

Háskólinn á Bifröst

**Hvernig gæti framtíð orkuiðnaðarins litið út
með beitingu PESTEL greiningar**

Lokaverkefni til B.Sc. gráðu

**Nemandi: Indriði Waage
Leiðbeinandi: Guðmundur Ólafsson**

Vormisseri 2010

Háskólinn á Bifröst

**Hvernig gæti framtíð orkuiðnaðarins litið út
með beitingu PESTEL greiningar**

Lokaverkefni til B.Sc. gráðu

**Nemandi: Indriði Waage
Leiðbeinandi: Guðmundur Ólafsson**

Vormisseri 2010

Ágrip

Orkuiðnaðurinn er talinn mjög mikilvægur fyrir þjóðarhag allra ríkja. Þörfin fyrir orku telst til grundvallarskipulags hvers hagkerfis fyrir sig.

Helstu orkugjafar jarðar eru skoðaðir og jafnframt nýting þeirra. Beitt er PESTEL greiningu sem gerir kleift að skilja og skilgreina betur áhrifaþætti ytra starfsumhverfis orkuiðnaðarins.

Unnið er með annars stigs gögn úr skýrslum, fræðibókum og greinum. Úrvinnsla gagna fólst í mati á því hvort efnið teljist áhrifaþáttur viðfangsefnisins innan ramma PESTEL móðelsins.

Niðurstöður gefa til kynna að hætta sé á pólitískum óróa vegna skuldsetningar þjóðríkja. Teikn eru á lofti um að von sé á hagvexti á ný en atvinnuleysistölur gefa til kynna að ekki sé um nýja framleiðslu að ræða. Gerðar eru auknar kröfur til orkuiðnaðarins af hálfu almennings og einnig stjórnvalda. Þörf er á auknu fjármagni til mannvirkja eins og vega og raforkukerfa. Orkuiðnaðurinn er bundinn af auknum lagalegur kröfum um sjálfbærni í umhverfismálum.

Ritgerð þessi er lokaverkefni til B.Sc. gráðu í viðskiptafræði við Háskólann á Bifröst. Verkefnið var unnið á vorönn 2010. Vægi þess er 12 ECTS einingar.

Verkefnið fjallar um orkuiðnaðinn á heimsvísu og hvernig hann gæti litið út með beitingu PESTEL greiningar.

Sérstakar þakkir fá leiðbeinandi Guðmundur Ólafsson, lektor við Háskólann á Bifröst, Árni Sverrir Hafsteinsson viðskiptafræðingur og Þórhildur Ósk Halldórsdóttir eiginkona mín fyrir veitta aðstoð.

Ritgerðin var unnin að fullu af undirrituðum í samræmi við kröfur Háskólans á Bifröst um vinnslu lokaritgerða í grunnnámi.

Lundi, Svíþjóð 4. maí 2010

Indriði Waage

Efnisyfirlit

Kafli 1

Ágrip.....	3
Kynning.....	1
Hvers vegna þetta efni varð fyrir valinu.....	1
Tilgangur ritgerðarinnar	1
Vandamál sem komu upp við gerð ritgerðarinnar.....	2
Takmarkanir ritgerðarinnar	2
Aðferðafræði	2

Kafli 2

Hvað er orka.....	4
Jarðefnaorka	5
Kolaiðnaðurinn (coal industry)	5
Gasiðnaðurinn (gas industry)	6
Olíuiðnaðurinn (oil industry)	8
Kjarnorkuiðnaðurinn (nuclear industry).....	9
Tilbúin orka.....	10
Jarðvarmi (Geothermal Energy).....	10
Vatnsaflvirkjanir (Hydropower).....	11
Vindorka (Wind energy)	11
Sólarorka (Solar energy)	12
Lífeldsneyti (Biofuels)	12

Kafli 3

Skilgreining á orkuiðnaði	13
Uppbygging orkuiðnaðar.....	13
Alþjóðleg fyrirtæki.....	13
Ríkisfyrirtæki	14
Sjálfstæð Ríkisfyrirtæki.....	14
Ríkisfyrirtæki háð stjórnvöldum	14

Sjálfstæðir aðilar	14
Minni orkufyrirtæki.....	14
Samráð um verð	15
Samtök og aðrir áhrifavaldar á orkumarkaði.....	15
Kafli 4	
Aðferðafræði	16
PESTEL módelið.....	16
Pólítískt umhverfi.....	16
Efnahagslegt umhverfi	18
Samfélagslegir umhverfisþættir	18
Tæknilegir þættir	19
Umhverfisþættir	20
Lagalegir þættir	20
Kafli 5	
Greining.....	21
Pólítískt umhverfi.....	21
Efnahagslegt umhverfi	23
Samfélagslegt umhverfi.....	25
Tæknilegt umhverfi	26
Umhverfisþættir	26
Lagalegt umhverfi	27
Niðurlag.....	29
Heimildaskrá	31

1. kafli

Kynning

Í þessari rannsókn verða nokkrir af stærstu orkugjöfum jarðar og nýting þeirra til skoðunar með beitingu PESTEL-greiningar. PESTEL-greining er gagnlegt verkfæri til þess að skilgreina og skilja betur vöxt og hnignun, viðskiptastefnur og möguleika orkuiðnaðarins á markaði.

Hvers vegna þetta efni varð fyrir valinu

Það er almenn þekking að orkuiðnaðurinn sé mikilvægur fyrir þjóðarhag hvers ríkis fyrir sig, hvort heldur þá sem almennur hluti af fjármálakerfinu eða sem ein af undirstöðugreinum heimila og fyrirtækja í hagkerfinu. Þörfin fyrir orku er skilgreind sem einn af þeim grundvallarþáttum sem hagkerfi þurfa til þess að viðhalda sér og telst því til grundvallarskipulags (e.infrastructure) hvers hagkerfis og samfélags fyrir sig.

Undanfarin ár hefur umræðan um umhverfismál og græna orku verið hávær og ýtt undir breyttan lífstíl borgara og vitund um samfélagslega ábyrgð til að draga úr orkuþörf. Verð á mörgum orkugjöfum hefur sveiflast til á mörkuðum undanfarin ár neytendum til gremju og því hefur verðlagning á orku verið mikið í umræðunni og þar með krafan um ódýrari lausn á orku fyrir almenning, fyrirtæki og þjóðríkin.

Þessir þættir gera efnið áhugavert að mati höfundar. Efnið á erindi við margra, til dæmis stofnanir, fyrirtæki og einstaklinga. Efnið snertir jafnframt daglegt líf okkar flestra á einn eða annan hátt.

Tilgangur ritgerðarinnar

Þessari rannsókn er ætlað að veita betri skilning á ytra viðskiptaumhverfi orkufyrirtækja og iðnaðarins í heild sinni. Rannsókn sem þessi ætti að gera fyrirtækjum kleift að greina betur þær hættur og þau tækifæri sem eru til staðar nú um stundir, sem og fyrirsjáanlegar hættur tækifæri jafnframt sem þeim er mögulegt að nýta upplýsingarnar sér til framdráttar.

Vandamál sem komu upp við gerð ritgerðarinnar

Umfang gagna um efnið er mjög mikið. Erfitt reyndist að fá fullvissu um að þau gögn sem valin voru, gæfu í raun réttustu upplýsingarnar eða raunhæfustu myndina. Gögn sem nýttust við rannsóknina voru oft lituð af hagsmunum þeirra sem gögnin birtu og jafnframt þeirra sem málið varðar.

Takmarkanir ritgerðarinnar

Við notkun á PESTEL-greiningu fylgir alltaf sú hættu að rannsakandinn einfaldi um of þær upplýsingar sem hann hefur undir höndum. Eins er hættu á að gæði annarstigs gagna séu misgóð og þær geti leitt rannsakandann á ranga braut, sem og að of mikið af upplýsingum geta hulið slóðina að niðurstöðum.

Verið er að rannsaka orkuiðnaðinn og skoðaðir eru stærstu orkugjafarnir sem notaðir eru í dag. Ekki er um sérstakar takmarkanir að ræða við val á orkugjöfum sem til umfjöllunar eru, en þó er ljóst að ekki getur verið um tæmandi rannsókn að ræða, enda um forkönnun að ræða.

Aðferðafræði

Við vinnslu verkefnisins var farin sú leið að styðjast að mestu við rannsóknarlíkan Philips Kotlers sem er í sex þrepum. Þrepin sem fetuð voru í þessu verkefni eru eftirfarandi:

1. Val á viðfangsefni og rannsóknarspurningu
2. Þróu rannsóknaráætlun
3. Safna gögnum
4. Úrvinnsla gagna
5. Greining
6. Niðurstöður

(Kotler & Keller, 2006, bls. 103).

Gagnasöfnun miðaðist við að eingöngu væri um annars stigs heimildir að ræða. Ekki er um eiginlega rannsókn að ræða og því var eingöngu unnið með annars stigs gögn. Heimildir

komu úr fræðibókum og greinum, en þó fyrst og fremst skýrslum sem birtar eru á vefsíðum ýmissa íslenskra og erlendra stofnana.

Úrvinnsla gagna fólst í því að meta hvort efni þeirra teldist vera áhrifaþáttur á viðfangsefni rannsóknarinnar og þá á hvaða hátt. Matið er fyrst og fremst huglægt mat höfundar en þó innan þess ramma sem PESTEL módelið gefur.

2. kafli

Hvað er orka

Vísindaleg skilgreining á hugtakinu orka er hæfni til þess að framkvæma verklega hluti. Afl er færsla á orku til að færa hluti ákveðna vegalengd og mælieiningin sem á um þetta ferli er kölluð kraftur. Hlutfallið á milli verks og tíma er síðan notað til þess að mæla hversu mikla krafta við höfum notað (Energy Information Administration (EIA), 2010).

Það eru tvær tegundir orku:

- Vistuð orka (e. Potential energy) það er geymd orka til notkunar síðar.
- Hreyfiorka (e. Kinetic energy) það er þegar vistuð orka er leyst úr læðingi og notuð til þess að knýja hreyfingu til vinnslu.

Form orku getur verið mismunandi og nýting hennar getur verið innbyrðis háð annarri orku til þess að fullnýta þá krafta sem búa í orkunni. Hér eru dæmi um nokkur form orku: (Renewable Energy Trust).

- Varmaorka
- Geislunarorka
- Vélræn orka
- Efnorku
- Kjarnorka
- Raforka

Orkugjafar eru síðan flokkaðir niður í endurnýtanlega orku og óendurnýtanlega orku eftir því sem við á. Þegar talað er um endurnýtanlega orku er átt við orkugjafa sem tiltölulega auðvelt er að endurnýja eða viðheldur sér sjálfur á náttúrulegan hátt. Dæmi um endurnýtanlega orkugjafa eru:

- Sólarorka – hægt að breyta í rafmagn og hita
- Vindur – hægt að breyta í rafmagn
- Jarðvarmi- hægt að breyta í rafmagn og hita
- Lífmassi úr plöntum – etanol úr maís
- Vatnsorka- hægt að breyta í rafmagn

Óendurnýtanlegir orkugjafar eru þeir sem eru í takmörkuðu upplagi, og ekki er hægt að endurnýta eða endurnýja til styttri tíma litið. Dæmi um óendurnýtanlega orkugjafa eru:

- Olía – jarðefnaeldsneyti
- Gas – jarðefnaeldsneyti
- Kol – jarðefnaeldsneyti
- Úraníum - málmgrýti

Jarðefnaorka

Jarðefnaeldsneyti er tilkomið vegna rotnunar plantna og dýraleifa sem féllu fyrir miljónum ára síðan og hafa grafist niður í jarðlög. Með framgangi tímans og mikils þrýstings hafa þessir orkugjafar orðið til en eru afar takmörkuð auðlind.

Úraníum er málgrýti sem finnst víða í steinum en telst samt óendurnýtanlegur orkugjafi þar sem ekki er hægt að nota nema ákveðna gerð af úraníum (U-235) til orkuframleiðslu. Úraníum finnst á mjög takmörkuðum svæðum í heiminum (Energy Information Administration (EIA), 2010).

Óendurnýtanlegir orkugjafar hafa knúið orkuiðnaðinn frá iðnbyltingunni til okkar daga að langmestu leyti.

Kolaiðnaðurinn (coal industry)

Kol tilheyrir flokki lífrænna efna sem hafa myndast úr leifum ferskvatnsplatna, þar sem gróður var þéttur og mikill. Ferlið er háð vatnsmettuðu umhverfi, þrýstingi og bakteríum til þess að umbreyta gróðurleifum í mól. Það ræðst svo af setmyndun og áfoki hvernig kolefnishlutfallið í leifunum verður, það er hvort það verði lágt eða hátt. (Energy Information Administration (EIA), 2010).

Saga kolanotkunar er löng og nær sjálfsagt til daga hellisbúa sem valkostur til upphitunar. Við höfum upplýsingar um að Rómverjar hafa nýtt sér kol til upphitunar á annarri og þriðju öld eftir Krist á Bretlandseyjum og það er einnig vitað að Hopi indíánar í Norður-Ameríku hafi einnig notað kol sér til upphitunar á 13. öld. Það voru Englendingar á 17. öldinni sem fyrstir gera sér grein fyrir þessum ódýra orkugjafa sem gefur af sér meiri hita en hefðbundin viðarkol og fara að nýta sér þennan orkugjafa betur með tilkomu iðnbyltingarinnar á 18. öld. Kol verða aðalorkugjafinn og í fararbroddi næstu árhundruðin. Það er skotinn James Watt sem á

heiðurinn af þessu stóra stökki sem iðnbyltingin var með því að þróa og hanna fyrstu hagnýtu gufuafllsvélarnar sem leystu af hólmi verk sem áður höfðu verið í höndum manna og dýra á mun hagkvæmari hátt en áður hafði tíðkast. (U.S. Department of Energy).

Þótt margt hafi breyst frá tímum iðnbyltingarinnar til okkar daga, hefur notkun kola sem orkugjafa verið mikil og teljast kol ennþá vera einn af helstu orkugjöfum heims, með um 27% hlutdeild í heildarorkuneyslu á heimsvísu og áætlað er á næstu 20 árum að hún verði komin í 28% af heildarnotkun. (Energy Information Administration (EIA), 2009, bls. 49).

Kolum er skipt niður í fjóra flokka sem seljanlegir eru á mörkuðum:

- Brúnkol (lignite) – lágt kolefni, vökvahlutfall hátt
- Brúnkol (sub-bituminous) – lágt kolefni, vökvahlutfall hátt
- Steinkol (bituminous coal) – hátt kolefni, vökvahlutfall lágt
- Harðkol (anthracite coal) – hátt kolefni, vökvahlutfall lágt

(World Coal Institute).

Vísindamenn telja sig búa yfir þekkingu til að áætla það magn kola sem til er í heiminum í dag, og var talan 930 miljarðar tonn af nýtanlegum kolum nefnd sem raunhæf tala árið 2006. Samkvæmt þeim útreikningum ættu kolabirgðir heims að duga næstu 135 árin miðað við núverandi framleiðslu og orkunotkun kola. Stærstu kolabirgðir heims eru í Bandaríkjunum (26,3%), í Rússlandi (18,6%), í Kína (13,6%) sem gera 58,5% af heildar kolabirgðum heims. (Energy Information Administration (EIA), 2010).

Einungis um 16% af heildarneyslu kola er selt á alþjóðamarkaði, sem þýðir að langstærsti notandinn er heimamarkaður. Af þeim sem mest standa að útflutningi á kolum á markað eru það Ástralía, Indónesía, Rússland sem eru stærstu ríkin. En af þjóðum sem þurfa á innflutningi að halda eru það Asíuþjóðirnar Japan, Suður Kórea, Indland og Kína sem þurfa að auka við orkuþörf sína. (Energy Information Administration (EIA), 2009, bls. 55-59).

Gasiðnaðurinn (gas industry)

Jarðgas myndaðist fyrst fyrir miljónum ára af leifum platna og dýra. Með tímanum tóku þessar leifar að rotna undir sandi og mólendi sem urðu að lífrænum efnum, fast undir þrýstingi setlaga. Hluti af þessum lífrænu efnum urðu efni í kol, önnur í olíu og sum urðu að

jarðgasi. Við skilgreinum jarðgas sem metangas, en það er efni sem samanstendur af einu kolefnis atómi og fjórum vetnisatómum. (Energy Information Administration (EIA), 2009).

Ekki gekk manningnum þrautarlaust að koma böndum yfir jarðgas. Allar frásagnir af jarðgasi og manningnum eru af ævintýraleikum toga og bera þess merki að lítil skilningur hafi verið á þessu fyrirbæri. Sennilega eru frægustu frásagnirnar af Véfréttinni í Delphi í Grikklandi á gullaldarskeiði Grikkja, en þar var sagt að logandi eldur kæmi upp úr jörðinni sem fyllti Véfréttina spádómsanda og sagði til um hluti og málefni. Eins eru aðrar sögur frá Írak á 1. öld eftir Krist sem segja frá gufu sem slapp í gegnum bergið og kviknaði svo í út frá eldingum, þessir eldar voru kallaðir eilífðareldar. Það er ekki fyrr en á 19. öldinni að það var farið að nota jarðgas á nútímalegan hátt, en það var fyrst gert sem ljósgjafi á götum, og því lýkur ekki fyrr en undir lok þeirrar aldar þegar rafmagnið kemur til sögunar. Árið 1885 kom Þjóðverjinn Robert Bunsen með tímamóta uppfinningu, „Bunsen brennarann“ sem jók notagildi jarðgass svo um munaði. Nú var hægt að elda mat með gashitun og dreifa varma með hitaranum. Fljótlega fóru menn að leggja leiðslur fyrir þennan orkugjafa og í dag er þetta einn af stærstu orkugjöfum heimsins. (U.S. Department of Energy).

Hlutdeild jarðgass af orkuþörf heimsins var 20,9% árið 2007 en áætlanir greiningaraðila gera ráð fyrir að jarðgasnotkun muni aukast í heiminum og verði 21,2% árið 2010. (International Energy Agency, 2009). Munar mestu um hversu vinsælt jarðgas er sem orkugjafi hjá iðnaðarhlutanum og fyrir rafmagnsframleiðendum. (Energy Information Administration (EIA), bls. 35).

Við borun og vinnslu á jarðgasi fáum við einnig nokkrar aðrar tegundir sem eru nýtanlegar, það eru bútan og própan. Própan er meðal annars notað sem hitagjafi fyrir eldun á mat og fyrir gasgrill. (Energy Information Administration (EIA), 2009).

Jarðgasið er almennt flutt með löngum gasleiðslum frá framleiðendum til neytenda og geymt til síðari tíma notkunar. Einnig er algengt að kæla gasið niður í vökvaform (LNG e. liquefied natural gas) sem veldur því að gasið verður 1/600 hluti þess að rúmmáli sem það er í gasformi og er þá hægt að flytja það með skipum og stórum flutningavögnum í gríðarlegu magni miðað við umfang. (Energy Information Administration (EIA), 2010).

Þrátt fyrir mikla aukningu á gasneyslu undanfarin ár og þá alveg sérstaklega síðasta áratug, eru gasbirgðir heimsins að mati sérfræðinga taldar nokkuð ríflegar og jafnframt talið að þær

dugi næstu 63 árin miðað við núverandi neyslu á jarðgasi. Þær þjóðir sem ráða yfir mestu jarðgasauðlindunum eru Rússland, sem er stærst með 26,9% af heildarjarðgasauðlindum, en á eftir koma Íran með 15,9% og Kvatar með 14,3% sem gera samtals 57,1% af heildar jarðgasauðlindunum. (Energy Information Administration (EIA), bls. 46).

Sala á jarðgasi er mikil í heiminum og hefur aukist í löndum þar sem hertar reglugerðir um losun gróðurhúsalofttegunda hafa verið settar. Þar ber fyrst að nefna aukningu á innflutningi Bandaríkjamanna á síðari árum til að mæta breyttu landslagi og eins hefur OECD hluti Evrópu þurft að kaupa meira af jarðgasi frá Rússlandi og Alsír og er það hlutfall nú yfir 30% af heildarorkuþörf hennar. (Energy Information Administration (EIA), bls. 41).

Olíuðnaðurinn (oil industry)

Olía er upprunnin úr leifum rotnaðra plantna og dýraleifa sem féllu fyrir miljónum ára síðan og hafa grafist niður í jarðlög. Í tímanna rás hefur hiti og mikill þrýstingur frá jarðlögunum orðið þess valdandi að til varð þessi auðlind sem er nýtanleg í dag til orkugjafar, en er að sama skapi mjög takmörkuð auðlind sem þrýtur að lokum. Hráolía er fyrsta birtingarmynd sem við höfum um olíu, en ásýnd hennar er ýmist gul á litinn eða í átt við svartleitan vökva. Það er talsverður munur á hráolíunni þegar hún kemur upp úr borholunni, hvernig hún er samsett. Við höfum annarsvegar „sætta olíu“ sem inniheldur lítið af brennisteini og síðan höfum við súra olíu sem inniheldur mikinn brennistein. Eins skiptum við hráolíu niður í flokka eftir því hversu þungar sameindirnar eru í henni, hún er létt ef eðlisþyngd hennar svipar til vatnsrennslis, og þung ef hún er þykk eins og tjara. (Energy Information Administration (EIA)).

Hráolía hefur verið samferða mannum í gegnum söguna, um 3000 árum fyrir Krists burð eru Mesapótamíumenn að nota hana til ýmissa verka og tæplega þúsund árum síðar eða í kringum árið 2000 fyrir Krists eru Kínverjar farnir að nota olíu sem ljósgjafa og til upphitunar. (Energy Information Administration (EIA), 2008). Það var Edwin Drake sem boraði fyrstu olíuholuna árið 1859, en hann gerði sér ekki grein fyrir mikilvægi þessa nýja orkugjafa og það gerðu fáir þar til árið 1892. Þá var fyrsta bifreiðin sett saman og upphafið af nýrri tækniöld var stigið með sprengihreyflinum og bensín varð aflgjafi framtíðarinnar. (Energy Information Administration (EIA), 2010)

Eftir að hráolíunni hefur verið dælt upp úr borholunni er hún send til olíuhreinsunarstöðva til frekari vinnslu, þar sem henni er skipt í nokkrar einingar sem hægt er að vinna með. Hráolíuverð er mælt í tunnum og er ein tunna af hráolíu 42 bandarísk gallon eða sem samsvarar 159 lítrum. Það fer svo eftir vali eigenda hráolíunar hvert hún er send til vinnslu. Olíuhreinsunarstöðvar sérhæfa sig ákveðnum gerðum af olíu. Algengustu olíuvörurnar eru:

- Dísilolía
- Þotuelsneyti
- (Hús)hitunarolía
- Bensín

(Energy Information Administration (EIA)).

Olía hefur þjónað á tveimur vígstöðum, annars vegar sem orkugjafi í samgöngutækninni og hins vegar aflagjafi fyrir raforkuiðnaðinn.

Áætlaðar ónýttar olíuauðlindir heims eru mun dreifðari milli landa heldur en kola- og gasauðlindir. Þó hefur Litla-Asía nokkra sérstöðu þar sem Saudi-Arabía er með 19,9% hlutdeild, Íran með 10,1%, Írak með 8,6%, Kúveit með 7,7% og Sameinuðu Arabísku Furstadæmin eru með 7,3% hlutdeild sem gerir samanlagt 53,6% af heildar olíuauðlindum heimsins. Af öðrum þjóðum eru Kanadamenn stærstir með 13,3% hlutdeild og Venesúela með 7,4%. (Energy Information Administration (EIA), 2010). Áætlaðar olíuauðlindir heims voru taldar vera 1,342 miljarðar hráolíutunna í byrjun árs 2009. (Energy Information Administration (EIA), 2009, bls. 31). Mikill meirihluti alls ósnerts olíuforða heimsins er í eigu og undir stjórn ríkja þar sem forðann er að finna. Stærsta undantekningin eru Bandaríkin en þar eru það einkaaðilar sem eiga olíulindirnar og fara með eignarréttin. (UBS, 2004, bls. 12).

Kjarnorkuiðnaðurinn (nuclear industry)

Kjarnorka er unnin úr atómum, en atóm er sú orka sem heldur kjarna saman. Ákveðnar samsætur er hægt að kljúfa í sundur og þegar það er gert myndast orka í formi hita. Sundrun kjarnans er kölluð keðjuverkandi kjarnaklofnun og hitinn sem hún gefur af sér er notaður til þess sjóða vatn, vatnsgufan er síðan nýtt til þess að knýja túrbínur og framleiða rafmagn. Í langflestum tilvikum nota kjarnorkuver ákveðna gerð af úraníum (U-235) til þess að framleiða þennan hita. Þessi ákveðna gerð af úraníum er mjög sjaldgæf þrátt fyrir að úraníum sé

tiltölulega algengt málmgrýti. Mikilvægi þessarar gerðar er tilkomið vegna eiginleika hennar, en sérstaklega auðvelt er að kljúfa atómin í sundur frá kjarnanum. (Energy Information Administration (EIA), 2010).

Árið 1934 gerði ítalski eðlisfræðingurinn Enrico Fermi tilraun sem sannaði að nifteindir gætu klofið atóm. Þessi merka tilraun var upphafið að frekari tilraunum, sem leiddu til þess að undir lok ársins 1942 var komin hópur vísindamanna undir stjórn Fermi sem vann að þróun kjarnorkutækninnar. Sá hópur byggði fyrsta kjarnakljúfinn Chicago Pile-1 og þann 2. desember 1942 tókst það ætlunarverk og kjarnorkuöldin var hafin. Fyrsti kjarnakljúfurinn sem hannaður var til þess að framleiða rafmagn fyrir samfélagið, heitir EBR-1 og var staðsettur í Idaho, hann tók til starfa 20. desember 1951. (U.S Department of Energy, bls. 5-9).

Spár gera ráð fyrir að kjarnorkuknúin raforka aukist talsvert frá því sem nú er. Árið 2006 var neyslan 2,7 exawattstundir, en horfur er á að árið 2030 verið neyslan kominn í 3,8 exawattstundir. Almennt er talið að óstöðugt verðlag á jarðeldsneyti og sífellt strangari kröfur í umhverfismálum séu þess valdandi að fleiri og fleiri ríki horfi á þennan kost sem framtíðarkost í orkumálum. (Energy Information Administration (EIA), 2009, bls. 66).

Árið 2006 áætlaði Alþjóða kjarnorkumálastofnunin að 4,7 milljón tonn væru til í heiminum af nýtanlegu úrani og ráðgerði að úraníumauðlindir heimsins dugi hátt í 80 ár. En jafnframt væru töluverðar líkur á að um 35 milljónir tonna væru ófundnar miðað við nútíma þekkingu á jarðvísindum. (International Atomic Energy Agency , 2006). Helstu úraníumauðlindir heimsins, sem taldar eru ná þeim hagkvæmnismörkum til þess að vinna úr nægjanlega gott úraníum, er að finna á stöðum eins og í vesturhluta Bandaríkjanna, Ástralíu, Kanada. (Energy Information Administration (EIA), 2010).

Tilbúin orka

Jarðvarmi (Geothermal Energy)

Orðið jarðhiti þýðir í bókstaflegri merkingu sá hiti í jörðinni sem er umfram þann hita sem ríkir við yfirborð jarðar. Í seinni tíð hefur þetta orð jarðhiti fengið þrengri merkingu og í dag fyrst og fremst notað um fyrirbærið þegar heitt vatn og gufa kemur upp af svokölluðum jarðhitasvæðum. Kraftmestu jarðhitasvæði heims eru í löndum þar sem eru virk eldfjöll eða við plötuskil jarðar. Jarðhitasvæðin skiptast svo í lágheitsvæði þar sem hitin á jarðhitavatninu

er undir suðumarki og hægt er að nýta lághitann til upphitunar, og svo háhitasvæði sem meðal annars eru nýtt til framleiðslu á rafmagni. Orðið jarðvarmi er notað til þess að greina á milli fyrirbærisins jarðhiti og þeirrar orku sem berst með vatni og gufu upp á yfirborðið. Þær jarðgufuafllstöðvar sem eru nú í notkun í heiminum framleiða um 8 Gwh af rafmagni. Mesta framleiðsla á rafmagni í gegnum jarðvarmaorku fer fram á vesturströnd Bandaríkjanna og áFilippseyjum, eða hátt í 2 Gwh í hvoru landi fyrir sig. (Energy Information Administration (EIA)l, 2010, bls. Renewable Geothermal).

Það eru skiptar skoðanir um hvort jarðhitaorka sé endurnýtanleg (renewable) eða sjálfbær (sustainable). Flest bendir til þess að hún flokkist undir endurnýtanlega orku, ef horft er til endurnýjunarhraða hennar sjálfrar. (Dickson, Mary H. and Fanelli, Mario, 2004).

Vatnsaflvirkjanir (Hydropower)

Vatnsafl er endurnýtanleg orka sem hægt er nýta til þess að framleiða rafmagn. Stíflur eru byggðar með það fyrir augum að mynda uppistöðulón fyrir vatnsaflsstöðvar, sem síðan er hægt að miðla vatni til eftir þörfum. Það eru tveir þættir sem hafa áhrif á það hversu mikið rafmagn er mögulegt að framleiða í vatnsaflsvirkjunum með þessari tækni. Fyrst ber að nefna þrýstinginn sem þarf á hverfilinn í virkjuninni. Þrýstingi er náð með því að láta vatnið falla úr mikilli hæð, sem setur þrýsting á hverfilinn, hár þrýstingur þýðir meiri orka. Seinni þátturinn er vatnsmagn, því meira vatn sem tiltækt er, því öflugri verður hægt að hafa virkjunina, bæði hvað varðar stærð vélanna sem framleiða og eins fjölda þeirra véla sem hægt er að nota til þess að framleiða. (Landsvirkjun, bls. Orkugeta vatnsaflsstöðva).

Vindorka (Wind energy)

Vindorka er sennilega sá náttúrulegi orkugjafi sem mannum tókst fyrst að nýta sér til framdráttar og hagsældar. Segl á skipum er sennilega það fyrsta sem kemur í kollin á fólki þegar talað er um nýtingu á vindorku, en í dag er vindorka aðallega notuð við framleiðslu á rafmagni. Vindur er endurnýjanleg orka sem nýtur við meðan hann blæs og sólin skín. Vindmyllurnar í dag eru ekki svo frábrugnar þeim gömlu í útliti sem nýttar voru til mylja korn hér áður fyrr, bæði í Evrópu og Norður Ameríku. Í dag eru vindmyllur þó með túrbínur sem tengjast við rafal sem síðan framleiðir rafmagn. (Energy Information Administration (EIA)l, 2010, bls. Electricity Generation from Wind). Í dag eru þessar risavöxnu vindmyllur algeng

sjón víða í Evrópu og í sumum fylkjum Bandaríkjanna. Jafnframt finnast þær við strandlengjuna á vel völdum stöðum eins og í Eyrarsundi milli Danmerkur og Svíþjóðar.

Sólarorka (Solar energy)

Sólarorka er orka sem nýtt er úr geislum sólar þegar þeir koma til jarðar. Henni er hægt að breyta í annað nýtanlegra orkuform eins og hita og rafmagn. Algengustu leiðirnar til þess að nýta sólargeisla sem rafmagn er einkum í gegnum tvær aðferðir:

- Í gegnum sólarcellur – margar plötur sem draga til sín orku
- Í gegnum sólar raforkuver – sólargeislar látnir hita upp vökva til þess að knýja rafmótor sem síðan knýr aflvélar fyrir rafmagn

Notkunar möguleikar sólarorku eru miklir og er jafnvel talið að nokkrir sólríkir staðir gætu séð heiminum fyrir allri þeirri orkuþörf sem hann þarfnast. Stærstu sólarorkuverin eru í Bandaríkjunum og Þýskalandi. (Energy Information Administration (EIA)l, 2010).

Lífeldsneyti (Biofuels)

Lífmassi er lifandi eða nýdauður lífrænn vefur eins og uppskerujurtir, úrgangur frá skógarhöggi, þörungur og sorp sem hægt er að nýta sem líforku. Úr líforkunni verður lífeldsneyti sem samanstendur af tveimur orkugjöfum ethanol og biodiesel sem eru nýttir okutæki. (Umhverfisstofnun Evrópu, 2008). Þessum tveimur tegundum er venjulega blandað saman með öðrum tegundum eldsneytis fyrir samgöngutæki eins og til dæmis bensíni og dísel, en lífeldsneyti getur staðið undir því sjálft að knýja vélar áfram án annarra orkugjafa. Lífeldsneyti er mun dýrara í framleiðslu en hefðbundnir jarðorkugjafar á bensín og dísel sem eru á markaði fyrir samgöngutæki, en þeir eru mun hreinni orkugjafar og valda minni menngunarskaða á umhverfinu. (Energy Information Administration (EIA)l, 2010).

3. kafli

Skilgreining á orkuiðnaði

Orka er einn af þeim lykilþáttum sem hefur knúið viðskiptalífið, framleiðslu og samgöngur um heim allan um nokkur hundruð ára skeið. Framboð og eftirspurn á orku hefur spilað sífellt stækkandi þátt í hagkerfum heimsins og er orka einn af þeim undirstöðuþáttum sem hafa staðið undir vexti og þróun samfélaga og hagkerfa undanfarin ár. (Investopedia). Ef við skoðum orku út frá sögulegu sjónarhorni þar sem aðgengi að orku er mikið. Þá eru þar þeim mun þróaðri og flóknari samfélög um að ræða, heldur en þar sem aðgengi er lítið eða slæmt að orku. (Joskow, Paul L., 2004, bls. 4).

Uppbygging orkuiðnaðar

Hægt að skipta hefðbundnum orkufyrirtækjum upp í þrjá hluta eftir umfangi starfsemi þeirra og iðju: alþjóðleg fyrirtæki, ríkisfyrirtæki og fyrirtæki sem starfa á afmörkuðum viðskiptasvæðum.

Alþjóðleg fyrirtæki

Þegar fjallað eru um alþjóðlegfyrirtæki í orkuiðnaði er algengast að nefndir séu „risarnir“ í olíuframleiðslu, ExxonMobil (bandarískt), Royal Dutch Shell (hollenskt), BP, British Petroleum (breskt), Chevron (bandarískt), Eni (ítalskt) og ConocoPhillips, Total (franskt) svo eitthvað sé nefnt. En mun fleiri fyrirtæki starfa á orkumarkaði en olíufélögin og má þá nefna önnur alþjóðarísafyrirtæki eins og námvinnslufyrirtækið BHP Billiton (ástralskt), gas- og raforkusölufyrirtækin GDF SUEZ (franskt) og EON (þýskt). (PFC Energy, 2010).

Alþjóðleg fyrirtæki eru í eigu fjárfesta og ganga kaupum og sölum í kauphöllum um víða veröld. Þau búa yfir yfirgripsmikilli þekkingu í sérhæfingu sinni á notkun og umgengni við þær auðlindir sem þau eiga við og eiga því auðvelt aðgengi að fjármagnsmörkuðum. Á síðari árum hafa mörg þessara alþjóðlegu fyrirtækja farið að reyna fyrir sér í sjálfbærum orkuiðnaði og hafa verið jafnt og þétt að byggja þennan hluta upp, svo að ljóst sé að hugur þeirra stendur til stóra verka í framtíðinni á sjálfbærri orku. (BP).

Ríkisfyrirtæki

Þegar fjallað eru um ríkisfyrirtæki þarf að skipta þeim í tvo hluta, annars vegar ríkisfyrirtæki sem starfa sem sjálfstæðar einingar og hins vegar ríkisfyrirtæki sem eru háð stjórnvöldum og stefnumörkun þeirra.

Sjálfstæð Ríkisfyrirtæki

Sjálfstæð ríkisfyrirtæki eru gjarnan með blandaða stefnumörkun í rekstri, sem útleggst á þá leið að hafa stefnumörkun stjórnvalda að leiðarljósi, eins og með því að flétta hana inn í stjórnarstefnu fyrirtækisins. Fyrirtæki sem starfa á þessum vettvangi eru rekin með hagnaðarsjónarmiði að leiðarljósi til jafns við stefnumörkun heimalandsins. Dæmi um fyrirtæki sem rekin eru á þessum viðskiptagrundvelli: Statoil (norskt) og Petrobas (brasílískt). (Energy Information Administration, EIA).

Ríkisfyrirtæki háð stjórnvöldum

Ríkisfyrirtæki sem fylgja stefnu stjórnvalda óháð viðskiptalegum hagsmunum sínum eru stærstu framleiðendur orku í heiminum í dag. Ríkisfyrirtæki eins og Saudi Aramco (sádi arabískt) og PDVSA (venúsavelískt) eru góð dæmi um framlengingu og beitingu stjórnvaldsákvarðana í pólistískum og efnahagslegum tilgangi umfram viðskiptalegan ávinning. Þau eftirláta landsmönnum orku fyrir mun lægra verð heldur en heimsmarkaðsverð segir til um og eru hagtæki til mannráðninga ef að þörf er til að mæta atvinnuleysi. (Energy Information Administration, EIA).

Sjálfstæðir aðilar

Minni orkufyrirtæki

Lítill og meðalstór fyrirtæki standa að smærri verkefnum, oft tengdum ákveðnum landssvæðum eða háð einhverri gerð orkulindar. Þau hafa ekki sama aðgengi að fjármagnsmörkuðum og stærri aðilarnir, en sem gera þau oft að mjög færum fyrirtækjum sem lifa á þekkingu sinni eða færni til að nýta betur þær auðlindir sem þeir vinna úr. Gott dæmi um minni orkufyrirtæki væri Jarðboranir (íslenskt) sem byggir sína sérhæfingu á reynslu og þekkingu jarðvarmataekinnar.

Samráð um verð

Samtök og aðrir áhrifavaldar á orkumarkaði

Stefna OPEC samtakanna er þessi: *“Í samræmi við samþykkingar sínar, er stefna OPEC að samræma og sameina olíuauðlindastefnu aðildarríkja sinna og tryggja stöðugleika á jarðolíumörkuðum í því skyni að tryggja skilvirkt, efnahagslegt og jafnt framboð jarðolíu til neytenda. Skila eðlilegu tekjuflæði til framleiðenda og sanngjarnri ávöxtun fjármuna til þeirra sem fjárfesta í jarðolíuviðnaðinum“.* (OPEC).

Það var í septembermánuði árið 1960 að stofnun Samtaka olíuframleiðsluríkja (Organization of Petroleum Exporting Countries (OPEC)) var komið á fót í Bagdad af fimm ríkjum, Íran, Írak, Kúveit, Saudi Arabía og Venesúvela. Voru samtökunum ætlað að vera svar við hækkandi olíuframleiðslu fyrir heimsmarkaði á þeim tíma. (OPEC, bls. Brief History). Ekki var mikill gangur í þessum samtökum til að byrja með, en þegar stríð hófst á milli Araba og Ísraels árið 1973 tóku samtökin að sína mátt sinn og settu viðskiptabann á Ísrael og ríki sem voru þeim hvað vinveittust Bandaríkin og Bretland. Samtökin tóku yfir stjórnun á framleiðslu sinni og hófu að stjórna verðlagningu og sölu á olíuvörum í krafti yfirburðastöðu sinnar á olíuauðlindinni. Árið 1982 tóku samtökin fyrst upp kvóta fyrir aðildarríkin og eru þeir enn við líð. (UBS, 2004, bls. 13).

Aðildarríki samtakanna eru nú fyrir utan stofnríkin: Alsír, Angóla, Ekvador, Lýbía, Nígería, Kvatar og Sameinuðu Arabísku Furstadæmin, þessi ríki eru réttminni en stofnendur samtakanna. (OPEC, bls. Member Countries).

4. kafli

Aðferðafræði

Þessu verkefni er ætlað greina ytri þætti orkuíðnaðarins með beitingu PESTEL móðelsins. Móðelið skiptir þjóðhagslegum þáttum upp í einingar sem hægt er að greina frekar. Þær einingar eru: pólitískar, efnahagslegar, félagslegar, tæknilegar, umhverfislegar og lagalegar. Með því að brjóta þjóðhagslega þætti niður í einingar er hægt að meta betur vægi hvers þáttar fyrir fyrirtæki/atvinnugreinar á marktækari hátt.

Með því að brjóta þjóðhagslegu þættina upp í minni einingar verður jafnframt auðveldara fyrir fyrirtæki/atvinnugreinar að finna nýja markaði og finna viðeigandi nálgun fyrir sig og sínar vörur. (Boddy, 2008). Þar sem þjóðhagslegir þættir eru breytilegir í tímans rás, er því mikilvægt að skilja þá áhrifaþætti sem eru í lykil hlutverki í breytingum og áhrif þeirra á fyrirtæki, markaði og iðngreinar. Breytingar á lykilþáttum geta auðvitað verið mismunandi milli iðnaða og milli landa, og því þarf að nota móðelið til þess að greina núverandi ástand og framtíðarástand með tilliti til þjóðhagslegra þátta, sem geta auðveldlega verið aðrir þættir en þeir sem á undan hafa verið nefndir.

Ef fyrirsjáanleg óvissa er um nánustu framtíð og óljósir þættir efnahagsmála munu valda erfiðleikum er gagnlegt að nota móðelið til þess að reyna á ólíka þætti og sjá út mögulegar niðurstöður. Það getur verið erfitt að greina undir hvaða þátt þessir áhrifaþættir tilheyra og því skiptir mestu máli að finna út hvaða þættir það eru sem koma til að valda mestum breytingum á ytra umhverfi fyrirtækja/atvinnugreina. (Ireland, R. Duane & Hoskisson, Robert E. & Hitt, Michael A., 2009).

PESTEL móðelið

Pólitískt umhverfi

Það pólitíska umhverfi sem fyrirtæki og atvinnugreinar starfa í hefur mikið að segja um starfsmöguleika og hagnaðarvon þeirra. Allir stjórnendur fyrirtækja þurfa að taka tillit til þeirra afla sem knýja pólitíska umræðu og athafnir, hvort sem er á svæðisbundnum svæðum, löndum eða alþjóðlegum grunni.

Pólítísk umræða og aðgerðir geta verið mjög mismunandi milli landa og uppbygging stjórnsýslu er ekki sú sama þó svo að hægt sé að segja að ákveðinn grunnur sé eins milli landa og heimsálfa.

Þegar talað er um pólítískt umhverfi er jafnan átt við pólítíska stefnumörkun innan landa eða svæðis, stjórnarstefnu stjórnvalda og inngríp, og jafnframt þarf að taka tillit til pólítísks stöðugleika og hættur samfara óstöðugleika. (Ireland, R. Duane & Hoskisson, Robert E. & Hitt, Michael A., 2009, bls. 42). Stjórnvöld halda stýringu á hinum ýmsu sviðum innan umráðasvæða sinna, til dæmis er rekstur orkufyrirtækja, fjarskiptafyrirtækja og flutningsfyrirtækja háður regluverki sem stjórnvaldið setur. Fyrirtækin og atvinnugreinarnar verða að vera viðbúin öllum breytingum sem stjórnvaldið setur. Eins getur stjórnvaldið stýrt ýmsum hvötum hagkerfisins til dæmis með breytingu á skattkerfi til að laða að erlenda fjárfestingu, eða setja toll á vöru til að hlífa innlendum atvinnugreinum. Aðrir þættir sem stjórnvöld eru líkleg til að hafa áhuga á og fylgjast með eru atvinnuleysi og umfang þeirra, umgengni við þjóðauðlindir, ástand samgangna, menntun þjóðarinnar og heilbrigðisástand hennar. (Gillespie, Andrew, 2007).

Pólítískur stöðugleiki í landi og vinveitt stjórnvöld geta verið áhrifavaldar á það hvort fyrirtæki og atvinnugreinar hafi áhuga á að byggja upp sína framtíð í viðkomandi landi eða svæði. Það er að segja, pólítískur stöðugleiki stýrir því hvort tiltekið markaðssvæði sé áhugavert eða ekki. (Boddy, 2008, bls. 96). Að sama skapi má segja að val á markaðssvæði sé líka undir því komið hvort það fylgi opnu hagkerfi, sé undir alræðisstjórn eins flokks eða herforingja stjórn, eða sé mjög vanþróað land með miklar innbyrðis deilur og óöld (Bodkie, Zvi. Kane, Alex. Marcus, Alan J., 2009, bls. 876-878). Það skiptir því miklu máli að fyrirtæki kynni sér vel þá pólítísku þætti í þeim ríkjum sem þeir kanna fyrir vörur og þjónustu sína. Nokkur dæmi um pólítíska áhættu gætu verið:

- Hætta á eignarnámi eða skerðing á eingarrétti sem til kemur vegna stjórnvaldsstefnu stjórnvalda, breytinga á skattalöggjöf, flókinna lagasetninga sem eiga að koma í veg fyrir atvinnuleysi eða íþyngjandi reglur á viðskipti við önnur lönd.
- Skortur á samfelldu regluverki og árangursríkri stefnumörkun, sem gæti leitt af sér spillingu innan ríkisins, sem hefur áhrif á samningstöðu fyrirtækja og fjárhagslega afkomu.
- Alþjóðlegar hættur sem geta risið upp vegna alþjóðlegra deilna milli þjóðríkja eða viðskiptasambanda.

- Áhættuþættir eins og ófriður, borgararstríð, erfið ríkjasamskipti við nágranna, eða há tíðni glæpa og annara ofbeldisverka.

(The PRS Group).

Efnahagslegt umhverfi

Efnahagslegt umhverfi hefur mikil áhrif á fyrirtæki og atvinnugreinar hvort heldur sem þau starfa á einhverju tilteknu svæði eða á alþjóðlegu markaðssvæði. Þeir efnahagslegu þættir sem eru almennt taldir mestu áhrifavaldar í rekstri fyrirtækja og atvinnugreina eru til dæmis gjaldmiðlar og vægi þeirra gagnvart öðrum gjaldmiðlum, verðbólga og vöxtur hennar, vaxtastefna, verðlag á hrávörum og fleira. Ef að breytingar verða á gjaldmiðli gagnvart öðrum gjaldmiðlum til dæmis vegna verðfalls á gjaldmiðlinum getur það haft mikil áhrif á rekstur fyrirtækja og atvinnugreina. Á sama hátt getur hækkun stýrivaxta seðlabanka eða aukin verðbólga valdið kostnaðarauka á fyrirtæki og atvinnugreina og haft mikil áhrif á rekstrarafkomu þeirra. (Boddy, 2008, bls. 98).

Aðrir mikilvægir þættir í hinu efnahagslega umhverfi sem nauðsynlegt er að kynna sér eru:

- Verg landsframleiðsla á mann (GDP per capita), það skiptir máli hvort einstaklingar hafi yfir höfuð efni á vörunni/þjónustunni sem seld er.
- Atvinnuleysistölur og aðgengi að vinnuafli, lágmarkslaun.
- Er vöruskiptajöfnurinn jákvæður eða neikvæður.
- Er ríkisreksturinn rekinn með hagnaði eða er halli á fjárlögum.

(Ireland, R. Duane & Hoskisson, Robert E. & Hitt, Michael A., 2009, bls. 36).

Þar sem stjórnun efnahagsmála er almennt í höndum stjórnvalda er tengingin á milli stjórnmalalegs umhverfis og efnahagslegs umhverfis nátengd að mati margra sérfræðinga. (Ireland, R. Duane & Hoskisson, Robert E. & Hitt, Michael A., 2009, bls. 42).

Samfélagslegir umhverfisþættir

Samfélagslegir umhverfisþættir skipta miklu máli fyrir fyrirtæki og atvinnugreinar þar sem breytingar á fjölda íbúa og aldursamsetningu í samfélaginu hefur áhrif á eftirspurn. Ef að aldur fer hækkandi í samfélaginu verður meiri eftirspurn eftir heilbrigðisþjónustu, en ef að

aldur fer lækkandi í samfélaginu verður eftirspurnin meiri eftir dagvistun og menntun. (Boddy, 2008, bls. 98). Eins getur munurinn á milli menningarheima innan landa og svæða verið mjög mismunandi, hægt er að nefna trúarbrögð, alda gamlar hefðir, venjur og tungumál sem einn af þeim þröskuldum sem fyrirtæki/atvinnugreinar þurfa að yfirstíga ef stefnan er tekin út fyrir landssteinana eða á ný markaðssvæði. (Ireland, R. Duane & Hoskisson, Robert E. & Hitt, Michael A., 2009, bls. 44). Þáttur ólíkrar menningarheima hefur ekki verið tekin nægjanlega föstum tókum og ennþá erum við að sjá mistök við samruna fyrirtækja frá ólíkum samfélögum. En viðhorfið fer sífellt batnandi og fleiri skilja mikilvægi þess að kanna vel þennan mun til að forðast síðari tíma vandamál. (Barkema, Harry G. Bell, H.J. Pennings, Johannes M., bls. 4). Dæmi um nokkra þætti sem skipta miklu máli við greiningu á samfélagi eru:

- Fólksfjöldi, aldursamsetning, kynjahlutföll, samsetning þjóðar
- Heilbrigðisstig, menntastig
- Tekjuskipting
- Breytingar á lífsstíl, viðhorf til atvinnumála

(Boddy, 2008, bls. 97).

Tæknilegir þættir

Fyrir fyrirtæki og atvinnugreinar skiptir miklu máli hvernig grunnkerfið (infrastructure) er á viðkomandi landi/svæði. Þegar talað er um grunnkerfi ríkja er meðal annars átt við:

- Vegakerfi
- Fjaraskiptakerfi
- Rafveitakerfi
- Vatnsveitakerfi
- Járnbrotakerfi
- Flugumferðarkerfi

(Boddy, 2008, bls. 99).

Miklu máli skiptir fyrir fyrirtæki og atvinnugreinar að sem best sé staðið að þessu grunnkerfi, annars veldur það auknum kostnaði á fyrirtækin að sækja viðunandi lausn sinna mála. Að mestu leyti hefur eignarhald og uppbygging grunnkerfa verið á vegum opinberra aðila, en á síðari tíma hefur það færst í vöxt út um heim allan að einkavæða grunnkerfið eða

hluta þess. Grunnkerfi iðnríkja standa almennt betur að vígi en grunnkerfi þróunarríkja, og því eru iðnríkin almennt eftirsóknarverðari fjárfestingakostur en þróunarríkin. (Joskow, Paul L., 2004, bls. 4). Aðrir þættir sem er nauðsynlegt að kanna fekar eru til dæmis:

- Framlög atvinnugreina og opinberra aðila til rannsókna og þróunar
- Nýjungar, uppfinningar

. (Boddy, 2008, bls. 97).

Umhverfisþættir

Umhverfismál snúa að þeim þáttum er lúta umhverfislögum og vistvænni stefnu sem stjórnvöld og almenningur í samfélaginu vilja búa við. Hér eru aðallega verið að tala um verndun vistkerfa og réttindi lífríkisins, en einnig eru þættir eins og sjálfbærni umhverfisins mikilvæg. (Boddy, 2008, bls. 101). Á seinni árum hefur áhugi stjórnvalda um allan heim beinst að umhverfismálum og hafa verið haldnar nokkrar stórar ráðstefnur um losun gróðurhúsalofttegunda og viðbrögð við því, nú seinast í desember 2009 í Kaupmannahöfn.

Nýjar stjórnvaldsstefnur tengdar umhverfisvernd búa til bæði ógnir og tækifæri fyrir starfandi fyrirtæki. Til dæmis má nefna að auknir skattar á eldsneytisnotkun gætu haft neikvæðar afleiðingar á samgönguviðnaðinn sem og landbúnaðinn, ferðamannaíðnaðinn og aðra iðnaði. Á móti kemur að verkefni eins og þróun rafmagnsbifreiða, vetnis- og sólarorkukerfi munu mjög líklega skapa nýja og spennandi möguleika fyrir fyrirtæki framtíðarinnar. (White house).

Lagalegir þættir

Lagaleg umgjörð er það sem stjórnvöld skapa fyrirtækjum og atvinnugreinum til að starfa eftir og hindra árekstra. Breytingar á löggjöf geta því haft áhrif á rekstur bæði til góðs og ills fyrir fyrirtæki og atvinnugreinar. Dæmi um löggjöf sem hefði áhrif á rekstur eru til dæmis: kvóti á framleiðslueiningar og tollar á innflutning. (Mind tools). Þau lög sem mestu varða varðandi innkomu fyrirtækja og atvinnugreina á nýja markaði eru:

- Vinnumálalöggjöf
- Samkeppnislög
- Lög um réttindi neytenda
- Skattalöggjöf

(Boddy, 2008, bls. 97).

5. kafli

Greining

Með PESTEL módelinu reynum við að meta viðskiptaumhverfi orkuiðnaðarins, með því að greina þá ytri þætti sem sífellt eru breytilegir og geta haft áhrif á starfsemi iðnaðarins. Í skýrslunni verður efnið einskorðað við þá þætti sem höfundur telur að varði orkuiðnaðinn mestu máli í dag, en jafnframt mun höfundur halda sig við gögn sem geta stutt hans mál. Orkuiðnaðurinn nær um heimsbyggðina alla, og er mismunur á hversu vel búið er að honum. Umfjöllun verður að mestu leyti á alþjóðlegum grunni, þó höfundur muni í einhverjum tilfella færa sig niður á minni svæði eða ríki.

Pólitískt umhverfi

Að greina pólitískt umhverfi á heimsvísu getur verið flókið verk og fjöldi atriða sem þarfnast umfjöllunar við. Pólitískt umhverfi getur haft áhrif á orkuiðnaðinn til dæmis með löggjöf, styrkjaveitingu og samningum á alþjóðavísu. Öllum orkufyrirtækjum er skylt að skoða vel þau atriði sem við koma þeirra starfssemi, og gaum gefa þeim orðræðum og þeirri almennu umræðu stjórnámálanna sem fjalla um málefni orkuiðnarins og skyldrar starfsemi.

Stjórnmalaleg áhætta – Fræðimennirnir hjá World Economic Forum (WEF) telja að efnahagsleg og umhverfisleg áhætta sé enn til staðar og fjármálakreppan og Kaupmannhafnarráðstefnan árið 2009 hafi sýnt að full ástæða sé til þess að fylgjast náið með gangi mála, auka beri innsæi og skilning á hvernig ein áhætta er nátengt annarri hættu. Hafa ríkisstjórnir margra landa og seðlabankar um heim allan gengið langt í skuldsetningu ríkja sinna til þess að koma í veg fyrir þurrð á lausafé og kerfishruni fjármálageirans vegna fjármálakreppunnar. Þó svo að þessar aðgerðir hafi skilað þó nokkrum árangri og markaðir að ná einhverju af sínum fyrri styrk, hefur þessi mikla skuldsetning ríkja, sem hefur aldrei áður sést á friðartímum, áhrif á vaxtastefnu þessara ríkja. (A World Economic Forum Report, 2010, bls. 7 og 14) (International Monetary Fund (WEO), 2010, bls. 1). Óviðráðanleg skuldsetning getur leitt til greiðslufalls hjá þjóðríkjum, og þessi vandi er raunverulegur núna í Vestur-Evrópu. Evrópa virðist eiga í vanda við að samræma aðgerðir sínar gagnvart mögulegu greiðslufalli Grikklands, sem setur allt evrusvæðið í hættu, sem og þær þjóðir sem eru í aðildarviðræðum eða byrjaðar á Evrópusamrunanum. (Pricewaterhousecooper Global, 2010,

bls. 2). Ekki er talin vera mikil hættu á því að stóru iðnjóðirnar lendi í miklum erfiðleikum vegna skuldsetningar, þar sem hagkerfi þeirra eru stór með mikið flæði fjármagns og stóran hóp fjárfesta sem starfa þar og á þeirra mörkuðum. Hinsvegar eru allar líkur á að fjárfestar verði viðkvæmari fyrir slæmri stöðu ríkjanna og áhættumat þeirra leyfi minni fjárfestingu en þörf er á. (International Monetary Fund (WEO), 2010, bls. 12).

Margskonar hættur stafa að þjóðríkinu vegna pólitísks óstöðugleika. Má þá fyrst nefna pólitískan óróa meðal íbúa ríkja sem hafa farið illa út úr fjármálakeppunni, við höfum dæmi um tvær ríkisstjórnir í Evrópu sem hafa fallið, Ísland og Lettland. Bæði þessi ríki voru vel stæð og hafa ekki haft sögu af sér um pólitískan óróa. (Kekic, 2009).

Alþjóða gjaldeyrissjóðurinn (AGS) telur að margar ríkisstjórnir og löggjafar þurfi að leysa stór og mikilvæg verkefni sem standa eftir þessa fjármálakreppu. Mörg iðnríki og þó nokkur þeirra ríkja sem í hvað mestum vexti eru þurfa að beina eftirspurn frá ríkisrekstri og færa eftirspurnina yfir til einkaaðila. Þetta telur AGS nauðsynlegt svo hægt sé að endurskipuleggja fjármálhlið hagkerfisins og koma á allsherjarskipulagningu á fjármálum ríkisins. (International Monetary Fund (WEO), 2010, bls. 13).

Skattastefna – Mörg þau ríki sem hafa þurft að skuldsetja sig vegna fjármálakreppunnar verða að ná inn nýjum tekjustofnum. Algengustu leiðirnar til þess að fá inn nýtt fjármagn er í gegnum aukna skattheimtu eða með því að einkavæða einhvern hluta úr ríkisrekstrinum. Mikilvægt er að kynna sér vel hvernig hefðir eru í viðkomandi ríki og hvernig samskonar mál hafa verið leyst hingað til. Eins er mikilvægt að kynna sér vel grunnforsendurnar hjá löggjafanum til að sjá hvernig hann bregst við svona vanda. (Pricewaterhousecooper Global, 2010, bls. 2).

Alþjóða verslunarsamningar og stofnanir – Þátttaka Saudi Arabaíu í World Trade Organization (WTO) getur haft mikil áhrif á framtíð orkuiðnaðarins innan þeirra samtaka. Og mun fleiri orkuframleiðsluríki eru í biðstöðu með umsóknir sínar þangað inn. Ríki eins og Lýbía og Alsír sem eru bæði stórir olúframleiðendur svo og Rússland sem er líka í umsóknarferlinu en er jafnframt stærsti gasframleiðandi heims. (Richards, 2010).

Efnahagslegt umhverfi

Neytendur - Þótt samdrátturinn í hagkerfinu árið 2009 hafi valdið minnkaðri orkuþörf á heimsvísu, gera langtímaspár ráð fyrir að orkuneyslan muni aukast mikið á ný. Sem fyrr verður jarðolíueldsneyti helsti orkugjafi hagkerfisins, eftirspurn eftir olíu verður allsráðandi fyrir samgönguviðnaðinn, kol og jarðgas verða aðal orkugjafinn áfram til að mæta aukinni eftirspurn eftir rafmagnsframleiðslu. Mestu mun þar ráða hin mikla eftirspurn hjá Kína, sem hefur stóraukið orkuþörf sína, en eins eru þar önnur rísandi iðnríki, Asía og Miðausturlönd sjálf. Eftirspurn eftir orku á eftir að aukast með aukinni fólksfjöldun jarðarbúa og vaxandi neyslu þeirra. (A World Economic Forum Report, 2010, bls. 20).

Gjaldmiðlar - Umræðurnar í Davos voru á þá leið að veiking dollarans væri áhyggjuefni og að lágt vaxtastig sé undankoma á nýrri „eignabólu“ (e.bubble) og í þetta sinn verður það vegna skorts á lausafé á markaði sem verður áhrifavaldurinn, en ekki vegna of mikillar skuldsetningar. (A World Economic Forum Report, 2010, bls. 7). En það gengur þvert á mat Alþjóða gjaldeyrissjóðsins sem telur að svo virðist sem stóru gjaldmiðlarnir evran og bandaríkjadollar hafa staðist það álag sem fylgdi þessari alvarlegu fjármálakreppu, og verðsveiflurnar hafi verið minni en hægt sé að gera ráð fyrir við svona kringumstæður. Þegar litið er fram á veginn gera spár IMF ráð fyrir að bandaríkjadollar og evran verði áfram í lykilhlutverki á gjaldeyrismörkuðum. (International Monetary Fund (WEO), 2010, bls. 5).

Fjármálastofnanir – Fræðingarnir frá Davos hafa áhyggjur af hversu illa litlir og miðlungsstórir bankar standa og er áhættan af greiðslufalli þeirra nokkuð há. (A World Economic Forum Report, 2010, bls. 7). Undir þetta taka þeir hjá Alþjóða gjaldeyrissjóðunum sem benda jafnframt á að vegna skuldsetningar margra landa og þeirra erfiðleika sem þau eiga við að fjármagna sig gæti ýtt undir hækkun á vöxtum til þeirra og þar með sett fjármögnun venjulegrar bankastarfsemi í uppnám. (International Monetary Fund (GFSR), 2010, bls. xi-xii).

Fyrirhugaður hagvöxtur – Alþjóða gjaldeyrissjóðurinn áætlar í spá sinni að hagvöxtur í heiminum verði 4,25% í ár eftir mjög erfitt ár í fyrra. Árið 2011 er gert ráð fyrir að hagvöxturinn verði kominn í 4,3% og hagvöxtur verði þá jákvæður hjá flestum stærri hagkerfum heimsins. Það vekur athygli í spánni að Bandaríkin og Kanada eru með forskot á bæði Evrópu og Japan í efnahagsbatanum, og má segja að þau dragi vagninn þar sem helstu iðnríki heims eru áætluð með 2,3% í hagvöxt árið 2010 og 2,4% árið 2011, en þau hafa 3,1%

hvort um sig árið 2010. Af þeim ríkjum sem eru hvað framsæknust, eru Kína, Indland og ASEAN-5 ríkin, Indónesía, Malasía, Filippseyjar, Tæland og Víetnam, með mestan hagvöxt og hafa náð forskoti á önnur ríki Asíu og önnur þróunarlönd. Meðal hagvöxtur þróunar-og nýmarkaðslanda verður 6,3% árið 2010 og hækkar upp í 6,5% árið 2011. Hagkerfi mið austurlanda hefur sérstaklega verið að hagnast vegna aukinnar eftirspurnar á olíu og samfara því hækkun á olíuverði. Almenn virðast ríki sem stundað hafa olíuútflutning og urðu fyrir verulegum samdrætti árið 2009 náð að vinna það upp vegna jákvæðrar þróunar á heimsmarkaði. Sú jákvæða þróun hefur átt sér stað að Afríka hefur staðið þessa heimskreppu mun betur af sér en fyrri niðursveiflur. (International Monetary Fund (WEO), 2010, bls. xii og xiv,2-3).

Fjárfestingar – Þegar eftirspurn eftir orku drógst saman árið 2009 þá drógst jafnframt úr fjárfestingu í orkuiðnaðinum meðal annars vegna þröngra skilyrða á lánamarkaði. Að mati Alþjóða orkumálastofnunarinnar (IEA) hefur samdráttur í fjárfestingu í olíu og gas framkvæmdum dregist saman um heil 19% á milli ára 2008 og 2009. (A World Economic Forum Report, 2010, bls. 20). Að mati Alþjóða gjaldeyrissjóðsins hefur kostnaður vegna fjárfestinga dregist saman undanfarið ár og að viðbættum hækkunum á olíuverði og aukins virði olíubirgða í heiminum muni skilað sér í auknum fjárfestingum á olíuiðnaðinum. (International Monetary Fund (WEO), 2010, bls. 37). Sama má segja um verkefni sem snúa að endurnýtanlegri orku, en þau drógust saman um 20% á sama tíma og er það mál manna að ef ekki hefðu komið til inngripa ríkistjórna heims með því að auka lausafé á mörkuðum hefði þessi samdráttur orðið 30%. (A World Economic Forum Report, 2010, bls. 20).

Verðbólga á heimsvísu – Þegar fjallað er um verðbólgu á heimsvísu, þá er gjarnan hafður sá háttur á að skipta henni niður á hagstjórnarsvæði. Þannig er gjarnan talað um verðbólgu hjá iðnríkjunum sérstaklega, og talað um verðbólgu hjá nýmarkaðsríkjum og þróunarlöndum hinsvegar. Talsverður munur er á þessum hagstjórnarsvæðum og eiga hvor um sig sína skýringuna á því. Hjá iðnríkjunum er gert ráð fyrir hækkun á árinu, fari úr 0,1% frá árinu á undan yfir í 1,5% árið 2010, en lækki svo árið 2011 niður í 1,4%. Alþjóða gjaldeyrissjóðurinn telur að helsta skýringin á þessu sé meðal annars hversu vel verðbólguvæntingar séu innan þess ramma sem spár gera, og sé því staðfesting á traustri peningamálastefnu ríkjanna og þann almenna stuðning við þær aðgerðir sem farið hefur verið í til að bjarga fjármálakerfinu. Hvað varðar nýmarkaðslönd og þróunarlönd gera spár ráð fyrir mun hærri verðbólgu á því hagsvæði eins og svo oft áður. Gert er ráð fyrir að verðbólgan

verði 6,2% árið 2010 en lækki nokkuð árið 2011 niður í 4,7%, orsakir fyrir þessari háu verðbólgu á nýmarkaðs og þróunarlandsvæði á ættir að rekja til þeirra næmni sem neysluverðsvísitalan á við hrávöruverð á mörkuðum. (International Monetary Fund (WEO), 2010, bls. 11).

Atvinnuleysi á heimsvísu – Alþjóða vinnumálastofnunin (ILO) gerir ráð fyrir að atvinnuleysið verði 6,5% á heimsvísu árið 2010. Ef horft er til iðnvæðra þjóða og til Evrópusambandsins gerir stofnunin ráð fyrir hækkun atvinnulausra milli ára, aukning sem færir fjöldann úr 8,4% árið 2009 yfir í 8,9% árið 2010. Á flestum öðrum hagsvæðum eru horfunar svipaðar og þær hafa verið, og gerir stofnunin ekki ráð fyrir hækkunum atvinnulausra nema þá í mjög litlu mæli. (International Labour Office, 2010, bls. 12).

Samfélagslegt umhverfi

Breytt gildi - Viðhorf almennings og samtaka er að breytast mikið hvað rekstur orkufyrirtækja varðar og almennt þykir sjálfsagt að líta á samfélagið sem hagsmunaaðila að orkufyrirtækjum. Orka er að verða sameiginlegur þáttur í lífstíl okkar allra og því verða fyrirtæki í orkuiðnaði að leggja fram langtímamarkmið sín í mat allra hagsmunaaðila. (World Energy Council, 2009, bls. 6). Sú stefna sem kallast *hagsmunaaðilakenningin* hefur verið að koma niður fætinum í vestrænu samfélagi. Þessi kenning gengur út á að margir aðilar standi að baki einu fyrirtæki, en ekki eingöngu hluthafar þeirra. Hagsmunaaðilarnir gætu verið viðskiptavinir, birgjar, starfsmenn og hið opinbera svo eitthvað sé nefnt og þeir gera kröfu á fyrirtækið að það bjóði gott verð og hjálpi til við að halda umhverfisvæna stefnu. Þessi stefna virðist vera kominn vel á legg hvað varðar siðfræðilega hegðun og stjórnarhætti stærri og meðalstórra fyrirtækja. (Ghillyer, 2010, bls. 28-30). Viðhorfsbreytingar fyrirtækja í orkuiðnaði gagnvart hagsmunaaðilakenningunni hafa þegar gert vart við sig og nú í dag þykir það jafn sjálfsagt að hafa yfirlýsingu um ábyrga stjórnarhætti eins og að hafa framtíðarstefnu og markmið fyrirtækja á vefsíðum fyrirtækja og auglýsingapésa. Jafnframt eykst stöðugt sá þrýstingur frá almenningi að fyrirtæki fylgi eftir yfirlýsingum sínum um ábyrga stjórnarhætti.

Fjöldi og aldursamsetning á heimsvísu – Rannsókn sem var gerð fyrir Alþjóða gjaldeyrissjóðinn spáir því að fjólksfjölgun jarðar á ársgrundvelli verði 0,25% eftir árið 2050, en hefur verið til okkar daga 1,25% á ári. Mest verður fjölgunin í Afríku og Asíu, minnst verður fjölgunin í Evrópu og sumstaðar í Evrópu verður fólksfækkun á umræddum tíma. Rannsóknin bendir einnig til þess að aldur komi til með að hækka mikið frá því sem nú er og

miðgildi aldurshópa verður 37 ára en er núna 27 ára. Ráðgerir rannsóknin að aldurhópurinn 65+ hækki mikið sem hlutfall vinnumarkaði bæði í Evrópu og Japan. (Batini,Nicoletta. Callen,Tim and McKibbin, Warwick , 2006, bls. 8).

Tæknilegt umhverfi

Tæknilegt umhverfi og innri bygging hefur mikil áhrif á hagkvæmni í rekstri orkuiðnaðarins, sem og framþróun hans.

Innri bygging - Rannsóknir sem gerðar hafa verið á ástandi innri byggingar á heimsvísu benda til þess að stór hluti af vatnskerfinu, orkukerfinu og samgöngukerfinu sé orðið ófullnægjandi eða úrelt, og þurfi talsverðar fjárfestingar við til þess að komast hjá stórkostlegu hruni. (A World Economic Forum Report, 2010, bls. 7). Á síðasta áratug var mikið um samstarfsverkefni ríkis-og einkafyrirtækja um byggingu og viðhald grunnmannvirkja (innri bygging) í löndum þar sem pólitískur stöðugleiki var ekki mikill. Venjan var að ríkið fjármagnaði og byggði upp grunnmannvirkið (til dæmis: veg, járnbraut, flutningakerfi fyrir vatn og orku), en einkaaðilarnir sáu um rekstur þess og þjónustu gegn því að fá langtíma samning eða sérleyfi. Allt meiriháttar viðhald og endurnýjun grunnmannvirkja er í höndum ríkistjórna fyrir hönd ríkja sinna, eins þeirra starf að bregðast við aukinni orkuþörf landsins, bæta vegakerfi og mæta útpenslu borga, þrátt fyrir að útlit sé fyrir halla ríkissjóðs og vaxandi skuldsetningar. (A World Economic Forum Report, 2010, bls. 19).

Umhverfisþættir

Þeir þættir sem mögulega geta breyst hvað hraðast í umhverfismálum og snúa að orkufyrirtækjum eru viðhorf stjórnvalda og almennings gagnvart umhverfisstefnu og hvernig orkufyrirtæki eru að bregast við þeim. Nýlegt dæmi um umhverfisskaða er í Mexíkóflóa þar sem sprenging varð í útsjávarborpalli British Petroleum. Ellefu starfsmenn borpallsins tíndust í slysinu og eru ófundnir enn, borpallurinn sökk og hráolían vellur upp úr borholunni, sem ógnar nú lífríkinu í Mexíkóflóa. Veðuraðstæður hafa verið slæmar og vinnur það gegn öllu æskilegu hreinsunarstarfi. Barak Obama Bandaríkjaforseti hefur verið harðorður í garð British Petroleum og sakað þá um að beita sér ekki nógu vel í hreinsunarstarfinu. Málið er hið vandræðalegasta fyrir alla aðila, Hvíta húsið gaf út þá yfirlýsingu að allar fyrirætlanir um nýja djúpsjávarolíuborun við strendur Bandaríkjanna verði slegnar út af borðinu þangað til að skýringar fáiast um hvað olli slysinu. Nýlega hafði Obama Bandaríkjaforseti gefið leyfi fyrir

djúpsjávarborun undan ströndum Bandaríkjanna til þess að draga úr áhrifum nýja loftlagssamningsins fyrir Bandaríkjamenn og jafnframt draga úr innflutningi á olíu. (Economist, 2010). Enn ein afleiðing slysins er að menn búast jafnvel við harðari reglugerð um olíuflutningaskip sem koma með olíu til Bandaríkjanna. Verði það úr að reglugerðir verði hertar um olíuflutningaskip gæti það þýtt að skipin verði stærri og flutningur til Bandaríkjanna verði dýrari. (Nightingale, Alaric, 2010).

Lagalegt umhverfi

Á hverju ári er haldinn aðalfundur aðildarríkja Rammasamnings Sameinuðu Þjóðanna um loftslagsbreytingar (e.UNFCCC). Árið 1997 var haldið þriðja þing aðildarríkja UNFCCC í borginni Kyoto þar var samþykkt að leggja fram til undirritunar bókun við loftlagssamning (Kyoto-bókunin). Í þessari Kyoto-bókun sem tók gild 16. febrúar árið 2005 kemur fram að iðnríki heimsins skuldbinda sig til þess að halda aftur að útstreymi sex gróðurhúsalofttegunda á árunum 2008-2012 innan ákveðinna losunarheimilda sem eru 5% lægri en fyrri viðmið frá árinu 1990. Með þessum samningi voru aðildarríkin að skuldbinda sig til þess að grípa til aðgerða til þess að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda en einnig til að auka bindingu kolefnis með ræktun, verndun gróðurlenda og votmýra. Einnig er til staðar upplýsingarskylda um aðgerðir í málefnum er varða gróðurhúsalofttegundir, losun þeirra í andrúmsloftið og framtíðar stefnumörkun. Ríkjum sem undirrita bókunina ber einnig skylda til að liðsinna og vinna í samstarfi á sviði þekkingaruppbyggingar og tækniyfirfærslu í þróunarríkjum. (Umhverfisstofnun). Í desembermánuði síðastliðnum var haldinn nýr aðalfundur í Kaupmannahöfn og efni fundarinn var framhald Kyoto-bókaninnar og ný markmið. Aðalfundurinn olli þátttakendum vonbrigðum og niðurstaðan var ekki sú sem lagt var upp með, en nokkur skýr ný skilyrði voru þó sett og Kyoto-bókunin verður enn við gildi til 2012. Helstu niðurstöður Kaupmannahafnarráðstefnunar eru:

- Samtaka um að hlýnun jarðar verði ekki meiri en 2°C á samningstímabilinu sem nær til ársins 2015.
- Iðnaðarríki tilkynni fyrir 1. febrúar 2010 hvaða losunarskuldbindingar þau komi til með að setja sér sem markmið fyrir 2020.
- Vilyrði iðnríkja um 30 milljarða dollar fjárstuðning við vanþróaðri þjóðir til uppbyggingar og viðhalds vistkerfa þeirra.

- Iðnríkin skuldbinda sig til að afla sameiginlega um 100 milljarða dollara til að aðstoða vanþróaðri þjóðir til að mæta þörfum þeirra og aðstoða þær við að ná markmiðum þessarar bókunar.

. (Umhverfissráðuneytið, 2009).

Áhrif þessarar bókunar verða heldur minni á heimsvísu en gert var ráð fyrir í upphafi, en væntingar voru miklar meðal margra þjóðríkja og hagsmunasamtaka. Ljóst er af þessu að þessi alþjóðasamningur um losunarheimildir vegna gróðurhúsaáhrifa er enn meiri þrenging á viðskiptaumhverfið og það mun valda orkufyrirtækjum einhverjum erfiðleikum, bæði hvað varðar eigin framleiðslu og eins viðskiptavinum þeirra.

Niðurlag

Niðurlag

Það sem lagt var upp með í upphafi vinnslu þessarar ritgerðar var: *hvernig gæti framtíð orkuiðnaðarins litið út með beitingu PESTEL greiningar?* Efnið er umfangsmikið og ókleift að skoða alla mögulega áhrifaþætti. Stiklað hefur verið á stóru um þá þætti sem höfundur þykir líklegast að munu hafa mest áhrif í nálægri framtíð. Þrátt fyrir að um afmarkaða þætti sé að ræða þá eru þeir fjölbreytilegir en á milli þeirra eru þó oft ákveðin tengsl. Til þess að svara rannsóknarspurningunni á sem skýrastan máta fer best á því að draga saman helstu niðurstöður úr hverri greiningu fyrir sig.

Pólítískt umhverfi

Veruleg hætta stafar að hagkerfi heimsins vegna skuldsetningar margra af efnameiri ríkjum heims. Hætta á greiðslufalli þjóðríkja er til staðar núna og er raunveruleg. Heill gjaldmiðill, evran, gæti fallið með greiðslufalli ríkis innan evrusamstarfssins. Vegna skuldsetningar verða mörg ríki að hækka skatta og lækka ríkisútgjöld og færa eftirspurn frá ríkisrekstri yfir til einakaðila. Talsverð hætta er á óróa meðal borgara þar sem skuldastaðan er mest eins og dæmin sanna.

Efnahagslegt umhverfi

Samdráttarskeiðinu í heiminum er lokið og neytendur hafa tekið við sér að einhverju leyti. Þó batinn sé hægur er hagvöxtur árið 2010 um 4,25% og spár gera ráð fyrir að hann verði 4,3% á því næsta. Talið er að verðbólga verði lág hjá iðnríkjunum árið 2010 eða um 1,5%, hún lækki svo 2011 í 1,4%. Enn sem fyrr verður verðbólga hjá nýmarkaðslöndum og þróunarlöndum töluvert hærri eða um 6,2% 2010 og áætluð 4,7% árið 2011. Atvinnuleysistölur eru áætlaðar 6,5% árið 2010 sem gefa til kynna að þó hagvöxtur sé kominn á aftur, þá séu framleiðslu hjólin ekki farin að snúast á fullu á ný. Það er sala á vörum frá vörubirgðum sem er að koma verslun og viðskiptum af stað á ný. Fjárfestingar í orkuiðnaði höfðu dregist mikið saman vegna fjármálakreppunar, en nú er talið að hækkanir undanfarna mánuði á olíu og orkuverði hafi skilað því til baka sem hafði tapast.

Samfélagslegt umhverfi

Ný hugmyndafræði hefur rutt sér til rúms sem heitir hagsmunaaðilakenningin. Sú kenning fer fram á mun meiri aðgerðir og samvinnu af hálfu fyrirtækja. Mjög mörg orkufyrirtæki hafa gert sér grein fyrir þessari nýju kenningu og reyna að mæta henni með bætum stjórnarháttum og stefnumörkun í átt að sjálfbærri þróun.

Heimurinn stendur frammi fyrir miklum breytingum á fólksfjölda og aldursamsetningu hans. Í fyrsta lagi hægir á fólkfjölgun og í öðru lagi er talið að meðalaldur muni hækka mikið á næstu 40 árum.

Tæknilegt umhverfi

Grunnkerfi heimsins eins og vegir, vatnveitukerfi, járnbrautir, gasleiðslur og fleira er ekki í nægjanlega góðu ástandi til að standast nútíma kröfur og töluverða fjárfestingu þarf til að bæta úr.

Umhverfisþættir

Orkufyrirtæki eru sérstaklega viðkvæm fyrir umhverfisslysum. Við slys eins og nýlega varð í Mexíkóflóa er alltaf hættu á að hertar reglugerðir skjóti upp kollinum og að fyrirhugaðar fjárfestingar séu slegnar út af borðinu eins og ekkert sé.

Lagalegt umhverfi

Nýr samningur í Kaupmannahöfn var ekki sá samningur sem við var búist, en samt hefur tekist að setja inn áframhaldandi ákvæði frá Kyoto um losunarheimildir, og nýtt markmið um hlýnun jarðar nái ekki yfir 2°C til ársins 2015.

Hugleiðing að leikslökum

Allir þættir greiningarinnar eiga það sammerkt að orkuiðnaðurinn býr við mikla óvissu. Þessi óvissa er ekki undir orkuiðnaðinum sjálfum komin. Orkuiðnaðurinn þarf að finna leiðir til þess að eiga möguleika til að aðlagast þeim breytingum sem óvissuþættirnir hafa í för með sér. Þetta er stór iðnaður og einingar innan iðnaðarins eru jafnframt margar hverjar mjög stórar. Eftir því sem einingar eru stærri því erfiðara er að glíma við óvissuþætti, það er að segja, erfiðara er að aðlagast breytingum, sérstaklega ef þörf er á skjótum viðbrögðum. Höfundur lítur á þetta sem eina af stærstu áskorunum orkuiðnaðarins í dag.

Heimildaskrá

- A World Economic Forum Report. (janúar 2010). *Global Risks 2010; A Global Risk Network Report*. Sótt 15. febrúar 2010 frá weforum.org:
<http://www.weforum.org/pdf/globalrisk/globalrisks2010.pdf>
- Barkema, Harry G. Bell, H.J. Pennings, Johannes M. (án dags.). *Foreign entry, cultural barriers, and learning*. Sótt 15. apríl 2010 frá Strategic Management Journal, Vol. 17, 151-166 (1996): http://publishing.eur.nl/ir/darenet/asset/12833/20070627_051.pdf
- Batini, Nicoletta. Callen, Tim and McKibbin, Warwick . (1. janúar 2006). *The Global Impact of Demographic Change*. Sótt 30. apríl 2010 frá imf.com:
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2006/wp0609.pdf>
- Boddy, D. (2008). *Management An Introduction 4th ed.* Harlow: Prentice Hall.
- Bodkie, Zvi. Kane, Alex. Marcus, Alan J. (2009). *Investments eight edition*. New York: McGraw-Hill International .
- BP. (án dags.). *alternativenergy*. Sótt 17. apríl 2010 frá bp.com:
<http://www.bp.com/multipleimagesection.do?categoryId=7042&contentId=7051420>
- Dickson, Mary H. and Fanelli, Mario. (febrúar 2004). *What is Geothermal Energy?* Sótt 15. apríl 2010 frá geothermal-energy.org: http://www.geothermal-energy.org/314,what_is_geothermal_energy.html
- Economist. (30. apríl 2010). *The oil spill: Spill, baby, spill*. Sótt 2. maí 2010 frá economist.com: http://www.economist.com/world/united-states/displaystory.cfm?story_id=16036754&source=features_box_main
- Energy Information Administration (EIA). (26. febrúar 2010). *Natural Gas Is Often Stored Before It Is Delivered*. Sótt 20. apríl 2010 frá eia.doe.gov:
http://tonto.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=natural_gas_delivery
- Energy Information Administration, EIA. (án dags.). *Who are the major players supplying the world oil market?* Sótt 17. apríl 2010 frá <http://www.eia.doe.gov/>:
http://tonto.eia.doe.gov/energy_in_brief/world_oil_market.cfm
- Energy Information Administration (EIA). (19. febrúar 2010). *Coal explained: How Much Coal Is Left*. Sótt 20. apríl 2010 frá eia.doe.gov:
http://tonto.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=coal_reserves
- Energy Information Administration (EIA). (19. febrúar 2010). *Coal explained: How Much Coal Is Left*. Sótt 20. apríl 2010 frá eia.doe.gov:
http://tonto.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=coal_reserves
- Energy Information Administration (EIA). (26. janúar 2010). *Coal Takes Millions of Years To Create*. Sótt 20. apríl 2010 frá eia.doe.gov:
http://tonto.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=coal_home

- Energy Information Administration (EIA). (júni 2008). *Energy timelines: Oil (petroleum)*. Sótt 21. apríl 2010 frá eia.doe.gov:
http://tonto.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=tl_petroleum
- Energy Information Administration (EIA). (26. janúar 2010). *History of Gasoline*. Sótt 21. apríl 2010 frá eia.doe.gov:
http://tonto.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=gasoline_history
- Energy Information Administration (EIA). (1. október 2009). *How Was Natural Gas Formed?*. Sótt 20. apríl 2010 frá eia.doe.gov:
http://tonto.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=natural_gas_home
- Energy Information Administration (EIA). (án dags.). *International Energy Outlook 2009*. Sótt 1. apríl 2010 frá eia.doe.gov: [http://www.eia.gov/oiaf/ieo/pdf/0484\(2009\).pdf](http://www.eia.gov/oiaf/ieo/pdf/0484(2009).pdf)
- Energy Information Administration (EIA). (nóvember 2009). *International Energy Outlook*. Sótt 21. apríl 2010 frá eia.doe.gov: [http://www.eia.gov/oiaf/ieo/pdf/0484\(2009\).pdf](http://www.eia.gov/oiaf/ieo/pdf/0484(2009).pdf)
- Energy Information Administration (EIA). (2009). *International Energy Outlook 2009*. Sótt 1. apríl 2010 frá eia.gov: [http://www.eia.gov/oiaf/ieo/pdf/0484\(2009\).pdf](http://www.eia.gov/oiaf/ieo/pdf/0484(2009).pdf)
- Energy Information Administration (EIA). (23. febrúar 2010). *Nuclear explained: Nuclear Energy Is Energy from Atoms*. Sótt 21. apríl 2010 frá eia.doe.gov:
http://tonto.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=nuclear_home
- Energy Information Administration (EIA). (23. febrúar 2010). *Nuclear Explained: Where Our Uranium Comes From*. Sótt 21. apríl 2010 frá eia.doe.gov:
http://tonto.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=nuclear_where
- Energy Information Administration (EIA). (19. febrúar 2010). *What Is Energy? Explained*. Sótt 12. apríl 2010 frá <http://www.eia.doe.gov/>:
http://tonto.eia.doe.gov/energyexplained/index.cfm?page=about_home
- Energy Information Administration (EIA). (án dags.). *How Was Oil Formed?* Sótt 21. apríl 2010 frá eia.doe.gov: http://tonto.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=oil_home-basics
- Ghillyer, A. (2010). *Business Ethics: a Real World Approach*. New York: McGraw-Hill.
- Gillespie, Andrew. (2007). *PESTEL analysis of the macro-environment*. Sótt 1. apríl 2010 frá [oup.com](http://www.oup.com):
http://www.oup.com/uk/orc/bin/9780199296378/01student/additional/page_12.htm
- International Atomic Energy Agency . (2. júni 2006). *Top Stories; Global Uranium Resources to Meet Projected Demand*. Sótt 21. apríl 2010 frá [iaea.org](http://www.iaea.org):
http://www.iaea.org/NewsCenter/News/2006/uranium_resources.html
- International Energy Agency. (nóvember 2009). *World Energy Outlook: Executive Summary*. Sótt 21. apríl 2010 frá worldenergyoutlook.org:
<http://www.worldenergyoutlook.org/2009.asp>

- International Labour Office. (26. janúar 2010). *Global Employment Trends January 2010*. Sótt 29. apríl 2010 frá ilo.org:
<http://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/P/09332/09332%282010-January%29.pdf>
- International Monetary Fund (GFSR). (apríl 2010). *Global Financial Stability Report; Meeting New Challenges to Stability and Building a Safer System*. Sótt 27. apríl 2010 frá imf.org: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/gfsr/2010/01/pdf/text.pdf>
- International Monetary Fund (WEO). (apríl 2010). *World Economic Outlook; Rebalancing Growth*. Sótt 27. apríl 2010 frá imf.org:
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/01/pdf/text.pdf>
- Investopedia. (án dags.). *Energy Sector*. Sótt 17. apríl 2010 frá <http://www.investopedia.com>:
http://www.investopedia.com/terms/e/energy_sector.asp
- Ireland, R. Duane & Hoskisson, Robert E. & Hitt, Michael A. (2009). *The Management of Strategy Concepts & Cases 8th Edition*. Mason: South-Western.
- Joskow, Paul L. (6. des 2004). *Regulatory Priorities for Reforming Infrastructure Sectors in Developing Countries*. Sótt 15. apríl 2010 frá worldbank.org:
siteresources.worldbank.org/INTABCDEWASHINGTON1998/Resources/joskow.pdf
- Joskow, Paul L. (6. 12 2004). *Regulatory Priorities for Reforming Infrastructure Sectors in Developing Countries*. Sótt 15. apríl 2010 frá worldbank.com:
siteresources.worldbank.org/INTABCDEWASHINGTON1998/Resources/joskow.pdf
- Kekic, L. (2009). Delayed explosion. *The Economist*, 95.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). *Marketing Management 12e*. New Jersey: Pearson / Prentice Hall.
- Landsvirkjun. (án dags.). *Orka og umhverfi*. Sótt 29. apríl 2010 frá landsvirkjun.is:
<http://www.landsvirkjun.is/umhverfismal/raedsla-um-orkumal/virkjanir-og-aflstodvar/nr/889>
- Mind tools. (án dags.). *PEST analysis*. Sótt 15. apríl 2010 frá mindtools.com:
http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_09.htm
- Nightingale, Alaric. (30. apríl 2010). *BP Oil Leak May Prompt New Ship Rules, Frontline Says*. Sótt 2. maí 2010 frá bloomberg.com:
<http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=20601109&sid=aTkZ18650PNE&pos=10>
- OPEC. (án dags.). *Our Mission*. Sótt 17. apríl 2010 frá opec.org:
http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/23.htm
- PFC Energy. (2010). *The Definitive Annual Ranking of the World's Largest Listed Energy Firms*. Sótt 17. apríl 2010 frá pfcenergy.com:
<http://www.pfcenergy.com/download.aspx?idDoc=24040&idf=2>

- Pricewaterhousecooper Global. (2010). *Eurasia Group global trends quarterly*. Sótt 27. apríl 2010 frá pwc.com: <http://www.pwc.com/gx/en/political-risk-consulting-services/pdf/Eurasia-Group-PwC-Global-Trends-Summary-1Q10.pdf>
- Renewable Energy Trust. (án dags.). *What is energy*. Sótt 11. apríl 2010 frá masstech.org: <http://www.masstech.org/cleanenergy/energy/whatisenergy.htm>
- Richards, T. J. (2010). *RESEARCH AND ANALYSIS: Relationship between International Trade and Energy*. Sótt 30. apríl 2010 frá wto.org: http://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wtr10_richards_herman_e.htm
- The PRS Group. (án dags.). *International Country Risk Guide* . Sótt 14. apríl 2010 frá prsgroup.com: https://www.prsgroup.com/ICRG_Methodology.aspx
- U.S Department of Energy. (án dags.). *The history of the nuclear energy*. Sótt 21. apríl 2010 frá energy.gov: <http://nuclear.gov/pdfFiles/History.pdf>
- U.S. Department of Energy . (án dags.). *A Brief History of Coal Use*. Sótt 9. apríl 2010 frá energy.gov: http://fossil.energy.gov/education/energylessons/coal/coal_history.html
- U.S. Department of Energy. (án dags.). *The History of Natural Gas*. Sótt 20. apríl 2010 frá energy.gov: http://www.fossil.energy.gov/education/energylessons/gas/gas_history.html
- UBS. (desember 2004). *UBS Investment Research Global Oil & Gas; Introduction to the Oil Industry*. Sótt 27. apríl 2010 frá ubs.com: <http://ypenergy.net/attachments/files/ubs.pdf>
- Umhverfiráðuneytið. (21. desember 2009). *Samantekt á niðurstöðum loftslagsráðstefnunnar*. Sótt 2. maí 2010 frá environment.is: http://www.environment.is/frettir/Ymislegt_forsida/nr/1537
- Umhverfisstofnun Evrópu. (15. nóvember 2008). *Ef sprenging verður í lífeldsneyti — Umskiptin frá olíu til lífeldsneytis eru ekki án áhættu* . Sótt 30. apríl 2010 frá eea.europa.eu: <http://www.eea.europa.eu/is/articles/ef-sprenging-verdur-i-lifeldsneyti-2014-umskiptin-fra-oliu-til-lifeldsneytis-eru-ekki-an-ahettu>
- Umhverfisstofnun. (án dags.). *Mengunarmál*. Sótt 29. apríl 2010 frá ust.is: <http://www.ust.is/Mengunarvarnir/Hnattraenmengun/Grodurhusaahrifin/Kyoto-bokunin/>
- White house. (án dags.). *Energy & Environment*. Sótt 15. apríl 2010 frá whitehouse.gov: <http://www.whitehouse.gov/issues/energy-and-environment>
- World Coal Institute. (án dags.). *What is Coal?* Sótt 20. apríl 2010 frá worldcoal.org: <http://www.worldcoal.org/coal/what-is-coal/>
- World Energy Council. (2009). *World Energy and Climate Policy: 2009 Assessment*. Sótt 30. apríl 2010 frá worldenergy.org: http://www.worldenergy.org/documents/report_final_3.pdf

