



BS lokaverkefni í viðskiptafræði

„Er hagkvæmt að ráðast í framkvæmd
Urðarfellsvirkjunnar“

Háskólinn á Bifröst

Vor 2011

Skýrsluhöfundur
Unnar Bergþórsson

Leiðbeinandi
Stefán Kalmansson

Samningur um trúnað

Undirritaður nemandi Háskólans á Bifröst og [nafn fyrirtækis] gera með sér samning um meðferð trúnaðarupplýsinga, sem fyrirtækið hyggst láta nemandanum í té við vinnslu BS verkefnis [titill verkefnis], sem unnið er á [misseri, ár] :

Nemandi skuldbindur sig til þess að fara þannig með trúnaðarupplýsingar, að engin hættu sé á því að óviðkomandi fái vitneskju um þær. Nemandinn hefur ekki rétt til þess að nota upplýsingarnar á annan hátt en ráð er fyrir gert í samningi þessum.

Æski fyrirtækið þess, skal nemandinn gera sérstaka grein fyrir því, til hvaða ráðstafana hann hyggst grípa, til að tryggja trúnað upplýsinga.

Nemandinn skal, að verkefni loknu, skila þeim gögnum til fyrirtækisins sem afhent voru sem trúnaðargögn.

Háskólinn á Bifröst hefur heimilað að BS verkefni þetta hlífi reglum um trúnaðarverkefni. Lokaskýrsla sem afhent er skólanum er geymd í lokaðri skjalageymslu skólans í 2 ár frá því að hún er afhent. Að þeim tíma liðnum verður farið með hana eftir almennum reglum um meðferð BS verkefna

Bifröst, [dags] [nafn nemanda]	F. h. [nafn fyrirtækis]
--------------------------------	-------------------------

*Staðfesting lokaverkefnis
til BS-gráðu í viðskiptafræði*

Lokaverkefnið:

„Er hagkvæmt að ráðast í framkvæmd
Urðarfellsvirkjunnar “

Höfundur:

Unnar Bergþórsson, kt: 180486-2759

Hefur verið metið samkvæmt reglum og kröfum Háskólans á Bifröst og hlotið

lokaeinkunnina: _____

Bifröst, 12. Apríl 2011

Ágrip

Verkefni þetta er unnið með það að markmiði að gagnast eigendum Urðarfellsvirkjunnar við mat á því hvort hagkvæmt sé að ráðast fjárfestingu hennar. Verkefnið gefur grunnhugmyndir um hvað verðmat er ásamt einkennum þess og mismunandi aðferðum. Einnig er fjallað um þau fjármálhugtök sem þarf að kunna skil á við notkun verðmata. Verkefnið útskýrir einnig hvernig SVÓT -og Pestelgreining eru notaðar við mat á markaðsaðstæðum fyrirtækja ásamt því að fimm krafta líkan Porters skýrir þá samkeppni sem ný fyrirtæki á markaði þurfa að kljást við. Eftir að skýrsluhöfundur hafði farið ítarlega yfir þessar greiningar kom í ljós að hagkvæmt er að ráðast í framkvæmd Urðarfellsvirkjunnar út frá kenningum fjármálafræðinnar og mati á markaðsaðstæðum.

Ritgerð þessu er unnin af undirrituðum til BS-náms í viðskiptafræði við viðskiptadeild

Háskólans á Bifröst

Unnar Bergþórsson



BS lokaverkefni í viðskiptafræði

**„Er hagkvæmt að ráðast í framkvæmd
Urðarfellsvirkjunnar“**

Háskólinn á Bifröst

Vor 2011

Skýrsluhöfundur

Unnar Bergþórsson

Leiðbeinandi

Stefán Kalmansson

Þakkir

Höfundur vill koma á framfæri þökkum til allra þeirra sem lögðu verkefninu lið.

Sérstakar þakkir fá:

- Arnar Bergþórsson, hátækniverkfræðinemi
- Sæmundur Ásgeirsson, Rafvirki
- Bergþór Kristleifsson,
- Máni Eskur Bjarnason, viðskiptafræðingur
- Ómar Pétursson, byggingafræðingur
- Stefán Kalmansson, forseti viðskiptadeildar

Efnisyfirlit

Inngangur	1
Tilgangur og markmið.....	1
Annmarkar	2
Aðferðafræði	2
Fyrirtækið	3
Verðmat.....	3
Sjóðstreymisgreining	4
Núvirði (PV)- Nettó núvirði (NPV) og Innri vextir fjárfestingar (IRR)	5
Ávöxtunarkrafan	6
CAPM –módelið	7
Vegið meðaltal fjármagnskostnaðar -WACC	8
Samanburðargreining.....	9
Framkvæmd vatnsaflsvirkjanna	10
Samningar.....	13
Markaðsmál.....	15
SVÓT-greining.....	16
Styrkleikar.....	17
Veikleikar	17
Ógnanir	17
Tækifæri.....	18
Fimm krafta líkan Porters	18
Samkeppnisharka innan greinarinnar	18
Styrkur Birgja	19
Styrkur kaupanda	20
Samkeppni við staðkvæmdarvörur	20
Nýir aðilar á markaði	21
PESTEL-greining	21
Stjórn mála umhverfi.....	22
Efnahags umhverfi.....	23
Samfélagslegt umhverfi	23
Tæknilegt umhverfi	24
Náttúru umhverfi.....	25
Laga umhverfi	26

Þróun raforkuverðs á Íslandi	27
Sjóðsstreymisgreining	29
Kostnaður	29
Tekjur.....	30
Verkefnið fjármagnað að fullu með eigin fé.....	31
Verkefnið fjármagnað með lánsfjármagni og eigin fé.....	32
Sjóðsstreymisútreikningar	33
Næmnigreining.....	35
Niðurstöður	36
Lokaorð.....	37
Viðaukar og fylgiskjöl.....	38
Heimildaskrá.....	39

Inngangur

Það hefur lengi legið fyrir hjá Bergþóri Kristleifssyni að ráðast í framkvæmd Urðarfellsvirkjunnar, en fyrir hefur hann reist 3 þrjár vatnsaflsvirkjanir á Húsafelli. Skýrsluhöfundur er sonur Bergþórs og þótti honum tilvalið að tvinna saman nám, vinnu og áhugasvið sitt með því að vinna verkefnið „ Er hagkvæmt að ráðast í framkvæmd Urðarfellsvirkjunnar“. Til þess að geta svarað þessari spurningu ætlar höfundur að framkvæmda ítarlega greiningu á markaðsaðstæðum með notkun SVÓT –og PESTEL greiningu ásamt því að styðjast við fimm krafta líkan Porters til þess að greina samkeppnisaðstæður nýrra fyrirtækja á markaði. Til þess að geta greint fjárhagslega hagkvæmni ætlar skýrsluhöfundur að gera verðmat með sjóðsstreymisgreiningu. Til þess að það byggist á eins nákvæmum gögnum og hugsast getur verður leitast við að leita ráða hjá reynsluboltum á sviði fjárfestinga, fjármögnunar og framkvæmdar aðila vatnsaflsvirkjana.

Tilgangur og markmið

Tilgangur verkefnisins er að rannsaka hvort það sé hagkvæmt að ráðast í fjárfestingu á Urðarfellsvirkjun og greina hvort kostur A eða B sé hagkvæmari við uppsetningu hennar. Stór áhrifaþáttur í þeirri fjárfestingu er þróun raforkuverðs á Íslandi á næstu árum og ætlar skýrsluhöfundur að leitast við að rannsaka það til þess að geta gert áætlanir um sjóðstreymi fjárfestingarinnar.

Markmið með gerð skýrslunnar er:

- ❖ Að gera raunhæft verðmat á fjárfestingunni.
- ❖ Að meta hvort kostur A eða B við uppsetningu Urðarfellsvirkjunnar sé hagkvæmari.
- ❖ Að greina markaðsumhverfi fjárfestingarinnar.
- ❖ Að greina þróun raforkuverðs á Íslandi.
- ❖ Að greina hvort verkefnið sé hagkvæmt.
- ❖ Að höfundar verkefnisins öðlist skilning á viðfangsefninu.
- ❖ Að höfundar verkefnisins tileinki sér á sem raunhæfastan hátt námsefni í þeim námsgreinum sem tengjast verkefninu.
- ❖ Að leggja áherslu á gagnrýna meðferð og túlkun heimilda sem notaðar eru við uppbyggingu verkefnisins.

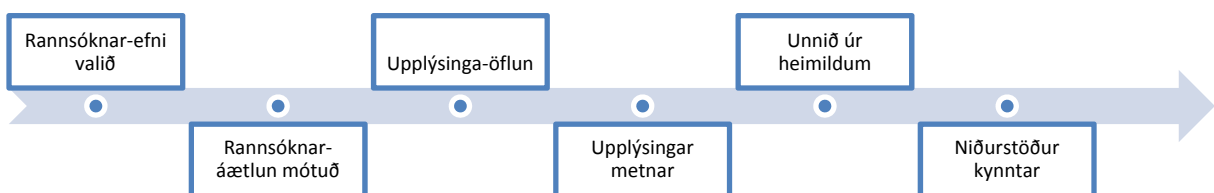
- ❖ Að vinna verkefni sem er áhugavert, fræðandi, áreiðanlegt og stenst kröfur Háskólans á Bifröst hvað varðar uppbyggingu og meðhöndlun heimilda.
- ❖ Að svara rannsóknarspurningunni eftir bestu getu.

Annamarkar

- ❖ Efni skýrslunnar er viðamikilið og ekki er mögulegt að fjalla ítarlega um alla áhrifaþætti.
- ❖ Efni skýrslunnar er sniðið eftir þörfum eigenda Urðarfellsvirkjunnar.
- ❖ Ekki voru reiknaðar kennitölur
- ❖ Starfsmenn fjármálafyrirtækja vildu ekki láta nafn síns getið í heimildum
- ❖ Mikil óvissa á fjármálamörkuðum og efnahagsumhverfi
- ❖ Mjög grunnt var farið í kaflann þróun raforkuverðs á Íslandi enda væri það efni í annað verkefni.
- ❖ Útreikningar eru ekki nákvæmari en þau gögn og forsendur sem hún byggir á.
- ❖ Við útreikninga á ávöxtunarkröfu er gert ráð fyrir að skuldahlutfall haldist óbreytt
- ❖ Ekki var unnt að koma excel töflum fyrir í ritgerðinni sökum stærðar.
- ❖ Ekki var gert ráð fyrir núllpunktsgreiningu við verðmat.

Aðferðafræði

Þs lokaverkefni krefst mikils undirbúnings og skipulags sérstaklega þar sem ekki gefst mikill tími til úrvinnslu verkefnisins. Uppbygging verkefnisins byggist í meginatriðum á rannsóknarlíkani Kotlers sem sjá má á mynd. Skýrsluhöfundur munu taka saman þær



upplýsingar sem liggja fyrir og afla nýrra gagna sem koma að notum við gerð skýrslunnar.

Við skýrslugerðina verður stuðst við bækur, skýrslur, greinar, vefheimildir og annað útgefið efni um viðfangsefnið. Framkvæmd verða viðtöl við hluteigandi aðila og verða þau framkvæmd af skýrsluhöfundi. Tölulegum upplýsingum verður aflað og þær bornar saman við niðurstöður verkefnisins. Þær upplýsingar sem skýrsluhöfundur mun afla verða meðhöndlaðar með gagnrýnu hugarfari og leitast verður við að leggja mat á raunhæfi þeirra.

Fyrirtækið

Ferðapjónusta á Húsafelli má rekja langt aftur í tíma og ein helsta ástæða þess er að á nítjándu öld lá vegferð manna milli suður og norðurlands um Arnarvatnsheiði og var Húsafell sjálfkjörinn áningarstaður. Umferð jókst töluvert árið 1930 þegar Kaldidalur varð akfær, í tilefni þess var sett upp aðstaða fyrir bensín áfyllingu, ásamt því að Alþingishátíð var haldin á Þingvöllum. Í kringum 1960 fóru hjónin Kristleifur Þorsteinsson og Sigrún Bergþórsdóttir að gera tilraunir með sölu á þjónustu við ferðamenn og stofnuðu þau Ferðapjónustuna Húsafelli ehf. árið 1990. Í fyrstu voru þau með gistingu og veitingar í íbúðarhúsi sínu ásamt bensínafgreiðslu og söluskúr skammt frá. Um miðjan sjöunda áratuginn hófu þau byggingu á sumarhúsum til útleigu og byggingu sundlaugar. Þá varð ljóst að rafmagn var orðið af skornum skammt vegna þess að 13 kW virkjunin á svæðinu annaði ekki álaginu. Tóku þau því á það ráð að virkja Kiðá á árunum 1977-9 til þess að tryggja þróun og vöxt á svæðinu. Í dag er Ferðapjónustan á Húsafelli ehf, enn í fullum rekstri með sundlaug, golfvöll, lóðaleigu og sölu, jarðvinna, sölu á heitu og köldu vatni, tjaldstæði og gistingu. Ásamt því rekur Ferðapjónustan Húsafelli 3 vatnsaflsvirkjanir, ein 450 kW og 2 samtals 150 kW. Fyrirtækið er í eigu Bergþórs Kristleifssonar og Hrefnu Sigmarsdóttur en þetta verkefni er unnið að þeirra beiðni.

Verðmat

Ákvörðunin um það hvaða verkefni eigi að ráðast í og hvaða verkefnum á að hafna er ein af mikilvægustu ákvörðunum sem fyrirtæki þurfa að takast á við (Copeland, Weston, & Shastri, 2005, bls. 3). Til þess að athuga hvort eigi að ráðast í framkvæmd og fjárfestingu á Urðarfellsvirkjun er nauðsynlegt að gera verðmat á verkefninu til þess að kanna hvort verkefnið sé hagkvæmt og þar af leiðandi aðstoða við þá ákvörðunartöku um það hvort eigi að ráðast í framkvæmd verkefnisins miðað við kost A eða B.

Verðmat metur hvers virði ákveðinn rekstur eða fjárfesting er. Verðmat tekur mið af því hvort reksturinn og fjárfesting í honum skapi verðmæti fyrir eigendur eða fjárfesta þar af leiðandi er framkvæmt verðmat til grundvallar fjárfestingu (Kaupþingbanki, 2003, bls. 1). Aswath Damodaran lýsir verðmati á þann hátt að allar eignir eru einhvers virði og lykillinn að árangursríkri fjárfestingu og stjórnun þeirra liggur í því að skilja ekki bara hvert virðið er heldur einnig hver uppsprettan af virðinu er, sá skilningur fæst með verðmati (Damodaran,

Investment Valuation, 2002, bls. 1). Þegar lagt er mat á fjárfestingarkosti og hagkvæmni þeirra er hægt að beita mismunandi verðmatsaðferðum. Samkvæmt Aswath Damodaran er almennt talað um þrjár verðmatsaðferðir; sjóðsstreymisgreining, samanburðargreiningar ásamt verðmati sem er háð kröfum eða svokölluðum kauprétti en það styðst við kaupréttar módel (Damodaran, Investment Valuation, 2002, bls. 11). Á Íslandi hefur helst verið stuðst við sjóðsstreymisgreiningu, kennitölur sem er hluti af samanburðargreiningu og endurmati á eigin fé, þar að auki getur verðmat verið byggt á mati á markaðsaðstæðum (Kaupþingbanki, 2003, bls. 1). Endurmat á eigin fé er helst notuð við upplausn fyrirtækja og þegar eignarsterk fyrirtæki eiga í vand, það á ekki við um þetta verkefni. Þær aðferðir sem helst eiga við þetta verkefni eru sjóðsstreymisgreining og samanburðargreining og eru þær skýrðar nánar í komandi köflum.

Fjárfestingarkostir geta verið fjölbreytilegir og þar af leiðandi eru ákveðnar tegundir arðsemisútreikninga sem henta betur en aðrar þeirri fjárfestingu sem um ræðir hverju sinni. Sú aðferð sem stuðst er við í þessari skýrslu er sjóðsstreymisgreining og útreikningar samkvæmt frjálsu fjárflæði. Með því er verið að athuga hvort frjálst fjárflæði sé jákvætt og mat lagt á það hversu miklu verðmæti reksturinn skapar. Þær niðurstöður ættu einmitt að geta svarað rannsóknarspurningu verkefnisins. Fræðilega séð er talið að þessi aðferð gefi besta mælikvarðann á virði fyrirtækja og sé sú eina sem tekur tillit til allra þátta rekstrarins.

Sjóðstreymisgreining

Sjóðstreymi er breyting á handbæru fé eða sjóðseign fyrirtækis á ákveðnu rekstartímabili þar sem ýmist streymir í sjóðinn eða úr honum. Það er þrennt sem hefur áhrif á sjóðsstöðu fyrirtækis; rekstrarhreyfingar, fjárfestingarhreyfingar og fjármögnunarhreyfingar. Sjóðstreymi sýnir því afkomu fyrirtækis þegar búið er að tekjufæra tekjur og gjaldfæra gjöld (Jónas, 2000).

Sjóðsstreymisgreiningin felst síðan í því að áætla framtíðarhagnað fyrirtækis yfir ákveðið tímabil og leiðrétta hann með tilliti til þátta sem ekki hafa áhrif á sjóðstreymi líkt og afskriftir. Þegar lokið er við leiðréttingar fæst út sjóðstreymi sem er núvirt með þeirri ávöxtunarkröfu sem gerð er til rekstrarins. Með öðrum ördum þá er sjóðstreymi framtíðar fært til nútíðar með kröfu um ákveðna ávöxtun á fjárfestingunni. Ávöxtunarkrafan er breytileg eftir hverju verðmati og byggist á nokkrum þáttum sem skýrðir verða nánar hér að neðan. Að lokum er bætt við endurmetnu verðmæti eigna að frádregnum skuldum, með því

fæst út verðmæti fyrirtækisins miðað við þær forsendur sem lagt var af stað með. Í stuttu máli má segja að aðferðin felist í því að núvirða framtíðarsjóðstreymi með tilliti til ávöxtunarkröfu auk lokavirðis til þess að leggja mat á það hversu miklum verðmætum reksturinn skilar (Sigurður, Vísindavefurinn, 2000) (Kaupþingbanki, 2003, bls. 4).

Sú aðferða að nota núvirt sjóðstreymi gefur fræðilega séð besta mælikvarðan á virði fyrirtækja ásamt því að hún er í grunnin sú aðferð sem hinar verðmatsaðferðirnar byggja á og til þess að geta gert þær rétt þá þarf að hafa skilning á sjóðstreyminu. Hinsvegar byggist núvirðing sjóðstreyma á núvirðingar reglunni, þar sem virði eigna er núvirðing á framtíðarsjóðstreymi þess (Damodaran, Investment Valuation, 2002, bls. 11). Helstu gallar aðferðarinnar eru þeir að hún byggir á viðamiklum framtíðaráætlunum og gerir kröfu um rétta ávöxtunarkröfu (Kaupþingbanki, 2003, bls. 4). Greiningin verður ekki réttari en þau gögn sem hún byggir á og einmitt þessi gögn eru oft persónulegt mat þess aðila sem gerir greininguna. Þar af leiðandi er mikilvægt að rökstyðja vel þá þætti sem koma að greiningunni.

Samkvæmt Aswath Damodaran eru til þúsundir aðferða við að beita sjóðsstreymisaðferðinni með hinum ýmsu módelum. Þessi módel takmarkast þó við þrjár aðferðir núvirðingar á sjóðstreymi; í fyrsta lagi er það að meta einungis virði hlutfjár fyrirtækisins, öðru lagi er það að meta virði fyrirtækisins í heild og í þriðja lagi að meta fyrirtækið í skrefum með aðlögunar núvirðis aðferð (APV) (Damodaran, Investment Valuation, 2002, bls. 12-13 og 400).

Núvirði (PV)- Nettó núvirði (NPV) og Innri vextir fjárfestingar (IRR)

Áður en lengra er haldið er rétt að skýra frá núvirði (PV), nettó núvirði (NPV) og innri vöxtum fjárfestingar (IRR) en þetta eru mikilvæg hugtök við mat á fjárfestingarkosti og verðmati.

Núvirði (PV) segir okkur hvers virði framtíðar greiðsla er í dag með tilliti til ákveðnar ávöxtunarkröfu. Upphæðir eru núvirtar vegna þess að 1 króna í framtíðinni er minna virði en 1 króna í dag. Formúlan fyrir núvirði er eftirfarandi:

$$PV = C_1 / 1 + r$$

Þar sem C_1 er greiðsla á dagsetningu 1 og r er ávöxtunarkrafan (Ross S. A., Westerfield, Jaffa, & Jordan, 2008, bls. 90).

Nettó núvirðis aðferðin (NPV) reiknar út muninn á summu núvirts framtíðar fjárstreymi verkefnis og stofnkostnaðar verkefnisins. Formúlan fyrir NPV er eftirfarandi:

$$\text{NPV} = -\text{Stofnkostnaður} + \text{PV}$$

Það má því segja að NPV sé núvirði framtíðar fjárflæðis mínus núvirði af stofnkostnaði fjárfestingar. Fjárfestingarreglan varðandi NPV er sú að það borgar sig að samþykkja verkefnið ef NPV er hærra en núll, en ef það er lægra en núll þá ber að hafna fjárfestingunni (Ross S. A., Westerfield, Jaffa, & Jordan, 2008, bls. 89-91 & 161-162).

Innri vextir fjárfestingar (IRR) er í raun sú ávöxtunarkrafa sem gerir hreint núvirði hennar jafnt og núll. Með öðrum orðum segir IRR okkur hvað ávöxtunarkrafan þarf að vera til þess að verkefnið standi undir sér. Formúlan fyrir IRR er eftirfarandi og er hún framkvæmd þannig að inn í jöfnu hreins núvirðis er sett $\text{NPV} = 0$ og innri vextir fundnir:

$$0 = -C_0 + \frac{C_1}{1 + \text{IRR}} + \frac{C_2}{(1 + \text{IRR})^2} + \dots + \frac{C_T}{(1 + \text{IRR})^T}$$

Fjárfestingarreglan varðandi IRR er sú að ef innri vextir eru hærra en ávöxtunarkrafa fjárfestingarinnar borgar sig að samþykkja hana. Ef innri vextir eru lægri en ávöxtunarkrafa ber að hafna fjárfestingunni. Það er ekki ætlast til þess að reikna út IRR ef greiðslustraumar fjárfestingar eru neikvæðir (Ross S. A., Westerfield, Jaffa, & Jordan, 2008, bls. 169-171).

Ávöxtunarkrafan

Það er mjög mikilvægt að sú ávöxtunarkrafa sem notuð er til þess að afvaxta framtíðarsjóðstreymi sé rétt metin. Hún þarf að endurspegla þá áhættu sem falin er í rekstri fyrirtækisins að teknu tilliti til þeirra aðstæðna sem eru á markaðnum hverju sinni. Áhætta í viðskiptum vísar til þess hverjar líkurnar eru á því að við fáum ávöxtun sem við gerum ekki ráð fyrir á móti líkunum á því að við fáum vænta ávöxtun. Áhættan getur þar af leiðandi skilað bæði góðum og slæmum útkomum en við vitum ekki fyrirfram hvort verður. Áhættumeiri fjárfestingar þurfa að gefa hærra ávöxtun til þess að vekja áhuga þess sem fjárfestir. Fjárfestar fá aukna þóknun fyrir áhættu meiri fjárfestingar og þess vegna velja fjárfestar áhættu minni fjárfestinguna ef tveir fjárfestingarkostir gefa sömu ávöxtun (Kaupþingbanki, 2003, bls. 4-5) (Damodaran, Investment Valuation, 2002, bls. 60-62).

Við útreikninga á ávöxtunarkröfunni eru tvær aðferðir algengastar og eru þær annarsvegar CAPM módelið (capital asset pricing model) og hinsvegar vegið meðaltal fjármagnskostnaðar eða WACC (weighted average cost of capital). Hér að neðan er farið nánar í þessar aðferðir og útskýrð þau atriði sem setja þær saman.

CAPM –módelið

CAPM-módelið er það módel sem hefur verið í notkun hvað lengst og er ennþá ein algengasta aðferðin við myndun ávöxtunarkröfu (Damodaran, Investment Valuation, 2002, bls. 69). Módelið á rætur sínar að rekja til rannsókna William F. Sharpe á sjöundaártug síðustu aldar (Íslandsbanki, 2004, bls. 1). Samkvæmt CAPM –módelinu er ávöxtunarkrafan sett þannig saman: áhættulausir vextir (R_f) lagðir saman við hlutfallslega verðbreytingu (B) viðkomandi hlutabréfs gangvart markaðinum í heild margfaldað með markaðsháættu (R_m) hlutabréfa.

$$\text{Ávöxtunarkrafa} = R_i = R_f + \beta_i * (R_m - R_f)$$

Þessi formúla gefur til kynna að vænt ávöxtun á hlutabréfi sé línulega tengd betagildi sínu. Það má skýra vegna þess að meðal ávöxtun markaðarins hefur verið hærri en meðal áhættulausir vextir yfir langt tímabil (Damodaran, Investment Valuation, 2002, bls. 69-71) (Ross S. A., Westerfield, Jaffe, & Jordan, 2008, bls. 308-309).

Við útreikninga á CAPM módelinu þarf að athuga eftirfarandi atriði.

Áhættulausir vextir (R_f)

Ríkisstjórnir fá lánaða peninga með því að gefa út skuldabréf sem almenningur fjárfestir í. Vegna þess að ríkið getur hækkað skatta eða prentað peninga til þess að endurgreiða skuldabréfin þá eru bréfin án þeirrar áhættu að falla í vanskil og eru því áhættulaus. Áhættulausir vextir eru vextirnir sem fjárfestar fá af þessum ríkisskuldabréfum. Því má segja að eign sé áhættulaus ef við vitum með vissu hver ávöxtunin er. Áhættulausir vextir eru eitt af undirstöðum verðmats vegna þess að þeir eru nokkurskonar grunnur að ávöxtunarkröfu sem gerð er til verkefna eða ávöxtunar fyrirtækja (Damodaran, Investment Valuation, 2002, bls. 154) (Ross S. A., Westerfield, Jaffe, & Jordan, 2008, bls. 267).

Markaðsháætta (R_m)

Markaðsháætta er summan af áhættulausum vöxtum og þóknunar vegna áhættu sem markaðurinn inniheldur. Með öðrum orðum þá er markaðsháætta sú ávöxtun sem markaðir

veita umfram áhættulausa ávöxtun. Markaðsáhætta vísar til væntrar ávöxtunar á markaðnum yfir ákveðið tímabil. Þessi vænta ávöxtun byggir á sögulegum gögnum yfir ákveðið tímabil og vænta aðilar á markaði til þess að fá samskonar eða hærri ávöxtun (Ross S. A., Westerfield, Jaffe, & Jordan, 2008, bls. 307) (Damodaran, Investment Valuation, 2002, bls. 159).

Betagildi (β)

„Við mat á áhættuálagi hlutabréfs er betagildi metið sem mælikvarði á næmi hlutabréfs fyrir almennum verðbreytingum á markaði. Ef betagildi er yfir einum segja söguleg gögn að hlutabréf sveiflist meira en markaðurinn sveiflast“ (Íslandsbanki, 2004, bls. 6). Verð hlutabréfa með betagildi frá 0-1 sveiflast minna en verð á markaði en verð hlutabréfa með neikvætt betagildi þá undir 0 breytist öfugt við það sem gerist almennt á markaðnum hverju sinni (BYR Sparisjóður). Því má segja að betunni er ætlað að endurspegla þá áhættu sem tengist fyrirtækinu og vísar frá áhættu markaðarins almennt. Betagildi byggir á sögulegum hlutfallslegum sveiflum fyrirtækis gagnvart markaði í heild. Sá galli er á betagildinu að sveiflumæling betagildi í fortíð gefur ekki endilega þá mynd af betagildi í framtíð. Á mörkuðum með langa viðskiptasögu er betagildi reiknað út frá sögulegum gildum. Á Íslandi eru ekki til staðar þessi sögulegu gildi og vegna smæðar markaðarins er fátt sem mælir með því að reikna betagildi fyrir íslenskan markað. Þar af leiðandi er hefð fyrir því á Íslandi að notast við betagildi sambærilegra bandaríska hlutafélaga og þau aðlöguð að íslenska félaginu, meðal annars með smæðarálagi (Íslandsbanki, 2004, bls. 6). Smæðarálagið er notað vegna þess að lítil fyrirtæki skila að meðaltali meiri ávöxtun en markaðurinn almennt, íslensk fyrirtæki eru almennt mun minni en sambærileg fyrirtæki á bandaríkjamarkaði og því er stuðst við smæðarálag frá 0,5%-2% (Landsbankinn, 2003, bls. 6).

Vegið meðaltal fjármagnskostnaðar -WACC

Við gerð sjóðsstreymisgreiningar og útreikninga á frjálsu fjárflæði er einnig hægt að styðjast við WACC sem ávöxtunarkröfu. Sú aðferð byrjar á þeirri innsýn að fyrirtæki eru samtímis fjármögnuð með eigin fé og skuldum. Fjármagnskostnaður er vegið meðaltal af kostnað við fjármögnun eigin fjár og skulda (Ross S. A., Westerfield, Jaffe, & Jordan, 2008, bls. 491). Með öðrum orðum þá má segja að „vegið meðaltal fjármagnskostnaðar fyrirtækis er meðalkostnaður fyrirtækisins við öflun fjármagnsins sem það notar til þess að standa undir rekstrinum“ (Gylfi Magnússon, 2002).

Formúlan sem notuð er við útreikning á wacc er eftirfarandi:

$$= \left(\frac{S}{H}\right) * VS * (1 - t) + \frac{E}{H} * VE$$

„Þar sem S er markaðsvirði vaxtaberandi skulda, VS er vaxtakostnaður skuldanna, t er skatthlutfall, E er markaðsvirði hlutafjár, VE er ávöxtunarkrafa á eigið fé, og H er samanlagt markaðsvirði hlutafjár og skulda“ (Kaupþingbanki, 2003).

Þegar fjárfestar og stjórnendur fyrirtækja þurfa að taka ákvarðanir um fjárfestingar er vegið meðaltal fjármagnskostnaðar ein af þeim stærðum sem skoðuð vandlega. Fjárfestingar þurfa að standa undir kostnaði og því er gott að bera saman vænta arðsemi fjárfestingarinnar og vegið meðaltal fjármagnskostnaðar (Gylfi Magnússon, 2002).

Samanburðargreining

Samkvæmt vísindavef Háskóla Íslands felast samanburðargreiningar í því að bera saman sambærileg fyrirtæki í sömu atvinnugrein með tilliti til veltu, hagnaðar, framlegðar, fjármagnsskipunar og vaxta í sölu ásamt því að nota kennitölur og aðra samanburðarfræði til þess að finna út líklegt verðmæti fyrirtækisins (Sigurður, Vísindavefurinn, 2000).

Samkvæmt Damodaran er markmiðið með samanburðargreiningu að meta virði fyrirtækja út frá því hvernig sambærileg fyrirtæki eru verðlögð á markaðnum. Til þess að gera þennan samanburð þarf að setja verðin á staðlað form líkt og kennitölur og síðan bera þau saman við fyrirtæki sem eru samanburðarhæf. Meta þarf vel réttu margfaldarana sem nota á og hvað þeir gefa til kynna sem heild fyrir sanngjarnt verð fyrir fyrirtæki. Það sem er heillandi við kennitölusamanburð er einfaldleiki þeirra en það eru fjögur þrep sem fara þarf eftir til þess að notkun þeirra verði skynsamleg. Í fyrstalagi þarf að skilgreina og bera saman kennitölurnar á sama hátt við þau fyrirtæki sem við á. Í öðru lagi þarf að hafa skilning á því hvernig kennitölurnar geta breyst milli fyrirtækja. Í þriðja lagi þarf að skilgreina þann grunn sem kennitölurnar byggja á og hafa þekkingu á því hvaða áhrif breytingar á þessum grundvallar atriðum geta haft á þær. Að lokum þarf að finna sambærileg fyrirtæki og aðlaga þau einkenni sem þau hafa á staðlað form til þess að geta borið þau saman. Gallinn við þessa verðmats aðferð er sá sami og kostirnir að hún er mjög einfölduð og auðvelt er að ráðskast með þennan samanburð ómeðvitað, það getur orðið til þess að skekkja niðurstöður verðmats og fá því einfaldlega ranga niðurstöðu (Damodaran, Investment valuation, 2002, bls. 20, 454, 467).

Framkvæmd vatnsaflsvirkjanna

Áður en ráðist er í framkvæmd vatnsaflsvirkjanna eru fjölmargir þættir sem ber að athuga og gera mælingar á til þess að sjá hvort fýsilegt sé að virkja ákveðið vatnsafl. Virkjunarkostir eru misgóðir og hægt er að ná mis mikilli hagkvæmni útúr hverri virkjun allt eftir því hvernig hún er uppsett og hvaða aðferðum er beitt við framkvæmdina. Þar af leiðandi er undirbúningsvinna og rannsóknir á þeim þáttum sem skipta máli lykilatriði. Góður undirbúningur ætti að gefa til kynna hvort virkjunin sé hagkvæm eða ekki þegar upp er staðið. Hagkvæmni vatnsaflsvirkjanna ræðst af fjölmörgum samverkandi þáttum sem verður farið nánar úti hér.

Litlar vatnsaflsvirkjanir má flokka eftir þremur meginþáttum sem einkenna hverja virkjun og hjálpa til við að ákveða hvernig á að standa að uppsetningu þeirra. Þessir flokkar eru uppsett afl, virkjuð fallhæð og hvort um sé að ræða rennslisvirkjun eða virkjun með miðlunarlóni (Mannvit, 2010, bls. 3). Sá virkjunarkostur sem skýrsluhöfundur er að rannsaka er líklegur til þess að verða rennslisvirkjun með allt að 1000kw og 250 metra fallhæð.

Ástæða þessara flokkaskiptingar er til þess að átta sig á því hvernig sé best að haga uppsetningu vatnsaflsvirkjunarinnar. Virkjun með mikilli fallhæð er yfirleitt líklegri til þess að verða hagkvæmari en virkjun með lítilli fallhæð. Það er vegna þess að minna vatn þarf til þess að framleiða hverja einingu af raforku ef fallhæðin er meiri en minni. Einnig verða vatnsvegir og búnaður sem er í snertingu við vatnið hagkvæmari. Rennslisvirkjun vísar til þess að virkjunin nýtir árvatn sem rennur hjá eftir náttúrulegum aðstæðum og þá þarf ekki miðlunarlón heldur er einungis lítið inntakslón. Þess má geta að lindár og dragár eru þau vatnsföll sem henta best til smávirkjanna og umræddur virkjunarkostur kemur úr lindá (Mannvit, 2010, bls. 3).

Vatnsaflsvirkjanir eru yfirleitt byggðar upp af sömu meginhlutum eða mannvirkjum. Við gerð kostnaðaráætlunar er mjög mikilvægt að þessir þættir séu rétt áætlaðir, en margir þættir svo sem rennsli, fallhæð, vatnsafl og vatnsorka stjórnna því hvernig hagkvæmast sé að framkvæma hvern þátt fyrir sig. Helstu hlutar vatnsaflsvirkjana eru eftirfarandi:

- **Stífla, inntakslón og hjáveita:** þetta eru mannvirkin sem sjá til þess að veita þeim hluta árinna, sem þarf til raforku framleiðslunnar, úr sínum eðlilega farveg í inntak virkjunarinnar.
- **Inntaksmannvirki:** er í raun trektin sem sér til þess að vatnið fari í réttan farveg að virkjuninni sjálfri sem oftast er einhverskonar þrýstipípa.

- **Vatnsvegir, þrýstipípa:** leiða vatnið frá inntakinu að stöðvarhúsinu. Ef leiðin er löng að fara frá inntakinu að stöðvarhúsinu skiptir hönnun þrýstipípunnar miklu máli til þess að hafa hana sem hagkvæmasta og með sem mestri endingu án þess að draga úr fallhæð.
- **Stöðvarhús:** þar er allur helsti vél- og rafbúnaður virkjunarinnar og í þeim búnaði verður rafmagnið í raun til.
- **Frárennsli:** kemur frá stöðvarhúsinu og er yfirleitt reynt að leiða það í gamla vatnsfarvegi.
- **Vegir:** æskilegt er að hafa vegi að helstu mannvirkjun vatnsaflsvirkjana til þess að sinna almennu viðhaldi og athugunum (Mannvit, 2010, bls. 4).

Til þess að geta reiknað út þá vatnsorku sem ákveðinn virkjanakostur býr yfir skiptir staðsetning, rennsli, fallhæð og vatnsafl öllu máli. Staðsetning fyrirhugaðs virkjunarkosts hefur getur haft veruleg áhrif á hagkvæmni og þeir þættir sem ráða því eru :

- Stærð og lögun vatnasviðs
- Vatnsmagn og breytileiki í rennsli
- Lega árinna og virkjanleg fallhæð
- Jarðlög á svæðinu, aðgengi að byggingarefnum
- Aðkoma á svæðið, vegagerð
- Fjarlægð til orkunotanda/ kaupanda (Mannvit, 2010, bls. 5)

Ástæða þess að þessir þættir hafa áhrif á hagkvæmni eru þeir að stærð og lögun vatnasviðs skiptir máli varðandi uppsetningu á inntaksmannvirki og um hverslags vatnasvið um ræðir en líkt og áður hefur komið fram er vatnasviðið lindá í þessu tilviki. Lega árinna skiptir máli varðandi uppsetningu á mannvirkjum til þess að sem styðst sé að veita vatni í og frá stöðvarhúsi með því að nýta sem mesta fallhæð. Jarðlög á svæðinu skipta máli varðandi undirstöðu mannvirkja en tiltölulega stutt er niður á fast berg og nægt framboð er af heppilegu byggingarefni í vegi, stíflur og til steypugerðar. Aðkoma á svæðið er góð en stöðvarhúsið yrði staðsett nálægt veginum sem liggur inn að Húsafelli ásamt því að slóði liggur upp með öllum vatnsfarveginum að upptökum árinna þar sem inntaksmannvirki yrði staðsett. Þar sem allir þessir þættir verða að teljast fýsilegir til framkvæmda á vatnsaflsvirkjun ættu þeir að lágmarka kostnað við uppsetningu hennar.

Rennsli og fallhæð eru þeir þættir sem ráða hvað mestu í mati á vatnsafl og orkuframleiðslu. Mikilvægt er að rennslið sé stöðugt og sem mest allan árstíman. Heildarfallhæð fyrir vatnsaflsvirkjanir er hæðarmunurinn á milli vatnsborð í inntakslóni og í frárennisskurð (Mannvit, 2010, bls. 7-9). Samkvæmt **Bergþóri Kristleifssyni** er áætlað að fallhæðin sé um það bil 223-235 metrar eftir staðsetningu inntaks og stöðvarhúss. Rennslið rokkar frá 350-450 lítrum á sekúndu eftir árstíma. Þessar tölur eru niðurstöður mælinga sem hann hefur staðið að í rúmlega 5 ár en í leiðbeiningum Vatnamælinga Orkustofnunnar um mælingar á vatnsrennsli í lækjum kemur fram að gera þarf samfelldar rennslisathuganir um nokkurt skeið í a.m.k. í tvö ár til að fá gott mat á virkjanlegt rennsli. (Jóna F. Jónsdóttir, 2002, bls. 6) Til þess að nýta þessa tvo þætti með sem bestu móti skiptir gerð hverfils miklu máli og ætti hann að hámarka þá fallhæð og rennsli sem í boði er.

Sú gerð af hverfli sem ætti að henta best fyrir Urðafellsvirkjun er Pelton hverfill. Það er vegna þess að hann hentar vel við mikla fallhæð og lítið rennsli en 235 metra fall telst mikið og rennsli allt að 450 lítrum á sekúndu er ekki mikið samkvæmt flokkun vatnsaflsvirkjana. Helstu kostir Pelton umfram aðra hverfla eru að hann hentar betur við breytilegt álag, lítil hætta er á þrýstisveiflum, auðveldari í viðhaldi og ódýrari í rekstri vegna einfaldleika miðað við aðra hverfla. Samt sem áður er hámarksnýtni sambærileg við aðra hverfla (Mannvit, 2010, bls. 23).

Til þess að reikna út vatnsafl er stuðst við eftirfarandi formúlu:

$$P = \eta * g * \rho * Q * H$$

Þar sem nýtanlegt vatnsafl (P) er mælt í kílóvöttum (kW). Aflið er margfeldi af fallhæðinni (H) og rennslinu (Q) í gegnum hverfilinn ásamt stuðli sem tekur tillit til nýtni kerfisins og þyngdarhröðunar. Þyngdarhröðun við jörð er (g) = 9,81(m/s²), (ρ) er eðlisþyngd vatns (kg/lítra) og η er nýtni. Þessa formúlu má einfalda og setja upp svona P = k * Q * H vegna þess að k er stuðull sem er margfeldi af nýtninni, þyngdarhröðuninni og eðlisþyngd vatns. Yfirleitt er gert ráð fyrir að smávirkjanir séu með k stuðulinn sem 7 en það jafngildir því að heildarnýtni virkjunarinnar sé um 70% (Mannvit, 2010, bls. 10-11). Í þessu tilviki er þó gert ráð fyrir k stuðlinum 8,13 samkvæmt ráðleggingum frá forsvarsmönnum Hydrolink sem selur vélbúnaðinn og hefur sett upp núverandi virkjun í Húsafelli, en þeir hafa víðtæka reynslu í uppsetningu á vatnsaflsvirkjunum.

Með þessari formúlu má því reikna út vatnsafl tilvonandi virkjunarkosts: Miðað er við tvo kosti A og B til þess að sjá hvor er hagkvæmari. Samkvæmt formúlunni er A 860 kW, en B er 635 kW.

$$A. P = k * Q * H = 8,13 * 0,45 * 235 = 860kW$$

$$B. P = k * Q * H = 8,13 * 0,35 * 223 = 635kW$$

Út frá þessum tölum er hægt að reikna út vatnsorku virkjunarinnar, þar sem vatnsaflíð er notað til þess að framleiða raforku. Formúlan sem notuð er við útreikninga á raforku er $E = P * t$. Þar sem E er raforka mæld í kílóvattstundum (kWh), P er aflíð mælt í kílówöttum (kW) og t er tíminn sem aflíð P er notað mælt í klukkustundum (Mannvit, 2010, bls. 11-12). Til þess að áætla nýtingartíma virkjunarinnar er stuðst við nýtingartíma Kiðárvirkjunnar sem er 450 kW og var gangsett árið 2004. Samkvæmt Bergþóri Kristleifssyni þá er nýtingartími hennar um 98% og því er raunhæft að áætla sama nýtingartíma fyrir Urðarfellsvirkjun sem gera þá 8.585 klukkustundir á ári.

Þá verður orkan sem hægt er að framleiða á ári 7.383.104 kWh miðað við kost A og 5.449.184 kWh miðað við B.

$$A. E = P * t = 860 * 8585 = 7.383.104 kWh \text{ á ári}$$

$$B. E = P * t = 787,5 * 8585 = 5.449.184 kWh \text{ á ári}$$

Það er því mikilvægt að haga afköstum virkjunarinnar þannig að hún hámarki hagnað á hverju tíma fyrir sig miðað við rennsli og það verð sem fæst fyrir raforkuna á hverjum tíma. Það er mikilvægt að gera sér grein fyrir því að það verð sem fæst fyrir raforku er ekki alltaf það sama en það er breytilegt eftir árstíma. Í þessu verkefni verður þó stuðst við það meðalverð sem er í gildi við núverandi samninga.

Samningar

Grundvallar atriði sem þarf að ganga frá áður en ráðist er í framkvæmd vatnsaflsvirkjana er að tryggja sölu á því rafmagni sem framleitt er. Það er gert með því að tengja viðkomandi virkjun inn á dreifikerfi en flutningur rafmagns frá virkjunum til notenda fer um flutningskerfi. Á Íslandi er aðeins eitt flutningskerfi sem er í umsjá Landsnets en frá því eru nokkur dreifikerfi sem eru svæðisbundin (Landsnet). Á Vesturlandi sér RARIK um dreifikerfið

og þar af leiðandi þarf að hafa samband við þá áður en framkvæmdir hefjast varðandi möguleika á tengingu virkjunar af fyrirhugaðri stærð við dreifikerfið á viðkomandi stað (RARIK). Þegar því er lokið þarf að semja um kaup á rafmagninu með tilliti til eftirfarandi þátta. Seljandi rafmagns til dreifikerfis þarf að gera sér grein fyrir mismunandi orkuverðs eftir árstíma og afhendingaröryggi. Mismunandi verð er á raforku eftir árstíma líkt og áður hefur komið fram og skiptir miklu máli að réttar forsendur séu fyrir því áskriftarafli sem samið er um til þess að tryggja hámarks hagnað og koma í veg fyrir refsigjald ef ekki er staðið við áskriftaraflið (Mannvit, 2010, bls. 12).

Einn af kostum þess að ráðast í framkvæmd Urðafellsvirkjunnar er að 11. Nóvember 2003 var undirritað samkomulag milli RARIK og Ferðaþjónustunnar Húsafelli um kaup RARIK á rafdreifikerfi í Húsafelli. Samkomulag þetta fól í sér að RARIK setti upp þriggja fasa dreifikerfi að Húsafelli sem veldur því að dreifikerfið getur tekið við miklu magni af rafmagni, ásamt því að sjá um sölu á því rafmagni sem Ferðaþjónustan Húsafelli skaffar til notenda (RARIK, 2003). Við samkomulagið var einnig gerður munnlegur samningur um kaup á rafmagni frá fyrirhugaðir Urðafellsvirkjun samkvæmt Bergþóri Kristleifssyni. Mikill sparnaður fellst í því að fyrir sé þriggja fasa dreifikerfi á svæðinu sem verður til þess að kostnaður við tengingu inná dreifikerfið frá stöðvarhúsinu minnkar.

Líkt og komið er inná hér að ofan þá þarf að hafa samskipti við marga aðila við undirbúning smávirkjana og í mörgum tilvikum þarf að gera samninga um þætti sem varða fjárhagslega þætti, leyfi til framkvæmda og aðra þætti sem hafa bein áhrif á arðsemi framkvæmdarinnar (Mannvit, 2010, bls. 65).

Þegar staðið er í samningaviðræðum er farsælast fyrir báða aðila að ná frá win-win lausn. Hugmyndin um win-win á rætur sínar að rekja að stærðfræðilegri leikjafræði og er þá win-win útkoman þegar er engin tapar eða þar sem allir sem taka þátt í samningaviðræðum eru fullkomlega sáttir við niðurstöðu samninga. Win-win er byggt á þeirri leikjafræði sem kölluð er „vandamál fangans“ (Smith, 2003). Með öðrum þá ganga báðir aðilar ánægðir frá samningaborðinu með sem hagstæðastan samning og hvorugur aðilinn hefur þurft að gefa eftir á ósanngjarnan hátt (Swinton).

Til þess að ná fram win-win samning er lykilatriði að undirbúa sig vel áður en byrjað er að semja og vera tilbúinn til þess að gefa eftir í því sem skiptir okkur minna máli en ná fram því sem skiptir meira máli, eða að kunna að skera kökuna. Það getur einmitt verið að það séu málefni sem skipta samningsaðilann mestu máli og þá er verið að nálgast win-win samning. Ástæðan fyrir því kunna skera kökuna til þess að tileinka sér win-win er sú að án þess að gera það er ólíklegt að win-win samningur náist. Það er gert með því að undirbúa sig mjög vel og vera búin að skilgreina markmið eða markmiðspunkt og útgangspunkt eða BATNA áður en byrjað er að semja. BATNA er hugtak í samningatækni sem stendur fyrir best alternative to a negotiated agreement og á íslensku hefur það verið þýtt besti kosturinn eða valmöguleikinn í samanburði við að komast að samkomulagi í gegnum samningaviðræður. Sem sagt ef samningsaðilar eru með einhvern annan möguleika í stöðunni heldur en að komast að samkomulagi þá eru þeir með BATNA. Þetta hjálpar samningsaðilum við það að samþykkja eða hafna samningum. Ef aðrir betri möguleikar eru í boði en það sem býðst í samningum þá ber að hafna ef ekki þá er samþykkt (Thompson, 2004) (Fisher, Ury, & Patton, 1991).

Þó búið sé að vinna góða undirbúningsvinnu og skilgreina BATNA þá þarf samt sem áður að vera mjög frjó í hugsun og tilbúin til þess að leita margra leiða til þess að stækka kökuna og nálgast win-win samning. Það getur verið að samningsaðilinn vilji eitthvað sem ekki var gert ráð fyrir í byrjun og því skiptir þessi frjóa hugsun miklu máli og að hugsa út fyrir boxið. Með því að tileinka sér frjóa hugsun og skera kökuna þá er verið að stækka kökuna og hagur allra samningsaðila vænkar (Thompson, 2004) (Fisher, Ury, & Patton, 1991). Það er alveg sama við hvern við erum að semja, í bókinni Getting To Yes kemur meðal annars fram að mikilvægt sé að aðskilja fólkið frá vandamálinu og að finna leiðir til að báðir hagnist (Ury, 2007).

Kaupendur raforkunnar eru þeir aðilar sem eigendur Urðarfellsvirkjunar þurfa að ná sem hagstæðustum samningum við. Í samningaviðræðum við þá aðila ættu eigendur að leitast við að ná sem hæsta verði fyrir rafmagnið og lágmarka þann kostnað sem þarf til að tengjast dreifikerfinu. Ásamt því að byggja upp traust og farsælt viðskiptasamband með möguleikum á nánun samstarfi í framtíðinni varðandi þróun á raforkuframléiðslu.

Markaðsmál

Höfundur ákvað að framkvæma markaðsgreiningu fyrir Urðarfellsvirkjun til þess að hafa til hliðsjónar við greiningu á því hversu álitlegur fjárfestingarkostur virkjunin er. Markaðsgreiningin gefur til kynna hvernig markaðsaðstæður eru fyrir þá aðila sem koma að

rekstri virkjunarinnar. Við greininguna verður leitast við að greina þá umhverfislegu þætti sem hafa áhrif á rekstur vatnsaflsvirkjana ásamt því að leitast við að koma auga á vaxtarmöguleika, hættur og tækifæri í rekstrinum. Sú greining getur aðstoðað við markmiðasetningu ásamt því hvaða nálgun sé best í samskiptum við hluteigandi aðila á þessum markaði. Við greininguna verður stuðst við SVÓT greiningu, fimm krafta líkan Porters og PESTEL greiningu.

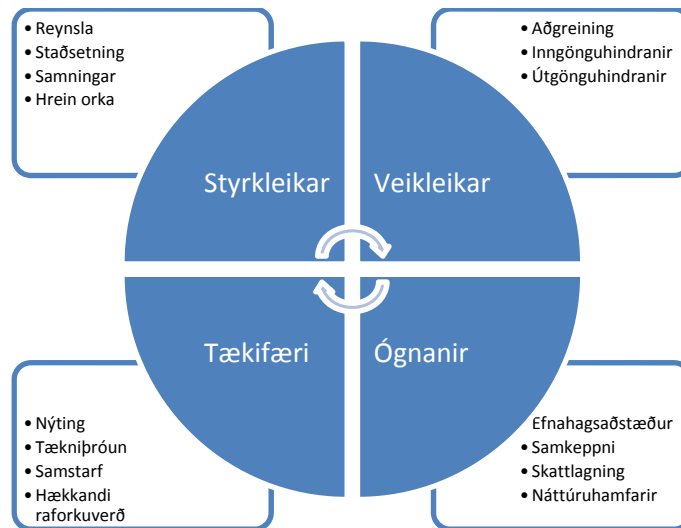
Núverandi markaðsaðstæður á Íslandi eru að mörguleyti ólíkar miðað við önnur lönd. Það er ekki skipulagður skyndimarkaður og samningar fara fram í tvíhliða samningum ásamt því að engin tenging er við önnur raforkukerfi, en það skýrist að mörguleiti vegna þeirra auðlinda sem landið býður uppá. Íslenski markaðurinn er lítill og þátttakendur frekar fáir þar sem einn framleiðandi er með yfirburða markaðsstöðu. Samningar um raforku til almennings eru til langstíma og sveiflur í álagi eru frekar litlar miðað við Norðurlöndin (Landsnet, 2005).

Núverandi markaðsaðstæður eru þær að notendur geta valið þann orkusala sem þeir vilja kaupa orkuna af ásamt því að þurfa vera í viðskiptum við þá dreifiveitu sem hefur sérleyfi á viðkomandi svæði til þess að fá rafmagnið afhent. Aðilar á markaði eru Orkusölufyrirtækin sem útvega kaupendum rafmagn annað hvort með eigin framleiðslu eða með kaupum frá öðrum. Orkuvinnslufyrirtækin framleiða mest af rafmagninu og leiða inn á flutningskerfi Landsnets. Landsnet sér um að flytja rafmagnið um flutningskerfin sem það tekur við frá framleiðendum en Landsnet á og stýrir uppbyggingu flutningskerfisins og annast kerfisstjórnun. Orkustofnun sér síðan um eftirlit með raforkufyrirtækjum (Landsnet).

SVÓT-greining

Þegar lagt er heildarmat á styrkleika, veikleika, ógnanir og tækifæri fyrirtækja er það kallað SVÓT –greining (Philip Kotler, 2009, bls. 89). Styrkleiki og veikleiki eru þættir sem snúa að fyrirtækinu sjálfu á meðan ógnir og tækifæri eru þættir sem koma úr ytra-markaðsumhverfinu. Greiningin er gott verkfæri til þess að meta stöðu á markaði hjá nýjum fyrirtækjum ásamt því að vera einfalt tæki til þess að leggja drög að markaðstarfi fyrirtækja vegna þess að hún sýnir vel þau lykilatriði er varða stöðu fyrirtækja á markaði. Gallinn við SVÓT –greiningu er að hún getur verið huglæg og mat á þeim þáttum sem hún styðst við getur verið breytilegt eftir einstaklingum. Til þess að gera góða SVÓT-greiningu þarf að vera

raunsær varðandi styrkleika og veikleika viðkomandi fyrirtækis og passa að ofmeta ekki styrkleika og gera lítið úr veikleikum. Það þarf að forðast grá svæði og halda greiningunni hnitmiðaðri til þess að geta greint stöðuna með tilliti til samkeppninnar (Kotler & Keller, 2009, bls. 89 & 93).



Styrkleikar

Styrkleikar fyrirtækisins felast meðal annars í þekkingu og reynslu eigenda á uppsetningu vatnsaflsvirkjana. Staðsetning virkjunarinnar verður einnig að teljast styrkleiki þar sem stutt er í dreifikerfi fyrir raforku ásamt því að fyrir liggur munnlegt samkomulag um kaup á raforkunni. Annar styrkleiki er að afskriftir eru lágar eða 2,5% (Orkustofnun, 2006, bls. 2). Einnig verður að taka fram að vatnsaflsvirkjanir eru umhverfisvænn og hreinn orkugjafi.

Veikleikar

Veikleikar fyrirtækisins eru helst þeir að það er lítil aðgreining frá öðrum smávirkjunum ásamt því að inn –og útgönguhindranir eru frekar miklar sem felast í háum stofnkostnaði og mikilli fjárfestingu .

Ógnanir

Ógnanir eru núverandi efnahagsaðstæður, gengi krónunnar gagnvart evru og aðhald á lánsfjármarkaði. Einnig er mikil vitund meðal bænda um þann kost að ráðast í framkvæmd á vatnsaflsvirkjunum sem gæti orðið til aukinnar samkeppni á markaðnum. Alltaf er fyrir hendi sú hættu að skattlagningar aukist á meðan núverandi ríkisstjórn er við völd. Einnig geta

náttúrlegar aðstæður verði ógn sem felast í óvissu með vatnsforða í fjarlægðri framtíð ásamt náttúruhamförum.

Tækifæri

Tækifæri eru fjölmörg í raforkuframleiðslu. Þar má helst nefna möguleika á að nýta þá umfram raforku sem skapast í framleiðslunni en sú sem seld er inná dreifikerfið. Við það geta skapast nýir og arðbærir markhópar. Einnig er möguleiki á nánara samstarfi við aðila innan markaðarins. Einnig verður að teljast sem tækifæri ef raforkuverð fer hækkandi í komandi framtíð.

Fimm krafta líkan Porters

Það sem hefur mest áhrif á stjórnun fyrirtækja eru kraftar í nánasta samkeppnisumhverfi þeirra og möguleiki fyrirtækja á að ná ásættanlegri arðsemi veltur á fimm kröftum í samkeppnisumhverfinu. Þessi fimm kraftar eru; möguleiki nýrra aðila að komast inn á markað, samkeppni við staðkvæmda vörur, samningstaða byrgja, samningstaða kaupenda og samkeppnisharka innan greinarinnar (Boddy, 2008, bls. 93-94). Porter hefur greint þessa fimm krafta sem þá þætti sem ber að athuga hvort séu sterkir eða veikir gagnvart fyrirtækinu til þess að sjá hvort markaðir séu fýsilegir til þess að starfa á. Markmið greiningarinnar er að finna stöðu fyrirtækisins gagnvart þessum kröftum og finna þá stöðu sem fyrirtækið getur best varið sig gagnvart þeim og haft áhrif á þau sér í hag (Boddy, 2008) (Kotler & Keller, 2009).



Samkeppnisharka innan greinarinnar

Ef við byrjum að skoða samkeppnishörku innan greinarinnar sem er miðpunktur greiningarinnar og allir hinir utanaðkomandi þættir hafa áhrif á. Almennt er talið að

markaður sé ekki fýsilegur að keppa á ef það eru margir sterkir keppinautar fyrir á markaðnum og erfitt er að ná sterkri markaðshlutdeild (Kotler & Keller, 2009). Raforkumarkaðurinn tók veigamiklum breytingum árið 2003 þegar opnað var fyrir samkeppni í framleiðslu og sölu rafmagns (Landsnet) samkvæmt lögum. Ég tel að þrátt fyrir þessa lagabreytingu þá sé samkeppnin einungis á milli fárra stóra aðila sem stjórna verðinu að mestu leyti líkt og Landsvirkjun og hinir fylgja í humátt á eftir. Það er helst að samkeppni ríki á milli dreifiveitanna þó það fari nú ekki mikið fyrir henni. Eigendur smárra vatnsaflsvirkjana virðast vera að fá ásættanlegt verð fyrir sína raforkuframleiðslu og því er ekki mikil ógn af öðrum smávirkjnum svo lengi sem það verður ennþá til staðar eftirspurn eftir rafmagni. Frekari ógn stafar af háum stofnkostnaði og miklum útgönguhindrunum ef fjármagnað er með lánsfjármagni. Almennt er talið að samkeppnisharka á markaði fækki hagnaðar möguleikum þegar:

- mörg fyrirtæki eru í greininni en ekkert þeirra er ríkjandi
- fastur kostnaður er hár
- útgönguhindranir eru miklar
- vörurnar á markaðnum eru svipaðar og auðvelt að skipta um birgðasala (Boddy, 2008, bls. 94)

Styrkur Birgja

Markaðir eru ekki fýsilegir að keppa á ef birgjarnir eru mjög völdugir og geta auðveldlega stjórnað vöruframboði til þess að hækka eða lækka verð. Einnig ef það eru fáar staðgengilegar vörur og ekki er hægt að leita til annarra ef byrgja ef einn verður uppiskroppa með vörur til dæmis (Kotler & Keller, 2009). Einnig er ekki fýsilegt ef byrgjar geta mögulega útvíkkað starfsemi sína og farið í samkeppni við viðskiptavinum sína (Boddy, 2008, bls. 95), það er þó ekki möguleiki í þessu tilviki þar sem þeir þurfa að eiga landsvæði með þeim auðlindum sem þarf til að reisa vatnsaflsvirkjun. Í þessu tilviki þá er framleiðsluvaran vatn og birgjarnir aldeilis völdugir eða móðir náttúra og Guð almáttugur. Samkvæmt mælingum sem hafa átt sér stað undanfarin 5 ár á vatnsrennsli og magni þá virðast þessir völdugu birgjar vera mjög sanngjarnir á sín aðföng og miðla þeim eftir bestu getu. Aðrir birgjar eru þeir sem skaffa aðföng í þau mannvirki sem þarf til að reisa vatnsaflsvirkjun ásamt vél –og tæknibúnaði. Vél –og tæknibúnaðurinn er kostnaðamesti þátturinn í Urðafellsvirkjun og eru það bæði

innlendir og erlendir aðilar sem geta skaffað hann og því má segja að samningstaða gagnvart þeim sé frekar góð þar sem líklegt er að þeir vilji tryggja sér verkefni.

Styrkur kaupanda

Kaupendur skipta miklu máli á öllum mörkuðum og á raforkumarkaðnum eru kaupendur mis sterkir. Kaupendurnir geta verið þeir aðilar sem sjá um dreifiveiturnar sem eru Hitaveita Suðurnesja, Norðurorka, Orkubú Vestfjarða, Orkuveita Reykjavíkur, Rafveita Reyðarfjarðar og RARIK (Orkustofnun). En einnig eru orkusalar sem geta keypt raforkuna beint af framleiðanda og greitt fyrir dreifinguna, þeir aðilar eru Orkusalan, Orkuveita Húsavíkur og Fallorka ehf (Norðurorka, 2007). Það er yfirleitt ekki fýsilegt að starfa á markaði þar sem kaupendurnir eru stórir og sterkir aðilar sem sýna samstöðu. Einnig ef varan er stærsti kostnaðarþátturinn í framleiðslu kaupanda og þar með leitast hann við að fá sem lægst verð fyrir vöruna (Boddy, 2008, bls. 95). Í þessu tilviki þá er það mikil eftirspurn eftir raforku að kaupendur kaupa upp allt framboðið ásamt því að með áður nefndri lagasetningu frá árinu 2003 þá hefur samkeppni aukist að einhverju leyti samkvæmt Bergþóri Kristleifssyni. Einnig er lítið sem ekkert af staðkvæmdarvörum þannig að kaupandi getur ekki leitað í aðrar vörur en rafmagn. Staða seljenda er því nokkuð sterk gegn kaupendum vegna mikillar eftirspurnar og aukinnar samkeppni, en þó ekki það sterk að þeir geti stjórnað verði.

Samkeppni við staðkvæmdarvörur

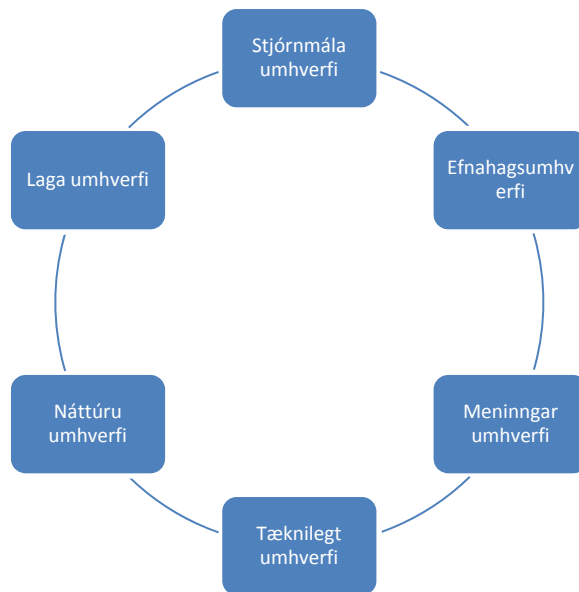
Staðkvæmdarvörur eru vörur sem geta uppfyllt þarfir kaupenda með sama eða svipuðu móti og skilað sömu afköstum og varan sem þitt fyrirtæki framleiðir (Boddy, 2008, bls. 96). Markaðurinn er ekki fýsilegur að starfa á ef fyrir er mikið af staðkvæmdarvörum eða þá að þær séu væntanlegar vegna þess að þær geta sett þak á vöruverð og dregið úr hagnaði (Boddy, 2008). Á Íslandi eru staðkvæmdarvörur sem geta framleitt raforku í staðinn fyrir vatn, heitt vatn, olía og sólarorka en í öðrum löndum eru það til viðbótar kol, kjarnorka, vind- og sjávaröfl. Eins og staðan er í dag þá er það einungis raforkuvinnsla frá vatnsafla og jarðvarma sem fer inná dreifikerfi Landsnets og er jarðvarmi einungis 27% af heildar raforkuvinnslu á Íslandi (Orkustofnun). Raforkuframleiðsla með eldsneyti og sólarorku er enn sem komið er í það litlu magni að það mælist ekki í hlutfalli við vatnsorku og jarðvarma. Það er því lítil ógn af staðkvæmdarvörum en líklegt er að það breytist í fjarlægri framtíð með tækniþróun og auknum rannsóknum á sviði raforku.

Nýir aðilar á markaði

Þegar skoðuð er ógn af inngöngu nýrra aðila á markað skiptir mestu máli hversu miklar inngönguhindranir eru á markaðinn. Inngönguhindranir geta falist í háum stofnkostnaði, þörf fyrir stærðarhagkvæmni, þörf á dreifileiðum og þörf á sérþekkingu á markaðnum (Boddy, 2008, bls. 93-94). Útgönguhindranir skipta einnig máli en þá er átt við hversu erfitt er fyrir núverandi aðila að hætta störfum á markaðnum. Það getur verið erfitt að hætta á markaði ef stofnkostnaður er hár og mikið fé bundið í fjárfestingunni ásamt því að oft þurfa aðilar á markaði að gera langtíma samninga um ákveðna þjónustu sem dýrkeypt getur verið að segja upp (Philip Kotler, 2009) (Boddy, 2008). Að mínu mati er ekki mikil ógn af nýjum aðilum á markað vegna þess að smávirkjanir eru jú svo smáar að þær skipta ekki miklu máli fyrir markaðinn í heild. Í tilfalli Urðafellsvirkjunnar er frekar hár stofnkostnaður ásamt því að líklegt er að gerðir yrðu langtímasamningar um að leggja til ákveðna raforku á ári. Hinsvegar er fyrir hendi þekking á markaðnum og stutt í dreifileiðir.

PESTEL-greining

Pestel –greining er aðferð til þess að bera kennsl á pólitíska, efnahagslega, félagslega, tæknilega, umhverfislega og lagalega þætti í viðskiptaumhverfi fyrirtækja. Viðskiptaumhverfi fyrirtækja samanstendur af þeim þáttum sem hafa áhrif á getu stjórnenda til þess að viðhalda og þróa gott viðskiptasamband við markhóp fyrirtækisins. Viðskiptaumhverfið er síbreytilegt og getur haft áhrif á starfsemi iðnaðarins, það er því mikilvægt að fyrirtæki hafi góðan skilning á því markaðsumhverfi sem þau starfa í og séu viðbúin að bregðast við þróunum og breytingum sem geta átt sér stað. Þeir þættir sem Pestel –greiningin tekur fyrir eru allir í ytra umhverfi fyrirtækja. Með ytra umhverfinu er átt við alla þá þætti sem hafa áhrif á og geta breytt umhverfi fyrirtækja á marga vegu, þessir þættir eru síbreytilegir og ekki er hægt að hafa áhrif á þá. Þar af leiðandi þurfa fyrirtæki að aðlagast breyttum aðstæðum í hvert sinn sem þessir þættir breytast (Philip Kotler, 2009, bls. 96-103).



Stjórn mála umhverfi

Stjórn mála umhverfi fyrirtækja getur haft áhrif á fyrirtæki með ýmsum hætti. Þar má helst nefna skattastefnu stjórnvalda, regluverk og einkaleyfisstefnu, umhverfislöggjöf, öryggislöggjöf, tilskipanir Evrópusambandsins og stöðuleiki stjórnvalda (Boddy, 2008, bls. 97). Stjórn mála umhverfið á Íslandi hefur einkennst af óstöðugleika undanfarin tvö ár ásamt auknum álögum. Það hefur enn sem komið er ekki komið niður á raforkumarkaðnum að neinu leyti. Það má segja að hið opinbera hafi stjórna uppbyggingu orkuframleiðslu til orkufreks iðnaðar á Íslandi sem hafa vakið upp pólitískar deilur um þær ákvarðanir sem að baki búa. Fjármögnun hefur meðalannars verið tryggð með ríkis ábyrgð og arðsemi framkvæmda hefur verið dregin í efa vegna þess að raforkuverðið hefur ekki verið gert opinbert. Helsta deiluefnið er að samið hefur verið um sérstök ákvæði um skattamál til orkufreksiðnaðar. Það er skoðun margra að hlutverk stjórnvalda ætti að vera hlutlausara er varðar sölu á raforku til orkufreks iðnaðar. Ísland hefur lögleitt Evrópureglur á grundvelli EES –samningsins er varðar raforkukerfið. Sá galli er samt sem áður fyrir hendi að samkeppni er af mjög skorum skammti ásamt því að mjög lítil umfram orka er til í kerfinu og mestur hluti framleiðslunnar er á vegum eins fyrirtækis með fasta gjaldskrá (Samtök iðnaðarins, 2007). Þar af leiðandi tel ég að helstu breytingar sem stjórnvöld geta komið á varðandi raforkumarkaðinn er að liðka fyrir aukinni samkeppni. Einnig alltaf sú hætta fyrir hendi á meðan vinstri stjórn er við völd að umhverfismál verði hert ásamt auknum skattaálögum.

Efnahags umhverfi

Þeir þættir sem hafa áhrif á efnahags umhverfi fyrirtækja eru vaxta og verðbólguþig, traust neytenda, vaxtarhorfur efnahags, atvinnuleysisstig, handbær innkoma og kostnaður vinnuafis (Boddy, 2008, bls. 97). Við þetta má bæta skuldsetningu, þjóðartekjum, sparnaði, kaupmátt og lánamöguleika ásamt öllu því sem kemur að efnahagsmál þjóða.

Samkvæmt peningamálum Seðlabanka Íslands hefur þróttur innlends efnahagslífs á fyrri hluta ársins verði minni en gert var ráð fyrir. Útlit er fyrir að landsframleiðslan dragist saman á þessu ári og vaxi minna en spár gerðu ráð fyrir á næsta ári. Þó er talið að efnahagsbati hefjist á þriðja ársfjórðungi næsta árs og að hagvöxtur verði í kringum 3%. Atvinna fer vaxandi frá miðju næsta ári ásamt því að atvinnuleysi minnki töluvert. Verðbólga hefur verið hjaðnandi en stöðugt gengi krónunnar, hóflegar launahækkanir, hjaðnun verðbólguvæntinga og slaki í efnahagslífinu munu leiða til þess að verðbólga hjaðnar fram á mitt næsta ár, en tekur þá að aukast á ný í átt að markmiðum seðlabankans. Óvissu ríkir um efnahagshorfur og gæti efnahagsbatinn orðið veikari ef alþjóðlegur efnahagsbati tefst og skuldsetning heimilanna haldi aftur af einkaneysla heimila ásamt því ef aðhaldsaðgerðir fjárlagafrumvarpsins ganga ekki eftir. Þó gæti efnahagsbatinn orðið hraðari ef raungengið hækkar hratt í átt að langtímajafnvægi ásamt auknum fjárfestingum í atvinnuvegi (Seðlabanki Íslands, 2010, bls. 4). Það má því segja að Ísland sé að ná botni kreppunnar og ef ekki komi bakslag í endurreisn efnahagslífsins þá séu bjartari tímar framundan á næstu árum en þetta er þó mörgum skilyrðum sett líkt og seðlabankinn gerir grein fyrir. Það verður því að teljast að efnahagsforsendur fyrir framkvæmd Urðafellsvirkjunnar eru ekki sérlega góðar einsog staðan er í dag.

Samfélagslegt umhverfi

Samfélagslegir umhverfisþættir stjórna af lýðfræðilegum þáttum sérstaklega fólksfjölda, gildum í þjóðfélaginu, breytingu á lífsstílum, breytingu á neytendahegðun og menntun (Boddy, 2008, bls. 97). Fólksfjöldi og aldursamsetning íbúa hefur áhrif á eftirspurn eftir vörum á mismunandi mörkuðum ásamt því að viðhorf og gildi fólks skiptir máli varðandi eftirspurn á ákveðnum vörum (Boddy, 2008, bls. 98). Íslenskt samfélag er mjög háð raforku og sést það hvað best þegar truflanir á raforkuafhendingu setur starfsemi fólks í samfélaginu úr skorðum. Íslendingar eru vanir hindrunarlausum aðgangi að raforkukerfinu og eru landsmenn farnir að láta sig varða málefni raforkuiðnarðar í auknu mæli. Kröfur landsmanna

til fyrirtækja á Íslandi eru sífellt að aukast og hafa raforku fyrirtæki fundið fyrir þessum auknu kröfum sérstaklega þegar litið er til umhverfisverndunar, þó svo að þær aðferðir sem notaður eru við raforkuframleiðslu á Íslandi eru endurnýjanlegri og umhverfisvænni en annarsstaðar í heiminum (Landsnet, 2005, bls. 12). Niðurstaða varðandi náttúruauðlindir á þjóðfundinum sem haldin var núna í byrjun nóvember var sterk krafa fólks til stjórnvalda um að móta skýra stefnu í orkumálum er varðar eignarhald og nýtingarétt á fallvötnum á Íslandi (Unnur, 2010). Þessi niðurstaða er í samræmi við skýrslu alþjóða orkuráðsins en þar kemur fram að viðhorf almennings er að breytast mikið hvað varðar orkufyrirtæki í heiminum. Breytt gildi í samfélaginu hafa orðið til þess að almenningi þykir sjálfsagt að líta á samfélagið sem hagsmunaaðila að orkufyrirtækjum. Raforka er það stór þáttur í lífsstíl samfélagsins að fyrirtæki, líkt og Landsvirkjun hér á landi, verða að hafa í huga álit samfélagsins við alla áætlanagerð (World Energy Council, 2009, bls. 6). Samkvæmt ársfundi Landsvirkjunar virðast stjórnendur þar vera mjög meðvitaðir um þessa þróun og er stefna þeirra að auka gegnsæi og opna umræðu ásamt auknu samstarfi við hagsmunaaðila (Landsvirkjun, 2010, bls. 7). Hvað varðar Urðafellsvirkjun í þessu samhengi þá tel ég að hún njóti góðs af umræðunni vegna þess að hún er mjög fyrirferðarlítill og ekki í nágrenni alfaraleið ferðamanna. Umhverfiskrask er með allra minnsta móti og er framkvæmdin í samræmi við breytta sýn samfélagsins um minni virkjanakosti en áður og verndun náttúrunnar.

Tæknilegt umhverfi

Tæknilegir umhverfispættir hafa áhrif á fyrirtæki á þann hátt að tækninýjungar; skapa nýjar vörur sem mögulega skapar nýja samkeppni, gefa fleiri möguleika við þjónustusköpun, breyta samskiptum ásamt nýjum uppgötvunum og sífældri þróun á framleiðslu þjónustu og afurða (Boddy, 2008, bls. 97). Tæknilega umhverfið hefur einnig mikil áhrif á grunnkerfi ríkja, en með því er átt við t.d. vegakerfi, flugumferðarkerfi, fjarskiptakerfi, rafveitukerfi og vatnsveitukerfi. Grunnkerfið hefur mikil áhrif á rekstur fyrirtækja sérstaklega til þess að lágmarka kostnað við framleiðslu og dreifingu (Boddy, 2008, bls. 99). Mikil tækniþróun hefur átt sér stað síðan fyrsta vatnsaflsvirkjunin var reyst í Húsafelli. Sé þörf á viðhaldi eða einhverjum tilfæringum, kveikja eða slökkva, þá þarf að gera það með handafli á eldri virkjunum. Hinsvegar í nýjustu virkjuninni er tæknilegt stjórnborð sem hægt er að stjórna algerlega í gegnum farsíma, með því móti er hægt að gera allar þær skipanir sem þarf til reksturs virkjunarinnar. Þetta dæmi sýnir hve mikil áhrif tæknilega umhverfið hefur á rekstur

fyrirtækja og tel ég að tækninýjungar á raforkumarkaði séu af hinu góða í flestum tilvikum. Þörfin er þó mest á tækniframförum er varðar nýtni og nýtingu á raforkunni.

Hvað nýtni varðar getur sæstrengur til nágrennalanda gjörbreytt nýtingarmöguleikum íslenska raforkukerfisins og umfram orkugeta verður óþörf. Sæstrengur hefur verið tæknilega mögulegur valkostur frá árinu 1995 og er stöðugt verið að vinna að mögulegum útfærslum á þeirri framkvæmd hjá Landsvirkjun (Landsvirkjun, 2010, bls. 31).

Ég tel að allar tækninýjungar séu jákvæðar fyrir framkvæmd Urðarfellsvirkjunnar en einnig er grunnkerfið gríðarlega gott á svæðinu. Tækninýjungar geta nánast einungis opnað fyrir fleiri möguleika á sölu á rafmagninu og fyrir nýjum mögulegum samstarfsaðilum.

Náttúru umhverfi

Áhrifamestu þættirnir í náttúru umhverfinu eru loftslags breytingar, vatnsforða auðlindir og orku birgðir (Boddy, 2008, bls. 97). Rýrnun auðlinda í náttúrunni er alvarlegt alheims vandamál ásamt gróðurhúsaáhrifum af völdum mengunnar og bráðnun jökla sem er bein afleiðing þess. Fólk, samfélög og ríkisstjórnir eru þó orðin meðvitaðri um þessi mikilvægu málefni sem náttúran og auðlindir hennar eru sem hefur sýnt sig í aukinni reglugerð hvað varðar mengun og umhverfismál (Philip Kotler, 2009, bls. 122). Samkvæmt Iðnaðar- og viðskiptaráðuneytinu þurfa framkvæmdaaðilar smávirkjana að huga að því hvaða áhrif framkvæmdin getur haft á umhverfið ásamt því athuga hvort á svæðinu gildi einhver verndarákvæði. Það er svo skipulagsstofnun sem tekur ákvörðun um það hvort virkjun með uppsett afl yfir 200 kW skuli háð mati á umhverfisáhrifum samkvæmt lögum nr. 106/2000 (Mannvit, 2010, bls. 47). Á framkvæmdatíma hefur jarðrask áhrif á umhverfið vegna uppbyggingu á þeim mannvirkjum og lögnum sem tilheyra vatnsaflsvirkjunum en það er þó mis mikið eftir stærð og umfangi virkjunarinnar en þó ber einnig að taka tillit til og gæta þess að raska ekki, öryggis, náttúrufars og lífríkis, verndarsvæða og samfélagsins í næsta nágrenni. Það ber að vanda staðarval og sjá til þess að mannvirki hafi sem minnst áhrif á ásýnd svæðisins. Á rekstartíma ber að virða og gæta þess að raska sem minnst, landslagi, farvegum, hávaða, ýmsum hættum, samfélagi og skipulagsmála á svæðinu (Mannvit, 2010, bls. 47-48).

Líkt og áður hefur komið fram verður jarðrask með minnstamóti við framkvæmd Urðarfellsvirkjunnar og staðsetning er vel til þess fallinn að ásýnd verði hvað best fyrir

umhverfið. Helstu hætturnar varðandi náttúru umhverfið er ef miklar breytingar varða í fjarlægri framtíð á vatnsrennsli og magni á svæðinu.

Laga umhverfi

Lagaumhverfið samanstendur af lögum eins og gefur að skilja en einnig eru nefndir og stofnarnir skipaðar af stjórnvöldum sem hafa áhrif á lagaumhverfi ásamt ýmsum áhrifasamtökum (Philip Kotler, 2009, bls. 126). Það lagaumhverfi sem fyrirtæki þurfa að starfa eftir er búið til af stjórnvöldum (Boddy, 2008, bls. 101). Það lagaumhverfi sem varðar helst fyrirtæki eru vinnumálalöggjöf, samkeppnislög, lög um réttindi neytanda og skattalöggjöf (Boddy, 2008, bls. 97). Í mars 2003 voru samþykkt á Alþingi ný raforkulög, nr. 65/2003, sem taka til vinnslu, flutnings, dreifingar og viðskipta með raforku á íslensku forráðasvæði án tillits til orkugjafa.

Markmið laganna er að stuðla að þjóðhagslega hagkvæmu raforkukerfi sem efla á atvinnulíf og byggð í landinu. Lögunum er í því skyni ætlað að skapa forsendur fyrir samkeppni í vinnslu og viðskiptum með raforku, stuðla að skilvirkni og hagkvæmni í flutningi og dreifingu raforku, tryggja öryggi raforkukerfisins og hagsmuni neytenda, ásamt því að stuðla að nýtingu endurnýjanlegra orkugjafa og taka tillit til umhverfissjónarmiða að öðru leyti (Valgerður, 2005, bls. 12).

Ásamt þessum raforkulögum þurfa framkvæmdaraðilar vatnsaflsvirkjana að fara eftir eftirfarandi lögum og reglugerðum í tengslum við undirbúning og byggingu smávirkjana:

- Reglugerð nr. 1040/2005 um framkvæmd raforkulaga
 - Lög nr. 87/2003 um Orkustofnun
 - Lög nr. 146/1996 um öryggi raforkuvirkja, neysluveitna og raffanga
 - Reglugerð nr. 678/2009 um raforkuvirki
 - Vatnalög nr. 15/1923
 - Lög nr. 58/1998 um þjóðlendur og ákvörðun marka eignarlanda, þjóðlendna og afrétta
 - Lög nr. 44/1999 um náttúruvernd
 - Lög nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum
 - Reglugerð nr. 1123/2005 um mat á umhverfisáhrifum
 - Skipulags- og byggingarlög nr. 73/1997
 - Skipulagsreglugerð nr. 400/1998
 - Byggingarreglugerð nr. 441/1998
 - Lög nr. 61/2006 um lax og silungsveiði
 - Þjóðminjalög nr. 107/2001
 - Reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun
 - Reglugerð nr. 724/2008 um hávaða
- (Mannvit, 2010, bls. 51)

Þróun raforkuverðs á Íslandi

Það er nokkuð ljóst að þróun raforkuverðs á Íslandi frá árinu 1997 hefur verið á þann veg að raforkuverð á Íslandsmarkaði hefur farið lækkandi. Um það hafa verið skrifaðar nokkrar skýrslur og ef verðskrá fyrirtækja á markaði eru skoðaðar kemur þetta bersýnilega í ljós. Samkvæmt skýrslu Jóhannes G. Sigurgeirssonar er sýnt fram á að meðalfjölskylda hafi borgað um 74.500 kr. fyrir rafmagn árið 1997 en einungis 52.400 kr. árið 2008 mælt á verðlagi 2008. Það þýðir þá tæplega 30% lækkun á rafmagni til heimila á tímabilinu. Í skýrslu Jóhannesar er sett fram sú kenning að lækkunin sé til komin að mestu leyti vegna aukinnar sölu til orkufreks iðnaðar sem leitt hefur af sér stærra raforkukerfi og stuðlað að hagstæðara verði til almennings. Vegna þessar auknu sölu til orkufreks iðnaðar varð til umfram afl sem hægt var að nýta til að framleiða fyrir orkutoppa á almenna innlenda markaðnum sem skilaði sér í lækkun á verði. Jóhannes gerði einnig tilraun til þess að meta hvað orka á almennum markaði hafði í raun lækkað á tímabilinu kom í ljós að árið 1997 var almenni markaðurinn að greiða að meðaltali 3,40 kr. fyrir rafmagn í heildsölu án flutnings, en árið 2008 var upphæðin komin í 2,61 kr. mælt á verðlagi 2008. Lækkunin á tímabilinu var því rúmlega 23% (Jóhannes, 2009, bls. 5-6)

Í skýrslu Eflu verkfræðistofu sem unnin var fyrir Iðnaðarráðuneytið er skoðuð þróun á raforkuverði á árunum 2005 til 2010 eða frá því að nýju raforkulögin tóku gildi. Í skýrslunni eru skoðaðir fjórir dæmigerðir notendur til samanburðar á því hver verðþróunin hafði verið hjá þessum notendum. Í öllum tilfellum hafði raunverð farið lækkandi frá árinu 2005 og virtist sem að samkeppnin hafði virkað vel fyrir notendur til lækkunar á raunverði. Auk þess hafði breytileiki í verði farið minkandi og verðskrá raforkusala orðin mjög svipuð milli fyrirtækja, greinilega til þess að vera samkeppnishæf á þessum markaði. Frá því að nýju raforkulögin tóku gildi hefur raforkuverð hækkað nálægt 20% á meðan vísitala neysluverðs hefur hækkað um 50% (Jón, 2010, bls. 3 & 29).

Á ársfundi Landsvirkjunar í nóvember síðastliðnum kom fram samkvæmt Herði Arnarsyni forstjóra Landsvirkjunar að fyrirtækið ætti eftir að tvöfaldast að stærð en fimmfalda sig í tekjum á næstu tuttugu árum vegna hækkandi raforkuverðs. Hörður talaði einnig um að fram til aldamóta hefði verð á rafmagni á alþjóðlegum mörkuðum verið lágt, en frá árinu 2000 hefði raforkuverð farið hækkandi í heiminum og allar spár gerðu ráð fyrir áframhaldandi hækkun (Morgunblaðið, 2010). Sömu fullyrðingu um verðhækkun á raforku í heiminum er að

finna í skýrslu alþjóðlega orkuráðsins, en þar kemur fram að hækkun á raforkuverði sé farin að valda neytendum og stjórnvöldum í þeim löndum áhyggjum (World Energy Council, 2009, bls. 7). Á Íslandi hinsvegar hafi raforkuverð haldið áfram að lækka að raunvirði og frá febrúar 2002 hafði raforkuverð til almenns notanda lækkað um 19% miðað við fast verðlag frá árinu 2002, en á sama tíma hafi átt sér stað umtalsverð hækkun í helstu nágrannalöndum (Landsvirkjun, 2010, bls. 11-12). Það kom einnig fram í máli Harðar að sú verðhækkun sem ætti sér stað á mörkuðum erlendis ætti eftir að hafa áhrif á Íslandi þegar kæmi að því að endurnýja orkusamninga til lengri tíma við stóra raforkukaupendur ásamt nýjum kaupendum sem þyrftu að taka tillit til verðþróunar á raforku (Morgunblaðið, 2010).

Samkvæmt þeim skýrslum sem skýrsluhöfundur hefur skoðað varðandi þróun raforkuverðs á Íslandi er nokkuð ljóst að raunverð raforku hefur farið lækkandi þó svo að verð hafi hækkað af einhverju leiti frá því nýju raforkulögin tóku í gildi árið 2005. Þetta eru staðreyndir sem má sjá glögg sjá með því að rýna í tölur Hagstofu Íslands um verð á kílóvattstund til heimila. Hins vegar skiptir mestu máli varðandi verðmatsútreikninga hvaða krónutölu per framleidda kílóvattstund eigendur vatnsaflsvirkjana fá frá kaupendum sínum. Í tilviki Urðarfellsvirkjunnar hefur áður verið nefnt að munnlegt samkomulag liggur fyrir um kaup raforkunnar af hendi Orkusölnunnar dótturfélags RARIK. Því leitaði skýrsluhöfundur til Orkusölnunnar til þess að athuga hvaða verð fyrirtækið væri að greiða fyrir að keypt rafmagn. Hjá Orkusölnunni fékk skýrsluhöfundur samband við Þengil Ásgrímsson og gaf hann upp þær upplýsingar að misjafnt væri hvaða verð Orkusalan greiddi fyrir að keypt rafmagn en best væri að miða við heildsölusamninga Landsvirkjunar til 1 árs. Sú verðskrá gildir þegar Orkusalan verslar rafmagn við Landsvirkjun og er einnig besta viðmiðunin til þess að sjá hvað Orkusalan greiðir fyrir raforku til smávirkJana. Með því að skoða heildsöluverðskrá Landsvirkjunnar á 3 ára samningum má sjá hver verðþróunin er til ársins 2012 en hún sýnir 7,6% verðhækkun milli árána 2010 og 2012. Þengill nefndi einnig að ef Orkusalan gerði nú samning við litla vatnsaflsvirkjun færi það eftir áreiðanleika virkjunarinnar hve langur samningstíminn yrði en líklega væri það um 3-6 ár (munnleg heimild, 11 nóvember 2010). Á verðskránni má einnig sjá að lægra verð er greitt fyrir raforku á tímabilinu maí til september en sama verð fyrir hina sjö mánuði ársins. Sú verðbreyting er vegna mismunar á álagi í raforkukerfinu.

3 ára			1 árs		
Samningar	2010	2011	2012	Samningur	2011
Janúar	4,469	4,692	4,809	Janúar	4,871
Febrúar	4,469	4,692	4,809	Febrúar	4,871
Mars	4,469	4,692	4,809	Mars	4,871
Apríl	4,469	4,692	4,809	Apríl	4,871
Maí	3,351	3,519	3,607	Maí	3,654
Júní	2,235	2,347	2,405	Júní	2,435
Júlí	2,235	2,347	2,405	Júlí	2,435
Ágúst	2,235	2,347	2,405	Ágúst	2,435
September	3,351	3,519	3,607	September	3,654
Október	4,469	4,692	4,809	Október	4,871
Nóvember	4,469	4,692	4,809	Nóvember	4,871
Desember	4,469	4,692	4,809	Desember	4,871
Meðalverð	3,724167	3,91025	4,007667	Meðalverð	4,059167

Með því að bera saman þessa heildsölusamninga Landsvirkjunnar og núverandi samninga milli eigenda Urðarfellsvirkjunnar og Rarik eru um kaup á raforku þá kemur í ljós að þeir eru litlu hærri eða 4,37 kr að meðaltali yfir árið. Skýrsluhöfundur ætlar að miða við 4,37 kr. í verðmatsútreikningum sínum.

Sjóðstreymisgreining

Í þessu kafla er gert grein fyrir því hvernig skýrsluhöfundur byggir upp sjóðstreymisgreiningu vegna Urðarfellsvirkjunnar.

Kostnaður

Við framkvæmd vatnsaflsvirkjanna liggur áhættan að langmestu leyti í stofnkostnaði og eru fjölmörg dæmi um það bæði á Íslandi og erlendis samkvæmt þeim aðilum sem skýrsluhöfundur setti sig í samband við. Þeir aðilar eru eigandi Urðarfellsvirkjunnar Bergbór Kristleifsson sem reyst hefur 3 virkjanir ásamt Ómari Péturssyni byggingafræðingi sem komið hefur að hönnun þeirra, starfsmaður Hydrolink í Tékklandi sem vinnur við uppsetningu á vatnsaflsvirkjunum, starfsmaður Arionbanka sem unnið hefur að fjármögnun á sambærilegum verkefnum ásamt öðrum aðilum með reynslu af framkvæmd vatnsaflsvirkjanna. Skýrsluhöfundur lagði því mikið uppúr því að hafa stofnkostnað sem allra raunhæfastann.

Stofnkostnaður við Urðarfellsvirkjun er eftirfarandi.

Kostnaður

Stífla, inntakslón og hjáveita	2.772.000	
Inntaksmannvirki	344.000	
Þrýstipípa og flutningur	40.547.725	
Vatnsvegir	9.000.000	
Stöðvarhús	9.200.000	
Háspennustrengur og spennistöð	3.516.900	
Skipulag, hönnun og gerð umhverfismats áætlana	2.175.000	
Vinna	4.500.000	
Rafbúnaður og vélbúnaður A og B	54.416.912	49.079.368
	<u>126.472.537</u>	<u>121.134.993</u>
Ófyrirséður kostnaður 10%	12.647.254	12.113.499
Samtals:	<u>139.119.791</u>	<u>133.248.492</u>

Verð vegna stíflu, inntakslóns, hjáveitu, inntaksmannvirkis, stöðvarhúss ásamt skipulagi, hönnun og gerð umhverfismats eru byggð á reynslu Bergþórs Kristleifssonar við framkvæmd vatnsaflsvirkjana ásamt tilboðum Ómars Péturssonar byggingafræðings hjá Nýhönnun ehf. Kostnaður ásamt flutningi vegna þrýstipípu eru byggð á reynslu Eiðs Jónssonar frá Árteigi. Eiður fékk sérstök smíða- og hönnunarverðlaun árið 2010 fyrir framlag sitt til virkjunarmála en fjöldi virkjana sem hann og faðir hans hafa komið að eru nú eitt hundrað talsins. Verðlaunin eru veitt til þess að heiðra frumkvöðla á sviði endurnýjanlegrar orku og eru veitt af Nýsköpunarmiðstöð Íslands, Orkustofnun, ÍSOR, Mannvit, Verkís og iðnaðarráðuneytinu því má segja að hann sé einn sá reynslumesti á sínu sviði á Íslandi. Vatnsvegir og vinna eru byggð á kostnaðarútreikningum Bergþórs Kristleifssonar en gert er ráð fyrir að hann sjái um alla jarðvinnu. Kostnaður vegna raf –og vélbúnaðar eru byggður á tilboðum frá Hydrolink í Tékklandi sem sá um uppsetningu á einni af núverandi virkjunum í Húsafelli. Kostnaður vegna háspennustrengs og spennistöð er fenginn hjá Sæmundi Ásgeirssyni starfsmanni Rarik í Borgarnesi. Til þess að tryggja að ekkert óvænt komi uppá við stofnkostnað er gert ráð fyrir 10% ófyrirséðum kostnaði við framkvæmd verkefnisins, sú prósentta er byggð á reynslu Bergþórs Kristleifssonar og Eiðs Jónssonar. Nánari sundurliðun á kostnaðarútreikningum má sjá í exel fylgiskjali.

Tekjur

Útreikningar á tekjum eru byggðir á stærð vatnsaflsvirkjunarinnar í kílóvöttum ásamt þeirri krónutölu sem fæst fyrir hverja kílóvattstund á ári. Þeir útreikningar eru skýrðir í kaflanum forsendur. Það verð sem fæst fyrir hverja kílóvattstund 4,37 krónur og er byggt á núverandi

samningum eigenda Urðarfellsvirkjunnar við Rarik. Skýrsluhöfundur ákvað að byggja tekjustreymið á þessari krónutölu þar sem öruggt er talið að hún verði ekki lægri vegna núverandi samninga ásamt því að líkur eru á því að verð hækki í framtíðinni samkvæmt þróun raforkuverðs, yfirlýsinga stjórnenda Landsvirkjunnar og hækkun raforkuverðs í heiminum ásamt stöðugri eftirspurn eftir raforku. Í rekstraráætlun er síðan gert ráð fyrir 2,5% verðbólgu sem leggst á tekjustreymið á hverju ári og er það raun aukning fyrir utan verðlagsáhrif. Skýrsluhöfundur reiknar sjóðstreymi miðað við tvennskonar uppsetningu á afli A og B.

Tekjur		
	A	B
Aðdráttarafli jarðar	9,81	9,81
Vatnsmagn rúmmetrar/sek	0,45	0,35
Fallhæð m	235	223
K (nýtni)	0,83	0,83
KW	860	635
Nýtingartími 98%	8585	8585
kWh	7.383.104	5.449.184
Kr.fyrir hverja kílówattsstund	4,37	4,37
Tekjur á ári	32.264.164	23.812.936

Verkefnið fjármagnað að fullu með eigin fé

Ávöxtunarkrafa vegna fjárfestingu í Urðarfellsvirkjun sem er að fullu fjármögnuð með eigin fé er áætluð 13%. Forsendur að baki þeirri ávöxtunarkröfu er það viðmið sem ríkir á markaðnum í dag. Gert er ráð fyrir í þessu verkefni að eigendur Urðarfellsvirkjunnar leggi til það eigið fé sem þarf til vegna fjárfestingarinnar. Eigandi Urðarfellsvirkjunnar Bergþór Kristleifsson gerir kröfu um 13% ávöxtun byggða á reynslu núverandi fjárfestinga í þeim vatnsafsvirkjunum sem eru í hans eigu ásamt því að hafa sett sig í samband við sérfræðinga á þessu sviði ásamt skýrsluhöfundi. Áður hafði verið reiknuð út arðsemi sambærilegrar fjárfestingar á vegum Bergþórs af Capacent Glacier þar sem niðurstaðan var 12,7% arðsemi eiginfjár að gefnum þeirra forsendum. Þeir aðilar sem samband var haft við vegna ráðleggingar á ávöxtunarkröfu eigin fjár í þessu verkefni voru sammála þessari ávöxtunarkröfu með tilliti til þess að um vatnsafsvirkjun er að ræða. Þeir aðilar voru starfsmaður Arionbanka sem fengist hefur við fjármögnun á þessu sviði, starfsmaður hjá Landsvirkjun og starfsmaður fjárfestis sem hefur reynslu af fjárfestingum á þessu sviði.

Verkefnið fjármagnað með lánsfjármagni og eigin fé.

Skýrsluhöfundur reiknaði einnig ávöxtunarkröfu útfrá því að hlutfall eigin fjárs væri 30% á móti 70% lánsfjármögnun. Ástæðan fyrir þessari skiptingu er vegna þess að viðmið fjármögnunarfyrirtækjanna er að verkefni sem þetta séu fjármögnuð að lágmarki með 30% eigin fé. Lánsfjármagn er til 25 ára eða jafn langt og spátímabilið.

Forsendur um ávöxtunarkröfu	
Skattar (t)	18,0%
Verðbólga	2,5%
Hlutfall markaðsvirðis lánsfjár	70%
Hlutfall markaðsvirðis eigin fjár	30%
Rf (raun)	3,99%
Beta unlevered	0,45
Beta levered	1,31
MRP	8,0%
Alpha	3,0%
Re (raunkrafa)	17,5%
Re nafnkrafa	20,4%
Álag á lánsfé	3,0%
Rd (raunkrafa)	7,0%
Rd (nafnkrafa)	9,7%
WACC	11,67%

Skýrsluhöfundur notaðist við ávöxtunarkröfu á óverðtryggðum ríkisbréfum RIKB 110722 en þau bera 3,99% ávöxtun til þess að finna áhættulausa vexti. Ástæðan fyrir þessu vali er sú að áhættulausir vextir eru nánast ekki til í dag vegna mikillar óvissu á fjármálamarkaði. Rökin eru þau að eftir því sem styttri bréfin eru því áhættu minni eru þau vegna óvissu á fjármálamarkaði, kaupendur bréfa sætta sig við minni ávöxtun gegn meiri vissu. Meðal annars þurfa eigendur jöklabréfa sem sitja hér fastir vegna gjalddeyrishafta að ávaxta sitt fjármagn og virðast þeir velja sem styðst bréf sem verður til þess að mikil eftirspurn er eftir þessum bréfum sem lækkar vexti. Jöklabréfaeigendur sætta sig við þessa litlu ávöxtun vegna þess að það er minnsta áhættan einsog staðan er á mörkuðum í dag. Starfsmenn þriggja stærstu bankanna á Íslandi voru allir einróma sammála um þetta val á áhættulausum vöxtum. Verðbólga er samkvæmt verðbólguþáttum Seðlabanka Íslands 2,5%. Til þess að finna ógíraða betu studdist skýrsluhöfundur við ógíraða betu raforkufyrirtækja af heimasíðu Aswath Damodaran en hún er 0,45. Beta gildið er síðan gírað vegna skattalegra áhrifa og fjármagnssamsetningar fjárfestingarinnar og verður þá 1,31 sem bendir til þess að einhver áhætta sé á sveiflum en þó viðunandi með tilliti þess hverslags fjárfestingu um er að ræða.

Markaðsáhættan (MPR) er 8%. Markaðsáhætta (MRP) er fengin af heimasíðu Aswath Damodaran samkvæmt reynslu skýrsluhöfundar við gerð á sambærilegum verkefnum ásamt ráðleggingu starfsmanns Arionbanka og annarra aðila sem unnið hafa sambærileg verkefni. Damodaran reiknar markaðsálag miðað við sögulega umfram ávöxtun hlutabréfa markaðar umfram ríkisskuldabréf sem bera áhættulausa vexti, ásamt því að taka tillit til lánshæfismats viðkomandi ríkis (Damodaran, Country Default Spreads and Risk Premiums, 2011).

Skýrsluhöfundur bætti smæðarálagi (Alpha) við ávöxtunarkröfuna vegna þess að smáfyrirtæki bera jafnan meiri ávöxtun en stórfyrirtæki ásamt því að á Íslandi er venja meðal ráðgjafafyrirtækja og banka sem gera verðmöt að bæta smæðarálagi við ávöxtunarkröfuna. Yfirleitt er bætt við frá 0,5% til 2% en sökum þess hvers toga þessi fjárfesting er og aðstæðna á markaði í dag telur skýrsluhöfundur rétt að bæta við 3% smæðarálagi. Byggir skýrsluhöfundur þessa prósentu á samræðu við Ásgeir Jónsson fyrrum forstjóra greiningardeildar Arionbanka og núverandi Lektors við Háskóla Íslands um notkun smæðarálags við verðmat á Íslenskum fyrirtækjum.

Raunkrafa á eigið fé er reiknuð með því að leggja saman raunvexti við gíraða betu og er summan af því margfölduð við summuna af markaðsálagi að viðbættu smæðarálagi, raunkrafan verður þá 17,5%. Nafnkrafan er raunkrafan reiknuð með tilliti til verðbólgu. Raunkrafa á lánsfé er reiknuð útfrá áhættalausum vöxtum ríkisbréfa RIKB 110722 að viðbættu 3% álagi á lánsfé sem fengið er frá heimasíðu Aswath Damodaran, raunkrafa á lánsfé verður þá 7% sem er í samræmi við þá vexti sem starfsmaður Arionbanka sagði að yrðu líklegir vextir á lánsfjármagn eða á bilinu 6,5% - 7,5%. Nafnkrafa á lánsfé er raunkrafa á lánsfé leiðrétt með tilliti til verðbólgu markmiða Seðlabanka Íslands.

Ávöxtunarkrafan er reiknuð með formúlu um vegið meðaltal fjármagnskostnaðar (WACC) og er 11,67% miðað við gefnar forsendur.

Sjóðstreymisútreikningar

Skýrsluhöfundur reiknaði tvennskonafrjáls fjárflæði til þess að sjá hvert framtíðarverðmæti fjárfestingarinnar yrði ásamt því að sjá hvort nettó núvirði yrði jákvætt og hvort innri vextir fjárfestingarinnar yrðu hærri en ávöxtunarkrafan. Ásamt því að greina hvort kosturinn A eða B við uppsetningu á Urðarfellsvirkjun yrði hagkvæmari. Ástæðan fyrir því að tvennskonafrjáls fjárflæði voru reiknuð eru sú að annað miðaði við að fjárfestingin yrði fjármögnuð að

öllu með eigin fé með 13% ávöxtunarkröfu en hitt miðað við að fjárfestingin yrði fjármögnuð með eigin fé 30% og lánsfjármagni 70% með 11,67% ávöxtunarkröfu. Spátímabilið er 25 ár í báðum tilvikum. Gert er ráð fyrir að afskriftir séu 2,5% samkvæmt Orkustofnun.

Kostur A	
NPV	92.859.894 kr.
IRR	21%
Lokavirði	15.399.759
Verðmæti	108.259.653

Kostur B	
NPV	38.693.528 kr.
IRR	17%
Lokavirði	11.216.202
Verðmæti	49.909.731

Útkoma verðmats miðað við að fjárfestingin sé fjármögnuð að öllu leyti með eigin fé og 13% ávöxtunarkröfu er sú að kostur A sýnir að nettó núvirtir tekjustraumar fjárfestingarinnar eru jákvæðir um 92.859.894 kr. og innri vextir fjárfestingarinnar eru 21%. Lokavirðið er 15.399.759 kr. sem gefur að heildar verðmæti fjárfestingarinnar að loknu spátímabilinu miðað við kost A er 108.259.653 kr. Kostur B sýnir að nettó núvirtir tekjustraumar fjárfestingarinnar eru jákvæðir um 38.693.528 kr. og innri vextir fjárfestingarinnar eru 17%. Lokavirðið er 11.216.202 kr. sem gefur að heildar verðmæti fjárfestingarinnar að loknu spátímabilinu er 49.909.731 kr. Við útreikninga á lokavirði er gert ráð fyrir 4% vexti til framtíðar og sé vextinum deilt í ávöxtunarkröfuna gefur það 30,8% endurfjárfestingar hlutfall (Reinvestment rate).

Í báðum tilvikum ber að samþykkja fjárfestingarnar samkvæmt kenningum fjármálafræðanna og teljast báðir kostir hagkvæmir þar sem möguleiki er á að fjármagna fjárfestinguna samkvæmt forsendum fjárflæðisins miðað við gefna ávöxtunarkröfu.

Kostur A	
NPV	118.181.294 kr.
IRR	21%
Lokavirði	23.323.448
Verðmæti	141.504.742

Kostur B	
NPV	57.452.293 kr.
IRR	17%
Lokavirði	16.987.312
Verðmæti	74.439.606

Útkoma verðmats miðað við að fjárfestingin sé fjármögnuð með 30% eigin fé og 70% lánsfjármagni er sú að kostur A sýnir að nettó núvirtir tekjustraumar fjárfestingarinnar eru jákvæðir um 118.181.295 kr. og innri vextir fjárfestingarinnar eru 21% líkt og áður þar sem EBIT (1-t) er sú sama í öllum tilvikum. Lokavirðið er 23.323.448 kr. sem gefur að heildar verðmæti fjárfestingarinnar að loknu spátímabilinu er 141.504.742 kr. Kostur B sýnir að nettó núvirtir tekjustraumar eru jákvæðir um 57.452.293 kr. og innri vextir fjárfestingarinnar eru áfram 17%. Lokavirðið er 16.987.312 kr. sem gefur að heildar verðmæti fjárfestingarinnar að loknu spátímabilinu er 74.439.606 kr. Ástæðan fyrir hagstæðari niðurstöðu verðmats þar sem fjármögnun er bæði með eigin fé og lánsfjármagni skýrist af því að skattalegt hagræði myndast vegna fjármagnskostnaðar og ávöxtunarkrafan er lægri vegna lánsfjármagnsins.

Næmnigreining

Jafnan er gerð næmnigreining á þeim forsendum sem notaðar eru við framkvæmd verðmata til þess að sjá áhrif breyttra forsenda á niðurstöðu verðmatsins. Skýrsluhöfundur framkvæmdi næmnigreiningu til þess að meta áhrif breytinga á tekjustraumum og rekstrarkostnaði annarsvegar og áhrifum breytinga á tekjustraumum og stofnkostnaði annarsvegar. Næmni greiningar eru settar fram til þess að kanna hversu viðkvæmir ákveðnir þættir í rekstri eru fyrir hreyfingum á öðrum þáttum eða breytingum í umhverfinu (Ross S. A., Westerfield, Jaffa, & Jordan, 2008, bls. 229). Næmnigreiningin var framkvæmd á verðmati þar sem miðað var við 100% eigið fé á kosti A. Hún sýndi að verkefnið er ekki næmt fyrir breytingum í rekstrarkostnaði að neinu leyti, hinsvegar sýnir það töluverða næmni vegna breytinga á stofnkostnaði. Verkefnið er þó viðkvæmast gagnvart breytingum á tekjustreymi. Hækki eða lækki tekjustreymið um 1% þá hækkar eða lækkar verðmæti fjárfestingarinnar að loknum spátímanum um 2.4464.400 kr.

Niðurstöður

Í þessari skýrslu hefur skýrsluhöfundur leitast við að svara rannsóknarspurningunni:

„Er hagkvæmt að ráðast í framkvæmd Urðarfellsvirkjunnar“

Til þess að svara þeirri spurningu framkvæmdi skýrsluhöfundur SVÓT-greiningu, Pestel-greiningu, greiningu á Fimm krafta líkani Porters ásamt sjóðsstreymisgreiningu. Einnig var skoðað af einhverju leyti þróun raforkuverðs á Íslandi. Þessar greiningar leiddu í ljós að það er hagkvæmt að ráðast í framkvæmd Urðarfellsvirkjunnar.

Eftir að hafa reiknað út arðsemi fjárfestingarinnar með aðferðum sjóðsstreymisgreiningar út frá tveimur mismunandi fjármagnssamsetningum og valkost A og B í báðum tilvikum kemur í ljós að gefnum forsendum að núvirtir tekjustraumar eru jákvæðir og innri vextir fjárfestingar eru hærri en ávöxtunarkrafan í öllum tilvikum. Samkvæmt kenningum fjármálafræðinnar er hagkvæmt að samþykkja fjárfestingar sem skila þessum niðurstöðum úr verðmati.

SVÓT-greiningin sýnir fram á að Urðarfellsvirkjun býr yfir þeim styrkleikum sem þarf til þess að framkvæmdin verði hagkvæm ásamt því að fjölmörg tækifæri geta skapast í rekstrinum. Veikleikar eru hinsvegar þær efnahagsaðstæður og óvissa sem ríkir á Íslandi í dag.

Fimm krafta líkan Porters sýnir fram á að verkefnið hefur sterka stöðu gagnvart þeirri samkeppni sem ríkir á markaðnum ásamt því að hafa sterka stöðu gagnvart nýjum aðilum á markaði, birgjum, kaupendum og lítil ógn er af staðkvæmdarvörum.

Pestel greiningin sýnir fram á að stjórn mála og efnahagsumhverfið á Íslandi í dag er ekki gott fyrir fjárfestingar og einkennist af óvissu. Þó má leiða líkum að því að Íslendingar hafi náð botni efnahagslæðarinnar og ef ekki komi bakslag í endurreisn efnahagslífsins þá séu bjartari tímar framundan á næstu árum en þetta er þó mörgum skilyrðum sett. Umhverfisrask er með allra minnsta móti og er framkvæmdin í samræmi við breytta sýn samfélagsins um minni virkjanakosti en áður og verndun náttúrunnar. Menningin er alltaf að breytast í átt að umhverfisvænni orkugjöfum og ljóst er að tækifærin geta leynst víða í framtíðinni í þeim efnum sérstaklega ef tækniþróun heldur áfram líkt og undanfarin ár. Fyrir liggja öll til skyld leyfi fyrir framkvæmdinni og ætti því ekkert að standa í vegi fyrir henni.

Ljóst er að raunverð á raforku hefur farið lækkandi vegna aukinnar sölu til orkufreks iðnaðar á undanförunum árum. Frá árinu 2000 hefur raforkuverð farið hækkandi í heiminum öllum og

allar spár gera ráð fyrir áframhaldandi hækkun. Sú verðhækkun sem átt hefur sér stað í heiminum á eftir að skila sér til Íslands þegar kemur að því að endurnýja orkusamninga við stóra raforkukaupendur. Það skilar sér í hærra verði sem fæst fyrir hverja framleidda kílóvattstund. Samkvæmt næmnigreiningunni þá getur það haft verulega jákvæð áhrif á tekjustreymi Urðarfellsvirkjunnar.

Samkvæmt greiningu skýrsluhöfundar er hagkvæmt að ráðast í framkvæmd Urðarfellsvirkjunnar. Hinsvegar ráðleggur skýrsluhöfundur eigendum hennar að flýta sér hægt því þar sem allar líkur eru á batnandi efnahagsforsendum, hækkandi raforkuverði og betri lána kjörum í komandi framtíð sem skilar sér í ennþá hagkvæmari fjárfestingarkosti.

Lokaorð

Skýrsluhöfundur taldi áhugavert að gera raunverulegt verkefni sem tengdist áhugasviðum hans í viðskiptafræði. Fyrir valinu varð að gera verkefni tengt fjölskyldufyrirtæki skýrsluhöfundar sem nýta má til viðmiðunar við framkvæmd raunverulegs fjárfestingarkosts. Verkefnið var unnið yfir langt tímabil vegna náms og vinnu skýrsluhöfundar sem gerði það að verkum að forsendur voru síbreytilegar yfir þetta tímabil. Skýrsluhöfundur hefur dregið mikinn lærdóm af öllu er viðkemur vatnsaflsvirkjunum, verðmati og markaðsgreiningu ásamt því að mjög áhugavert var að vinna verkefni undir þeim markaðsaðstæðum sem ríkt hafa á Íslandi undanfarin misseri sem óneitanlega á eftir að nýtast vel í framtíðinni.

Viðaukar og fylgiskjöl

Viðaukar og fylgiskjöl er geisladiskur sem inniheldur exel skjal með útreikningum skýrsluhöfundar.

Heimildaskrá

Ago. (2010). *Forvalsgögn 1. stig*. Reykjavík: Ago.

Arion banki. (21. mars 2010). *Vaxtatafla*. Sótt 10. apríl 2010 frá Arion banki:

<http://www.arionbanki.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=19422>

ASÍ. (febrúar 2010). *Endurskoðuð hagspá 2010-2012*. Sótt 11. apríl 2010 frá ASÍ:

http://www.asi.is/Portaldata/1/Resources/frettir/Hagsp_AS_2010-2012_-_febr_ar_2010.pdf

Austurhöfn-TR. (e.d.). *Breytt eignarhald á verkefninu í kjölfar efnahagshrunsins*. Sótt 10. apríl 2010 frá Austurhöfn-TR:

<http://www.austurhofn.is/austurhofn/verkefnid/uppstokkunverkefnisins.html>

Bjarni Reynarsson. (júní 2006). *Skýrsla um ferðavenjur erlendra ferðamanna*. Sótt 7. apríl 2010 frá Samgönguráðuneytið:

http://www.samgonguraduneyti.is/media/Skyrsla/Greinarg__erl_ferdamenn_endanleg.pdf

Boddy, D. (2008). *Management An Introduction*. Harlow: Prentice Hall.

BYR Sparisjóður. (án dags.). *BYR*. Sótt 12. Desember 2010 frá Fjármálahugtök:

http://www.byр.is/byr/um_byr/upplýsingar/fjarmalahugtok/#B

Choi, J.-G. (1999). The restaurant industry. *Business cycles, strategic financial practices, economic indicators, and forecasting*, 41-52.

Copeland, T. E., Weston, J. F., & Shastri, K. (2005). *Financial Theory and Corporate Policy*. London: Pearson Education Inc.

Dagný Valgeirsdóttir & Signý Hermannsdóttir. (2009). Hvernig stýra stjórnendur í kreppunni? 8.-9. tbl. *Frjáls verslun*, 32.

Damodaran, A. (2002). *Investment valuation*. New York: John Wiley & Sons.

Damodaran, A. (2002). *Investment Valuation*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Damodaran, A. (2002). *Investment Valuation- tools and techniques for determining the value of any Assets*. New York: John Wiley & sons, Inc., New york.

- Damodaran, A. (Janúar 2011). Sótt 9. Apríl 2011 frá Country Default Spreads and Risk Premiums:
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html
- Damodaran. (janúar 2010). *Country Default Spreads and Risk Premiums*. Sótt 5. apríl 2010 frá Damodaran:
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html
- Erlingsson, S. (24. Október 2000). *Vísindavefur Háskóla Íslands*. Sótt 9. Apríl 2010 frá Hvernig er markaðsvirði fyrirtækis reiknað út?:
<http://visindavefur.hi.is/svar.asp?id=1022>
- Ferðamálastofa Íslands. (31. febrúar 2010). *Erlendir gestir um Leifsstöð til ársins 2015*. Sótt 7. apríl 2010 frá Ferðamálastofa Íslands:
http://www.ferdamalastofa.is/displayer.asp?cat_id=503
- Fisher, R., Ury, W., & Patton, B. (1991). *Getting to Yes, Negotiating Agreement Without Giving In*. New York: Penguin Books.
- Gylfi Magnússon. (13. febrúar 2002). *Hvað er vegið meðaltal fjármagnskostnaðar?* Sótt 9. apríl 2010 frá Vísindavefur Háskóla Íslands:
<http://visindavefur.hi.is/svar.php?id=2112>
- Harpa. (e.d.-a). *Fyrsta áskorun birtist árið 1881*. Sótt 30. mars 2010 frá Harpa:
<http://www.harpa.is/husid/>
- Harpa. (e.d.-b). *Húsið*. Sótt 4. apríl 2010 frá Harpa: <http://www.harpa.is/husid/forsagahussins/>
- Harpa. (e.d.-c). *Hönnunin*. Sótt 4. apríl 2010 frá Harpa:
<http://www.harpa.is/husid/honnunin/listamadurinn-olafur-eliasson/stadreyndir-um-glerhjudinn/>
- Íslandsbanki. (2004). *Ávöxtun til hlutabréfa*. Reykjavík: Greiningadeild Íslandsbanka.

- Íslandsbanki. (2004). *Ávöxtunarkrafa til íslenskra hlutabréfa*. Reykjavík: Greiningadeild Íslandsbanka.
- Jóhannes, S. G. (2009). *Raforkuverð á Íslandi 1997 - 2008*.
- Jón, V. (2010). *Þróun raforkuverðs 2005-2010*. Reykjavík: Efla.
- Jóna F. Jónsdóttir, K. E. (2002). *Leiðbeiningar um mælingar á vatnsrennsli í smáám og lækjum*. Reykjavík: Orkustofnun.
- Jónas, F. G. (24. Október 2000). *Vísindavefurinn*. Sótt 12. Desember 2010 frá Hvað er sjóðsstreymi?: <http://visindavefur.hi.is/svar.asp?id=1023>
- Kaffi Mokka. (e.d.). *Mokka kaffi*. Sótt 9. apríl 2010 frá Mokka kaffi: http://www.mokka.is/Um_Mokka.html
- Kaupþingbanki. (2003). *Súrefni*. Reykjavík: Greiningardeild Kaupþingbanka.
- Kaupþingbanki. (2003). *Súrefni*. Reykjavík: Greiningardeild Kaupþingsbanka.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2009). *Marketing Management*. London: Pearson Prentice Hall (12. útgáfa).
- Lánamál ríkisins. (13. apríl 2010). *Ávöxtunarkrafa óverðtryggt*. Sótt 13. apríl 2010 frá Forsíða: <http://lanasysla.is/>
- Landsbankinn. (2003). *Val á ávöxtunarkröfu á eigið fé hlutafélaga*. Reykjavík: Greiningardeild Landsbankans.
- Landsnet. (2005). *Stefnumótun 2006-2010*. Reykjavík: Landsnet.
- Landsnet. (24. Nóvember 2005). *Upplýsingatorg*. Sótt 24. Nóvember 2010 frá Fréttir: <http://www.landsnet.is/landsnet/upplýsingatorg/frettir/?NewsItemID=763>
- Landsnet. (án dags.). *Landsnet.is*. Sótt 21. Nóvember 2010 frá Raforkumarkaðurinn: <http://www.landsnet.is/raforkukerfid/raforkumarkadurinn/>
- Landsnet. (án dags.). *Raforkukerfið*. Sótt 17. Nóvember 2010 frá Frá virkjun til notenda: <http://www.landsnet.is/raforkukerfid/raforkumarkadurinn/fravirkjuntillnotenda/>

Landsnet. (án dags.). *Raforkumarkaðurinn*. Sótt 24. Nóvember 2010 frá Aðilar að
markaðnum:
<http://www.landsnet.is/raforkukerfid/raforkumarkadurinn/adilaradmarkadnum/>

Landsvirkjun. (2010). *Þróun íslensks raforkumarkaðar og framtíðarsýn Landsvirkjunar*.
Reykjavík: Landsvirkjun.

Landsvirkjun. (2010). *Þróun íslensks raforkumarkaðar og framtíðarsýn Landsvirkjunar*.
Reykjavík: Landsvirkjun.

Magnússon, G. (13. Febrúar 2002). *Vísindavefur Háskóla Íslands*. Sótt 9. Apríl 2010 frá
Hvað er vegið meðaltal fjármagnskostnaðar?:
<http://visindavefur.hi.is/svar.php?id=2112>

Mannvit. (2010). *Litlar vatnsaflsvirkjanir*. Reykjavík: Iðnaðar og viðskiptaráðuneyti.

Morgunblaðið. (10. Nóvember 2010). *Fréttir*. Sótt 8. Desember 2010 frá Tekjur
fimmfaldist á 20 árum:
http://www.mbl.is/mm/frettir/forsida/2010/11/10/tekjur_fimmfaldist_a_20_arum/

MRJ ehf. (2010). *Veitingaþjónusta í Hörpu*. Reykjavík: MRJ.

Norðurorka. (2007). *Norðurorka*. Sótt 22. Nóvember 2010 frá Raforkumarkaðurinn:
<http://www.no.is/?d=8&m=page&f=viewPage&id=44>

Nýherji. (e.d.). *kassakerfi*. Sótt 14. apríl 2010 frá nyherji:
<http://www.netverslun.is/verslun/catalog/Kassakerfi,400.aspx?sort=name>

Orkustofnun. (2006). *Afskriftarreglur*. Reykjavík: Orkumálasvið.

Orkustofnun. (án dags.). *Raforka*. Sótt 22. Nóvember 2010 frá Dreifiveitur:
<http://www.orkustofnun.is/raforka/raforkueftirlit/dreifiveitur/>

Orkustofnun. (án dags.). *Raforka*. Sótt 24. Nóvember 2010 frá Raforkuvinnsla og
raforkunotkun 2009 og 2008:
<http://os.is/yfirflokkur/raforkutolfraedi/orkutolur/>

- Philip Kotler, K. L. (2009). *Marketing Management*. London: Pearson Prentice Hall.
- Pike, R., & Neale, B. (2009). *Corporate finance and investment*. London: Pearson education limited.
- QuickMBA. (e.d.). *Porter's five forces*. Sótt 9. apríl 2010 frá Quick MBA:
<http://www.quickmba.com/strategy/porter.shtml>
- QuickMBA. (e.d.). *SWOT analysis*. Sótt 7. apríl 2010 frá Quick MBA:
<http://www.quickmba.com/strategy/swot/>
- RARIK. (11. Nóvember 2003). *Fréttir 2002-2004*. Sótt 17. Nóvember 2010 frá RARIK kaupir rafdreifikerfi í Húsafelli: <http://www.rarik.is/eldrifrettir/frttir-fr-2002-04/rarik-kaupir-rafdreifikerfi--hsafelli>
- RARIK. (án dags.). *Rafmagn*. Sótt 17. Nóvember 2010 frá Tenging virkjana:
<http://www.rarik.is/rafmagn/rafmagn/tenging-virkjana>
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jaffa, J., & Jordan, B. (2008). *Modern Financial Management*. New York, NY10020: The McGraw-Hill Companis, Inc.
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jaffe, J., & Jordan, B. (2008). *Modern Financial Management*. New York, NY10020: The McGraw-Hill Companis, Inc.
- Ross, Westerfield, & Jaffe. (2002). *Corporate Finance*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Samtök iðnaðarins. (22. Ágúst 2007). *Raforkumarkaðurinn á Íslandi*. Sótt 30. Nóvember 2010 frá Leiðari Íslensks iðnaðar í ágúst 2007: <http://www.si.is/upplýsingar-og-utgafa/leidari-si/nr/3027>
- Seðlabanki Íslands. (27. janúar 2010). *Peningamál 2010.1*. Sótt 7. apríl 2010 frá Seðlabanki Íslands: <http://www.sedlabanki.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=7589>
- Seðlabanki Íslands. (27. janúar 2010). *Peningamál 2010.1*. Sótt 7. apríl 2010 frá Rit og skýrslur: <http://www.sedlabanki.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=7589>
- Seðlabanki Íslands. (2010). *Peningamál 2010-4*. Reykjavík: Seðlabanki Íslands.

- Seðlabanki Íslands. (2010). *Verðlagsþróun*. Sótt 11. apríl 2010 frá Seðlabanki Íslands:
<http://www.sedlabanki.is/?pageid=60>
- Sekeran, U. (2000). *Research Methods for Business*. New York: John Wiley & Sons, Inc. .
- Sigurður Erlingsson. (24. október 2000). *Hvernig er markaðsvirði fyrirtækis reiknað út?*
Sótt 9. apríl 2010 frá Vísindavefur Háskóla Íslands:
<http://visindavefur.hi.is/svar.asp?id=1022>
- Sigurður, E. (24. Október 2000). *Vísindavefurinn*. Sótt 12. Desember 2010 frá Hvernig er markaðsvirði fyrirtækja reiknað út?: <http://visindavefur.hi.is/svar.asp?id=1022>
- Sigurður, E. (24. Október 2000). *Vísindavefurinn*. Sótt 3. Apríl 2011 frá Hvernig er markaðsvirði fyrirtækja reiknað út?: <http://visindavefur.hi.is/svar.asp?id=1022>
- Smith, M. S. (Ágúst 2003). *Beyond intractability*. Sótt 17. Nóvember 2010 frá Game theory: http://www.beyondintractability.org/essay/prisoners_dilemma/
- Swinton, L. (án dags.). *mftrou.com*. Sótt 17. Nóvember 2010 frá Win win negotiation skills apply at home and in the boardroom, and this negotiation article tells you how: <http://www.mftrou.com/support-files/win-win-negotiation.pdf>
- Thompson, L. L. (2004). *The Mind and Heart of the Negotiator*. London: Prentice Hall; 3 edition.
- Unnur, K. B. (10. Nóvember 2010). *Náttúrusýn - Umhverfissaga*. Sótt 28. Nóvember 2010 frá Virkjanamál:
<http://natturan.blogspot.com/search/label/Virkjunarm%C3%A1ll>
- Ury, R. F. (2007). *Getting To Yes. Negotiating Agreement Without Giving In*. Boston: The Harvard Negotiation Project Penguin Books.
- Valgerður, S. (2005). *Skýrsla Valgerðar Sverrisdóttur iðnaðarráðherra um raforkumálefni*. Reykjavík: Iðnaðar og viðskiptaráðuneytið.
- World Energy Council. (2009). *World Energy and Climate Policy:2009 Assessment*. London: World Energy Council.

