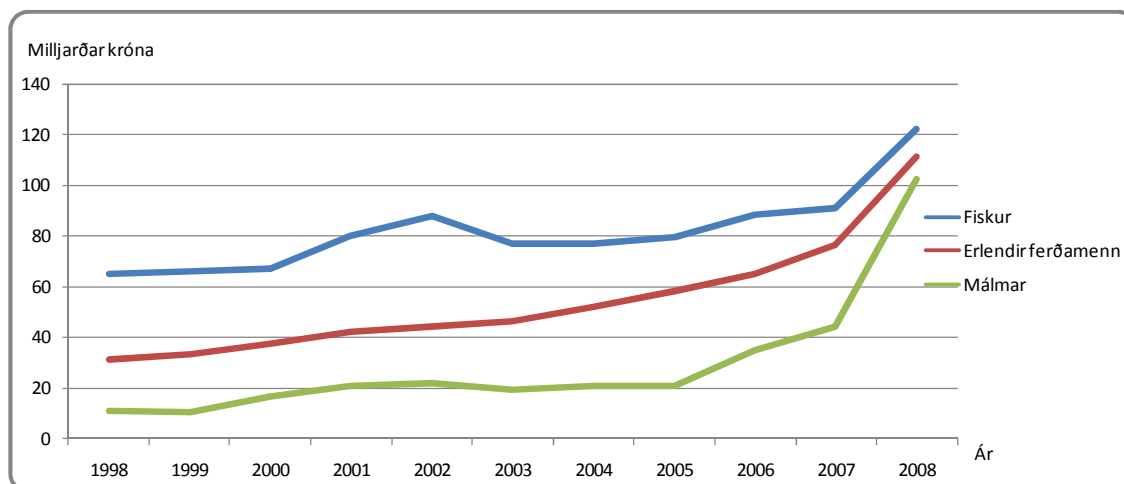
Tekjur Íslendinga af rekstri stóriðju, sem eru fyrst og fremst laun, nálgust sennilega 16 milljarða árið 2008, eða 2% af hreinum þjóðartekjum alls (hreinar þjóðartekjur eru tekjur íslenskra framleiðsluþátta, vinnuafis og fjármagns, en afskriftir af fjármagni eru hér ekki

taldar með).⁹ Tekjurnar jukust mikið frá fyrra ári, því að álframleiðsla jókst um nálega 50% þegar álver í Reyðarfirði komst í fullan gang. Hlutfall greinarinnar af hreinum þjóðartekjum í heild jókst enn meira, því að þjóðartekjur drógust saman um fjórðung á hlaupandi verðlagi frá árinu á undan. Útlendingar eiga stóriðjuverin og arður af eignum útlendinga er ekki talinn með í þjóðartekjum, en málmbræðsla er mjög frek á fjármagn. Hlutdeild rafveitna í hreinum þjóðartekjum jókst einnig mikið árið 2008 og fór í 4-5%. Af öllum tekjum rafveitna var rúmur þriðjungur af orkusölu til stóriðju árið 2008. Þegar álverið á Reyðarfirði tók til starfa jukust rafmagnskaup stóriðju að sama skapi, en að auki féll krónan hratt, einkum á seinustu mánuðum ársins og við það jókst rekstrarafgangur rafveitna, eins og annarra fyrirtækja sem fá tekjur í erlendum gjaldeyri. Á seinasta fjórðungi 2008 var gjaldeyris skammtaður og opinbert gengi krónunnar var hærra en markaðsgengi. Tekjur útflutningsgreina í krónum markast af opinberu gengi. Starfsemin er verðmætari fyrir hagkerfið en tekjutölur sýna meðan ekki fæst fullt markaðsverð fyrir gjaldeyrinn. Stóriðja er nú orðin meðal mikilvægustu útflutningsgreina, ásamt sjávarútvegi og ferðaþjónustu. Árið 2008 var sjávarútvegur um það bil 9-10% af þjóðartekjum en vægi ferðaþjónustu var nálægt 4% (lauslega áætlað). Beinn hlutur greina í þjóðartekjum gefur ekki fullkomna mynd af umfangi þeirra í hagkerfinu, að afleiddum áhrifum meðtöldum. Miklu máli skiptir hvort aðföng greinanna eru einkum innlend eða aðflutt. Með aðfanga- og afurðatöflum má fá skýrari mynd af umfangi greinanna með afleiddum áhrifum. Leitast er við að svara þeirri spurningu hvað starfsemin myndi kalla á mikla framleiðslu af landsmönnum ef henni væri fundinn staður þar sem engin önnur starfsemi væri fyrir. Ekki væri hægt að reka þjóðfélag sem samanstæði aðeins af álveri og virkjun. Starfsmenn þessara fyrirtækja kaupa til dæmis vörur og þjónustu hér á landi og fyrirtækin þurfa ýmis innlend aðföng. Búðir sem starfsmennirnir versla við kaupa einnig vörur og þjónustu af landsmönnum og þannig mætti lengi telja. Aðfanga- og afurðatöflur sýna viðskipti atvinnugreina og heimila og með hjálp þeirra má rekja slíka þræði til enda. Að réttu lagi ætti að nota sérstaka aðfanga- og afurðatöflu fyrir hvert ár, en hér eru niðurstöður úr töflu fyrir 2002 notuð öll árin, með leiðréttingum (sjá nánari lýsingu á aðfanga- og afurðagreiningu í Viðauka 6).¹⁰ Aðeins er horft á markaðsviðskipti, þannig að starfsemi hins opinbera er ekki talin með. Með þessu er ábati af framleiðslu einstakra atvinnugreina ekki

⁹ Í þessum tölum er aðeins talinn hlutur Íslendinga í málmbræðslu á Íslandi en ekki tekjur þeirra af málmbræðslu í öðrum löndum (líklega ekki mikil ónákvæmni). Þá hefur vörutengdum sköttum og styrkjum ekki verið jafnað á atvinnugreinar í þeim tölum sem hér eru lagðar til grundvallar og stafar lítils háttar ónákvæmni af því.

¹⁰ Í stórum dráttum er hér byggt á svari Iðnaðarráðherra við fyrirspurn Marðar Árnasonar um hlutdeild áliðju og ferðaþjónustu í þjóðarframleiðslu, sjá hér <http://www.althingi.is/dba-bin/unds.pl?txi=/wwwtext/html/136/s/0254.html&leito=%E1li%F0ju#word1>. Sjá skýringar við aðferðina þar. Hér er bætt við sjávarútvegi og áhrif fjárfestinga hafa verið endurskoðuð og færð niður frá því sem þar kemur fram. Rétt era að hafa í huga að árið 2008 hröpuðu eignir Íslendinga í útlöndum í verði og þáttatekjur frá útlöndum voru neikvæðar. Samanlagt hlutfall íslenskra atvinnugreina af þjóðartekjum verður því meira en 100% það ár.

metinn, heldur aðeins fyrirferð greinanna í hagkerfinu. Á myndinni hér á eftir eru skoðaðar tekjur Íslendinga (hreinar þjóðartekjur) sem tengjast rekstri þriggja útflutningsgreina á árunum 1998 til 2008, málmbæðslu, sjávarútvegs og þjónustu við erlenda ferðamenn. Tekjur af málmbæðslu eru mun minni en af fiski og þjónustu við erlenda ferðamenn lengi framan af. Þjónusta við ferðamenn sækir þó jafnt og þétt á sjávarútveginn. Hluttur stóriðjunnar vex einnig hratt síðustu árin og hann tekur stökk árið 2008.



Mynd 3: Þjóðartekjur sem tengjast rekstri útflutningsgreina. Milljarðar króna á hlaupandi verðlagi. Eigin útreikningar byggðir á gögnum frá Hagstofu Íslands.

Athuga þarf að tölurnar sem myndirnar sýna eru á hlaupandi verði. Gengislækkun krónunnar 2008 ýtir undir mikilvægi allra útflutningsgreina í þjóðarframleiðslu, en vísitala meðalgengis hækkaði um rúm 40% frá 2007 til 2008. Vægi málmbæðslu í þjóðartekjum, að afleiddum áhrifum meðtöldum, fór úr 5% árið 2007 í 11% 2008. Síðan hefur stóriðjan ekki haldið í við hinar greinarnar tvær. Á árunum 2006-2008 var álverð mjög hátt á heimsmarkaði, en á seinni hluta árs 2008 tók það að lækka hratt. Á fyrri hluta árs 2009 var það 40-50% lægra í dollurum en að meðaltali árið 2008. Rafmagnsverð stóriðju lækkaði til jafns við það. Á móti kemur að krónan hélt áfram að lækka miðað við aðra gjaldmiðla og við það hækka tekjur í útflutningsgreina í krónum talið. Þó má fullyrða að dregið hefur úr mikilvægi áls miðað við aðrar útflutningsgreinar.

Heimildaskrá

Aitken, Brian og Ann Harrison. 1999. Do domestic firms benefit from foreign investment? Evidence from Venezuela, *American Economic Review*, 89, 3. bls 605-618.

Alþingi. 2009. www.althingi.is, lög og samningar.

Auður Ingólfssdóttir. 2008. Stefna Íslands í samningum um loftslagsbreytingar, í *Uppbrotum hugmyndakerfis*, ritstj. Valur Ingimundarson, útg. Hið íslenska bókmenntafélag, bls. 269

Barrick, K.A. og R.I. Beazley. 1990. Magnitude and distribution of option value for the Washakie wilderness Northwest Wyoming USA. *Environmental Management* 14:367-80.

Carlsen, A.J. J. Strand og F. Wenstop. 1993. Implicit environmental costs in hydroelectric development: An analysis of the Norwegian master plan for water resources. *Journal of Environmental Economics and Management* 25:201-11.

Damodaran, A. 2009. Data bank on US companies. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

Elkem á Íslandi, heimasíða. 2009. <http://www.jarnblendi.is/um-elkem/sagan/>

Energy Information Administration. 2009. <http://www.eia.doe.gov/fuelelectric.html>

Eurostat, Statistical Office of the European Communities. 2009. <http://ec.europa/eurostat>

Globerman, Steven. 1979. Foreign direct investment and „spillover“ efficiency benefits in Canadian manufacturing industries“, *Canadian Journal of Economics*, 12,1 (febrúar)

Haddad, Mona og Ann Harrison. 1993. Are there positive spillover from direct foreign investment? *Journal of Development*, 42.1 , bls 51-74.

Hagstofa Íslands. 2009. www.hagstofa.is. Ýmis gögn og útreikningar.

Hitzhusen, F.J. 2007. Economic valuation of river systems. *New Horizons in Environmental Economics Series*. Edward Elgar. Cheltenham UK.

Indriði H. Þorláksson. 1999. Efnahagsleg áhrif erlendra stóriðju á Íslandi http://inhauth.blog.is/users/a7/inhauth/files/efnahagsleg_ahrif_erlendra_stori_ju_0.doc,

Jóhann Rúnar Björgvinsson. 2007. Milljarða stóriðjuskattur heimila og fyrirtækja, <http://www.johannrunar.is/nyrrigreinar/pdf/StoridjuskatturLandsvirkjunar.pdf>

Jón Þór Sturluson. 2005. „Afkoma Landsvirkjunar og þjóðhagsleg áhrif stóriðju“, í Sigrún Pálsdóttir (ritstjóri), *Landsvirkjun 1965-2005, fyrirtækið og umhverfi þess*. Hið íslenska bókmenntafélag. Reykjavík.

Jón Vilhjálmsson. 1983. Lausleg athugun á áhrifum raforkusamningsins við ISAL á raforkuverð Landsvirkjunar til almenningsrafveitna. Útg. Orkustofnun, hér frá Páli Harðarsyni (1998).

Landvernd og Hagfræðistofnun. 2009. Erindi á ráðstefnunni Energy and the Environment: How should energy resources in Iceland be utilized. 20. Janúar.

Lienhoop, N og D. MacMillan. 2007. Valuing wilderness in Iceland: Estimation of WTA and WTP using the market stall approach to contingent valuation. Land Use Policy 24:289-95.

Morton P. 1999. Wildland economics: Theory and practice. The Wilderness Society; Ecology and Economic Research Department. 27pp.

Páll Harðarson. 1998. Mat á þjóðhagslegum áhrifum stóriðju á Íslandi 1966-1998. (http://www.lv.is/files/2003_1_17_ph_ahrif_storidju_a_isl_66-97.pdf)

Sanders, L.B., R.G. Walsh and J.B. Loomis. 1990. Toward empirical estimation of the total value of protecting rivers. Water Resources Research 26:1345-57.

Sigríður Ásgrímsdóttir. 1998. Verðmætamat á náttúruminum og útivist: CV-könnun í Skagafirði. Lokaritgerð í Háskóla Íslands.

Tvinnereim, E., Røine, K. and Heimdal, C. (eds.). 2009. "Carbon 2009 - Emission trading coming home, Point Carbon.

Umhverfisstofnun. 2008. Spá um losun gróðurhúsalofttegunda 2008-2012, tafla 4, vef Umhverfisstofnunar., bls. 1.

[United Nations Framework Convention on Climate Change](http://unfccc.int). 2009. (<http://unfccc.int>)

Viðaukar

Viðauki 1: Arðsemi heildarfjármagns í íslenskum fyrirtækjum frá 1988-2006. (Heimild: Hagstofa Íslands, ársreikningar Landsvirkjunar, eigin útreikningar.)

Viðauki 2: Arðsemiskrafa eftir atvinnugreinum á bandarískum markaði frá 1998-2007. (Heimild: Damodaran, A.)

Viðauki 3: Arðsemi eigin fjár og arðsemi heildarfjármagns hjá orkufyrirtækjum í Bandaríkjunum. (Heimild: Damodaran, A.)

Viðauki 4: Arðsemi eigin fjár og arðsemi heildarfjármagns hjá orkufyrirtækjum í Evrópu. (Heimild: Damodaran, A.)

Viðauki 5: Virði kolefniskvóta.

Viðauki 6: Umfang útflutningsgreina í hagkerfinu. Lýsing á aðferðum.

Viðauki 1: Arðsemi heildar fjármagns í íslenskum fyrirtækjum frá 1988-2006

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Meðalarðsemi
Landsbúnaður	2,4%	1,7%	4,6%	2,9%	2,2%	2,6%	3,7%	5,9%	3,0%	1,7%	5,4%	0,1%	3,2%	-1,8%	4,1%	3,8%	5,7%	4,9%	8,4%	3,4%
Fiskeldi	-0,9%	1,3%	-6,9%	-10,8%	-11,7%	-9,2%	-11,7%	2,9%	1,1%	-0,9%	-11,0%	12,6%	-1,5%	-3,4%	3,8%	-6,6%	-15,7%	-14,8%	-4,6%	-4,9%
Sjávarútvegur	5,5%	3,5%	3,3%	2,1%	3,9%	4,9%	5,1%	4,2%	2,7%	3,2%	2,8%	13,9%	1,2%	6,5%	4,3%	2,3%	2,6%	2,0%	5,8%	4,2%
Iðnaður	2,6%	2,5%	0,3%	3,3%	3,4%	4,2%	5,4%	4,8%	5,0%	4,1%	5,4%	23,9%	3,5%	3,1%	4,9%	4,5%	7,6%	5,9%	5,7%	5,2%
Stóriðja	5,3%	9,8%	0,0%	-5,8%	-5,5%	-3,1%	8,2%	8,7%	7,7%	9,7%	12,7%	7,7%	10,2%	9,3%	7,2%	6,9%	13,0%	7,5%	14,9%	6,4%
Veitur	1,7%	1,4%	0,8%	0,9%	1,1%	1,2%	1,1%	1,5%	0,7%	2,0%	2,4%	1,9%	1,7%	1,7%	1,9%	1,8%	2,4%	3,4%	3,6%	1,7%
Landsvirkjun	2,1%	1,9%	1,0%	1,1%	1,2%	1,1%	1,4%	2,1%	2,1%	2,5%	2,4%	2,6%	2,1%	2,0%	2,6%	2,1%	2,1%	2,3%	3,9%	2,0%
Byggingar	6,8%	6,2%	10,3%	5,8%	6,7%	11,6%	10,4%	5,7%	3,1%	6,5%	9,7%	23,3%	6,3%	6,3%	6,0%	7,3%	10,0%	13,8%	12,8%	8,8%
Verslun	2,0%	3,1%	5,1%	3,7%	3,8%	4,3%	4,9%	4,3%	4,4%	4,3%	5,9%	13,6%	3,4%	2,6%	3,1%	4,4%	3,9%	3,9%	3,2%	4,4%
Hótel	-1,4%	2,1%	3,2%	1,8%	2,0%	0,0%	3,1%	4,1%	4,3%	3,6%	2,2%	1,8%	1,1%	0,7%	4,1%	2,8%	3,3%	6,7%	5,0%	2,7%
Samgöngur	1,8%	0,7%	2,5%	2,1%	2,7%	3,6%	6,5%	4,7%	4,7%	3,6%	5,9%	3,2%	0,4%	2,6%	3,5%	4,1%	7,8%	3,9%	1,5%	3,4%
Önnur þjónusta	3,4%	3,4%	6,7%	5,9%	5,4%	6,1%	5,3%	4,0%	3,7%	4,9%	6,0%	2,1%	0,0%	-0,5%	0,4%	3,6%	2,8%	3,2%	2,0%	3,6%
Alls	2,5%	2,5%	2,1%	1,8%	2,3%	3,0%	3,9%	3,6%	3,1%	3,5%	4,9%	2,6%	1,7%	2,4%	3,2%	3,7%	4,1%	4,0%	3,6%	3,1%
Annað en veitur	3,1%	3,2%	2,9%	2,3%	3,1%	4,1%	5,6%	4,7%	4,1%	4,2%	5,5%	2,7%	1,7%	2,6%	4,2%	4,9%	5,3%	5,0%	4,4%	3,9%
Annað en veitur og stóriðja	2,9%	2,7%	3,2%	2,8%	3,5%	4,5%	5,4%	4,5%	4,0%	3,9%	5,2%	2,6%	1,5%	2,3%	4,0%	4,8%	5,0%	4,9%	4,1%	3,8%

Viðauki 2: Arðsemiskrafa eftir atvinnugreinum á bandarískum markaði frá 1998-2007

Atvinnugrein	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Meðaltal
Byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð	8,7%	8,3%	7,8%	8,1%	6,8%	7,1%	7,3%	8,0%	8,2%	9,1%	8,0%
Fasteignaviðskipti, leigustarfsemi og ýmis sérhæfð þjónusta	11,0%	10,2%	11,3%	11,9%	9,5%	9,9%	10,1%	11,1%	10,9%	9,6%	10,5%
Fjármál og tryggingar	9,1%	8,8%	8,8%	8,7%	6,9%	7,1%	7,5%	7,1%	7,6%	7,4%	7,9%
Fræðslustarfsemi	11,3%	10,0%	9,4%	9,8%	9,0%	9,1%	9,4%	9,5%	9,9%	10,0%	9,8%
Heilbrigðisþjónusta				9,3%	7,8%	8,4%	8,2%	9,1%	9,5%	8,2%	8,7%
Hótel og veitingarekstur	9,3%	8,5%	8,1%	8,1%	6,4%	7,0%	6,8%	7,4%	8,0%	8,1%	7,8%
Iðnaður án stjóriðju	9,6%	9,0%	8,7%	9,0%	7,8%	8,2%	8,2%	9,0%	9,5%	9,1%	8,8%
Landbúnaður, dýraveiðar og skógrækt					5,9%	6,0%	6,4%	6,7%	7,4%	6,9%	6,5%
Námugróftur og vinnsla annarra hráefna úr jörðu	8,1%	7,6%	7,9%	8,0%	6,6%	7,0%	6,7%	7,5%	8,9%	8,1%	7,6%
Ótilgreint	9,2%	9,0%	8,6%	8,3%	6,0%	6,9%	7,0%	7,5%	8,4%	7,5%	7,8%
Samgöngur, fjarskipti og flutningar	10,1%	9,4%	10,4%	10,7%	8,3%	8,9%	9,5%	10,4%	10,6%	9,3%	9,8%
Stóriðja	8,4%	8,1%	8,2%	8,2%	6,4%	7,0%	7,6%	8,4%	9,7%	10,2%	8,2%
Veitur	6,7%	6,2%	6,5%	6,0%	4,8%	5,8%	5,7%	6,3%	7,1%	6,1%	6,1%
Verslun og ýmis viðgerðarþjónusta	9,9%	9,4%	11,5%	10,7%	8,6%	9,2%	9,1%	9,3%	9,4%	9,0%	9,6%
Önnur samfélags, félags og menningarstarfsemi	9,5%	9,0%	9,2%	8,8%	7,8%	8,1%	8,1%	8,5%	9,0%	8,5%	8,7%
(blank)	9,6%	9,0%	9,4%	10,1%							9,5%
Grand Total	9,5%	8,9%	9,2%	9,4%	7,6%	8,1%	8,2%	8,9%	9,3%	8,8%	8,8%
Meðaltal til samanburðar	9,2%	8,7%	9,1%	9,1%	7,2%	7,7%	7,9%	8,5%	9,0%	8,6%	8,5%

Viðauki 3a: Arðsemi eigin fjár hjá orkufyrirtækjum í Bandaríkjunum

Fyrirtæki	2000					2001				
	Net Income	Book Debt to Capital	Invested Capital	Equity	ROE	Net Income	Book Debt to Capital	Invested Capital	Equity	ROE
Allegheny Energy	413	62%	6.326	2.435	17%	238	40%	5.239	3.166	8%
ALLETE	88	36%	1.142	728	12%	118	37%	1.999	1.254	9%
Alliant Energy	321	36%	3.592	2.293	14%	203	35%	4.505	2.930	7%
Amer. Elec. Power	1.147	61%	25.555	10.046	11%	332	39%	23.199	14.161	2%
Ameren Corp.	629	51%	13.781	6.688	9%	470	32%	6.299	4.297	11%
Aquila Inc.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Avista Corp.	39	54%	1.964	909	4%	83	37%	1.597	1.013	8%
BayCorp Holdings Limited	0	0%	0	0	FALSE	-3	0%	39	39	-9%
Black Hills	100	43%	1.634	924	11%	53	40%	790	478	11%
Cen. Vermont Pub. Serv.	16	47%	365	192	8%	15	31%	338	234	6%
CenterPoint Energy	399	85%	11.592	1.790	22%	0	0%	0	0	FALSE
CH Energy Group	44	45%	958	526	8%	54	34%	1.056	702	8%
Cnergy Corp.	0	0%	0	0	FALSE	404	37%	6.804	4.289	9%
Cleco Corp.	80	46%	1.750	941	8%	69	38%	1.236	763	9%
CMS Energy Corp.	168	73%	8.293	2.250	7%	287	44%	11.246	6.284	5%
Conectiv	0	0%	0	0	FALSE	185	40%	4.341	2.590	7%
Consol. Edison	936	51%	17.913	8.867	11%	596	34%	11.607	7.682	8%
Constellation Energy	796	48%	9.299	4.858	16%	359	36%	7.470	4.778	8%
Dominion Resources	1.414	63%	25.592	9.464	15%	624	39%	21.200	12.832	5%
DPL Inc.	212	65%	2.380	840	25%	199	42%	3.071	1.784	11%
DCE	0	0%	0	0	FALSE	83	37%	2.451	1.547	5%
DTE Energy	453	59%	14.239	5.802	8%	468	35%	8.790	5.684	8%
Duke Energy	1.522	36%	32.287	20.764	7%	1.495	37%	24.369	15.348	10%
Duquesne Light Hldgs	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Edison Int'l	1.151	50%	16.537	8.192	14%	-2.043	45%	20.317	11.142	-18%
El Paso Electric	75	50%	1.335	664	11%	60	40%	1.199	722	8%
ELECTRIC UTIL. - CEN	6.070	59%	133.787	54.625	11%	0	0%	0	0	FALSE
ELECTRIC UTIL. - EAST	16.940	54%	280.072	127.797	13%	0	0%	0	0	FALSE
ELECTRIC UTIL. - WEST	5.201	51%	99.714	48.640	11%	0	0%	0	0	FALSE
Empire Dist. Elec.	32	52%	1.110	537	6%	24	39%	653	400	6%
Energy East Corp.	0	0%	0	0	FALSE	238	38%	4.518	2.800	8%
Entergy Corp.	1.160	57%	17.340	7.489	15%	711	35%	14.821	9.689	7%
Evergreen Energy Inc	-82	68%	93	30	-273%	0	0%	0	0	FALSE
Evergreen Solar Inc	0	0%	0	0	FALSE	-5	0%	8	8	-64%
Exelon Corp.	2.730	57%	23.513	10.054	27%	590	40%	22.244	13.400	4%
FirstEnergy Corp.	1.309	57%	20.634	8.922	15%	662	36%	12.311	7.853	8%
Florida Public Utilities	-3	56%	107	48	7%	3	37%	69	43	8%
Fortis Inc.	194	65%	8.077	2.866	7%	35	39%	1.168	707	5%
FPL Group	1.312	56%	24.143	10.608	12%	719	32%	10.889	7.398	10%
Green Mountain Pwr.	0	0%	0	0	FALSE	-1	33%	193	129	1%
G.T. Plains Energy	159	48%	3.012	1.552	10%	129	37%	2.267	1.432	9%
Hawaiian Elec.	94	50%	2.463	1.220	8%	85	38%	2.060	1.275	7%
IDACORP Inc.	82	53%	2.554	1.203	7%	138	34%	1.844	1.209	11%
Integrus Energy	181	46%	5.983	3.237	6%	0	0%	0	0	FALSE
ITC Holdings	73	80%	2.804	562	13%	0	0%	0	0	FALSE
KFX Inc	0	0%	0	0	FALSE	-12	95%	1	0	-32455%
Madison Gas & Elec.	0	0%	0	0	FALSE	27	35%	424	277	10%
Maine & Maritimes Corp	3	48%	82	42	6%	0	0%	0	0	FALSE
Maine Public Service	0	0%	0	0	FALSE	5	34%	80	53	10%
MDU Resources	0	0%	0	0	FALSE	111	31%	1.617	1.110	10%
MGE Energy	49	46%	787	424	12%	0	0%	0	0	FALSE
Montana Power	0	0%	0	0	FALSE	120	24%	1.664	1.270	9%
NewPower Holdings Inc	0	0%	0	0	FALSE	-170	0%	170	170	-100%
Niagara Mohawk	0	0%	0	0	FALSE	-15	39%	8.368	5.146	0%
NiSource Inc.	0	0%	0	0	FALSE	197	42%	12.064	7.053	3%
Northeast Utilities	252	60%	7.533	2.978	8%	-14	38%	6.011	3.737	0%
NorthWestern Corp	53	51%	1.657	817	7%	0	0%	0	0	FALSE
NorthWestern Corp.	0	0%	0	0	FALSE	50	42%	1.460	841	6%
NSTAR	224	63%	4.673	1.718	13%	181	39%	3.901	2.368	8%
NV Energy Inc.	197	59%	7.116	2.943	7%	0	0%	0	0	FALSE
OGE Energy	244	49%	3.314	1.676	15%	147	39%	2.999	1.823	8%
Otter Tail Corp.	54	45%	925	509	11%	40	29%	493	350	11%
Pepco Holdings	297	57%	9.320	3.989	7%	0	0%	0	0	FALSE
PG&E Corp.	1.006	50%	16.898	8.505	12%	-3.324	44%	16.740	9.426	-35%
Pinnacle West Capital	299	51%	7.107	3.504	9%	284	34%	4.874	3.223	9%
PNM Resources	60	58%	4.022	1.691	4%	0	0%	0	0	FALSE
Portland General	145	50%	2.556	1.280	11%	0	0%	0	0	FALSE
Potomac Elec. Power	0	0%	0	0	FALSE	203	37%	3.007	1.888	11%
PPL Corp.	1.031	57%	12.786	5.540	19%	500	42%	7.700	4.498	11%
Progress Energy	693	54%	17.982	8.353	8%	370	39%	15.463	9.397	4%
Public Serv. (N.Mex.)	0	0%	0	0	FALSE	93	34%	1.784	1.185	8%
Public Serv. Enterprise	1.323	57%	16.768	7.182	18%	858	39%	13.951	8.560	10%
Puget Energy Inc.	185	55%	5.600	2.505	7%	194	39%	4.177	2.557	8%
Reliant Energy	0	0%	0	0	FALSE	838	41%	17.635	10.421	8%
RGS Energy Group	0	0%	0	0	FALSE	96	35%	1.781	1.162	8%
Rochester Gas & Electric Corp.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
SCANA Corp.	327	55%	6.565	2.961	11%	228	38%	5.328	3.312	7%
Sempra Energy	1.135	40%	13.281	7.999	14%	440	38%	6.465	3.990	11%
Sierra Pacific Res.	0	0%	0	0	FALSE	-46	41%	4.415	2.621	-2%
Southern Co.	1.782	55%	28.777	12.892	14%	1.501	30%	22.689	15.991	9%
TECO Energy	266	61%	5.045	1.954	14%	251	39%	4.228	2.560	10%
TXU Corp.	0	0%	0	0	FALSE	863	41%	29.789	17.602	5%
U.S. Energy Sys Inc	-29	88%	1.353	61	-92%	0	5%	19	18	1%
UJI Holdings	47	56%	1.050	459	10%	60	36%	1.098	700	9%
UniCorp Inc.	0	0%	0	0	FALSE	61	9%	10	9	652%
UniSource Energy	58	71%	2.329	664	9%	26	46%	2.201	1.195	2%
UNITIL Corp.	9	64%	278	99	9%	7	37%	202	127	6%
UnitilCorp United	0	0%	0	0	FALSE	207	39%	4.756	2.881	7%
Vectren Corp.	143	59%	3.016	1.225	12%	72	40%	2.179	1.314	5%
Westar Energy	168	53%	3.892	1.836	9%	0	0%	0	0	FALSE
Western Resources	0	0%	0	0	FALSE	63	39%	5.237	3.209	2%
Wilmington Capital Management	0	49%	34	18	0%	0	0%	0	0	FALSE
Wisconsin Energy	338	59%	7.498	3.106	11%	132	41%	6.381	3.795	3%
WPS Resources	0	0%	0	0	FALSE	67	34%	1.310	866	8%
Xcel Energy Inc.	576	56%	14.318	6.337	9%	546	39%	15.607	9.506	6%
Total	56.394		1.027.397	461.801	12,2%	12.932		480.481	296.271	4,4%
Staðalfrávik										3725,0%
Miðgildi										7,6%
Fjöldi										66

Ár	2002					2003				
	Net Income	Book Debt to Capital	Invested Capital	Equity	ROE	Net Income	Book Debt to Capital	Invested Capital	Equity	ROE
Allegheny Energy	413	62%	6.326	2.435	17%	-497	73%	7.008	1.896	-26%
ALLETE	88	36%	1.142	728	12%	119	47%	2.133	1.130	11%
Alliant Energy	321	36%	3.592	2.293	14%	113	62%	4.913	1.890	6%
Amer. Elec. Power	1.147	61%	25.555	10.046	11%	976	66%	19.977	6.706	15%
Ameren Corp.	629	51%	13.781	6.688	9%	393	51%	7.450	3.630	11%
Aquila Inc.	0	0%	0	0	FALSE	-380	67%	4.396	1.461	-26%
Avista Corp.	39	54%	1.964	909	4%	34	61%	1.664	653	5%
BayCorp Holdings Limited	0	0%	0	0	FALSE	20	0%	0	0	-10000%
Black Hills	100	43%	1.634	924	11%	63	65%	1.438	504	13%
Can. Vermont Pub. Serv.	16	47%	365	192	8%	20	46%	326	175	11%
CenterPoint Energy	399	85%	11.592	1.790	22%	386	89%	11.885	1.354	29%
CH Energy Group	44	45%	958	526	8%	37	37%	722	455	8%
Cinergy Corp.	0	0%	0	0	FALSE	364	60%	8.384	3.353	11%
Cleco Corp.	80	46%	1.750	941	8%	74	69%	1.695	526	14%
CMS Energy Corp.	168	73%	8.293	2.250	7%	-414	87%	8.253	1.089	-38%
Conectiv	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Consol. Edison	936	51%	17.913	8.867	11%	682	53%	12.819	5.966	11%
Constellation Energy	796	48%	9.299	4.858	16%	372	57%	8.488	3.678	10%
Dominion Resources	1.414	63%	25.592	9.464	15%	1.378	62%	26.954	10.199	14%
DPL Inc.	212	65%	2.380	840	25%	87	75%	3.234	802	11%
DQE	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
DTE Energy	453	59%	14.239	5.802	8%	632	67%	13.649	4.521	14%
Duke Energy	1.522	36%	32.287	20.764	7%	1.245	62%	38.117	14.675	8%
Duquesne Light Hldgs	0	0%	0	0	FALSE	81	71%	1.685	497	16%
Edison Int'l	1.151	50%	16.537	8.192	14%	644	76%	17.717	4.174	15%
El Paso Electric	75	50%	1.335	664	11%	29	60%	1.057	426	7%
ELECTRIC UTIL.- CEN	6.070	59%	133.787	54.625	11%	0	0%	0	0	FALSE
ELECTRIC UTIL.- EAST	16.940	54%	280.072	127.797	13%	0	0%	0	0	FALSE
ELECTRIC UTIL.- WEST	5.201	51%	99.714	48.640	11%	0	0%	0	0	FALSE
Empire Dist. Elec.	33	52%	1.110	537	6%	26	57%	749	323	8%
Energy East Corp.	0	0%	0	0	FALSE	200	65%	6.891	2.414	8%
Energy Corp.	1.160	57%	17.340	7.489	15%	878	51%	15.355	7.467	12%
Evergreen Energy Inc	-82	68%	93	30	-273%	0	0%	0	0	FALSE
Evergreen Solar Inc	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Exelon Corp.	2.730	57%	23.513	10.054	27%	1.599	67%	23.216	7.652	21%
FirstEnergy Corp.	1.309	57%	20.634	8.922	15%	828	66%	21.353	7.173	12%
Florida Public Utilities	3	56%	107	48	7%	3	70%	100	30	9%
Fortis Inc.	194	65%	8.077	2.866	7%	63	66%	1.682	575	11%
FPL Group	1.312	56%	24.143	10.608	12%	710	56%	14.442	6.372	11%
Green Mountain Pwr.	0	0%	0	0	FALSE	11	54%	199	91	13%
G.T. Plains Energy	159	48%	3.012	1.552	10%	129	60%	2.297	929	14%
Hawaiian Elec.	94	50%	2.463	1.220	8%	120	56%	2.148	953	13%
IDACORP Inc.	82	53%	2.554	1.203	7%	66	57%	2.050	879	8%
Integrus Energy	181	46%	5.983	3.237	6%	0	0%	0	0	FALSE
ITC Holdings	73	80%	2.804	562	13%	0	0%	0	0	FALSE
KFX Inc	0	0%	0	0	FALSE	-24	55%	1	0	-10505%
Madison Gas & Elec.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Maine & Maritimes Corp	3	48%	82	42	6%	7	44%	78	44	15%
Maine Public Service	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
MDU Resources	0	0%	0	0	FALSE	132	40%	2.094	1.253	11%
MGE Energy	49	46%	787	424	12%	29	50%	451	226	13%
Montana Power	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
NewPower Holdings Inc	0	0%	0	0	FALSE	-213	0%	169	169	-126%
Niagara Mohawk	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
NiSource Inc.	0	0%	0	0	FALSE	413	64%	11.714	4.185	10%
Northeast Utilities	252	60%	7.533	2.978	8%	144	66%	6.362	2.160	7%
NorthWestern Corp	53	51%	1.657	817	7%	0	0%	0	0	FALSE
NorthWestern Corp.	0	0%	0	0	FALSE	-20	0%	1.631	1.631	-1%
NSTAR	224	63%	4.673	1.718	13%	181	66%	3.792	1.296	14%
NV Energy Inc.	197	59%	7.116	2.943	7%	0	0%	0	0	FALSE
OGE Energy	244	49%	3.314	1.676	15%	112	65%	2.752	973	11%
Otter Tail Corp.	54	45%	925	509	11%	46	49%	615	316	15%
Pepco Holdings	297	57%	9.320	3.989	7%	295	68%	9.348	3.037	10%
PG&E Corp.	1.006	50%	16.898	8.505	12%	-874	56%	4.841	2.118	-41%
Pinnacle West Capital	299	51%	7.107	3.504	9%	215	55%	5.873	2.651	8%
PNM Resources	60	58%	4.022	1.691	4%	64	54%	2.113	978	7%
Portland General	145	50%	2.556	1.280	11%	0	0%	0	0	FALSE
Potomac Elec. Power	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
PPL Corp.	1.031	57%	12.786	5.540	19%	536	76%	9.932	2.341	23%
Progress Energy	693	54%	17.982	8.353	8%	815	60%	16.731	6.689	12%
Public Serv. (N.Mex.)	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Public Serv. Enterprise	1.323	57%	16.768	7.182	18%	843	76%	17.724	4.286	20%
Puget Energy Inc.	185	55%	5.600	2.505	7%	118	63%	4.021	1.496	8%
Reliant Energy	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
RGS Energy Group	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Rochester Gas & Electric Corp.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
SCANA Corp.	327	55%	6.565	2.961	11%	259	62%	5.401	2.069	13%
Sempra Energy	1.135	40%	13.281	7.999	14%	586	65%	7.708	2.736	21%
Sierra Pacific Res.	0	0%	0	0	FALSE	-302	75%	5.109	1.291	-23%
Southern Co.	1.782	55%	28.777	12.892	14%	1.510	56%	22.459	9.774	15%
TECO Energy	266	61%	5.045	1.954	14%	298	59%	6.660	2.708	11%
TXU Corp.	0	0%	0	0	FALSE	644	75%	19.097	4.851	13%
U.S. Energy Sys Inc	-29	88%	252	31	-92%	-8	76%	167	41	-19%
UIL Holdings	47	56%	1.050	459	10%	44	53%	1.004	473	9%
UniCorp Inc.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
UniSource Energy	58	71%	2.329	664	9%	33	82%	2.280	421	8%
UNITIL Corp.	9	64%	278	99	9%	6	66%	217	73	8%
UHIICorp United	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Vectren Corp.	143	59%	3.016	1.225	12%	114	62%	2.239	860	13%
Westar Energy	168	53%	3.892	1.836	9%	72	78%	4.469	1.003	7%
Western Resources	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Wilmington Capital Management	0	49%	34	18	0%	7	45%	75	41	17%
Wisconsin Energy	338	59%	7.498	3.106	11%	271	66%	6.350	2.135	13%
WPS Resources	0	0%	0	0	FALSE	94	54%	1.766	809	12%
Xcel Energy Inc.	576	56%	14.318	6.337	9%	178	78%	20.211	4.489	4%
Total	56.394		1.027.397	461.801	12,2%	17.718		499.894	174.244	10,2%
Staðalfrávik						37,3%				1710,1%
Miðgildi						10,6%				10,9%
Fjöldi						66				71

Ár	2004	0	0	0	2005	0	0	0	0	
Fyrirtæki	Net Income	Book Debt to Capital	Invested Capital	Equity	ROE	Net Income	Book Debt to Capital	Invested Capital	Equity	ROE
Allegheny Energy	-329	78%	6.894	1.492	-22%	73	78%	6.262	1.402	5%
ALLETE	0	0%	0	0	FALSE	39	38%	828	511	8%
Alliant Energy	177	48%	4.993	2.616	7%	230	48%	5.329	2.795	8%
Amer. Elec. Power	984	64%	21.393	7.637	13%	1.038	59%	20.603	8.460	12%
Ameren Corp.	517	51%	9.336	4.571	11%	541	49%	12.022	6.089	9%
Aquila Inc.	-213	67%	3.464	1.158	-18%	-250	68%	3.277	1.058	-24%
Avista Corp.	51	60%	1.831	741	7%	38	60%	1.890	757	5%
BayCorp Holdings Limited	-4	0%	1	1	-525%	0	0%	0	0	FALSE
Black Hills	57	56%	1.431	636	9%	57	51%	1.452	708	8%
Can. Vermont Pub. Serv.	18	38%	325	202	9%	16	36%	354	227	7%
CenterPoint Energy	420	86%	12.638	1.743	24%	206	89%	9.970	1.088	19%
CH Energy Group	45	38%	712	441	10%	43	39%	748	455	10%
Cinergy Corp.	438	59%	8.980	3.719	12%	404	56%	9.484	4.134	10%
Cleco Corp.	61	69%	1.544	480	13%	66	52%	1.080	513	13%
CMS Energy Corp.	-40	79%	8.944	1.843	-2%	165	77%	9.752	2.292	77%
Connectiv	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Consol. Edison	639	52%	13.858	6.716	10%	560	50%	14.640	7.361	8%
Constellation Energy	472	55%	9.191	4.094	12%	568	52%	9.694	4.669	12%
Dominion Resources	1.261	63%	29.406	10.842	12%	1.425	60%	28.999	11.631	12%
DPL Inc.	132	73%	3.077	840	16%	217	67%	3.019	1.007	22%
DQE	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
DTE Energy	480	62%	13.749	5.266	9%	443	61%	14.015	5.526	8%
Duke Energy	844	61%	34.808	13.485	6%	1.334	53%	35.008	16.387	8%
Duquesne Light Hldgs	79	61%	1.712	660	12%	92	56%	1.800	794	12%
Edison Int'l	738	72%	17.485	4.929	15%	220	63%	14.472	5.413	4%
El Paso Electric	31	56%	1.096	485	6%	33	53%	1.096	518	6%
ELECTRIC UTIL. - CEN	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
ELECTRIC UTIL. - EAST	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
ELECTRIC UTIL. - WEST	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Empire Dist. Elec.	30	53%	790	373	8%	22	52%	777	373	6%
Energy East Corp.	212	62%	7.022	2.688	8%	241	60%	6.541	2.598	9%
Energy Corp.	874	46%	16.528	8.846	10%	933	46%	15.764	8.451	11%
Evergreen Energy Inc	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Evergreen Solar Inc	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Exelon Corp.	1.641	65%	23.847	8.413	20%	1.844	59%	22.589	9.316	20%
FirstEnergy Corp.	491	58%	20.923	8.740	6%	933	55%	20.344	9.071	10%
Florida Public Utilities	3	57%	97	42	6%	4	57%	102	44	8%
Fortis Inc.	78	61%	1.970	760	10%	103	62%	3.709	1.428	7%
FPL Group	883	59%	16.858	6.922	13%	887	56%	17.056	7.438	12%
Green Mountain Pwr.	10	50%	198	99	10%	11	48%	208	109	10%
GT Plains Energy	159	59%	2.355	965	16%	179	53%	2.408	1.139	16%
Hawaiian Elec.	120	49%	2.005	1.027	12%	110	50%	2.403	1.197	9%
IDACORP Inc.	40	55%	2.001	906	4%	78	52%	2.079	997	8%
Integrus Energy	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
ITC Holdings	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
KFX Inc	-10	1%	8	8	-134%	-9	0%	15	15	-61%
Madison Gas & Elec.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Maine & Maritimes Corp	3	44%	80	45	6%	2	47%	90	48	4%
Maine Public Service	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
MDU Resources	183	40%	2.346	1.408	13%	212	36%	2.542	1.627	13%
MGE Energy	31	49%	512	260	12%	34	43%	589	336	10%
Montana Power	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
NewPower Holdings Inc	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Niagara Mohawk	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
NiSource Inc.	419	60%	11.348	4.519	9%	435	57%	11.363	4.890	9%
Northeast Utilities	163	65%	6.455	2.272	7%	122	66%	6.867	2.360	5%
NorthWestern Corp.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
NorthWestern Corp.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
NSTAR	188	64%	3.883	1.414	13%	190	62%	3.926	1.496	13%
NV Energy Inc.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
OGE Energy	142	58%	2.648	1.100	13%	158	55%	2.845	1.274	12%
Otter Tail Corp.	40	47%	663	354	11%	40	41%	768	454	9%
Pepco Holdings	245	67%	9.350	3.101	8%	261	63%	9.318	3.415	8%
PG&E Corp.	791	47%	5.043	2.698	29%	901	48%	16.614	8.565	11%
Pinnacle West Capital	231	55%	6.010	2.726	8%	235	53%	5.879	2.787	8%
PNM Resources	69	51%	2.203	1.090	6%	88	49%	2.188	1.108	8%
Portland General	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Potomac Elec. Power	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
PPL Corp.	667	72%	11.481	3.192	21%	692	64%	11.514	4.090	17%
Progress Energy	818	58%	17.850	7.461	11%	764	56%	17.545	7.704	10%
Public Serv. (N.Mex.)	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Public Serv. Enterprise	856	71%	19.113	5.476	16%	725	71%	19.569	5.761	13%
Puget Energy Inc.	122	60%	4.142	1.647	7%	132	61%	4.146	1.617	8%
Reliant Energy	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
RGS Energy Group	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Rochester Gas & Electric Corp.	30	50%	1.709	854	3%	-3	55%	1.205	546	0%
SCANA Corp.	285	60%	6.022	2.412	12%	305	58%	6.162	2.564	12%
Sempra Energy	655	57%	9.118	3.959	17%	930	50%	9.837	4.952	19%
Sierra Pacific Res.	-129	72%	5.197	1.449	-9%	75	73%	5.422	1.489	5%
Southern Co.	1.602	49%	25.456	12.998	12%	1.589	56%	24.885	10.922	15%
TECO Energy	-15	73%	5.980	1.634	-1%	-404	76%	5.139	1.247	-32%
TXU Corp.	737	67%	20.206	6.640	11%	81	95%	13.460	673	12%
U.S. Energy Sys Inc	1	64%	106	38	2%	11	67%	105	35	32%
UIL Holdings	30	53%	1.025	479	6%	37	48%	1.017	528	7%
UniCorp Inc.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
UniSource Energy	45	79%	2.489	519	9%	46	78%	2.441	546	8%
UNITIL Corp.	8	59%	233	96	8%	8	59%	233	96	9%
UHIICorp United	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Vectren Corp.	111	56%	2.420	1.065	10%	108	57%	2.553	1.091	10%
Westar Energy	108	68%	3.261	1.040	10%	100	55%	3.111	1.408	7%
Western Resources	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Wilmington Capital Management	0	0%	0	0	FALSE	13	42%	86	50	26%
Wisconsin Energy	269	65%	6.717	2.381	11%	221	59%	6.196	2.521	9%
WPS Resources	95	49%	2.073	1.055	9%	156	50%	2.319	1.149	14%
Xcel Energy Inc.	510	56%	11.541	5.066	10%	527	57%	12.412	5.340	10%
Total	20.695		508.145	194.831	10,6%	21.684		512.139	208.658	10,4%
Staðafrávik					67,2%					11,8%
Miðgildi					10,0%					8,9%
Fjöldi					68					69

Ar	2006					2007				
	Net Income	Book Debt to Capital	Invested Capital	Equity	ROE	Net Income	Book Debt to Capital	Invested Capital	Equity	ROE
Fyrtækki										
Allegheny Energy	153	71%	5.575	1.626	9%	319	63%	5.578	2.054	16%
ALLETE	68	39%	904	548	12%	77	37%	1.011	638	12%
Alliant Energy	338	49%	4.848	2.460	14%	260	37%	4.083	2.574	10%
Amer. Elec. Power	1.036	57%	20.984	8.943	12%	1.131	59%	22.827	9.325	12%
Ameren Corp.	628	47%	12.125	6.426	10%	547	48%	12.799	6.607	8%
Aquila Inc.	-158	60%	3.287	1.304	-12%	-64	52%	2.479	1.194	-5%
Avista Corp.	47	61%	1.978	771	6%	75	54%	1.983	904	8%
BayCorp Holdings Limited	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Black Hills	70	50%	1.442	722	10%	74	50%	1.544	772	10%
Can. Vermont Pub. Serv.	1	38%	261	162	1%	19	41%	310	182	10%
CenterPoint Energy	225	87%	10.129	1.286	17%	432	86%	10.616	1.537	28%
CH Energy Group	45	43%	807	463	10%	41	42%	873	508	8%
Cinergy Corp.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Cleco Corp.	75	49%	1.137	583	13%	75	43%	1.353	774	10%
CMS Energy Corp.	247	77%	9.511	2.197	11%	158	73%	8.871	2.364	7%
Connectiv	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Consol. Edison	719	53%	15.617	7.373	10%	749	52%	16.699	8.069	9%
Constellation Energy	620	50%	9.154	4.603	13%	697	52%	7.421	3.598	19%
Dominion Resources	1.050	64%	29.109	10.436	10%	1.704	60%	32.376	13.012	13%
DPL Inc.	125	62%	2.143	819	15%	126	71%	2.228	652	19%
DQE	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
DTE Energy	576	60%	14.395	5.734	10%	437	61%	14.661	5.791	8%
Duke Energy	1.625	49%	31.958	16.180	10%	0	0%	0	0	FALSE
Duquesne Light Hldgs	97	60%	1.722	683	14%	0	0%	0	0	FALSE
Edison Int'l	1.137	59%	15.019	6.135	19%	1.134	53%	15.503	7.341	15%
El Paso Electric	37	53%	1.181	553	7%	61	52%	1.177	561	11%
ELECTRIC UTIL.- CEN	0	0%	0	0	FALSE	5.863	58%	134.882	56.785	10%
ELECTRIC UTIL.- EAST	0	0%	0	0	FALSE	13.799	57%	246.791	105.034	13%
ELECTRIC UTIL.- WEST	0	0%	0	0	FALSE	5.536	52%	95.513	46.095	12%
Empire Dist. Elec.	24	53%	819	386	6%	40	54%	996	463	9%
Energy East Corp.	258	59%	6.892	2.833	9%	261	59%	6.868	2.840	9%
Energy Corp.	943	54%	16.574	7.679	12%	1.133	51%	16.187	7.885	14%
Evergreen Energy Inc	-23	0%	65	65	-36%	-52	0%	141	141	-37%
Evergreen Solar Inc	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Exelon Corp.	2.162	60%	23.036	9.104	24%	2.370	56%	22.794	9.925	24%
FirstEnergy Corp.	951	54%	20.237	9.242	10%	1.265	56%	20.455	8.996	14%
Florida Public Utilities	4	57%	106	45	9%	4	53%	102	48	9%
Fortis Inc.	147	65%	3.716	1.315	11%	147	61%	3.976	1.531	10%
FPL Group	885	56%	18.571	8.264	11%	1.281	55%	21.643	9.653	13%
Green Mountain Pwr.	11	45%	208	114	10%	0	0%	0	0	FALSE
G't Plains Energy	164	49%	2.340	1.191	14%	128	48%	2.578	1.329	10%
Hawaiian Elec.	120	51%	2.384	1.160	10%	110	54%	2.227	1.031	11%
IDACORP Inc.	64	52%	2.073	1.000	6%	100	51%	2.267	1.119	9%
Integrus Energy	0	0%	0	0	FALSE	152	56%	3.547	1.552	10%
ITC Holdings	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
KFX Inc	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Madison Gas & Elec.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Maine & Maritimes Corp	0	52%	99	47	0%	1	52%	85	41	2%
Maine Public Service	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
MDU Resources	275	39%	2.991	1.820	15%	318	37%	3.330	2.108	15%
MGE Energy	32	47%	643	341	9%	42	45%	677	371	11%
Montana Power	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
NewPower Holdings Inc	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Niagara Mohawk	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
NiSource Inc.	299	57%	11.555	4.938	6%	315	56%	11.413	4.999	6%
Northeast Utilities	129	65%	6.576	2.328	6%	126	59%	6.459	2.667	5%
NorthWestern Corp	0	0%	0	0	FALSE	50	50%	1.488	742	7%
NorthWestern Corp.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
NSTAR	198	66%	4.505	1.544	13%	209	65%	4.540	1.605	13%
NV Energy Inc.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
OGE Energy	166	50%	2.730	1.363	12%	226	46%	2.905	1.578	14%
Otter Tail Corp.	53	37%	752	471	11%	51	37%	783	493	10%
Pepco Holdings	277	60%	8.956	3.545	8%	254	61%	9.131	3.603	7%
PG&E Corp.	904	50%	13.995	6.988	13%	991	49%	15.092	7.701	13%
Pinnacle West Capital	223	47%	6.280	3.343	7%	317	49%	6.629	3.401	9%
PNM Resources	107	62%	3.308	1.265	8%	122	60%	4.100	1.651	7%
Portland General	0	0%	0	0	FALSE	71	47%	2.296	1.218	6%
Potomac Elec. Power	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
PPL Corp.	729	63%	11.298	4.229	17%	899	59%	12.205	4.976	18%
Progress Energy	727	58%	18.484	7.821	9%	514	52%	17.180	8.209	6%
Public Serv. (N.Mex.)	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Public Serv. Enterprise	858	68%	18.729	5.956	14%	756	63%	18.206	6.745	11%
Puget Energy Inc.	146	56%	4.555	2.020	7%	167	59%	5.187	2.106	8%
Reliant Energy	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
RGS Energy Group	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Rochester Gas & Electric Corp.	79	55%	1.198	545	14%	0	0%	0	0	FALSE
SCANA Corp.	323	57%	6.292	2.699	12%	306	55%	6.242	2.818	11%
Sempra Energy	898	49%	11.569	5.868	15%	1.118	41%	12.046	7.051	16%
Sierra Pacific Res.	86	65%	5.814	2.018	4%	239	60%	6.516	2.577	9%
Southern Co.	1.621	58%	26.088	10.853	15%	1.608	57%	27.066	11.720	14%
TECO Energy	211	71%	5.177	1.492	14%	244	69%	5.187	1.594	15%
TXU Corp.	1.712	97%	13.818	474	361%	0	0%	0	0	FALSE
U.S. Energy Sys Inc	-10	95%	94	5	-196%	-29	88%	252	31	-92%
UIL Holdings	31	49%	1.034	530	6%	45	51%	884	430	11%
UniCorp Inc.	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
UniSource Energy	46	76%	2.409	582	8%	69	74%	2.425	627	11%
UNITIL Corp.	9	60%	240	96	9%	8	63%	260	97	8%
UnitCorp United	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Vectren Corp.	137	57%	2.621	1.134	12%	109	59%	2.838	1.161	9%
Westar Energy	135	54%	3.062	1.408	10%	165	52%	3.245	1.542	11%
Western Resources	0	0%	0	0	FALSE	0	0%	0	0	FALSE
Wilmington Capital Management	20	33%	58	39	51%	12	76%	23	6	222%
Wisconsin Energy	305	60%	6.621	2.663	11%	314	59%	7.134	2.892	11%
WPS Resources	157	47%	2.464	1.317	12%	0	0%	0	0	FALSE
Xcel Energy Inc.	499	58%	12.907	5.409	9%	569	56%	13.192	5.858	10%
Total	25.865		507.229	207.556	12,5%	50.397		954.372	415.499	12,1%
Staðalfrávik										29,6%
Miðgildi										10,2%
Fjöldi										68

Ar	2008	0	0	0	0
Fyrirtæki	Net Income	Book Debt to Capital	Invested Capital	Equity	ROE
Allegheny Energy	413	62%	6.326	2.435	17%
ALLETE	88	36%	1.142	728	12%
Alliant Energy	321	36%	3.592	2.293	14%
Amer. Elec. Power	1.147	61%	25.555	10.046	11%
Ameren Corp.	629	51%	13.781	6.688	FALSE
Aquila Inc.	0	0%	0	0	FALSE
Avista Corp.	39	54%	1.964	909	4%
BayCorp Holdings Limited	0	0%	0	0	FALSE
Black Hills	100	43%	1.634	924	11%
Can. Vermont Pub. Serv.	16	47%	365	192	8%
CenterPoint Energy	399	85%	11.592	1.790	22%
CH Energy Group	44	45%	958	526	8%
Cinergy Corp.	0	0%	0	0	FALSE
Cleco Corp.	80	46%	1.750	941	8%
CMS Energy Corp.	168	73%	8.293	2.250	7%
Conectiv	0	0%	0	0	FALSE
Consol. Edison	936	51%	17.913	8.867	11%
Constellation Energy	796	48%	9.299	4.858	16%
Dominion Resources	1.414	63%	25.592	9.464	15%
DPL Inc.	212	65%	2.380	840	25%
DQE	0	0%	0	0	FALSE
DTE Energy	453	59%	14.239	5.802	8%
Duke Energy	1.522	36%	32.287	20.764	7%
Duquesne Light Hldgs	0	0%	0	0	FALSE
Edison Int'l	1.151	50%	16.537	8.192	14%
El Paso Electric	75	50%	1.335	664	11%
ELECTRIC UTIL.-CEN	6.070	59%	133.787	54.625	11%
ELECTRIC UTIL.-EAST	16.940	54%	280.072	127.797	13%
ELECTRIC UTIL.-WEST	5.201	51%	99.714	48.640	11%
Empire Dist. Elec.	33	52%	1.110	537	6%
Energy East Corp.	0	0%	0	0	FALSE
Energy Corp.	1.160	57%	17.340	7.489	15%
Evergreen Energy Inc	-82	68%	93	30	-273%
Evergreen Solar Inc	0	0%	0	0	FALSE
Exelon Corp.	2.730	57%	23.513	10.054	27%
FirstEnergy Corp.	1.309	57%	20.634	8.922	15%
Florida Public Utilities	3	56%	107	48	7%
Fortis Inc.	194	65%	8.077	2.866	7%
FPL Group	1.312	56%	24.143	10.608	12%
Green Mountain Pwr.	0	0%	0	0	FALSE
G T Plains Energy	159	48%	3.012	1.552	10%
Hawaiian Elec.	94	50%	2.463	1.220	8%
IDACORP Inc.	82	53%	2.554	1.203	7%
Integrus Energy	181	46%	5.983	3.237	6%
ITC Holdings	73	80%	2.804	562	13%
KFX Inc	0	0%	0	0	FALSE
Madison Gas & Elec.	0	0%	0	0	FALSE
Maine & Maritimes Corp	3	48%	82	42	6%
Maine Public Service	0	0%	0	0	FALSE
MDU Resources	0	0%	0	0	FALSE
MGE Energy	49	46%	787	424	12%
Montana Power	0	0%	0	0	FALSE
NewPower Holdings Inc	0	0%	0	0	FALSE
Niagara Mohawk	0	0%	0	0	FALSE
NiSource Inc.	0	0%	0	0	FALSE
Northeast Utilities	252	60%	7.533	2.978	8%
NorthWestern Corp	53	51%	1.657	817	7%
NorthWestern Corp.	0	0%	0	0	FALSE
NSTAR	224	63%	4.673	1.718	13%
NV Energy Inc.	197	59%	7.116	2.943	7%
OGE Energy	244	49%	3.314	1.676	15%
Otter Tail Corp.	54	45%	925	509	11%
Pepco Holdings	297	57%	9.320	3.989	7%
PG&E Corp.	1.006	50%	16.898	8.505	12%
Pinnacle West Capital	299	51%	7.107	3.504	9%
PNM Resources	60	58%	4.022	1.691	4%
Portland General	145	50%	2.556	1.280	11%
Potomac Elec. Power	0	0%	0	0	FALSE
PPL Corp.	1.031	57%	12.786	5.540	19%
Progress Energy	693	54%	17.982	8.353	8%
Public Serv. (N.Mex.)	0	0%	0	0	FALSE
Public Serv. Enterprise	1.323	57%	16.768	7.182	18%
Puget Energy Inc.	185	55%	5.600	2.505	7%
Reliant Energy	0	0%	0	0	FALSE
RGS Energy Group	0	0%	0	0	FALSE
Rochester Gas & Electric Corp.	0	0%	0	0	FALSE
SCANA Corp.	327	55%	6.565	2.961	11%
Sempra Energy	1.135	40%	13.281	7.999	14%
Sierra Pacific Res.	0	0%	0	0	FALSE
Southern Co.	1.782	55%	28.777	12.892	14%
TECO Energy	266	61%	5.045	1.954	14%
TXU Corp.	0	0%	0	0	FALSE
U.S. Energy Sys Inc	-29	88%	252	31	-92%
UIL Holdings	47	56%	1.050	459	10%
UniCorp Inc.	0	0%	0	0	FALSE
UniSource Energy	58	71%	2.329	664	9%
UNITIL Corp.	9	64%	278	99	9%
UtilCorp United	0	0%	0	0	FALSE
Vectren Corp.	143	59%	3.016	1.225	12%
Westar Energy	168	53%	3.892	1.836	9%
Western Resources	0	0%	0	0	FALSE
Wilmington Capital Management	0	49%	34	18	0%
Wisconsin Energy	338	59%	7.498	3.106	11%
WPS Resources	0	0%	0	0	FALSE
Xcel Energy Inc.	576	56%	14.318	6.337	9%
Total	56.394		1.027.397	461.801	12,2%
Staðalfrávik					37,5%
Miðgildi					10,6%
Fjöldi					65

Viðauki 3a: Arðsemi heildarfjármagns hjá orkufyrirtækjum í Bandaríkjunum

Ar	2000			2001			2002		
	Invested Capital	EBIT(1-t)	ROIC	Invested Capital	EBIT(1-t)	ROIC	Invested Capital	EBIT(1-t)	ROIC
Fyrirtæki									
Allegheny Energy	6.326	676	10,7%	5.239	373	7,1%	6.326	676	10,7%
ALLETE	1.142	119	10,4%	1.999	222	11,1%	1.142	119	10,4%
Alliant Energy	3.592	503	14,0%	4.505	416	9,2%	3.592	503	14,0%
Amer. Elec. Power	25.555	2.641	10,3%	23.199	1.144	4,9%	25.555	2.641	10,3%
Ameren Corp.	13.781	1.419	10,3%	6.299	806	12,8%	13.781	1.419	10,3%
Aquila Inc.	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Avista Corp.	1.964	140	7,1%	1.597	153	9,6%	1.964	140	7,1%
BayCorp Holdings Limited	0	0	FALSE	39	14	36,5%	0	0	FALSE
Black Hills	1.634	192	11,7%	790	94	11,9%	1.634	192	11,7%
Cen. Vermont Pub. Serv.	365	27	7,4%	338	31	9,0%	365	27	7,4%
CenterPoint Energy	11.592	1.264	10,9%	0	0	FALSE	11.592	1.264	10,9%
CH Energy Group	958	77	8,0%	1.056	100	9,5%	958	77	8,0%
Cinergy Corp.	0	0	FALSE	6.804	756	11,1%	0	0	FALSE
Cleco Corp.	1.750	136	7,8%	1.236	136	11,0%	1.750	136	7,8%
CMS Energy Corp.	8.293	684	8,2%	11.246	1.228	10,9%	8.293	684	8,2%
Connectiv	0	0	FALSE	4.341	470	10,8%	0	0	FALSE
Consol. Edison	17.913	1.691	9,4%	11.607	1.253	10,8%	17.913	1.691	9,4%
Constellation Energy	9.299	1.255	13,5%	7.470	831	11,1%	9.299	1.255	13,5%
Dominion Resources	25.592	3.137	12,3%	21.200	2.103	9,9%	25.592	3.137	12,3%
DPL Inc.	2.380	320	13,4%	3.071	374	12,2%	2.380	320	13,4%
DQE	0	0	FALSE	2.451	297	12,1%	0	0	FALSE
DTE Energy	14.239	1.515	10,6%	8.790	1.558	17,7%	14.239	1.515	10,6%
Duke Energy	32.287	2.988	9,3%	24.369	3.044	12,5%	32.287	2.988	9,3%
Duquesne Light Hldgs	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Edison Int'l	16.537	2.376	14,4%	20.317	-16	-0,1%	16.537	2.376	14,4%
El Paso Electric	1.335	148	11,1%	1.199	166	13,9%	1.335	148	11,1%
ELECTRIC UTIL. - CEN	133.787	13.695	10,2%	0	0	FALSE	133.787	13.695	10,2%
ELECTRIC UTIL. - EAST	280.072	32.489	11,6%	0	0	FALSE	280.072	32.489	11,6%
ELECTRIC UTIL. - WEST	99.714	11.472	11,5%	0	0	FALSE	99.714	11.472	11,5%
Empire Dist. Elec.	1.110	96	8,6%	653	60	9,1%	1.110	96	8,6%
Energy East Corp.	0	0	FALSE	4.518	410	9,1%	0	0	FALSE
Entergy Corp.	17.340	2.209	12,7%	14.821	1.358	9,2%	17.340	2.209	12,7%
Evergreen Energy Inc	93	-73	-78,3%	0	0	FALSE	93	-73	-78,3%
Evergreen Solar Inc	0	0	FALSE	8	-6	-74,3%	0	0	FALSE
Exelon Corp.	23.513	4.479	19,0%	22.244	1.353	6,1%	23.513	4.479	19,0%
FirstEnergy Corp.	20.634	2.418	11,7%	12.311	1.619	13,1%	20.634	2.418	11,7%
Florida Public Utilities	107	13	12,4%	69	-9	-12,7%	107	13	12,4%
Fortis Inc.	8.077	702	8,7%	1.168	113	9,7%	8.077	702	8,7%
FPL Group	24.143	2.938	12,2%	10.889	1.548	14,2%	24.143	2.938	12,2%
Green Mountain Pwr.	0	0	FALSE	193	20	10,3%	0	0	FALSE
GT Plains Energy	3.012	366	12,1%	2.267	320	14,1%	3.012	366	12,1%
Hawaiian Elec.	2.463	242	9,8%	2.060	206	10,0%	2.463	242	9,8%
IDACORP Inc.	2.554	231	9,0%	1.844	223	12,1%	2.554	231	9,0%
Integrus Energy	5.983	381	6,4%	0	0	FALSE	5.983	381	6,4%
ITC Holdings	2.804	167	5,9%	0	0	FALSE	2.804	167	5,9%
KFX Inc	0	0	FALSE	1	-6	-871,4%	0	0	FALSE
Madison Gas & Elec.	0	0	FALSE	424	66	15,5%	0	0	FALSE
Maine & Maritimes Corp	82	6	7,5%	0	0	FALSE	82	6	7,5%
Maine Public Service	0	0	FALSE	80	-9	-11,0%	0	0	FALSE
MDU Resources	0	0	FALSE	1.617	202	12,5%	0	0	FALSE
MGE Energy	787	74	9,4%	0	0	FALSE	787	74	9,4%
Montana Power	0	0	FALSE	1.664	260	15,6%	0	0	FALSE
NewPower Holdings Inc	0	0	FALSE	170	8	4,8%	0	0	FALSE
Niagara Mohawk	0	0	FALSE	8.368	709	8,5%	0	0	FALSE
NISource Inc.	0	0	FALSE	12.064	672	5,6%	0	0	FALSE
Northeast Utilities	7.533	729	9,7%	6.011	1.211	20,1%	7.533	729	9,7%
NorthWestern Corp	1.657	193	11,6%	0	0	FALSE	1.657	193	11,6%
NorthWestern Corp.	0	0	FALSE	1.460	98	6,7%	0	0	FALSE
NSTAR	4.673	555	11,9%	3.901	432	11,1%	4.673	555	11,9%
NV Energy Inc.	7.116	674	9,5%	0	0	FALSE	7.116	674	9,5%
OGE Energy	3.314	440	13,3%	2.999	346	11,5%	3.314	440	13,3%
Otter Tail Corp.	925	101	10,9%	493	77	15,6%	925	101	10,9%
Pepco Holdings	9.320	691	7,4%	0	0	FALSE	9.320	691	7,4%
PG&E Corp.	16.898	2.466	14,6%	16.740	-1.149	-6,9%	16.898	2.466	14,6%
Pinnacle West Capital	7.107	660	9,3%	4.874	588	12,1%	7.107	660	9,3%
PNM Resources	4.022	269	6,7%	0	0	FALSE	4.022	269	6,7%
Portland General	2.556	298	11,7%	0	0	FALSE	2.556	298	11,7%
Potomac Elec. Power	0	0	FALSE	3.007	502	16,7%	0	0	FALSE
PPL Corp.	12.786	2.041	16,0%	7.700	1.077	14,0%	12.786	2.041	16,0%
Progress Energy	17.982	1.642	9,1%	15.463	873	5,6%	17.982	1.642	9,1%
Public Serv. (N.Mex.)	0	0	FALSE	1.784	151	8,4%	0	0	FALSE
Public Serv. Enterprise	16.768	2.149	12,8%	13.951	1.433	10,3%	16.768	2.149	12,8%
Puget Energy Inc.	5.600	538	9,6%	4.177	421	10,1%	5.600	538	9,6%
Reliant Energy	0	0	FALSE	17.635	1.865	10,6%	0	0	FALSE
RGS Energy Group	0	0	FALSE	1.781	208	11,7%	0	0	FALSE
Rochester Gas & Electric Corp.	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
SCANA Corp.	6.565	696	10,6%	5.328	493	9,2%	6.565	696	10,6%
Sempra Energy	13.281	1.571	11,8%	6.465	976	15,1%	13.281	1.571	11,8%
Sierra Pacific Res.	0	0	FALSE	4.415	260	5,9%	0	0	FALSE
Southern Co.	28.777	3.277	11,4%	22.689	2.582	11,4%	28.777	3.277	11,4%
TECO Energy	5.045	403	8,0%	4.228	635	15,0%	5.045	403	8,0%
TXU Corp.	0	0	FALSE	29.789	2.466	8,3%	0	0	FALSE
U.S. Energy Sys Inc	252	-1	-0,5%	19	-2	-9,8%	252	-1	-0,5%
UIL Holdings	1.050	106	10,1%	1.098	122	11,1%	1.050	106	10,1%
UniCorp Inc.	0	0	FALSE	10	66	649,7%	0	0	FALSE
UniSource Energy	2.329	211	9,0%	2.201	207	9,4%	2.329	211	9,0%
UNITIL Corp.	278	33	11,9%	202	24	11,6%	278	33	11,9%
UtilCorp United	0	0	FALSE	4.756	354	7,4%	0	0	FALSE
Vectren Corp.	3.016	288	9,6%	2.179	158	7,3%	3.016	288	9,6%
Westar Energy	3.892	372	9,6%	0	0	FALSE	3.892	372	9,6%
Western Resources	0	0	FALSE	5.237	360	6,9%	0	0	FALSE
Wilmington Capital Management	34	0	1,3%	0	0	FALSE	34	0	1,3%
Wisconsin Energy	7.498	603	8,0%	6.381	475	7,5%	7.498	603	8,0%
WPS Resources	0	0	FALSE	1.310	198	15,2%	0	0	FALSE
Xcel Energy Inc.	14.318	1.496	10,4%	15.607	1.559	10,0%	14.318	1.496	10,4%
Total	1.027.397	115.709	11,3%	480.481	43.768	9,1%	1.027.397	115.709	11,3%
Staðalfrávik			11,3%			126,2%			11,3%
Miðtala			10,3%			10,8%			10,3%
Fjöldi			66			76			66

Ár	2003			2004			2005		
	Invested Capital	EBIT(1-t)	ROIC	Invested Capital	EBIT(1-t)	ROIC	Invested Capital	EBIT(1-t)	ROIC
Fyrirtæki									
Allegheny Energy	7.008	-83	-1,2%	6.894	129	1,9%	6.262	504	8,0%
ALLETE	2.133	212	10,0%	0	0	FALSE	828	92	11,0%
Alliant Energy	4.913	482	9,8%	4.993	539	10,8%	5.329	616	11,6%
Amer. Elec. Power	19.977	2.642	13,2%	21.393	2.190	10,2%	20.603	2.201	10,7%
Ameren Corp.	7.450	805	10,8%	9.336	1.011	10,8%	12.022	1.068	8,9%
Aquila Inc.	4.396	-109	-2,5%	3.464	-10	-0,3%	3.277	8	0,2%
Avista Corp.	1.664	116	7,0%	1.831	147	8,0%	1.890	139	7,4%
BayCorp Holdings Limited	-0,20	36	-17950,0%	1	-3	-325,0%	0	0	FALSE
Black Hills	1.438	135	9,4%	1.431	141	9,9%	1.452	151	10,4%
Can. Vermont Pub. Serv.	326	35	10,7%	325	34	10,5%	354	35	9,8%
CenterPoint Energy	11.885	1.264	10,6%	12.638	1.622	12,8%	9.970	865	8,7%
CH Energy Group	722	61	8,4%	712	67	9,4%	748	64	8,5%
Cinergy Corp.	8.384	794	9,5%	8.980	910	10,1%	9.484	954	10,1%
Cleco Corp.	1.695	146	8,6%	1.544	138	8,9%	1.080	107	9,9%
CMS Energy Corp.	8.253	1.100	13,3%	8.944	344	3,8%	9.752	997	10,2%
Conectiv	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Consol. Edison	12.819	1.244	9,7%	13.858	1.267	9,1%	14.640	1.179	8,1%
Constellation Energy	8.488	835	9,8%	9.191	1.057	11,5%	9.694	1.270	13,1%
Dominion Resources	26.954	2.854	10,6%	29.406	2.687	9,1%	28.999	2.827	9,7%
DPL Inc.	3.234	356	11,0%	3.077	312	10,2%	3.019	305	10,1%
DQE	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
DTE Energy	13.649	1.864	13,7%	13.749	1.438	10,5%	14.015	1.158	8,3%
Duke Energy	38.117	2.900	7,6%	34.808	2.832	8,1%	35.008	3.610	10,3%
Duquesne Light Hldgs	1.685	223	13,2%	1.712	195	11,4%	1.800	189	10,5%
Edison Int'	17.717	1.679	9,5%	17.485	2.143	12,3%	14.472	2.079	14,4%
El Paso Electric	1.057	138	13,1%	1.096	122	11,1%	1.096	160	14,6%
ELECTRIC UTIL. - CEN	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
ELECTRIC UTIL. - EAST	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
ELECTRIC UTIL. - WEST	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Empire Dist. Elec.	749	65	8,6%	790	72	9,1%	777	64	8,3%
Energy East Corp.	6.891	559	8,1%	7.022	668	9,5%	6.541	552	8,4%
Energy Corp.	15.355	1.678	10,9%	16.528	1.535	9,3%	15.764	1.831	11,6%
Evergreen Energy Inc	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Evergreen Solar Inc	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Exelon Corp.	23.216	3.163	13,6%	23.847	3.264	13,7%	22.589	3.890	17,2%
FirstEnergy Corp.	21.353	2.019	9,5%	20.923	1.669	8,0%	20.344	2.228	11,0%
Florida Public Utilities	100	10	10,0%	97	11	11,2%	102	12	11,9%
Fortis Inc.	1.682	161	9,6%	1.970	179	9,1%	3.709	262	7,1%
FPL Group	14.442	1.587	11,0%	16.858	1.839	10,9%	17.056	2.053	12,0%
Green Mountain Pwr.	199	23	11,6%	198	23	11,6%	208	23	11,1%
G' Plains Energy	2.287	341	14,9%	2.355	335	14,2%	2.408	381	15,8%
Hawaiian Elec.	2.148	266	12,4%	2.005	269	13,4%	2.403	224	9,3%
IDACORP Inc.	2.050	178	8,7%	2.001	169	8,4%	2.079	202	9,7%
Integrus Energy	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
ITC Holdings	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
KFX Inc	1	-8	-1596,0%	8	0	0,0%	15	0	0,0%
Madison Gas & Elec.	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Maine & Maritimes Corp	78	10	12,9%	80	5	6,1%	90	5	6,1%
Maine Public Service	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
MDU Resources	2.094	252	12,1%	2.346	325	13,9%	2.542	370	14,6%
MGE Energy	451	53	11,8%	512	50	9,9%	589	54	9,2%
Montana Power	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
NewPower Holdings Inc	169	-223	-132,1%	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Niagara Mohawk	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
NiSource Inc.	11.714	1.129	9,6%	11.348	1.034	9,1%	11.363	1.018	9,0%
Northeast Utilities	6.362	947	14,9%	6.455	691	10,7%	6.867	661	9,6%
NorthWestern Corp.	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
NorthWestern Corp.	1.631	212	13,0%	0	0	FALSE	0	0	FALSE
NSTAR	3.792	439	11,6%	3.883	434	11,2%	3.926	432	11,0%
NV Energy Inc.	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
OGF Energy	2.752	298	10,8%	2.648	319	12,0%	2.845	330	11,6%
Otter Tail Corp.	615	87	14,1%	663	85	12,8%	768	83	10,8%
Pepco Holdings	9.348	652	7,0%	9.350	857	9,2%	9.318	733	7,9%
PG&E Corp.	4.841	511	10,6%	5.043	2.240	44,4%	16.614	2.394	14,4%
Pinnacle West Capital	5.873	573	9,8%	6.010	651	10,8%	5.879	589	10,0%
PNM Resources	2.113	161	7,6%	2.203	193	8,8%	2.188	168	7,7%
Portland General	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Potomac Elec. Power	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
PPL Corp.	9.932	1.447	14,6%	11.481	1.443	12,6%	11.514	1.598	13,9%
Progress Energy	16.731	2.063	12,3%	17.850	2.389	13,4%	17.545	2.235	12,7%
Public Serv. (N.Mex.)	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Public Serv. Enterprise	17.724	1.845	10,4%	19.113	1.624	8,5%	19.569	1.593	8,1%
Puget Energy Inc.	4.021	414	10,3%	4.142	410	9,9%	4.146	407	9,8%
Reliant Energy	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
RGS Energy Group	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Rochester Gas & Electric Corp.	0	0	FALSE	1.709	420	24,6%	1.205	239	19,9%
SCANA Corp.	5.401	520	9,6%	6.022	562	9,3%	6.162	602	9,8%
Sempra Energy	7.708	1.267	16,4%	9.118	1.271	13,9%	9.837	1.568	15,9%
Sierra Pacific Res.	5.109	-26	-0,5%	5.197	633	12,2%	5.422	556	10,3%
Southern Co.	22.459	2.770	12,3%	25.456	2.961	11,6%	24.885	2.925	11,8%
TECO Energy	6.660	692	10,4%	5.980	402	6,7%	5.139	-168	-3,3%
TXU Corp.	19.097	1.587	8,3%	20.206	2.132	10,6%	13.460	1.021	7,6%
U.S. Energy Sys Inc	167	5	3,0%	106	19	18,0%	105	17	16,1%
UIL Holdings	1.004	118	11,8%	1.025	79	7,7%	1.017	81	7,9%
UniCorp Inc.	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Unisource Energy	2.280	207	9,1%	2.489	266	10,7%	2.441	204	8,4%
UNITIL Corp.	217	26	12,0%	233	32	13,8%	233	31	13,4%
UnifiCorp United	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Vectren Corp.	2.239	243	10,8%	2.420	241	10,0%	2.553	249	9,8%
Westar Energy	4.469	244	5,5%	3.261	272	8,4%	3.111	344	11,1%
Western Resources	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Wilmington Capital Management	75	4	5,2%	0	0	FALSE	86	15	17,2%
Wisconsin Energy	6.350	630	9,9%	6.717	643	9,6%	6.196	571	9,2%
WPS Resources	1.766	178	10,1%	2.073	185	8,9%	2.319	246	10,6%
Xcel Energy Inc.	20.211	1.572	7,8%	11.541	1.461	12,7%	12.412	1.426	11,5%
Total	499.894	50.675	10,1%	508.145	53.671	10,6%	512.139	54.897	10,7%
Staðalfrávik			2137,1%			41,1%			3,7%
Miðtala			10,1%			10,2%			10,1%
Fjöldi			71			68			69

Ar	2006	0		2007	0		2008	0	
Fyrtæki	Invested Capital	EBIT(1-t)	ROIC	Invested Capital	EBIT(1-t)	ROIC	Invested Capital	EBIT(1-t)	ROIC
Allegheny Energy	5.575	473	8,5%	5.578	653	11,7%	6.326	676	10,7%
ALLETE	904	122	13,5%	1.011	118	11,7%	1.142	119	10,4%
Alliant Energy	4.848	694	14,3%	4.083	507	12,4%	3.592	503	14,0%
Amer. Elec. Power	20.984	2.293	10,9%	22.827	2.439	10,7%	25.555	2.641	10,3%
Ameren Corp.	12.125	1.234	10,2%	12.799	1.126	8,8%	13.781	1.419	10,3%
Aquila Inc.	3.287	80	2,4%	2.479	100	4,0%	0	0	FALSE
Avista Corp.	1.978	152	7,7%	1.983	184	9,3%	1.964	140	7,1%
BayCorp Holdings Limited	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Black Hills	1.442	151	10,4%	1.544	169	11,0%	1.634	192	11,7%
Can. Vermont Pub. Serv.	261	23	8,7%	310	30	9,8%	365	27	7,4%
CenterPoint Energy	10.129	927	9,1%	10.616	1.487	14,0%	11.592	1.264	10,9%
CH Energy Group	807	73	9,1%	873	71	8,1%	958	77	8,0%
Cinergy Corp.	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Cleco Corp.	1.137	107	9,5%	1.353	124	9,1%	1.750	136	7,8%
CMS Energy Corp.	9.511	975	10,2%	8.871	939	10,6%	8.293	684	8,2%
Conectiv	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Consol. Edison	15.617	1.393	8,9%	16.699	1.481	8,9%	17.913	1.691	9,4%
Constellation Energy	9.154	1.250	13,7%	7.421	1.245	16,8%	9.299	1.255	13,5%
Dominion Resources	29.109	2.558	8,8%	32.376	3.355	10,4%	25.592	3.137	12,3%
DPL Inc.	2.143	289	13,5%	2.228	277	12,5%	2.380	320	13,4%
DQE	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
DTE Energy	14.395	1.346	9,4%	14.661	1.402	9,6%	14.239	1.515	10,6%
Duke Energy	31.958	3.271	10,2%	0	0	FALSE	32.287	2.988	9,3%
Duquesne Light Hldgs	1.722	177	10,3%	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Edison Int'l	15.019	2.193	14,6%	15.503	2.159	13,9%	16.537	2.376	14,4%
El Paso Electric	1.181	137	11,6%	1.177	140	11,9%	1.335	148	11,1%
ELECTRIC UTIL.- CEN	0	0	FALSE	134.882	13.810	10,2%	133.787	13.695	10,2%
ELECTRIC UTIL.- EAST	0	0	FALSE	246.791	28.230	11,4%	280.072	32.489	11,6%
ELECTRIC UTIL.- WEST	0	0	FALSE	95.513	11.852	12,4%	99.714	11.472	11,5%
Empire Dist. Elec.	819	70	8,6%	996	87	8,7%	1.110	96	8,6%
Energy East Corp.	6.892	649	9,4%	6.868	703	10,2%	0	0	FALSE
Energy Corp.	16.574	1.647	9,9%	16.187	1.916	11,8%	17.340	2.209	12,7%
Evergreen Energy Inc	65	-23	-36,1%	141	-52	-37,3%	93	-73	-78,3%
Evergreen Solar Inc	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Exelon Corp.	23.036	4.105	17,8%	22.794	4.261	18,7%	23.513	4.479	19,0%
FirstEnergy Corp.	20.237	2.097	10,4%	20.455	2.243	11,0%	20.634	2.418	11,7%
Florida Public Utilities	106	14	12,8%	102	14	13,4%	107	13	12,4%
Fortis Inc.	3.716	347	9,3%	3.976	437	11,0%	8.077	702	8,7%
FPL Group	18.571	2.143	11,5%	21.643	2.489	11,5%	24.143	2.938	12,2%
Green Mountain Pwr.	208	24	11,7%	0	0	FALSE	0	0	FALSE
GT Plains Energy	2.340	374	16,0%	2.578	306	11,9%	3.012	366	12,1%
Hawaiian Elec.	2.384	254	10,7%	2.227	249	11,2%	2.463	242	9,8%
IDACORP Inc.	2.073	188	9,1%	2.267	231	10,2%	2.554	231	9,0%
Integrus Energy	0	0	FALSE	3.547	274	7,7%	5.983	381	6,4%
ITC Holdings	0	0	FALSE	0	0	FALSE	2.804	167	5,9%
KFX Inc	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Madison Gas & Elec.	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Maine & Maritimes Corp	99	6	6,3%	85	5	5,5%	82	6	7,5%
Maine Public Service	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
MDU Resources	2.991	442	14,8%	3.330	529	15,9%	0	0	FALSE
MGE Energy	643	55	8,6%	677	68	10,1%	787	74	9,4%
Montana Power	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
NewPower Holdings Inc	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Niagara Mohawk	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
NiSource Inc.	11.555	1.006	8,7%	11.413	934	8,2%	0	0	FALSE
Northeast Utilities	6.576	681	10,4%	6.459	438	6,8%	7.533	729	9,7%
NorthWestern Corp	0	0	FALSE	1.488	169	11,3%	1.657	193	11,6%
NorthWestern Corp.	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
NSTAR	4.505	518	11,5%	4.540	533	11,7%	4.673	555	11,9%
NV Energy Inc.	0	0	FALSE	0	0	FALSE	7.116	674	9,5%
OG Energy	2.730	361	13,2%	2.905	401	13,8%	3.314	440	13,3%
Otter Tail Corp.	752	94	12,5%	783	96	12,3%	925	101	10,9%
Pepco Holdings	8.956	716	8,0%	9.131	685	7,5%	9.320	691	7,4%
PG&E Corp.	13.995	2.269	16,2%	15.092	2.397	15,9%	16.898	2.466	14,6%
Pinnacle West Capital	6.280	550	8,8%	6.629	667	10,1%	7.107	660	9,3%
PNM Resources	3.308	204	6,2%	4.100	298	7,3%	4.022	269	6,7%
Portland General	0	0	FALSE	2.296	251	10,9%	2.556	298	11,7%
Potomac Elec. Power	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
PPL Corp.	11.298	1.779	15,7%	12.205	1.808	14,8%	12.786	2.041	16,0%
Progress Energy	18.484	2.233	12,1%	17.180	1.659	9,7%	17.982	1.642	9,1%
Public Serv. (N.Mex.)	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Public Serv. Enterprise	18.729	1.681	9,0%	18.206	1.728	9,5%	16.768	2.149	12,8%
Puget Energy Inc.	4.555	414	9,1%	5.187	462	8,9%	5.600	538	9,6%
Reliant Energy	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
RGS Energy Group	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Rochester Gas & Electric Corp.	1.198	387	32,3%	0	0	FALSE	0	0	FALSE
SCANA Corp.	6.292	972	15,4%	6.242	711	11,4%	6.565	696	10,6%
Sempra Energy	11.569	1.645	14,2%	12.046	1.677	13,9%	13.281	1.571	11,8%
Sierra Pacific Res.	5.814	535	9,2%	6.516	647	9,9%	0	0	FALSE
Southern Co.	26.088	3.189	12,2%	27.066	3.126	11,6%	28.777	3.277	11,4%
TECO Energy	5.177	351	6,8%	5.187	417	8,0%	5.045	403	8,0%
TXU Corp.	13.818	2.975	21,5%	0	0	FALSE	0	0	FALSE
U.S. Energy Sys Inc	94	4	3,7%	252	-1	-0,5%	252	-1	-0,5%
UIL Holdings	1.034	75	7,2%	884	99	11,2%	1.050	106	10,1%
UniCorp Inc.	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
UniSource Energy	2.409	203	8,4%	2.425	226	9,3%	2.329	211	9,0%
UNITIL Corp.	240	32	13,4%	260	30	11,4%	278	33	11,9%
UtiliCorp United	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Vectren Corp.	2.621	279	10,7%	2.838	304	10,7%	3.016	288	9,6%
Westar Energy	3.062	299	9,8%	3.245	353	10,9%	3.892	372	9,6%
Western Resources	0	0	FALSE	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Wilmington Capital Management	58	1	1,2%	23	1	3,9%	34	0	1,3%
Wisconsin Energy	6.621	628	9,5%	7.134	600	8,4%	7.498	603	8,0%
WPS Resources	2.464	252	10,2%	0	0	FALSE	0	0	FALSE
Xcel Energy Inc.	12.907	1.425	11,0%	13.192	1.578	12,0%	14.318	1.496	10,4%
Total	507.229	58.067	11,4%	954.372	107.952	11,3%	1.027.397	115.709	11,3%
Staðalfrávik			7,1%			6,5%			11,3%
Miðtala			10,2%			10,8%			10,3%
Fjöldi			68			68			66

Viðauki 5: Virði kolefniskvóta

Látum markaðsverð kolefniskvóta (CO₂) á alþjóðlegum mörkuðum vera s . Gerum ráð fyrir að Ísland hafi tvenns konar kvótaheimildir; (i) almennan kvóta, sem unnt er að kaupa og selja á alþjóðlegum markaði og (ii) sérstakan stóriðjukvóta, sem aðeins er unnt að nota á Íslandi fyrir málmbæðslur.

Auðvelt er að sýna fram á að þjóðhagslegt virði hins almenna kvóta er ávallt s . Það er það verð sem unnt er að fá fyrir kvóta erlendis ef hann er ekki notaður innanlands og s er jafnframt fórnarkostnaðurinn við að nota kvóta innanlands í stað þess að selja hann til útlanda.

Virði stóriðjukvóta er aðeins flóknara mál. Að gefinni þeirri forsendu að kvótann megi ekki nota í neitt annað, hefur hann aðeins þjóðhagslegt virði að hann klárast einhvern tíma. Sé svo er unnt að sýna fram á að þjóðhagslegt virði hans á hverjum tíma t sé:

$$v(t) = s \cdot e^{-r \cdot (T-t)},$$

þar sem $v(t)$ táknar þetta virði, T þann tíma (ár) er kvótinn klárast og r fórnarkostnað fjármagns.

Hver er þá þjóðhagslegur viðbótarkostnaður af að nota kolefniskvóta að magni q á tíma t ? Sá kostnaður er:

$$q(t) \cdot v(t) = q(t) \cdot s \cdot e^{-r \cdot (T(q)-t)} \text{ ef } T(q) > t,$$

þar sem $T(q)$ er hinn nýi tími er ókeypis kolefniskvóti klárast. Annars

$$q(t) \cdot s \text{ ef } T(q) = t$$

Hver er þá þjóðhagslegur heildarkostnaður af notkun heildarkvóta $Q(t)$ nú ef kolefniskvóti klárast á tíma T í framtíðinni og umframmagnið er þá Δq ? Þessi kostnaður er:

$$\Delta q(t) \cdot v(t) = \Delta q(t) \cdot s \cdot e^{-r \cdot (T-t)}.$$

Athugið í rauninni á að nota hæstu þessa tölu í fyrirsjáanlegri framtíð.

Kostnaður á núverandi kolefniseiningu er:

$$\frac{\Delta q(t) \cdot v(t)}{Q(t)} = \frac{\Delta q(t) \cdot s \cdot e^{-r \cdot (T-t)}}{Q(t)}.$$

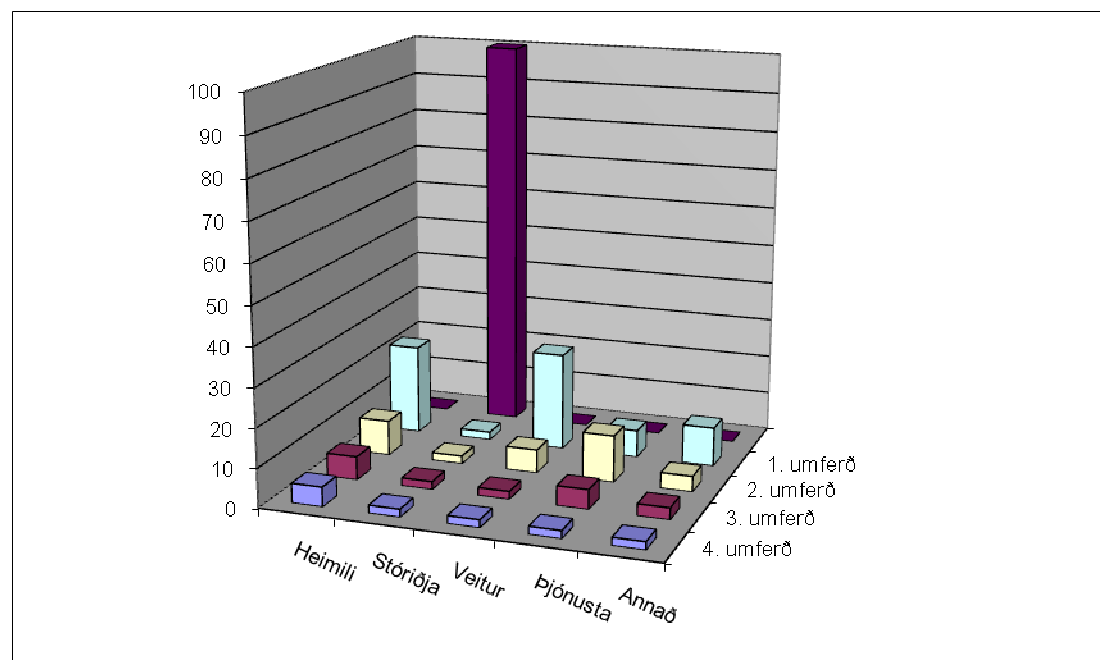
Þetta þýðir t.d. að sé fórnarkostnaður fjármagns 5% og T eftir 5 ár, þá er $v(t)$ u.þ.b. 78% af s .

Viðauki 6: Umfang útflutningsgreina í hagkerfinu. Lýsing á aðferðum

Umfang útflutningsgreina í hagkerfinu er hér metið með aðfanga- og afurðagreiningu. Í slíkri greiningu er stuðst við töflu sem sýnir viðskipti atvinnugreina og heimila í hagkerfinu. Skoðum til dæmis 3. dálkinn í töflunni hér fyrir neðan, en hann sýnir innkaup iðnaðar. Iðnaður kaupir þjónustu af íslenskum heimilum (vinnu, fjármagnsþjónustu), rafmagn (af öðrum iðnaði) og ýmsar vörur og þjónustu af fleiri atvinnugreinum. Hann kaupir líka erlendar vörur og þjónustu (innflutningur) og eru þeir fjármunir úr sögunni í þessari greiningu. Í annarri umferð er skoðað hvaðan íslensk heimili, rafmagnsframleiðendur og aðrir, sem þjóna iðnaði, kaupa sín aðföng og þannig koll af kalli.

	Keypt af:	landbúnaði	sjávarútvegi	iðnaði	þjónustu	heimilum	útflutningur, samneysla, fjárfesting	Heildar- eftirsöfnun
Selt af:		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
landbúnaði	(1)	x11	x12	x13	x14	x15	e1	z1
sjávarútvegi	(2)	x21	x22	x23	x24	x25	e2	z2
iðnaði	(3)	x31	x32	x33	x34	x35	e3	z3
þjónustu	(4)	x41	x42	x43	x44	x45	e4	z4
heimilum	(5)	x51	x52	x53	x54	x55	e5	z5
Innflutningur	(7)	m1	m2	m3	m4	m5	--	--
Aðföng samtals	(8)	q1	q2	q3	q4	q5	--	--

Skoða má útkomuna á mynd eins og þessari sem hér kemur á eftir:



Mynd: Lauslega eftir Schaffer (1999).

Stóriðja framleiðir ál fyrir hundrað krónur. Hún kaupir súrál og önnur aðföng frá útlöndum en það hefur ekki áhrif á hagkerfið. En laun (til heimila) og rafmagn (til veitna) eru mikilvægir útgjaldaliðir stóriðjunnar auk ýmissar annarrar þjónustu hér á landi. Í annarri umferð kaupa heimili og veitur ýmsa þjónustu frá

öðrum atvinnugreinum og heimilum og þannig koll af kalli. Hér er til einföldunar gert ráð fyrir að veitur séu beint í eigu heimila. Að lokum eru allar umferðirnar lagðar saman og skoðað hve miklar tekjur koma í hlut íslenskra heimila til samans vegna stóriðjuframleiðslu sem nemur 100 krónum. Niðurstaðan er sú að fyrir slíka framleiðslu standa heimilin eftir með tekjur að fjárhæð nálægt 50, en fyrir framleiðslu í fiskveiðum og þjónustu við erlenda ferðamenn að fjárhæð 100 krónur fá íslensk heimili tekjur sem nema rúmlega 100 krónum. Jafnmikil framleiðsla skilar íslenskum heimilum því meira í fiskveiðum og ferðaþjónustu en í stóriðju. Ástæður fyrir þessum mun eru að innflutningur vegur þungt í málmbæðslu og auk þess notar hún mjög mikið fjármagn, en það er nær allt erlent. Viðskipti breytast frá ári til árs og þyrfti því helst að nota nýja aðfanga- og afurðatöflu fyrir hvert ár. Hér er notast við töflu frá einu ári, 2002, fyrir öll árin, en nokkrar leiðréttingar gerðar. Einnig var skoðuð aðfanga- og afurðatafla frá 2003, en hún gaf sambærilegar niðurstöður. Nýrri töflur lágu ekki fyrir þegar greiningin var gerð. Við greininguna er stuðst við Schaffer (1999): Regional Impact Models, (<http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Schaffer/TOC.html>), og um tæknilega útfærslu er vísað á grein hans.