



MS ritgerð
Fjármálahagfræði

Rekstur hitaveitna á Íslandi

Arðsemi og náttúruleg einokun

Páll Kristbjörn Sæmundsson

Leiðbeinendur Dr. Ásgeir Jónsson og Lýður Þór Þorgeirsson

Hagfræðideild

Júní 2012



HÁSKÓLI ÍSLANDS

Rekstur hitaveitna á Íslandi
Arðsemi og náttúruleg einokun

Páll Kristbjörn Sæmundsson

Lokaverkefni til MS -gráðu í fjármálahagfræði
Leiðbeinendur: Dr. Ásgeir Jónsson og Lýður Þór Þorgeirsson

Hagfræðideild
Félagsvísindasvið Háskóla Íslands
Júní 2012

Rekstur hitaveitna á Íslandi

Ritgerð þessi er 30 eininga lokaverkefni til MS prófs við hagfræðideild,
Félagsvísindasvið Háskóla Íslands.

© 2012 Páll Kristbjörn Sæmundsson

Ritgerðina má ekki afrita nema með leyfi höfundar.

Prentun: Háskólaprent

Reykjavík, 2012

Formáli

Þetta rannsóknarverkefni er lokaverkefni höfundar til meistaraþrófs í fjármálahagfræði við Háskóla Íslands. Ritgerðin er 30 ECTS einingar og var unnin á tímabilinu september 2011-apríl 2012.

Leiðbeinendur voru Dr. Ásgeir Jónsson lektor við Hagfræðideild Háskóla Íslands og Lýður Þór Þorgeirsson sérfræðingur hjá GAM Management og þakka ég þeim leiðsögnina.

Ég vil þakka öllu því góða fólki sem aðstoðaði mig við gagnaöflun í ferlinu. Sérstaklega vil ég þakka starfsfólki Orkustofnunar sem veitti aðgang að stórum hluta þeirra ársreikninga sem þurfti í þessa rannsókn auk þess að útvega höfundi vinnuáðstöðu til að geta sinnt gagnaöflun. Eiginkonu minni, Unni Björk Arnfjörð, þakka ég fyrir ómetanlegan stuðning á meðan verkefninu stóð.

Útdráttur

Um miðbik og síðari hluta 20. aldar var mikil uppbygging hitaveitna víða um land en með tilkomu þeirra bötnuðu lífsskilyrði og þörf fyrir innflutta orkugjafa minnkaði. Hitaveitur og önnur veitufyrirtæki njóta ákveðinnar sérstöðu þar sem rekstur langflestra stærri veitna hefur frá upphafi verið í eigu sveitarfélaganna eða stofnana þeirra.

Markmið þessarar ritgerðar er að skoða rekstur hitaveitna með því að kanna arðsemi fyrirtækjanna frá árinu 1973 til 2010. Ennfremur að skoða rekstur veitufyrirtækja út frá hagfræðikenningum um náttúrulega einkasölu sem þýðir að ódýrara er að láta eitt fyrirtæki þjóna tilteknu svæði eða markaði. Opinbert eignarhald hefur gefið sveitarstjórnarmönnum og öðrum áhrifamönnum hvata til þess að hafa verðið of lágt á kostnað arðsemi fyrirtækjanna. Þar hefur því verið haldið fram að litlu skipti hvort arðurinn sé tekin út í formi arðgreiðslna eða lægra verðs en hér verður sýnt fram á að þetta sé ekki eins einfalt og ætla mætti í fyrstu.

Niðurstöður rannsóknarinnar leiða í ljós að arðsemi veitufyrirtækja síðustu þrjú áratugi hefur verið mjög mismunandi á milli fyrirtækja eða allt frá því að vera 2% og upp í rúm 10%. Það sem vekur athygli er að minni veitufyrirtæki hafa oft haft meiri arðsemi og lægra verð auk þess að vera með hærri veltuhraða eigna.

Efnisyfirlit

Formáli	4
Útdráttur	5
Efnisyfirlit	6
Myndaskrá	10
Töfluskrá.....	11
1 Inngangur.....	12
1.1 Skiptir rekstur hitaveitna máli?	13
1.2 Uppbygging ritgerðar	14
2 Jarðhiti á Íslandi	16
2.1 Eldeyjan Ísland.....	16
2.2 Jarðhitinn í aldanna rás	17
2.2.1 Frá upphafi byggðar	17
2.2.2 Hlunnindi eða ókostur?.....	19
2.2.3 Brennisteinsnám og saltvinnsla	19
2.3 Uppbygging hitaveitna	20
2.3.1 Fyrstu hitaveiturnar	20
2.3.2 Bylting í húshitunarmálum.....	21
2.3.3 Önnur notkun.....	23
2.3.4 Raforkuframleiðsla með jarðhita	24
2.3.5 Skipting jarðhitanotkunnar á milli flokka	25
2.4 Nýting jarðhita í stærri iðnaði og aðrir notkunarmöguleikar.....	27
2.5 Eftirlit og rannsóknir.....	30
3 Um val á hitaveitum til rannsóknar	31
3.1.1 Kyntar veitur	32
3.2 Rekstrarsaga hitaveitna í þessu úrtaki	32
3.2.1 Orkuveita Reykjavíkur (OR).....	32

3.2.2	Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar (HAB)	34
3.2.3	Hitaveita Hveragerðis (HH)	36
3.2.4	HS Veitur (HS).....	37
3.2.5	Norðurorka (NO)	38
3.2.6	Orkuveita Húsavíkur (OH)	40
3.2.7	Skagafjarðarveitur (SKV)	41
3.2.8	Selfossveitur (SV)	42
3.2.9	Hitaveita Seltjarnarness (HSel)	42
3.2.10	Hitaveita Egilsstaða og Fella (HEF)	43
4	Náttúruleg einokun.....	44
4.1	Kostnaður fyrirtækja	44
4.2	Skilyrði fyrir náttúrulegri einokun	46
4.3	Hagnaðarhámörkun einkasalans.....	48
4.3.1	Hvað er hagnaður?.....	48
4.3.2	Verð- og framleiðsluákvörðun	49
4.3.3	Jaðarkostnaður.....	49
4.3.4	Jaðartekjur	51
4.4	Verðlagning náttúrulegrar einkasölu	51
4.4.1	Einkasöluverð.....	51
4.4.2	Jaðarkostnaðarverðlagning.....	54
4.4.3	Meðalkostnaðarverðlagning.....	55
4.5	Aðrar aðgangshindranir sem leiða til einokunarstöðu.....	56
4.6	Hitaveitan sem náttúrulegur einkasali	58
5	Verð, arðsemi og þjóðhagslegur ábati.....	60
5.1	Verð á heitu vatni	60
5.1.1	Staðgönguvörur	60
5.1.2	Upplýsingar í verði	62
5.1.3	Kostnaður heimila vegna húshitunnar	65
5.2	Arðsemi hitaveitna	67

5.2.1	Arðsemi opinberra fyrirtækja	67
5.2.2	Kostnaður hitaveitna og arðsemi.....	67
5.2.3	Kröfur um arðsemi	69
5.2.4	Eignarhald og arðsemi	72
5.3	Þjóðhagslegur ábati vegna nýtingar jarðhita	75
5.3.1	Þjóðhagslegur sparnaður	75
5.3.2	Mat á útreikningum á þjóðhagslegum sparnaði.....	76
6	Opinber afskipti	78
6.1	Þróun kenninga um einokun	78
6.2	Afskipti af náttúrulegri einkasölu	80
6.2.1	Reglun á náttúrulega einkasölu	81
6.2.2	Opinbert eignarhald.....	86
6.2.3	Að aðhafast ekkert.....	88
6.3	Opinber afskipti og hitaveitur á Íslandi	90
6.3.1	Orkulögin – einkaleyfi til reksturs hitaveitu.....	90
6.3.2	Hvernig er þetta komið til hér á landi?	92
7	Aðferð	95
7.1	Frá hitaveitum til orkufyrirtækja	95
7.2	Aðferðarfræði rannsóknarinnar	99
7.2.1	Gögnin	99
7.2.2	Útreikningur á arðsemi heildarfjármagns.....	103
7.2.3	Framlegð og veltuhraði eigna	110
7.2.4	Annað tengt útreikningum.....	113
8	Niðurstöður.....	115
8.1	Arðsemi, framlegð og veltuhraði eigna veitufyrirtækja	116
8.2	Samantekt fyrir öll félögin	131
9	Umræða	137
	Heimildaskrá	145
	Viðauki 1 – Skammstafanir í ritgerð.....	154

Viðauki 2 – Starfspáttayfirlit	155
Viðauki 3 – Vextir og verðbólga á Íslandi.....	156
Viðauki 4 – Yfirlit yfir ýmsar kennitölur og stærðir	157

Myndaskrá

Mynd 1. Háhita- og lághitasvæði á Íslandi.....	16
Mynd 2 Hlutfall íbúa tengdir hitaveitum sem nýta jarðhita.....	22
Mynd 3 Húshitun eftir orkugjöfum 1970-1990	23
Mynd 4 Uppsett afl jarðvarmavirkjana.....	25
Mynd 5 Skipting jarðhitanotkunar árið 2008 (PJ og %)	26
Mynd 6 Línurit Baldurs Líndal.....	27
Mynd 7 Meðaltals kostnaður til skamms tíma	45
Mynd 8 Skilyrði fyrir náttúrulegri einokun	46
Mynd 9 Jaðarkostnaður og jaðartekjur	50
Mynd 10 Hagnaður náttúrulegrar einkasölu	52
Mynd 11 Allratap vegna einokunar	53
Mynd 12 Jaðarkostnaðarverðlagning	54
Mynd 13 Meðalkostnaðarverðlagning	55
Mynd 14 Einkasöluverð og verð á staðgönguvörum	61
Mynd 15 Kostnaður vegna húsnótkunar árin 1990, 2000 og 2011 (á verðlagi hvers árs).....	65
Mynd 16 Kostnaður vegna húsnótkunar árin 1990, 2000 og 2011 (á verðlagi ársins 2011)	66
Mynd 17 Averch-Johnson áhrifin.....	83
Mynd 18 Hlutfall tekna eftir starfspáttum veitufyrirtækja árið 2010	97
Mynd 19 Mismunandi samsetning af framlegð og veltuhraða eigna miðað við fasta arðsemi	112
Mynd 20 Arðsemi heildarfjármagns (OR).....	116
Mynd 21 Framlegð og veltuhraði eigna (OR)	116
Mynd 22 Veltuhraði eigna sem tengjast hitaveituhluta (OR).....	119
Mynd 23 Arðsemi heildarfjármagns (HAB).....	120

Mynd 24 Framlegð og veltuhraði eigna (HAB)	120
Mynd 25 Arðsemi heildarfjármagns (HH).....	122
Mynd 26 Framlegð og veltuhraði eigna (HH)	122
Mynd 27 Arðsemi heildarfjármagns (HS)	123
Mynd 28 Framlegð og veltuhraði eigna (HS).....	123
Mynd 29 Arðsemi heildarfjármagns (NO)	125
Mynd 30 Framlegð og veltuhraði eigna (NO)	125
Mynd 31 Arðsemi heildarfjármagns (OH).....	126
Mynd 32 Framlegð og veltuhraði eigna (OH)	126
Mynd 33 Arðsemi heildarfjármagns (SKV).....	127
Mynd 34 Framlegð og veltuhraði eigna (SKV)	127
Mynd 35 Arðsemi heildarfjármagns (SV).....	128
Mynd 36 Framlegð og veltuhraði eigna (SV)	128
Mynd 37 Arðsemi heildarfjármagns (HSeI)	129
Mynd 38 Framlegð og veltuhraði eigna (HSeI)	129
Mynd 39 Arðsemi heildarfjármagns (HEF)	131
Mynd 40 Framlegð og veltuhraði eigna (HEF)	131
Mynd 41 Samanburður á framlegð og veltuhraði eigna veitufyrirtækja	132
Mynd 42 Veltuhraði eigna hjá veitufyrirtækjum árið 2010.....	135

Töfluskrá

Tafla 1 Veltuhraði eigna út frá starfbáttum fyrir árið 2010.....	119
Tafla 2 Skýringar með mynd 41	132

1 Inngangur

Á Íslandi er víða að finna heitt vatn í jörðu sem rekja má til sérstakra aðstæðna í jarðkerfi landsins. Fjöldi hvera og uppstreymi á heitu vatni upp um sprungið berg eru merki um það. Jarðhitinn var nýttur á ýmsum stöðum hér á landi fyrr á öldum en notkunin var óveruleg og byggðist á mjög takmörkuðum nýtingamöguleikum. Tilraunir til að nýta jarðhitann enn meira hér áður fyrr gafst misvel en var samt sem áður viðleitni til að nýta auðlindina. Þrátt fyrir áhuga manna til að nýta auðlind meira kom tæknistig lengi vel í veg fyrir að það væri hægt með góðu móti.

Með stofnun hitaveitna víðs vegar um landið tók vinnsla og nýting á jarðhita hinsvegar miklum breytingum en uppbygging hitaveitna, sem stóð yfir um miðbik og seinni hluta tuttugustu aldar, var mikil og hröð. Hitaveiturnar gáfu möguleika á upphitun húsa með jarðhita bæði í þéttbýli og dreifbýli auk þess sem möguleikar opnuðust fyrir nýtingu jarðhita vegna annarra starfsemi. Í dag er svo komið að gott aðgengi að heitu vatni þykir svo sjálfsagt að fáir velta því fyrir sér hvernig það er tilkomið. Nú þegar uppbyggingu er að mestu lokið og nokkurra áratuga reynsla komin á starfseminna er rétt að horfa til baka og skoða rekstur þessara fyrirtækja.

Megintilgangur þessarar ritgerðar er að varpa ljósi á rekstur hitaveitna hér á landi. Reiknuð verður arðsemi heildarfjármagns tíu fyrirtækja í hitaveiturekstri fyrir tímabilið 1972 til 2010 með það að markmiði að fá heilstæða samantekt yfir rekstur fyrirtækjanna yfir tímabilið. Þar að auki verður arðsemi heildarfjármagns skipt upp í framlegð og veltuhraða eigna til að öðlast frekari skilning á hverju arðsemi heildarfjármagns fyrirtækjanna byggist. Rekstur einstakra hitaveita verður bæði skoðaður yfir tíma og rekstur þeirra borin saman.

Fjöldi hitaveitna í þessari rannsókn hefur takmarkast af umfangi gagnasöfnunar en þó var reynt að hafa fyrirtækin nógu mörg svo að samanburður á milli þeirra hefði eitthvert gildi. Til að getað svarað rannsóknarspurningunni þurfti mikið af upplýsingum um rekstur og efnahag fyrirtækjanna og lágu þær upplýsingar hvergi fyrir í einni heilstæðri samantekt. Öflun gagn og úrvinnsla þeirra var þess vegna stór hluti vinnu við ritgerðina.

Í þessari ritgerð er ætlunin ekki að reyna finna einhverja eina rétta arðsemiskröfu sem allar hitaveitur eiga nota heldur frekar að varpa ljósi á hver arðsemin hefur verið í gegnum tíðina með það að markmiði að sjá hvaða arðsemiskröfu sveitarfélögin hafa gert til rekstursins. Ennfremur verður reynt að setja niðurstöðurnar í samhengi við fræðin og draga ályktanir út frá því. Þó verður ekki hjá því komist að draga einhverjar ályktanir um það hvort arðsemi fyrirtækjanna hafi verið viðunandi.

1.1 Skiptir rekstur hitaveitna máli?

Rekstrarumhverfi hitaveitna er margt ólíkt öðrum rekstri þar sem þær, eins og flest öll veitufyrirtæki hér á landi, búa við þá sérstöðu að vera einkasalar á sínu starfsvæði. Það þýðir að notendur þjónustunnar geta aðeins átt viðskipti við ein aðila á sínu svæði. Meint markaðsvald einkasölunnar og það viðhorf að hitaveitan sé hluti af almenningsþjónustu hefur stuðlað að opinberu eignarhaldi á hitaveitum en hér á landi eru allar stærri hitaveitur í eigu sveitarfélaganna. Minni hitaveitur, sem þjóna afmörkuðum svæðum, eru oft í höndum einkaaðila en eigendur minni einkarekinna hitaveita eru í mörgum tilvikum jafnframt notendur hennar. Þannig að segja má að allflestar hitaveitur eru annað hvort í eigu sveitarfélaganna eða í beinni eigu þeirra sem kaupa þjónustuna.

Hitaveitur sem opinber fyrirtæki eru í eigu sveitarfélaganna og í flestum tilfellum á ábyrgð þeirra. Veiturnar eru yfirleitt fjármagnaðar með fjármunum sveitarfélagsins og öðrum lánnum sem oft eru tekin með bakábyrgð þess. Það eru því miklir hagsmunir í húfi fyrir íbúa sveitarfélagsins þar sem reksturinn er oft umfangsmikill. Rekstur hitaveitna skiptir þess vegna miklu máli eins og öll önnur opinber fjármál þar sem fjármunir almennings eru annarsvegar.

Þar sem sveitarstjórnir koma fram sem eigandi veitnanna fyrir hönd íbúa sveitarfélaganna er boðleiðin lengri frá raunverulegum eigendum til stjórnenda fyrirtækisins. Öll stefnumótun og eftirfylgni hennar er í höndum sveitarstjórna og þeim mönnum sem eru skipaðir í stjórn fyrirtækisins fyrir þeirra hönd. Pólítískir vindar geta snúist jafn oft og skipt er um meirihluta í sveitarstjórnnum sem gerir veitufyrirtækjum erfiðara fyrir að móta stefnu til langs tíma. Þótt hitaveitustarfsemin sem slík sé ekki mjög háð breytingum í stefnumótun, þar sem vinnsla og dreifing á heitu vatni á

afmörkuðu svæði er í frekar föstum skorðum, geta áhrifin á reksturinn samt verið umtalsverð.

Oftast hafa hitaveitur verið stofnaðar og reknar af sama sveitarfélagi sem hitaveitan þjónar. Á síðustu árum hefur þessi beina tenging verið að hverfa með breyttu eignarhaldi hitaveitna. Þar sem eigendur hitaveitu eru jafnframt notendur hennar er meira svigrúm varðandi arðsemi þar sem hagsmunir fara að einhverju leyti saman. Til að mynda gæti hitaveita skilað arðinum til íbúa sveitarfélagsins með því að bjóða lægra verði. Á móti kæmi að arðsemi hitaveitunnar væri minni en það kæmi niður á sama stað þar sem íbúar sveitarfélagsins væru bæði eigendur og greiðendur. Ekki er jafn borðleggjandi að íbúar sveitarfélags séu reiðubúnir að niðurgreiða hitaveitu í öðru sveitarfélagi. Þeir gætu þó verið tilbúnir að eiga og reka hitaveitu utan síns sveitarfélags ef almennum arðsemissjónarmiðum væri gætt.

Þrátt fyrir hitaveita væri í eigu sömu aðila og nota þjónustu hennar gætu verið vandkvæði á því að skila arðinum í formi lægra verðs. Ef verðið inniheldur ekki allan kostnað vegna hitaveitunnar, þar með talið eðlilegan fjármagnskostnað, er verðið að senda rangar upplýsingar til notenda um framleiðslukostnað heita vatnsins.

Til að flækja málið en frekar hafa fyrirtæki í eigu sveitarfélaganna verið að sameinast annarri starfsemi á þeirra vegum. Ýmis dæmi eru um sameiningu hitaveitna við önnur fyrirtæki í veitustarfsemi svo sem vatnsveitu, rafveitu og fráveitu. Auk þess hafa stærstu fyrirtækin í auknum mæli nýtt jarðhitann til raforkuframleiðslu sem ólíkt veitustarfsemi er samkeppnisrekstur. Þó að lög mæli fyrir um bókhaldslegan aðskilnað á milli veitustarfsemi og samkeppnisstarfsemi getur verið tæknilega erfitt að skilja þar á milli.

1.2 Uppbygging ritgerðar

Ritgerðin skiptist í níu meginkafla að inngangi meðtöldum. Í kafla tvö verður farið stuttlega yfir jarðfræðilegar aðstæður á Íslandi og saga jarðhitanytingar rakin. Þó að áherslan sé á hitaveitur er freistandi að líta til baka og skoða nýtingu jarðvarmans í aldanna rás. Til að skilja betur þá byltingu sem hitaveituvæðing landsins hafði í för með sér getur verið gott að skoða hana í sögulegu samhengi. Áhugavert er að skoða mismunandi nýtingamöguleika á jarðvarmanum og hvernig þeir hafa breyst með tímanum.

Í kafla þrjú verða hitaveitur í ritgerð kynntar en þar verður saga þeirra rakin í stuttu máli og reynt að gera grein fyrir helstu viðburðum á starfstíma þeirra. Yfirlitið er hugsað sem stuðningur við niðurstöðuhlutann þar sem hitaveiturnar hafa mjög ólíka sögu. Á meðan sumar veitur hafa haft gott aðgengi að jarðhita hafa aðra þurft að hafa meira fyrir heita vatninu. Ennfremur hafa einhverjar hitaveitur sameinast annarri starfsemi á vegum sveitarfélaganna á meðan aðrar hafa eingöngu verið í hitaveitustarfsemi og þarf að skoða niðurstöður í því ljósi.

Farið verður yfir hagfræðikenningar um einokun í fjórða kafla. Hitaveitur, líkt og mörg önnur veitufyrirtæki, hafa vissa sérstöðu á markaði þar sem þau starfa sem einkasalar á sínu starfssvæði. Hér verður einkum horft til náttúrulegrar einkasölu sem er lýsir best þeim markaði sem hitaveitur starfa á. Leitast verður eftir að útskýra með hjálp þessara kenninga hvernig einkasali hagar verðlagningu og framleiðslu við þessar aðstæður.

Í fimmta kafla verður fjallað um Verð, arðsemi og þjóðhagslegan sparnað vegna jarðhitanýtingar. Umfjöllun þessa kafla er ætlað að bæta við fræðilega umfjöllun einokunarkaflans og varpa ljósi á þessa þætti frá öðru sjónarhorni. Ennfremur verður gerð grein fyrir opinberri umræðu um verð og arðsemi hitaveitna.

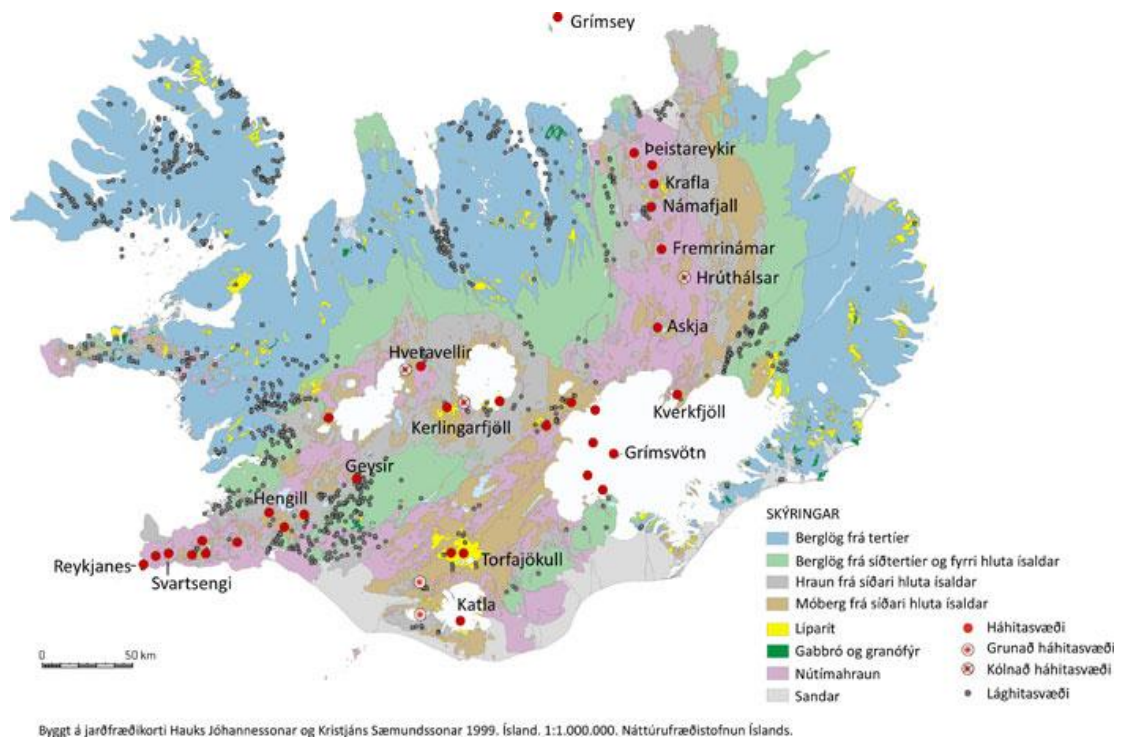
Í kafla sex verður fjallað um opinber afskipti af einokunarmörkuðum. Byrjað verður á stuttu yfirliti yfir þróun kenninga um einokun en síðar gert grein fyrir þeirri gagnrýni sem sett hefur verið fram um kenningarnar. Að lokum verður umfjöllunin sett í samhengi við rekstur hitaveitna á Íslandi en stærstu fyrirtækin eru í eigu sveitarfélaganna.

Í kafla sjö verður farið yfir þær aðferðir sem notaðar voru við úrvinnslu gagna og útreikning á arðsemi. Helstu niðurstöður rannsóknarinnar verða settar fram í áttunda kafla og umræður um helstu niðurstöður verða dregnar saman í kafla níu.

2 Jarðhiti á Íslandi

2.1 Eldeyjan Ísland

Ísland liggur norðarlega á svokölluðum Atlandshafshrygg sem eru flekaskil á milli Norður Ameríkuflekans og Evrasíuflekans. Ísland er ungt land jarðfræðilega sem varð til við rek flekana í sundur. Gosbeltið sem liggur frá Reykjanesi og Mýrdalsjökli áfram norðaustur til Öxarfjarðar sýna vel hvar flekaskilin liggja undir Íslandi. Hreyfing flekana veldur jarðhræringum og eldvirkni sem skapa kjöraðstæður fyrir jarðhitakerfi þar sem kvikuinnskot á leið upp í gegnum jarðskorpuna hita upp bergið. Flekahreyfingarnar valda tíðum jarðskjálftum sem gerir bergið sprungið og lekt en á mestu jarðskjálfta svæðunum er jarðhitinn oft mikill. Yfirborðsvatn sígur niður sprungið og lekt berg djúpt niður í jörðu þar sem það tekur varma frá heitu berginu. Þegar vatnið hitnar verður það léttara og leitar aftur á yfirborðið þar sem það vætlar upp um sprungur eða hverir. Það vatn sem ekki kemst upp verður eftir í jarðhitageymum í jörðu en með borunum má nálgast þetta vatn (Guðmundur Pálmason, 2005).



Mynd 1. Háhita- og lágheatasvæði á Íslandi

Gerður er greinarmunur á háhitasvæðum og lághitasvæðum. Háhitasvæði eru á virku gosbelti þar sem aðeins eru nokkrir kílómetrar niður á hraunkviku en lághitasvæðin eru eldra berg sem hefur kólnað um leið og það hefur færst frá flekaskilunum. Talað er um lághita þar sem vatnið er 150°C eða lægra á 1-3 km dýpi en háhita þar sem vatnið er 200° C eða hærra á 1 km dýpi. Lághita má svo skipta í tvo hluta, sjóðandi og ekki sjóðandi. Á mynd 1 má sjá gosbeltið yfir Íslandi og skiptingu á milli háhita- og lághitasvæða (Guðmundur Pálmason, 2005).

2.2 Jarðhitinn í aldanna rás

2.2.1 Frá upphafi byggðar

Á mörgum jörðum eru volgrur eða heitir hverir í nálægð við mannabústaði. Þrátt fyrir gott aðgengi að jarðhitnum var nýting jarðhita afar takmörkuð á fyrstu öldum byggðar hér á landi. Nýting jarðhitans byggðist á staðbundinni notkun og var í mjög litlum mæli í samhengi við þá orku sem jarðhitinn geymdi.

Vísbendingar eru um að heitar laugar hafi verið nýttar til þvotta allt frá landnámi. Þó að ekki sé vikið mikið að þvottum í Íslenskum fornsögum kemur það samt fyrir auk þess sem sagt er frá þvottum í heitum laugum í ferðabókum og landlýsingum erlendra ferðamanna. Heitar laugar hafa þó eflaust aðeins verið nýttar þar sem þær voru nærri bæjum (Sveinn Þórðarson, 1998).

Þvottalaugarnar í Laugarnesi í Reykjavík eru eflaust þekktastar allra þvottalauga á Íslandi. Þeirra er getið í ferðabók Sveins Pálssonar frá árinu 1792 og er þar að finna ágæta lýsingu á svæðinu og heita vatninu sem vætlar þar upp um sprungur (Sveinn Pálsson, 1945). Þar kemur fram að þvottur sé þveginn við laugarnar í tjörn fyrir neðan heitavatns uppsprettuna en fastlega má gera ráð fyrir að laugarnar á Laugarnesi hafi verið nýttar frá upphafi byggðar eins og aðrar laugar hér á landi. Árið 1832 var reyst þar timburhús og löguð önnur aðstaða til að þvo þvott. Reykjavíkurbær keypti jörðina Laugarnes árið 1885 og byggði þar upp á svæðinu og bæti þvottaðstöðuna. Var þvottaaðstaða mikið notuð fram yfir miðja 20. öldina (Sveinn Þórðarson, 1998; Lýður Björnsson, 2007).

Eitthvað var um það, þar sem aðstæður voru góðar og hitastig nægjanlega hátt, að jarðhitinn væri nýtur til þess að elda mat. Heimildir eru til um hverabökun á brauði á 19.

öld í Mosfellssveit og Borgarfirði. Ennfremur kemur fram í fasteignamati fyrir Kleppjárnsreyki í Borgarfirði árið 1916 að Kleppjárnsreykjahver hafi verið notaður til baksturs (Sveinn Þórðarson, 1998).

Íslendingasögur og samtímaheimildir skrifaðar á 12. og 13. öld segja frá mörgum laugum. Dæmi um það eru Snorralaug í Reykholti sem sagt er frá í Sturlungu, Grettislaug á Reykjaströnd sem sagt er frá í Grettis sögu og Sælingsdalslaug sem sagt er frá í Laxdælu (Sturlunga saga, 1981; Grettis saga, 1998; Laxdæla, 1998). Af þessum sögum að dæma má skilja sem svo að laugar hafi verið nýttar sem bað og samkomustaðir strax í upphafi Íslandsbyggðar. Þó að margt hafi verið fært í stílinn í þessum sögum verður að telja líklegt að staðhættir og aðrar lýsingar á söguviðinu séu nokkuð traustar. Til að mynda passa örnefni og landlýsingar í þessum sögum vel við það sem þekkt er í dag.

Víða er að finna heimildir um að heita vatnið hafi verið talið gott fyrir heilsu manna og byggi yfir lækningarmætti (Sveinn Þórðarson, 1998). Eitthvað hafa menn haft fyrir sér varðandi lækningarmáttinn því margar rannsóknir benda til þess að heita vatnið sé gott fyrir heilsu manna (Hrefna Kristmannsdóttir og Sigríður Halldórsdóttir, 2008). Trú um heilnæmi heita vatnsins hefur því byggt meira á reynslu en átrúnaði.

Notkun lauga virðist haldast nokkuð óbreytt frá upphafi Íslandsbyggðar fram á 19. öldina en talið er að laugar hafi frekar verið hugsaðir sem samkomustaðir heldur en til þrifabaða. Þegar kom fram á 19. öldina fóru erlendir ferðamenn furða sig á því að Íslendingar nýttu ekki meira þær laugar og það heita vatn sem náttúran bauð upp á. Lærðir Íslendingar tóku undir orð erlendra ferðamanna um meintan óþrifnað Íslendinga og lögðu til úrbætur í þessum málum. Jón Hjaltalín landlæknir hvatti til dæmis til þess að nýta laugavatnið í Laugarnesi til þrifabaða í baðhúsum í grein sem hann skrifaði árið 1853. Um og eftir aldamótin 1900 var farið að reisa baðhús í Reykjavík (Sveinn Þórðarson, 1998).

Þrátt fyrir að þrifaböð hafi almennt ekki tíðkast fyrr en svona seint á 19. öldinni virðist áhugi fyrir sundi hafa verið fyrir hendi eitthvað fyrr. Það má rekja til almenns áhuga til íþróttar sem fylgdi rómantísku stefnunni en á þeim tíma var litið til upphafs Íslandsbyggðar og þjóðveldistímans sem gullaldarára íslenskar menningar þegar hetjur riðu um héruð. Litlar heimildir eru þó til um sundkunnáttu Íslendinga til forna. Engu að síður var þetta til þess að einhver áhugi fyrir sundi og sundkennslu kviknaði. Aðstæður

til sundkennslu voru ekki góðar framan af og fór kennslan fram í stærri laugum, lækjum eða tjörnum. Síðar var farið að hlaða veggj úr torfi og grjóti og stífla læki til bæta aðstöðuna (Sveinn Þórðarson, 1998).

Á þeim svæðum sem góður jarðvegur var í nálægð við jarðhitann gátu verið kjöraðstæður til ræktunar. Um það leyti sem kartöflurækt hófst á Íslandi leið ekki á löngu að farið var að setja þær niður í mold þar sem hiti var í jörðu. Kosturinn við það að rækta kartöflur í heitari mold var að ekki þurfti að taka upp alla uppskeruna að hausti heldur var hægt að taka þær upp jafnt og þétt sem leið á haustið og fram á veturinn. Gerðar voru tilraunir með umfangsmikla ræktun á kartöflum og gulrófum í Seyluhreppi í Skagafirði á ofanverðri 19 öld en fyrirtækið lagði upp laupana þegar kom fram á þriðja áratuginn (Sveinn Þórðarson, 1998).

Í Reykjaværvi í Þingeyjasýslu voru gerðar tilraunir með kartöfluræktun í upphituðum jarðvegi seint á 19. öld. Tilraunin gekk vel og var hlutafélag stofnað um reksturinn árið 1904 sem keypti hverina í Reykjaværvi auk 10 hektara lands. Hveravallabýlið varð til úr þessum rekstri árið 1920. Á fjórða áratug tuttugustu aldar var framleiðsla hætt á kartöflum og farið í ræktun á tómötum og gúrkum í gróðurhúsum. Í dag er ennþá umfangsmikil starfsemi á Hveravöllum í Reykjaværvi (Garðyrkjufélag Reykjaværinga, 2011).

2.2.2 Hlunnindi eða ókostur?

Hér fyrr á öldum var ekki alltaf litið á jarðhitann sem hlunnindi heldur þvert á móti. Jarðhitinn var sagður spilla tünnum og auka slyshættu fyrir menn og búpening. Það þóttu því ekki góð skipti að hafa heita hverj þar sem rækta mætti tún. Við jarðasölu var jarðhitinn því ekki talin með kostum jarðarinnar. Dæmi um þetta er auglýsing fyrir jörðina Reykhóla í Barðastrandasýslu frá árinu 1894. Þar eru taldir upp allir helstu kostir jarðarinnar og hlunnindi en ekki minnst einu orði á jarðhitann (Sveinn Þórðarson, 1998). Þetta viðhorf er ekki órökrétt þar sem á þessum tíma voru nýtingamöguleikar jarðhitans takmarkaðir á meðan landgæði réðu því hversu stóran bústofn jörðin gæti borið.

2.2.3 Brennisteinsnám og saltvinnsla

Þó að stórfeld nýting á jarðhitnum hefjist ekki fyrr en á 20. öldinni voru gerðar tilraunir með að nýta jarðhitann en frekar eða hliðaafurðir hans fyrir þann tíma. Ein af

hliðarafurðum jarðhitans er brennisteinn en hann myndast sem útfelling þar sem jarðgufa stígur upp úr jörðu. Byrjað var snemma að flytja brennistein út frá Íslandi en blómatími mun hafa verið frá 15. öld fram til 17. aldar. Helstu brennisteinsnámur hér á landi voru á Kröflusvæðinu og Þeistareykjum auk þess sem eitthvað var unnið úr námum í Krísuvík og Brennisteinsfjöllum en það var minna mæli en vinnslan fyrir norðan. Gerðar voru tilraunir með vinnslu og útflutning á brennistein á 20. öld en þær skiluðu ekki tilætluðum árangri þar sem vinnslan var talin óhagkvæm (Guðmundur Pálmason, 2005; Sveinn Þórðarson, 1998).

Seint á 18. öld voru gerðar tilraunir með að nota jarðhita til saltframleiðslu á Reykjanesi við Ísafjarðardjúp. Fyrirtækið var á vegum Danakonungs og lagði það til fjármagn vegna bygginga og áhalda. Heita vatnið kom frá þremur hverum sem voru um 88°C heitir og var vatnið notað til að hita saltpönnur sem eimuðu sjóinn. Fyrirtækið var skammlíft en framleiðslan stóð yfir frá árinu 1774 til ársins 1793 og var heildarframleiðsla fyrirtækisins yfir þennan tíma um 1000 tonn. Ástæður þess að framleiðslu var hætt má að hluta rekja til afnáms einokunarverslunar árið 1787 en auk þess var þess vart að fiskur sem saltaður var með saltinu tók á sig bláan lit. Var það rakið til saltsuðupannanna sem voru úr blýi. Af nám einokunarverslunar og lök gæði saltsins varð til þess að ekki var lengur hægt að selja saltið með góðu móti (Sveinn Þórðarson, 1998).

2.3 Uppbygging hitaveitna

Það er ekki fyrr en að komið er fram á 20. öldina sem tæknin gerir mönnum það kleift að nýta jarðhitann í meiri mæli en áður. Uppbygging hitaveitna víða um land gaf möguleika á nýtingu stóra jarðhitasvæða til húshitunar og annarra nota. Þróunin var hröð eftir að uppbyggingin hófst og hefur umfang jarðhitavinnslunnar aukist stórlega en á sama tíma hefur nýtingin orðið fjölbreyttari.

2.3.1 Fyrstu hitaveiturnar

Talið er að fyrstur manna til að leggja hitaveitu í hýbýli sín hafi verið Stefán B. Jónsson á Reykjum í Mosfellssveit árið 1908 en vatnið fékk hann frá nálægum hver. Árangurinn var það góður að hann ritaði grein í blaðið *Reykjavík* tveim árum síðar þar sem hann lýsti framkvæmdinni. Í sömu grein varpaði hann fram þeirri hugmynd um að nýta mætti

laugarnar í Reykjavík á sambærilegan hátt fyrir bæjarbúa eins og hann hafði sjálfur gert auk þess sem mögulegt væri að veita vatni frá Reykjum til Reykjavíkur. Hvortveggja varð að veruleika þó að síðar yrði. Litlu síðar eða árið 1911 var lögð hitaveita á Sturlureykjum í Reykholtssdal en Erlendur Gunnarson stóð að þeirri framkvæmd. Hitaveitan var ólík veitu Stefáns að því leyti að jarðgufa var notuð til að hita upp bæjarhúsin (Sveinn Þórðarson, 1998).

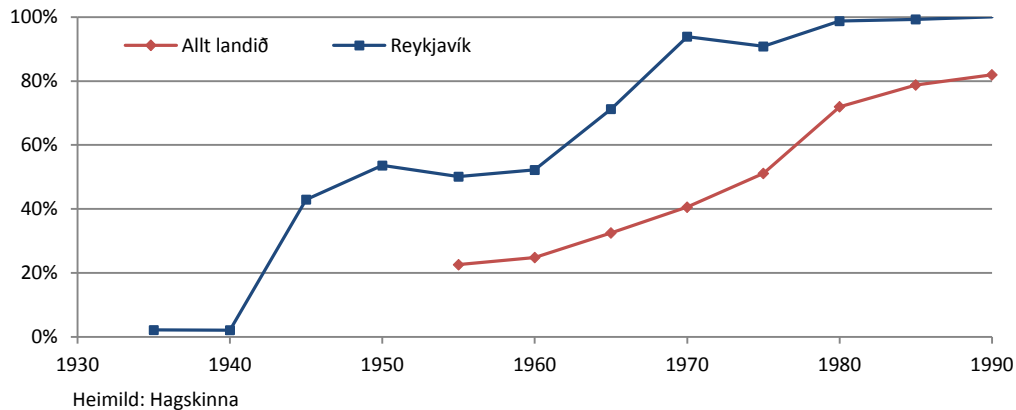
Á þriðja áratugnum var byrjað að nýta nálægan jarðhitan við bæi víða um land. Í Borgarfirði var farið að nýta hveravatn til upphitunar í Deildartungu, Reykholti, Kleppjárnsreykjum og fleiri bæjum. Á Suðurlandi var heitt hveravatn leitt í hús á Laugarási, Grafarbakka við Flúðir, Reykjavelli við Reykholt, Laugarvatnsskóla auk annarra bæja. Sömu sögu er að segja frá Norðurlandi þar sem hitaveitu var komið á í Reykhúsum og á Hveravöllum (Sveinn Þórðarson, 1998).

2.3.2 Bylting í húshitunarmálum

Fyrsta stórfamkvæmdin í hitaveitumálum er Laugaveita í Reykjavík en hún tók til starfa árið 1930. Hitaveitan náði þó einungis til lítils hluta Reykvíkinga og gekk á ýmsu í rekstri hennar í upphafi. Fyrsta hitaveitan í þéttbýli á eftir Reykjavík var Hitaveita Ólafsfjarðar en upphaf hennar má rekja til áhuga ungmennafélagsins að byggja sundlaug á staðnum. Framkvæmdir við veituna hófust árið 1944 og var lokið við að tengja veituna við öll hús í bænum sama ár. Á þeim tíma var aðeins hluti Reykvíkinga tengdur við hitaveitu. Í kjölfarið fylgdu fleiri sveitarfélög fordæmi Reykjavíkur og Ólafsfjarðar eins og Hveragerði árið 1947, Selfoss árið 1948 og Sauðárkrókur árið 1953. Auk þess voru héraðsskólar reistir á svæðum sem jarðhiti var nálægur (Sveinn Þórðarson, 1998; Sveinn Þórðarson og Þorgils Jónasson, 2007).

Á mynd 2 má sjá hlutfall íbúa sem voru tengdir við jarðhitaveitur frá árinu 1930 til ársins 1990 en myndin sýnir þróun fyrir allt landið og Reykjavík. Þar má sjá hve hröð uppbyggingin er eftir að hún hefst í Reykjavík þar sem hlutfall íbúa tengdir hitaveitu fer úr nánast engu í um hundrað prósent á liðlega fimmtíu árum. Ennfremur má sjá að uppbygging hitaveitna kemur í tveim bylgjum. Sú fyrri er á fjórða og fimmta áratugnum og tengjast um helmingur bæjarbúa í Reykjavík við hitaveituna á því tímabili. Þessa miklu aukningu í Reykjavík má rekja til Reykjaveitu sem var komin í gagnið árið 1943. Eingöngu eru til tölur fyrir landið sem heild frá árinu 1955 þó má gera ráð fyrir að tölur

fyrir þann hluta þróist líkt og tölur fyrir Reykjavík og fari úr litlu sem engu í 20% frá árinu 1940 til 1955. Seinna uppbyggingaskeiðið stendur frá árinu 1960 til 1980. Árið 1990 eru nánast allir íbúar Reykjavíkur tengdir hitaveitu en um 80% landsmanna. Í dag er svo komið að um 90% landsmanna hafa aðgang að heitu vatni frá hitaveitum sem nýta jarðhita (Ingimar G. Haraldsson og Jónas Ketilsson, 2010a).



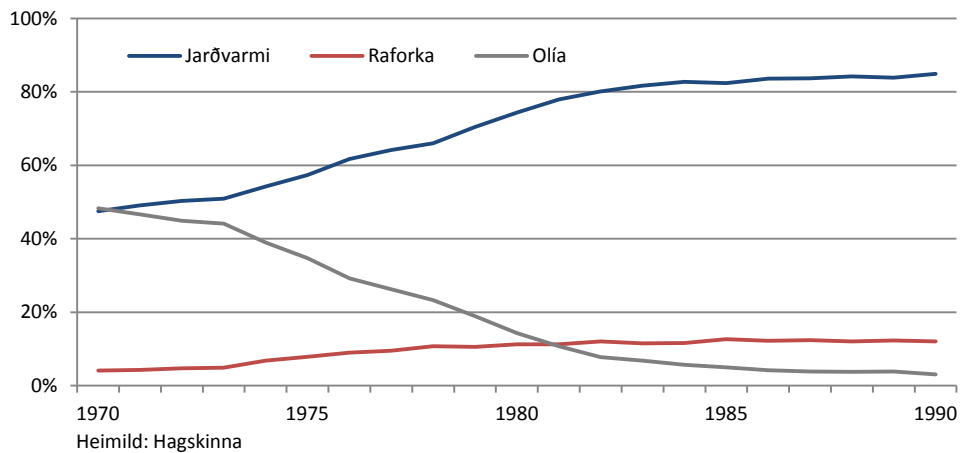
Mynd 2 Hlutfall íbúa tengdir hitaveitum sem nýta jarðhita

Með tilkomu hitaveitna breytist samsetning þeirra orkugjafa sem notaðir voru til upphitunar húsa. Á fyrri hluta 20. aldar voru kol aðal orkugjafinn en eftir seinna stríð tók olía við af kolunum (Sveinn Þórðarson, 1998). Eitthvað var um rekaviður og mór hafi verið notaður til upphitunar á einhverjum stöðum en gera má ráð fyrir að þessir orkugjafar hafi vikið að mestu fyrir innflutningi á kolum og olíu þegar kom fram á 20. öldina.

Á mynd 3 má sjá skiptingu á milli orkugjafa vegna húshitunar frá árinu 1970 til 1990. Í upphafi áttunda áratugarins skiptist notkunin nokkurn vegin til helminga á milli jarðhita og olíu en aðeins lítil hluti kom frá raforku. Á tímabilinu fer orkunotkun olíu vegna húshitunar úr 48% og niður í 3% sem er að mestu mætt með aukinni notkun jarðhita en að einhverju leyti með raforku. Hitaveiturnar gerðu því landsmönnum kleift að nýta vannýtta auðlind og á sama tíma minnka þörf fyrir innflutta orkugjafa þar sem jarðhitinn leyst olúkyndinguna af hólmi.

Tilgangurinn var ekki nýting innlendra orkugjafa heldur nýting hagkvæmasta kostsins hverju sinn. Þjóðhagslega hagkvæm orkuvinnslan gaf möguleika á að flytja inn meira af öðrum vörum og þjónustu erlendis frá í stað olíunnar að teknu tilliti til innflutnings sem varð vegna reksturs hitaveitnanna. Auk þess kom fleira til sem verður ekki mælt beint

með krónum og aurum. Þjóðin gat valið á milli orkukosta og var því ekki eins háð breytingum á markaði með olíu svo dæmi sé nefnt. Þar fyrir utan hafði aukin notkun jarðhita til húshitunar veruleg áhrif á loftgæði en mikil loftmengun fylgdi brennslu olíu í þéttbýli.



Mynd 3 Húshitun eftir orkugjöfum 1970-1990

2.3.3 Önnur notkun

Þó að áherslan í byrjun hafi verið nýting jarðhita til húshitunar var fljótlega farið að skoða aðra möguleika. Bæði var horft til nýtingar á jarðhitnum til að byggja upp ýmsa atvinnustarfsemi en einnig til þess að byggja upp aðra samfélagsþjónustu. Til að mynda var mikil áhugi að skipta út gömlum sundpollum fyrir steyptar sundlaugar. Fyrsta steypa sundlaugin á Íslandi var sundlaugin á Laugarnesi í Reykjavík sem var byggð 1908 en fyrir var stífla á Laugalæknum ásamt skýli. Á þriðja áratug og fram til fimmta áratugar 20. aldar voru byggðar sundlaugar víða um land og voru ungmennafélögin þar oft í fararbroddi og hefur uppbygging sundlauga haldið áfram til dagsins í dag. Aukin lífsgæði almennings má einnig sjá með nýjum notkunarmöguleikum jarðhitans en fjölgun heitra potta við sumarhús og gríðarleg aukning notkunar vegna snjóbræðslu eru góð dæmi um það (Sveinn Þórðarson, 1998; Ingimar G. Haraldsson og Jónas Ketilsson, 2010a).

Snemma var byrjað að skoða nýtingarmöguleika jarðhitans í ylrækt en á þriðja og fjórða áratug var farið að reisa gróðurhús í grennd við jarðhitasvæði. Uppbyggingin var mikil í Hveragerði, uppsveitum Árnessýslu, Borgarfirði og á Hveravöllum í Reykjarhverfi. Árið 2008 var heildarflatamál gróðurhúsa sem hituð eru upp með jarðhita um 192 þúsund rúmmetrar. Notkun jarðhita vegna ylræktar hefur þó staðið í stað síðustu tuttugu ár sem má rekja til betri nýtingar og aukinnar notkunar ljósalampa. Jarðhiti

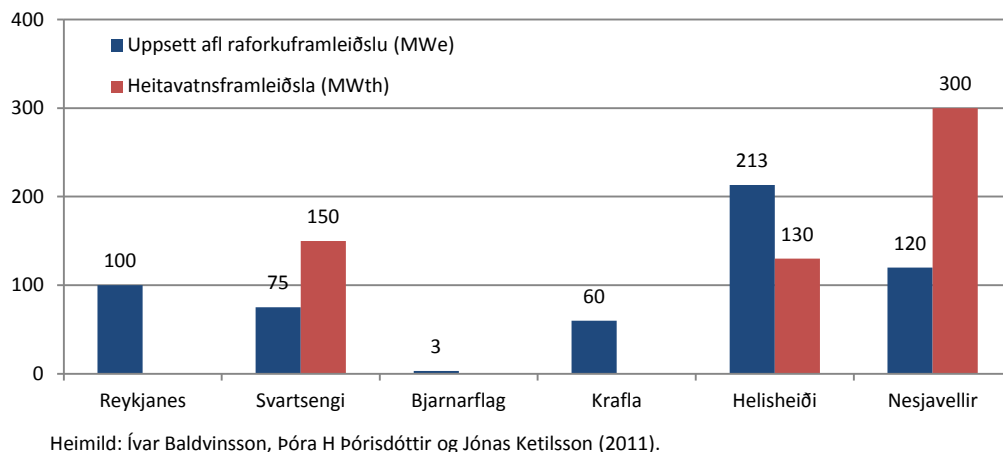
hefur einnig verið nýttur í ýmiskonar iðnaði eins og fiskþurrkun og þurrkun steypueininga. Stærri iðnaður hefur einnig nýtt jarðhita en sérstaklega verður gert grein fyrir nýtingu jarðhitans í stærri iðnaði hér á eftir (Sveinn Þórðarson, 1998; Ingimar G. Haraldsson og Jónas Ketilsson, 2010a). Áhugi fyrir fiskeldi jókst mjög á níunda áratugnum og varð mikil uppbygging í greininni. Þrátt fyrir rekstrarerfileika í greininni hefur jarðhitanotkun aukist jafnt og þétt síðustu tvo áratugi. Mikilvægi jarðhitans er þó mismikið eftir tegund eldis en mest er notkunin vegna seiðaeldis og bleikjueldis (Árni Ragnarsson, 2006; Ingimar G. Haraldsson og Jónas Ketilsson, 2010a).

2.3.4 Raforkuframleiðsla með jarðhita

Þó að jarðhitinn hafi að mestu leyti verið nýttur í hitaveitustarfsemi hefur jarðhitanotkun vegna raforkuframleiðslu aukist mjög síðustu áratugi. Slíkar virkjanir eru nefndar jarðvarmavirkjanir og er í sumum þeirra bæði raforkuframleiðsla og heitavatnsvinnsla (Ingimar G. Haraldsson og Jónas Ketilsson, 2010a). Í upphafi 20. aldar þegar ræddir voru möguleikar á nýtingu jarðhita bar margt á góma. Á meðal verkfræðinga fór fram umræða um hvort væri betra væri að nota heita vatnið beint til upphitunar eða framleiða rafmagn með jarðgufu sem síðar væri notuð til upphitunar húsa (sjá t.d. í Lýður Björnsson, 2007, bls. 44-47). Meginrökin fyrir því að nota frekar rafmagn til upphitunar húsa heldur en heita vatnið beint var sú að auðveldara væri að flytja og dreifa rafmagni um rafstrengi heldur en heitu vatni í lögnum um langan veg. Til þess ber einnig að líta að á þessum tíma var lítil reynsla af uppbyggingu hitaveitna í heiminum. Lítið varð af nýtingu jarðhitans til raforkuframleiðslu enda lá beinna við að beisla vatnsföllin.

Árið 1969 var hafin raforkuframleiðsla með jarðgufu í Bjarnarflagi í tilraunaskyni. Raforkustöðin var lítil eða einungis 3,2 MW_e. Frumraun Íslendinga í virkjun jarðgufu má þó rekja til byggingu Kröfluvirkjunar en farið var að huga að framkvæmdum þar í byrjun áttunda áratugarins. Eldsumbrot sem hófust áramótin 1975-1976 settu hinsvegar strik í reikninginn þannig að raforkuframleiðsla hófst ekki fyrr en árið 1978 og þá ekki á fullum afköstum. Landsvirkjun á og rekur Kröfluvirkjun og virkjunina í Bjarnarflagi (Guðmundur Pálmason, 2005; Ívar Baldvinsson, Þóra H Þórisdóttir og Jónas Ketilsson, 2011). HS Orka rekur jarðvarmavirkjanir í Svartsengi og á Reykjanesi en sú fyrrnefnda nýtir jarðgufu bæði til raforkuframleiðslu og heitavatnsvinnslu. Raforkuvinnsla hófst í Svartsengi árið

1979 en hafin var raforkuframleiðsla í Reykjanesvirkjun árið 2006. Orkuveita Reykjavíkur rekur einnig tvær jarðvarmavirkjanir og nýta báðar jarðgufuna til raforkuframleiðslu og heitavatnsvinnslu. Önnur virkjunin er á Nesjavöllum og hefur verið starfrækt frá árinu 1990 en raforkuframleiðsla hófst ekki fyrr en árið 1998. Nýjasta virkjun Orkuveitu Reykjavíkur er á Hellisheiði og hefur verið starfrækt frá árinu 2006. Á mynd 4 má sjá uppsett afl jarðvarmavirkjana á Íslandi (Ívar Baldvinsson, Þóra H Þórisdóttir og Jónas Ketilsson, 2011; Hitaveita Suðurnesja, 2007).



Mynd 4 Uppsett afl jarðvarmavirkjana

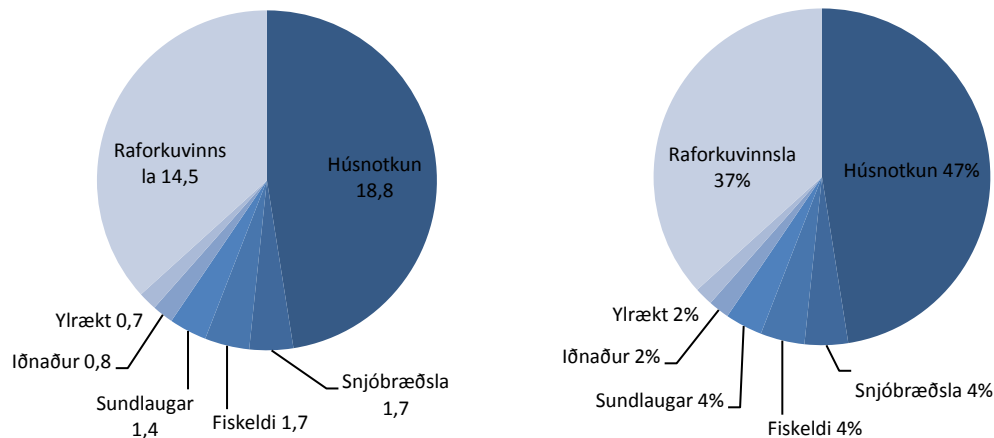
Á mynd 4 má sjá að Nesjavallarvirkjun framleiðir mest allra sé horft til heitavatnsvinnslu eða heildarframleiðslu. Hellisheiðarvirkjun hefur hinsvegar mestu framleiðslugetuna þegar kemur að raforkuframleiðslu en uppsett afl raforkuframleiðslu virkjunarinnar er 213 MWe. Á myndinni má sjá hve lítil tilraunastöðin í Bjarnarflagi í samanburði við hinar jarðvarmavirkjanirnar. Hitaveita Húsavíkur starfrækti einnig orkuver sem framleiddi meðal annars raforku með lághita en hún er ekki starfandi eins og er.

2.3.5 Skipting jarðhitanotkunnar á milli flokka

Skipting á milli notkunarflokka sem hafa verið raktir hér á undan hafa breyst nokkuð yfir tíma. Lengi framan af var notkunin að mestu leyti vegna hitunar og vó hlutur húshitunar þar stærst. Jarðhitanýting vegna raforkuframleiðslu hefur farið hratt vaxandi síðustu ár og má sjá það í tölum yfir orkunotkun einsakra flokka.

Á mynd 5 má sjá skiptingu notkunar jarðvarma á milli flokka en heildar jarðhitanotkun var um 40 PJ árið 2008. Þar má sjá að langsamlega stærstur hluti fer til

húshitunar eða um 47% en þar næst á eftir kemur raforkuvinnsla með um 37%. Það sem eftir stendur fer í ylrækt, iðnað, sundlaugar, fiskeldi og snjóbræðslu. Á tíu ára tímabili hefur hlutur raforkuframleiðslunnar hefur farið úr 4,1 PJ í 16,4 PJ frá árinu 1999 til ársins 2009, eða hlutfallslega úr rétt tæplega 10% í 39% af heildar jarðhitanothun. Raforkuframleiðslan hefur því aukist mikið hvort sem horft er til jarðhitanothunar eða hlutfallslegrar notkunar (Ingimar G. Haraldsson og Jónas Ketilsson, 2010a).



Mynd 5 Skipting jarðhitanothunar árið 2008 (PJ og %)

Ef notkunin er skoðuð í samhengi við frumorku jarðvarma er skiptingin öðruvísi vegna ólíkrar nýtingar á jarðhitavökvanum eða jarðgufunni.¹ Heildar frumorkunotkun árið 2008 hefur verið áætluð um 144,2 PJ og af því fer langsamlega stærstur hluti til raforkuframleiðslu eða um 102,6 PJ. Frumorkunotkun almenningsveitna, með því sem þær fá frá jarðvarmavirkjunum, er um 37,1 PJ en restin um 4,5 er áætluð notkun einkaveitna. Af þessu má sjá að yfir 70% af frumorkunotkun jarðhita hér á landi fer í raforkuframleiðslu (Ingimar G. Haraldsson og Jónas Ketilsson, 2010b).

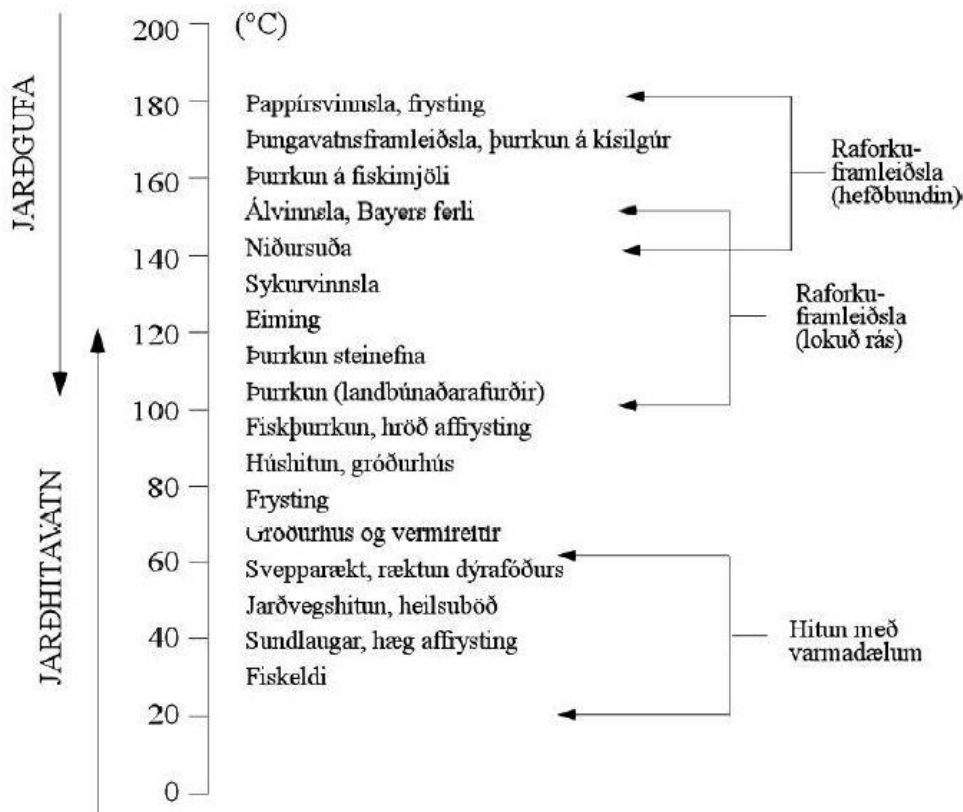
Ennfremur má setja jarðhitanothun í samhengi við heildar orkunotkun hér á landi. Ef miðað er við frumorku jarðhitans vegur hann langsamlega þyngst eða um rétt rúmlega 66% af heildar frumorkunotkun landsins. Þar á eftir kemur vatnsorka með um 19%, olía með tæp 13% en tæp 2% kemur frá kolum (Hagstofa Íslands, e.d.). Í því sambandi þarf

¹ Skilgreining Orkustofnunnar á frumorku jarðvarma: „Frumorka jarðvarma er sú orka sem losnar úr jarðhitavökva á leið hans úr upphafsástandi í viðmiðunarástand. Hér er viðmiðunarástand tekið sem 15°C við 1 bar.“ (Ingimar G. Haraldsson og Jónas Ketilsson, 2010b).

þó að hafa í huga að frumorkunýtni jarðvarmavirkjana á Íslandi er aðeins um 10 -15% (Ingimar G. Haraldsson og Jónas Ketilsson, 2010a).

2.4 Nýting jarðhita í stærri iðnaði og aðrir notkunarmöguleikar

Aukin þekking og framfarir í tækni hafa skapað ný tækifæri í nýtingu jarðhita en allt frá því að hitaveitur hófu starfsemi hefur verið leitað að möguleikum til þess að nýta jarðhitan enn frekar. Sérstaklega hefur verið horft til nýrra atvinnugreina sem gætu aukið fjölbreytni í nýtingu jarðhitans. Einn af brautryðjendum í leit af fjölbreyttari nýtingarmöguleikum jarðhita í iðnaði og annarri starfsemi var Baldur Línadal en snemma á áttunda áratugnum kynnti Baldur línurit, í grein sem hann skrifaði, sem er í dag orðið sígilt í ritum sem fjalla um jarðhita. Á línuritinu sýndi Baldur hvaða notkunarmöguleikar væru fyrir hendi fyrir mismunandi hitastig jarðhitavökvans (sjá mynd 6). Línuritið hefur verið endurbætt síðan þá en er enn kennt við upphaflegan höfund (Guðmundur Pálmason, 2005).



Heimild: Stefán Arnórsson og Sverrir Þórhallsson, 2001.

Mynd 6 Línurit Baldurs Línadal

Á sjötta áratug 20. aldar hófst saltvinnsla á Íslandi á nýjan leik þegar unnið var að undirbúningsrannsóknum fyrir slíkt fyrirtæki á Reykjanesi á Reykjaneskaga. Byggð var lítil verksmiðja í tilraunaskyni árið 1971 en verksmiðjan nýtti heitan sjó úr borholum á svæðinu. Árið 1981 var svo Sjóefnavinnslan hf. stofnuð en það félag hætti rekstri árið 1988. Félagið Jarðvarmi rak verksmiðjuna næstu tvö ár á eftir þangað til að Íslenska saltfélagið tók við rekstrinum. Það félag var einnig skammlíft þar sem það varð gjaldþrota árið 1994 í kjölfar þess að hollenska félagið Akso, sem keypti framleiðslu fyrirtækisins, hætti viðskiptum við það. Annað félag Íslensk sjóefni hf. var stofnað af fyrrum starfsmönnum verksmiðjunnar en það félag stóð heldur ekki undir sér (Guðmundur Pálmason, 2005).

Árið 1966 stofnaði íslenska ríkið ásamt bandaríska fyrirtækinu Johns-Manville Corporation Kísiliðjuna hf. og var hlutur íslenska ríkisins 51% á móti tæplega 48% hlut Johns-Manville Corporation. Aðrir aðilar áttu afganginn af hlutafénu. Tilgangurinn var að starfrækja verksmiðju til að vinna kísilgúr af botni Mývatns og nota jarðgufu til að þurrka kísilgúrin. Jarðgufuna keypti fyrirtækið af Landsvirkjun sem hafði samkvæmt samningi við ríkið vinnsluréttindi vegna jarðhita á svæðinu (Guðmundur Pálmason, 2005). Eftir rúmlega þriggja áratuga vinnslu fór þó að hilla undir endalok verksmiðjunnar þegar meðeigandi ríkisins gerði það ljóst að þeir hefðu í hyggju að loka verksmiðjunni í áföngum. Ástæður fyrir fyrirhugaðri lokun voru slæmar markaðsaðstæður og mikil endurnýjunarþörf verksmiðjunnar. Stofnað var annað félag, Allied EFA sem var í eigu erlendra og innlendra aðila með það fyrir augum að reka kísilduftverksmiðju á staðnum í stað kísilgúrverksmiðju. Þær fyrirætlanir runnu hins vegar út í sandinn og var rekstri hætt síðla árs 2004 (Guðni Halldórsson, 2004). Árleg framleiðsla verksmiðjunnar frá árinu 1971 til ársins 2004 var um tuttugu til þrjátíu þúsund tonn á ári af kísilgúr í duftformi (Guðmundur Pálmason, 2005).

Í leit af tækifærum til að nýta innlenda orku og hráefni hefur verið litið jafnt til lands og sjávar. Byrjað var að vinna þangmjöl úr þangi frá Stokkseyri sem var þurrkað með jarðhita í Hveragerði rétt fyrir seinni heimstyrjöld en framleiðsla var hætt tveimur árum síðar vegna of hás rekstrarkostnaðar. Aftur vaknaði áhugi um miðja tuttugustu öldina þegar farið var að vinna að rannsóknum með hugsanlega framleiðslu á þamgjöli (Guðmundur Pálmason, 2005). Eftir mikinn undirbúning og rannsóknir voru samþykkt

lög á alþingi (L. 107/1972; L. 107/1973 og L. 14/1975) þess efnis að ríkisstjórnin beitti sér fyrir stofnun hlutafélags um þörungavinnslu við Breiðafjörð. Þörungavinnslan hf. tók til starfa árið 1975. Hráefni til vinnslunnar, sem er að mestu leyti Klóþang, kemur úr Breiðafirði og eru notaðir sérstakir sláttuprammar í þangsláttinn. Þangið er þurrkað í verksmiðju fyrirtækisins á Reykhólum og er jarðhiti notaður til að hita loftið fyrir þurrkarann. Árið 1986 var Þörungaverksmiðjan hf. stofnuð og tók hún við rekstrinum af Þörungavinnslunni. Yfir 95% af framleiðslu fyrirtækisins fer í útflutning en stærsti eigandi verksmiðjunnar, FMC corporation, er jafnframt stærsti kaupandi á afurðum verksmiðjunnar (Þörungaverksmiðjan, e.d.; Guðmundur Pálmason, 2005).

Við boranir á eftir heitu vatni á Hæðarenda í Grímsnesi árið 1983 fannst óvenjulegt jarðhitakerfi. Jarðhitakerfið var sérstakt fyrir þær sakir að vatnið þar er mjög ríkt af koltvísýringi (CO₂). Upphaflega stóð til að afla vatns til húshitunar en þær fyrirætlanir breyttust eftir að efnasamsetning vatnsins kom í ljós. Var það til þess að eigendur holunar byggðu litla verksmiðju til að vinna koltvísýringin úr vatninu árið 1988. Reksturinn var erfiður fjárhagslega og var verksmiðjan var seld til Ísaga ehf. árið 1994. Verksmiðjan var stækkuð og endurbætt árið 1997 og annar vinnslan á Hæðarenda nú allri eftirspurn eftir koltvísýringi innanlands (Guðmundur Pálmason, 2005).

Hagnýting jarðhita hefur í yfirleitt falið í sér nýtingu á þeirri orku sem jarðhitinn geymir. Þó hefur þróun í erfðataekni og líftækni opnað nýja möguleika á nýtingu jarðhitans. Dæmi um það er líftæknifyrirtækið Prokaria sem hefur unnið að rannsóknum á hitaþolnum örverum sem lifa við háan hita í hverum. Tilgangurinn er að vinna hitaþolna efnahvata sem eru notaðir í efna- og matvælaíðnaði. Jarðhitinn býr því yfir meiri möguleikum heldur en orkuvinnslunni einni og sér (Guðmundur Pálmason, 2005).

Síðast en ekki síst má nefna Bláa lónið en það myndaðist þegar affallsvatni var dælt í hraunið hliðinná jarðvarmavirkjuninni í Svartsengi. Engin áform voru um að nýta lónið en eftir að fólk fór að baða sig þar var byggð búningaástaða við lónið árið 1987. Bláa lónið hf. stofnað árið 1992 og hefur það staðið fyrir mikilli uppbygging á svæðinu (Bluelagoon, e.d.). Bláa lónið er þess vegna gott dæmi um vel heppnaða notkun á hliðarafurð sem verður til við nýtingu jarðhitans en lónið fjölsóttur ferðamannastaður í dag.

2.5 Eftirlit og rannsóknir

Þar sem uppbygging á hitaveitu krefst þekkingar á sviði jarðfræði og verkfræði hefur mikil áhersla verið lögð á rannsóknir og þróun á þeim sviðum. Til að mynda hefur mikil vinna verið lögð í að rannsaka jarðhitasvæði hér á landi. Mikil þekking hefur því safnast upp hjá veitunum sjálfum en ekki síður hjá stofnunum ríkisins. Þessi þekking hefur verið notuð til að leggja mat á rekstrargrundvöll fyrirhugaðra hitaveitnaframkvæmda út frá hagkvæmni sjónarmiðum.

Orkustofnun sér um eftirlit og útgáfu leyfa vegna nýtingu jarðvarma og Íslenskar orkurannsóknir sjá um rannsóknir á sviði orku- og auðlindamála (Orkustofnun e.d., Íslenskar orkurannsóknir e.d.). Orkustofnun hefur starfað frá árinu 1967 en það ár voru sett heilstæð lög um orkumál á Íslandi en jarðhitadeild var starfandi innan Raforkumálaskrifstofunnar frá árinu 1956. Íslenskar orkurannsóknir er sjálfstæð ríkisstofnun sem var skilin frá orkustofnun árið 2003 vegna samkeppnissjónarmiða (Orkustofnun, e.d.; L. 58/1967; L. 86/2003). Orkustofnun rekur einnig Jarðhitaskóla sameinuðu þjóðanna sem er til húsa hjá stofnunni.

Orkustofnun hefur einnig komið að rannsóknum fyrir sveitarfélög og fjármagnað stofnkostnað hitaveitna, að hluta eða mestu leyti, fyrir hönd ríkisins í gegnum Orkusjóð. Sjóðurinn varð til við sameiningu raforkusjóðs og jarðhitasjóðs árið 1967 þegar orkulögin (L. 58/1967) voru samþykkt á alþingi en hlutverk hans var að stuðla að aukinni nýtingu jarðhita. Á starfstíma sjóðsins hefur verið veittur fjöldi lána til jarðhitaleitar og hafa sveitfélög leitað þangað þegar þær hafa verið að byrja þreifa fyrir sér í hitaveitumálum. Þar sem tilraunaboranir hafa skilað litlum árangri eða kostnaður verið hærri en upphaflega var lagt upp með hefur sjóðurinn gefið eftir hluta af lánum eða að fellt þau niður að öllu leyti (Árni Ragnarsson, 2005).

3 Um val á hitaveitum til rannsóknar

Hitaveitum er gjarnan skipt í tvo flokka, almenningsveitur og einkaveitur, eftir eignarhaldi þeirra. Almenningsveitur eru hitaveitur sem starfa samkvæmt reglugerð og eru í meirihlutaeigu sveitarfélaga eða stofnana þeirra en allar stærri hitaveitur á Íslandi eru almenningsveitur. Þessar hitaveitur eru einnig nefndar einkaleyfisveitur, sérleyfisveitur eða reglugerðarveitur. Einkaveitur eru hitaveitur í eigu einkaaðila og eru það oft minni hitaveitur sem þjóna afmörkuðu svæði eða örfáum býlum.

Fyrir þessa rannsókn hafa verið valdar tíu hitaveitur og eru þær allar almenningsveitur. Hitaveiturnar eru: Orkuveita Reykjavíkur, Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar, Hitaveita Hveragerðis, HS Veitur, Norðurorka, Orkuveita Húsavíkur, Skagafjarðarveitur, Selfossveitur, Hitaveita Seltjarnarness og Hitaveita Egilsstaða og Fella.

Við val á hitaveitum í þessari rannsókn var horft til nokkurra þátta. Þess var gætt að allra stærstu hitaveiturnar væru hafðar með en aðgengi að gögnum og lengd rekstrartíma réði vali á minni hitaveitum. Fjöldi hitaveita takmarkaðist fyrst og fremst af umfangi gagnasöfnunar en þó var reynt að hafa fyrirtækin nógu mörg svo að samanburður á milli þeirra hefði eitthvert gildi. Einnig var litið til þess að rannsóknin næði yfir stærstan hluta starfsemi hitaveitna en hitaveiturnar tíu sjá fyrir um rúmlega 84% af allri hitaorku hitaveitna í landinu. Orkuveita Reykjavíkur er þar langstærst með 62% hlut og þar af er hlutur Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar rétt rúmlega 5% en hlutur Hitaveitu Hveragerðis tæp 3%. HS Veitur eru með tæplega 10% hlut og Norðurorka 5%. Aðrar hitaveitur eru með um 2% hlut eða minna (Hagfræðistofnun, 2011).

Fram til þessa hefur verið talað um hitaveitur eins og fyrirtækin stundi enga aðra starfsemi. Fyrirkomulag veitufyrirtækja getur þó verið mjög misjafnt á milli sveitarfélaga. Þau fyrirtæki sem talin voru upp hér að ofan eru mörg hver í blönduðum rekstri þar sem hitaveitur hafa verið reknar samhliða annarri veitustarfsemi. Rétt er að minnast á þetta hér en farið verður sérstaklega yfir þetta atrið í kafla 7.1 og hvernig það verður leyst varðandi rannsóknarhlutann.

3.1.1 Kyntar veitur

Hér á undan hefur eingöngu verið fjallað um hitaveitur sem nýta jarðhita en einhverjar hitaveitur nýta aðra orkugjafa. Til aðgreiningar frá öðrum hitaveitum sem nota annan orkugjafa eru hitaveitur sem nýta jarðhita stundum kallaðar jarðhitaveitur en langflestar hitaveitur á Íslandi eru jarðhitaveitur. Á þeim stöðum sem jarðhiti er takmarkaður hefur olía eða rafmagn verið notuð til upphitunar húsa í stað jarðhita. Í einhverjum tilfellum er um sjálfstæða upphitun að ræða fyrir einstök hús en einnig eru dæmi um að lögð séu hitaveitukerfi byggðakjörnum og þar rekin miðlæg kyndistöð.

Þær hitaveitur sem ekki nota jarðhita hita vatn með olíu- eða rafskautakötllum og dreifa því um veitusvæði sitt og er það yfirleitt lokað kerfi þar sem vatnið frá húsunum fer aftur til hitaveitunnar. Hitaveitur sem nota rafmagn eða olíu til upphitunar á vatni eru í daglegu tali nefndar kyntar hitaveitur eða fjarvarmaveitur. Í framhaldinu verður orðið hitaveitur notað fyrir jarðhitaveitur eins og hefur verið gert hér á undan. Til aðgreiningar verður talað um kyntar veitur eða rafhitun þegar vikið verður að hitaveitum sem nýta aðra orkugjafa. Í þessari ritgerð verður lögð áhersla á hitaveitur sem nýta jarðhita og hefur val á hitaveitum í þessari rannsókn einskorðast við þær.

3.2 Rekstrarsaga hitaveitna í þessu úrtaki

Til að kynna þau fyrirtæki sem rannsóknin nær yfir verður gert stutt söguyfirlit fyrir hvert eitt þeirra. Einkum verður horft til stofnun og helstu viðburða í rekstrarsögu fyrirtækjanna. Þegar sagan er rakin er gengið út frá hitaveitustarfsemi félaganna þannig í þeim tilfellum sem starfsemin er bæði á sviði hitaveitu og rafmagnsveitu er lögð áhersla á hitaveituhluta þess.

3.2.1 Orkuveita Reykjavíkur (OR)

Upphaf hitaveitu í Reykjavík má rekja til ársins 1930 þegar bæjarstjórn Reykjavíkur hóf framkvæmdir við laugaveitu. Laugaveita starfaði ekki sem sjálfstæð stofnun heldur sá Vatnsveita Reykjavíkur reksturinn. Hitaveitan náði aðeins til hluta bæjarbúa þar sem borholan í Laugardalnum afkastaði ekki meira. Hitaveita Reykjavíkur verður til þegar framkvæmdir hófust við Reykjaveitu í landi Mosfellssveitar árið 1939 en þá voru sett bráðabirgðalög um hitaveituna. Framkvæmdum við Reykjaveitu var lokið árið 1943 og var byrjað að tengja veituna við hús í Reykjavík það ár. Með tilkomu Hitaveitu

Reykjavíkur verður til sjálfstætt félag um reksturinn en fjárhagur Vatnsveitu- og Hitaveitu Reykjavíkur var ekki að fullu aðskilin fyrr en árið 1946. Árið 1951 bjó liðlega helmingur bæjarbúa í íbúðarhúsum með hitaveitu. Haldið var áfram að vinna að heitavatnsöflun á vinnslusvæði veitunnar í Mosfellsbæ og í Reykjavík. Árið 1961 var tekin ákvörðun í borgarstjórn Reykjavíkur um stækkun hitaveitunnar þannig að hún næði til allra skipulagðra svæða í borginni. Í lok árs 1972 voru 98% heimila í Reykjavík tengd við hitaveituna (Lýður Björnsson, 2007; Sveinn Þórðarson og Þorgils Jónasson, 2007; Jóhannes Zoega, 1973).

Eftir að búið var að hitaveituvæða höfuðborgina var farið að horfa til þess að sjá nágrannasveitarfélögunum fyrir heitu vatni en hitaveita var lögð til Kópavogs, Garðabæjar og Hafnarfjarðar á árunum 1973 til 1976. Stækkun veitusvæðisins og fjölgun íbúa reyndi þó fljótlega á þolmörk vinnslusvæða hitaveitunnar. Fyrirsjáanlegur vatnskortur á veitusvæði hitaveitunnar varð til þess leita þurfti nýrra vinnslusvæða utan Reykjavíkur. Helst var horft til Nesjavalla en Hitaveita Reykjavíkur hafði keypt jörðina árið 1964 og gert jarðhitarannsóknir á svæðinu. Framkvæmdir hófust á Nesjavöllum árið 1987 og var þeim lokið árið 1990. Nesjavellir voru fyrsta háhitasvæðið sem Hitaveita Reykjavíkur byrjaði að vinna en vinnslan þar er nokkuð frábrugðin vinnslu á lághitasvæðum. Á Nesjavöllum er gufa notuð til að hita upp kalt vatn sem er dælt til Reykjavíkur en á fyrri vinnslusvæðum hitaveitunnar var jarðhitavatnið notað beint. Árið 1998 var farið að nýta jarðgufuna á Nesjavöllum til raforkuframleiðslu (Lýður Björnsson, 2007).

Orkuveita Reykjavíkur verður til þegar Hitaveita Reykjavíkur og Rafmagnsveitur Reykjavíkur Sameinast í byrjun árs 1999. Vatnsveita Reykjavíkur var svo sameinuð fyrirtækinu einu ári síðar. Orkuveita Reykjavíkur á því lengri sögu en saga hitaveitunnar segir til um því Vatnsveita Reykjavíkur var stofnuð árið 1908 og Rafmagnsveita Reykjavíkur árið 1921 (Orkuveita Reykjavíkur, e.d.; Orkuveitu Reykjavíkur, 2000).

Frá því að Orkuveitan var stofnuð hefur verið unnið að stækkun veitusvæðisins með sameiningum eða yfirtökum á öðrum hitaveitum á Suðurlandi og Vesturlandi auk þess sem félagið hefur unnið að stofnun nýrra veitna á þessu svæði. Fyrstu stóru kaupin voru kaup Orkuveitu Reykjavíkur á Hitaveitu Þorlákshafnar árið 2000. Tveim árum síðar eignast Orkuveita Reykjavíkur 80% hlut í Hitaveitu Akranes og Borgarfjarðar þegar

sveitarfélögin sem stóðu að hitaveitunni lögðu hlut sinn inn í nýtt sameignarfyrirtæki. Rekstrarformi Orkuveitu Reykjavíkur hafði verið breytt það ár en áður hafði félagið starfaði sem sjálfstæð stofnun undir Reykjavíkurborg. Hlut ríkisins í Akranesveitum og Hitaveitu Borgarnes, sem var 20%, keypti Orkuveita Reykjavíkur árið 2010 og var reksturinn þá að fullu sameinaður fyrirtækinu. Uppkaup Orkuveitur Reykjavíkur héldu áfram árin á eftir og keypti félagið Hitaveitu Hveragerðis, Ölfusveitu og Austurveitu í Ölfusi árið 2004 en Hitaveitu Rangæinga og Hitaveitu Stykkishólms ári síðar. Á mörgum þessum stöðum hefur Orkuveita Reykjavíkur jafnframt tekið að sér dreifingu á köldu vatni. Árið 2006 tók Orkuveita Reykjavíkur við frárennismálum af Reykjavík, Álftanesi, Akranesi og Borgarbyggð (Orkuveita Reykjavíkur, 2000-2010; Orkuveita Reykjavíkur, 2010, 20. janúar).

Eitt stærsta verkefni sem Orkuveita Reykjavíkur hefur ráðist í er jarðvarmavirkjun á Hellisheiði. Byrjað var að framleiða rafmagn í Hellisheiðarvirkjun árið 2006 og voru afköstin aukin jafnt og þétt næstu tvö árin á eftir. Aukin áhersla á raforkuframleiðslu hefur breytt tekjugrunni félagsins umtalsvert og hefur hlutur hitaveitunar farið úr 47% í 23% af heildartekjum félagsins frá árinu 2000 til ársins 2010. Þjónustusvæði Orkuveitu Reykjavíkur nær í dag yfir 20 sveitarfélög þar sem 2/3 hluti þjóðarinnar býr. Í lok árs 2010 átti Reykjavíkurborg um það bil 93,5% hlut í Orkuveitu Reykjavíkur á móti 5,5% hlut Akraneskaupstaðar og tæplega 1% hlut Borgarbyggðar (Orkuveita Reykjavíkur, 2006 og 2010).

3.2.2 Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar (HAB)

Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar var stofnuð árið 1979 af Akraneskaupstað og Hitaveitu Borgarfjarðar eftir tveggja ára undirbúning. Árið eftir var hafist handa við að leggja aðveituæð frá Deildartunguhver og voru fyrstu húsin í Borgarnesi og Hvanneyri voru tengd við hitaveituna snemma árs 1981 en seinna sama ár var farið að tengja veituna við hús á Akranesi. Árið 1982 er fyrsta heila starfsár hitaveitunnar (Stefán Hjálmarsson, Anna Lára Steindal og Kristján Kristjánsson, 2004).

Hitaveitan er áhugaverð fyrir margra hluta sakir. Helst ber þar að nefna að aðveita hitaveitunnar er um 64 kílómetra löng frá Deildartunguhver til Akraness og er sú lengsta á landinu. Í annan stað er Deildartunguhver talin vatnsmesti hver á Íslandi en hann er gefur 180 sekúndulítra af 100°C heitu vatni. Bæði Akranesbær og Borgarneshreppur

höfðu leitað eftir heitu vatni í nærumhverfi sínu á sjöund og áttunda áratugnum. Boranir í grennd við Akranes báru lítinn árangur en nægjanlegt vatn fannst í Borgarfirði sem varð til þess að hitaveita Borgarfjarðar var stofnuð 1977 en hún varð hluti af Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar tveim árum síðar þegar Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar var stofnuð. Erfilega gekk hjá forsvarsmönnum Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar og eigendum Deildartungu að semja um vatnsréttindin og var mikill munur á verðhugmyndum samningsaðila. Varð lendingin sú að alþingi setti lög árið 1979 sem heimilaði ríkisstjórninni að taka eignarnámi hluta jarðarinnar Deildartungu í Reykholtaldalshreppi ásamt jarðhitaréttindum. Þó svo að Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar hafi greitt eignarnámsbæturnar var eignarhaldið á hvernum og jarðhitaréttindunum skráð á ríkið (Stefán Hjálmarsson, o.fl., 2004; L. 57/1979).

Fljótlega eftir að hitaveitan tók til starfa fór að bera á fjárhagserfileikum. Erlend lán, sem höfðu aðallega verið í dollurum, voru félaginu þungur baggi vegna hækkandi vaxta og óhagstæðrar gengisþróunar. Í umræðum bæjarstjórnar Akraness í ársbyrjun 1986 kom fram að Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar væri með dýrustu veitum landsins auk þess að vera með þeim verst settu fjárhagslega. Ári síðar var stofnuðu eigendur hitaveitunnar nýtt félag sem var ætlað að vinna að bættri skipan orkumála í Borgarfjarðarhéraði en félagið hlaut nafnið Undirbúningsfélag vegna orkubús Borgarfjarðarhéraðs (UOB). Hluti af skuldum Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar voru færðar í nýja félagið auk þess sem hitaveitan gerði samkomulag við ríkið þar sem 220 milljóna skuld var létt af hitaveitunni og 155 milljónum af hinu nýja félagi (Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar, 1988; Stefán Hjálmarsson, o.fl., 2004).

Í lok árs 1995 voru gerðar umtalsverðar breytingar á rekstri hitaveitunnar þegar félaginu var skipt upp í þrjú félög. Eftir breytinguna sá Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar eingöngu um dreifingu á heitu vatni í dreifbýli en seldi vatn í heildsölu til Hitaveitu Borgarness og til Akranesveitu sem voru stofnuð af þessu tilefni. Tóku hin nýju félög til starfa í ársbyrjun 1996. Við endurskipulagninguna var einnig tekið á skuldavandamálum Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar en í lok árs 1995 námu skuldir félagsins um 170% af eignum þess. Þurftu eigendur að leggja til nýtt fjármagn að upphæð 218 milljónir auk þess sem ríkið tók yfir skuldir að upphæð 180 milljóna og varð

við það einn af eigendum hennar með rétt rúmlega 20% hlut (Stefán Hjálmarsson, o.fl., 2004).

Árið 2001 var Akranesveita og eignahlutur Akranes í Hitaveitu Akraness og Borgafjarðar sameinuð Orkuveitu Reykjavíkur og fylgdu Borgfirðingar í kjölfarið sama ár þegar þeir lögðu sinn hlut inn í Orkuveitu Reykjavíkur. Sameiningin tók gildi í upphafi árs 2002 en Hitaveita Akraness og Borgafjarðar var rekin sjálfstætt fram til ársins 2010 þegar reksturinn var að fullu sameinaður Orkuveitu Reykjavíkur þegar ríkið seldi sinn hlut í Hitaveitu Akraness og Borgafjarðar til Orkuveitu Reykjavíkur (Orkuveita Reykjavíkur, 2010, 20. janúar; Orkuveita Reykjavíkur, 2002; Stefán Hjálmarsson, o.fl., 2004).

3.2.3 Hitaveita Hveragerðis (HH)

Jarðhitasvæðið við Hveragerði er á mörkum háhita- og lághitasvæðis. Þar eru víða uppsprettur og heitir hverir sem eru allt að 100°C heitir og er nýting jarðhita í Hveragerði samtvinnað sögu byggðarinnar. Í upphafi tuttugustu aldar var ýmis starfsemi tengd jarðhitanum stunduð á svæðinu og myndaðist lítil byggð í tengslum við þau umsvif. Hitaveita í Hveragerði varð þó ekki til fyrr en með stofnun Hveragerðishrepps árið 1946. Hitaveitan var ekki umsvifamikil til að byrja með þar sem flest hús í hreppnum voru þegar tengd eigin hitaveitum. Hitaveita Hveragerðis var því ekki almenningshitaveita í þeim skilningi til að byrja með. Þrátt fyrir gnægð jarðhita á svæðinu var sá galli á gjöf Njarðar að miklar kalkútfellingar áttu til að myndast í borholum á svæðinu sem stífla þær með tímanum (Sveinn Þórðarson og Þorgils Jónasson, 2007). Sett var reglugerð fyrir Hitaveitu Hveragerðis árið 1962 þar sem fyrirtækið fékk einkaleyfi til sölu og dreifingu á heitu vatni í Hveragerðishreppi (Dómsmálaráðuneytið, 1962).

Hafnar voru miklar endurbætur á hitaveitunni árið 1972 en rekstur hennar hafði gengið erfilega vegna vaxandi viðhalds- og dæluþessnaðar. Hluta rekstrarerfileikana mátti rekja til gjaldskráamála hitaveitunnar en notkunargjöld tóku mið af stærð húsnaðis en ekki notkun og var nýting vatnsins því léleg (Fréttir frá sveitarstjórnnum, 1973). Jafnframt gerði Hitaveita Hveragerðis samning við Jarðvarmaveitur ríkisins um að nýta tvær af átta holum sem fyrirtækið átti í landi Reykja og Reykjakots en holurnar höfðu verið boraðar rúmum áratug áður með raforkuframleiðslu í huga. Frá holunum fékkst

mikið af 100°C heitu vatni og 170° heitri gufu en gufan var nýtt til upphitunar á gróðurhúsum. Vandamál vegna kalkútfellinga var leyst með því að setja varmaskipti við hvert hús til að verja ofnakerfi þeirra (Sveinn Þórðarson og Þorgils Jónasson, 2007).

Ákvörðun var tekin árið 1988 um sameiningu Hitaveitu Hveragerðis og Rafveitu Hveragerðis undir nafninu Veitustofnanir Hveragerðis en bókhaldi var þó haldið aðskildu fram til ársins 1995. Gerðar voru frekari endurbætur á hitaveitukerfinu með nýrri varmaskiptistöð sem tekin var í notkun árið 1997. Með nýja hitaveitukerfinu mátti nýta gufu til að hita upp kalt vatn sem var hringrásað í lokuðu kerfi hitaveitunnar. Með nýja kerfinu var komið í veg fyrir mikla útfellingu og ótímabærs viðhalds þar sem mest mæddi á varmaskiptunum. Eftir breytingarnar var mögulegt að selja heitt vatn eftir mæli sem var ekki hægt áður vegna útfellinga. Í lok árs 1999 var rafdreifikerfi Veitustofnanna Hveragerðis selt til Rafmagnsveitna ríkisins en hitaveituhluti Veitustofnanna Hveragerðis var síðar seldur til Orkuveitu Reykjavíkur árið 2004 (Sveinn Þórðarson, 1998; Sveinn Þórðarson og Þorgils Jónasson, 2007; Veitustofnanir Hveragerðis, 1996 og 2000).

3.2.4 HS Veitur (HS)

Upphaf hitaveitu á Suðurnesjum má rekja til tilraunaboranna hreppsnefndar Grindavíkur við Svartsengi árið 1971. Góður árangur tilraunaboranna varð til þess að hreppsnefnd Grindavíkur bauð öðrum sveitarfélögum á Suðurnesjum til samstarfs um nýtingu jarðhitans. Rannsóknir Orkustofnunar árið 1973 staðfesti síðar grun manna um að næg orka væri á svæðinu til að þjóna öllum byggðalögum á Suðurnesjum. Var það til þess að sameignarfélagið Hitaveita Suðurnesja var stofnað um reksturinn árið 1974 og var sú stofnun staðfest með lögum frá alþingi sama ár. Íslenska ríkið átti 40% í hitaveitunni en sveitarfélögin á Suðurnesjum 60% sem skiptist í hlutfalli við íbúatölu þeirra. Sveitarfélögin sem stóðu að stofnuninni auk ríkisins voru: Keflavík, Njarðvík, Grindavík, Miðneshreppur, Gerðahreppur, Vatnsleysustrandarhreppur og Hafnahreppur (Ingólfur Aðalsteinsson, 1978).

Byrjað var að hleypa heitu vatni í nokkur hús í Grindavík árið 1976 en ári síðar í Keflavík og Njarðvík. Rafmagnsframleiðsla í Svartsengi hófst á sama tíma en það var óveruleg framleiðsla (Ingólfur Aðalsteinsson, 1978). Vegna þess hve vatnið var salt var ekki hægt að nota það beint og voru því notaðir varmaskiptar til að hita upp kalt vatn sem síðan var dælt inn á dreifikerfi veitunnar (Sveinn Þórðarson, 1998).

Hitaveita Suðurnesja tók við allri raforkusölu og dreifingu á Suðurnesjum árið 1985 eftir að hafa keypt eignir RARIK og sameinast öðrum rafveitum á svæðinu. Við þetta breyttust eignarhlutföll á þann veg að hlutur sveitarfélaganna hækkaði en hlutur ríkisins í félaginu fór úr 40% niður í 20% (Hitaveita Suðurnesja, 1985 og 1986; L. 101/1985). Í byrjun árs 2001 sameinuðust Hitaveita Suðurnesja og Rafveita Hafnarfjarðar undir nafni þess fyrrnefnda en við sameininguna var félagsforminu breytt í hlutafélag. Ári síðar yfirtók Hitaveita Suðurnesja rekstur Bæjarveitna Vestmannaeyja og árið 2004 keypti félagið rafveituhluta Selfossveitna (Hitaveita Suðurnesja, 2002, 2003 og 2005).

Miklar breytingar hafa verið hjá félaginu síðustu ár bæði hvað snýr að eignarhaldi og rekstrinum sjálfum. Árið 2007 seldi ríkið og sveitarfélög sem áttu minni hluti í félaginu alla hluti sína og skiptu tæp 49% hlutafjár í félaginu um hendur það ár. Í lok ársins höfðu tveir nýir aðilar bæst í hóp stærstu hluthafa félagsins en það voru Geysir Green Energy með 32% hlut og Orkuveita Reykjavíkur með tæplega 17% hlut en Reykjanesbær var en stærsti hluthafin með tæp 35% hlutafjár (Hitaveita Suðurnesja, 2008). Árið 2008 var tekin var ákvörðun um að skipta Hitaveitu Suðurnesja hf. upp í tvö sjálfstæð félög og var það gert í kjölfar samþykka laga þar sem kveðið var á um aðskilnað samkeppnisstarfsemi og sérleyfisstarfsemi í sjálfstæð fyrirtæki (L. 58/2008; HS Veitur, 2009). Á hluthafafundi var nafni Hitaveitu Suðurnesja breytt í HS Orku og á sama fundi stofnað nýtt félag sem fékk nafnið HS Veitur. HS Orka var ætlað að sjá um alla framleiðslu á raforku og heitu vatni en HS Veitur tækju við dreifingu á heitu vatni og rafmagni. Efnahagsreikningi hins gamla félags var skipt þannig að 73% fór til HS Orku en 27% til HS Veitna. Árið 2009 keypti Reykjanesbær Geysir Green Energy út úr HS Veitum og átti sveitarfélagið þá rétt tæp 67% í félaginu eftir viðskiptinn. Í lok árs 2010 áttu, auk Reykjanesbæjar, Orkuveita Reykjavíkur tæp 17% og Hafnarfjarðarbær rúm 15% auk annarra minni hluthafa. Um 33% tekna félagsins kom frá hitaveitustarfsemi en mestur hluti tekna eða 52% kom frá raforkudreifingu árið 2010 (HS Veitur, 2009-2011).

3.2.5 Norðurorka (NO)

Unnið hafði verið að jarðhitaleit á svæðum nærri Akureyri frá árinu 1965 en lengi vel með litlum árangri. Það var ekki fyrr en með tilraunaborunum á Laugalandi árið 1976 að möguleikar fyrir hitaveitu á Akureyri urðu að möguleika. Fljótlega eftir vatnsfundinn á

Laugalandi voru hafnar framkvæmdir og byrjaði heitt vatn að renna í fyrstu húsin árið 1977 (Ingólfur Árnason, 1978).

Á níunda áratugnum tók að draga úr vatnsrennslinu sem varð til þess að Hitaveita Akureyrar þurfti að leita annarra leiða þar sem jarðhitinn var ekki auðsóttur á vinnslusvæði veitunnar. Var brugðið á það ráð að kaupa varmadælur til að hjálpa til með það sem á vantaði auk þess sem hemlum var skipt út fyrir rennslismæla. Áhrif þess að setja upp rennslismæla í stað hemla voru sömu og annarstaðar, það er fólk dró úr notkuninni (Sveinn Þórðarson, 1998).

Í byrjun árs 1993 voru Hitaveita Akureyrar og Vatnsveita Akureyrar sameinaðar undir nafninu Hita- og Vatnsveitu Akureyrar. Aftur var farið í sameiningu veitustofna Akureyrarbæjar þegar Hita- og vatnsveitu Akureyrar var sameinuð Rafveitu Akureyrar árið 2000. Við þá sameiningu varð Norðurorka til en fjárhagsleg sameining átti sér ekki stað fyrr en 1. janúar 2001. Í byrjun árs 2003 var rekstraformi félagsins breytt þegar Norðurorka varð að hlutafélagi. Árið 2004 keypti Norðurorka 40% hlut í Fallorku sem þá átti Djúpadalsvirkjun en Norðurorka keypti meðeiganda sinn út tveim árum síðar og gerði að dótturfélagi sínu. Tilgangurinn með kaupum á Fallorku var að efla raforkusöluþátt starfseminnar og færði Norðurorka allan samkeppnisrekstur félagsins yfir til Fallorku en það sér um raforkuframleiðslu, raforkusölu og kaup á raforku í heildsölu til endursölu (Norðurorka, e.d.; Norðurorka, 2003, 2004, 2006 og 2007; Hita- og Vatnsveita Akureyrar, 2001).

Margar minni hitaveitur á Eyfjarðarsvæðinu og þar í kring hafa sameinast Norðurorku á síðustu árum. Norðurorka keypti Hitaveitu Svalbarðsstrandarhrepps árið 2003 og Hitaveitu Hríseyjar keypti Norðurorka af Akureyrarbæ eftir sameiningu sveitarfélaganna árið 2004. Hitaveitu Ólafsfjarðar keypti Norðurorka 2005 og Hitaveitu Eyjafjarðarsveitar árið 2008. Auk þess hóf Norðurorka jarðhitavinnslu á Arnarnesi við Hjalteyri árið 2003 og kemur það svæði til með að breyta miklu fyrir vatnsöflun félagsins í framtíðinni. Í lok árs 2010 átti Akureyrarbær rétt rúm 98% af heildarhlutafé Norðurorku en fimm önnur sveitarfélög rest. Rétt rúmlega 40% af tekjum fyrirtækisins komu frá hitaveitustarfsemi árið 2010 (Norðurorka, e.d.; Norðurorka, 2011).

3.2.6 Orkuveita Húsavíkur (OH)

Árið 1970 var ráðist í framkvæmdir á Hveravöllum í Reykjahreppi með það fyrir augum að nýta jarðhitan þar vegna hitaveitu í Húsavík. Veita átti vatni úr hverum á Hveravöllum flytja það með 18 kílómetra hitaveitulögn til Húsavíkur. Leitað hafði verið að jarðhita í grennd við Húsavík snemma á sjötta áratugnum en þær tilraunir borið lítinn árangur og því var þessi leið farin. Vegna yfirvofandi vatnskorts var borað eftir meira vatni árið 1972 og byrjað að leggja nýja leiðslu við hlið þeirra gömlu árið 1977 (Bjarni Þór Einarsson, 1980).

Orkuveita Húsavíkur varð til þegar Hita-, Vatns- og Rafveita Húsavíkur voru sameinaðar í upphafi árs 1996. Árið 1999 hóf Orkuveita Húsavíkur framkvæmdir á nýju orkuveri. Orkuverið byggir á svokallaðri Kalina tækni og var fyrsta sinnar tegundar í Evrópu en tæknin gengur út á að nýta lághita til raforkuframleiðslu. Fjárfestingin nam tæpum hálfum milljarði króna og fóru heildareignir félagsins úr 400 milljónum upp í tæpan milljarð (Húsavíkurbær, 1997; Hreinn Hjartarson, 1999). Einkahlutafélag var stofnað um rekstur Orkuveitu Húsavíkur árið 2005 sem tók við einkarétti Húsavíkurbæjar og Orkuveitu Húsavíkur á rekstri hita-, raf- og vatnsveitu á Húsavík (Orkuveita Húsavíkur, 2006).

Miklar breytinga hafa verið gerðar hjá Orkuveitu Húsavíkur frá árinu 2008 en fjárhagsstaða félagsins varð mjög slæm eftir efnahagshrunið auk þess sem rekstur orkuversins gekk ekki sem skyldi. Árið 2009 yfirtók RARIK rafveitu hluta félagsins og ári síðar seldi það Landsvirkjun tæplega 29% hlut sinn í Þeistareykjum ehf. Samkomulag var gert við breska fyrirtækið Global Geothermal limited í lok árs 2010 um viðgerð og enduruppbyggingu á orkuverinu en það fyrirtæki hefur einkaleyfi á tækninni sem notuð er til að framleiða rafmagn í stöðinni. Byggir samkomulagið á skilyrðum um að fyrirtækið Global Geothermal limited komi stöðinni í rekstrarhæft ástand. Allar þessar ráðstafanir hafa hjálpað til við að koma rekstri Orkuveitu Húsavíkur í betra horf og telst fjárhagsleg staða félagsins nokkuð góð í dag. Í upphafi árs 2012 var rekstrarformi félagsins breytt aftur og í þetta skiptið í opinbert hlutafélag jafnframt sem það tók við rekstri á öllum fráveitum í sveitarfélaginu (Hitaveita Húsavíkur, e.d.).

3.2.7 Skagafjarðarveitur (SKV)

Skagafjarðarveitur eiga upphaf sitt að rekja til nokkurra hitaveitna í Skagafirði. Stærst þeirra var Hitaveita Sauðárkróks sem var stofnuð árið 1953. Bæjarstjórn Sauðárkróks hafði unnið að jarðhitaleit frá árinu 1948 og var vinnslusvæði hitaveitunnar í og við Áshildarholtsvatn sem er skammt frá Sauðárkróki. Til að byrja með gekk vel að afla jarðhita og átti félagið sinn eigin bor sem það notaði til jarðhitaleitar. Þegar kom fram á sjötta áratuginn fór hinsvegar að bera á vatnsskorti. Frekari boranir á svæðinu, með jarðbor félagsins, skiluðu litlum árangri og var fengin öflugri bor til þess að bora dýpri holur með þeim árangri að árið 1965 fannst nægjanleg vatn fyrir hitaveituna. Einnig var áhugi fyrir því að leita að jarðhita á bæjarlandinu sjálfu og gáfu þær tilraunir góða raun og var það upphaf heitavatnsvinnslu á bæjarlandinu (Sveinn Þórðarson, 1998; Sveinn Þórðarson og Þorgils Jónasson, 2007).

Áramótin 1997-1998 var stofnað byggðarsamlag um Hitaveitu Sauðárkróks og Hitaveitu Seyluhrepps í Varmahlíð undir nafninu Hitaveita Skagafjarðar (Sveinn Þórðarson, 1998). Í upphafi árs 2002 stofnaði sveitarfélagið skagafjörður einkahlutafélagið Skagafjarðarveitur sem tók við af byggðasamlagi sveitarfélagsins. Þar runnu saman Hitaveita Sauðárkróks, Hitaveita Seyluhrepps og Hitaveita Steinsstaða. Hitaveita Seyluhrepps hafði orðið til árið 1986 þegar Seyluhreppur tók við rekstri Hitaveitu Varmahlíðar sem hafði starfað frá árinu 1972. Á Steinsstöðum var farið að nýta sjálfrennandi vatnssuppsprettur snemma á tuttugustu öldinni bæði fyrir sundlaug á staðnum og á bæjum í nágrenninu. Hinu nýstofnaða félagi var jafnframt ætlað að annast rekstur vatnsveitna sveitarfélagsins en bókhaldi Hitaveitu og vatnsveitu var þó haldið aðskildu fram til ársins 2004 þegar Skagafjarðarveitur yfirtóku eignir og rekstur vatnsveitunnar (Skagafjarðarveitur, e.d.; Skagafjarðarveitur, 2005).

Skagafjarðarveitur hafa komið að uppbyggingu hitaveitna víðs vegar í Skagafirði á síðustu árum. Hitaveita Hjaltadals var keypt árið 2005 en hitaveitan hafði búið við vatnsskort og þurfti að ráðast í framkvæmdir vegna þess (Skagafjarðarveitur, 2005, 27. október). Félagið stóð að byggingu hitaveitu í Akrahrepp árið 2005 og 2006 en vatnið var fengið frá veitusvæðinu á Varmahlíð. Eins var unnið að hitaveitu á Hofsósi og þar í grennd frá árinu 2005 til ársins 2008 (Skagafjarðarveitur, 2008).

3.2.8 Selfossveitur (SV)

Hitaveitu á Selfossi má rekja til áhuga Kaupfélags Árnesinga til að nýta jarðhita á Laugardæli í Hraungerðishreppi fyrir kaupfélagið og stórbúskap sem það rak á jörðinni. Boranir hófust árið 1944 og tveim árum síðar var ljóst að vatnsmagnið úr holunum dygði þúsund manna byggð. Í ljósi þess var ákveðið að leggja hitaveitu til Selfoss og var vatni hleypt á fyrstu húsin árið 1948. Hitaveitan var því sérstök fyrir þær sakir að hún var einkaveita í eigu Kaupfélags Árnesinga en flestar bæjarveitur hafa verið gerðar að frumkvæði sveitarfélaganna sjálfra. Árið 1968 keypti Selfosshreppur mannvirkin og hitaréttindin af Kaupfélagi Árnesinga og þar með var Hitaveita Selfoss til. Ráðist var í miklar framkvæmdir á áttunda áratugnum þar sem endurnýja þurfti stóran hluta hitaveitukerfisins auk þess sem leggja þurfti lagnir í ný hverfi. Ennfremur þurfti að mæta aukinni notkun á heitu vatni með frekari borunum (Páll Lýðsson, 1996).

Samkomulag náðist um sameiningu Selfossveitna við Hitaveitu Eyra, Rafveitu Eyrarbakka og Rafveitu Stokkseyrar árið 1992 en þá var liðin áratugur frá því að hugmyndin var fyrst sett fram. Hitaveita Eyra var stofnuð árið 1980 og sá íbúum á Stokkseyri og Eyrarbakka fyrir heitu vatni og hafði hitaveita Selfosshrepps selt vatn í heildsölu til hitaveitunnar (Páll Lýðsson, 1996). Stofnað var byggðasamlagið Selfossveitur b/s sem yfirtók rekstur veitnanna frá 1. október 1992 (Selfossveitur, 1993). Rafveituhluti Selfossveitna var seldur til Hitaveitu Suðurnesja árið 2004 (Selfossveitur, 2005).

3.2.9 Hitaveita Seltjarnarness (HSeI)

Framkvæmdir hófust við hitaveitu á Seltjarnarnesi árið 1971 og var komin hitalögn í öll hús sveitarfélagsins árið 1972. Heita vatnið fékk hitaveitan frá borholum á Seltjarnarnesi en tilraunaboranið höfðu staðið yfir frá árinu 1965 (Sigurgeir Sigurðsson, 1972).

Efnasamsetning heita vatnsins sem fékkst úr borholum á Seltjarnarnesi var mjög frábrugðin heita vatninu af Laugarnessvæðinu í Reykjavík. Selta í vatninu var mun meiri á Seltjarnarnesi og jókst eftir því sem meira var tekið úr jarðhitakerfinu. Nokkrum árum eftir að hitaveitan tók til starfa fór að bera á tæringarvandamálum í ofnum og var það rakið til heita vatnsins. Prófað var að blanda efnum í vatnið til að koma í veg fyrir tæringu en þær tilraunir báru takmarkaðan árangur. Til að koma til móts við óánægju íbúana brá sveitarfélagið á það ráð að gera við ofna íbúanna þeim að kostnaðarlausu

(það er að segja bæjarbúar greiddu það í gegnum bæjarsjóðinn eða hitaveitureikninginn). Árið 1984 voru íbúar sveitarfélagsins hvattir til að setja upp varmaskipti til að koma í veg fyrir tæringarvandamál í ofnakerfum og var sú krafa sett í byggingareglugerð að öll ný hús skyldu hafa varmaskipti. Eftir það varð þetta vandamál að mestu úr sögunni. Eftir því sem byggðin á Seltjarnarnesi stækkaði og íbúum fjölgaði þurfti að auka heitavatnsvinnsluna á svæðinu. Til að mæta aukinni eftirspurn voru nýjar vinnsluholur boraðar árin 1981 og 1984 en sú nýjasta er frá árinu 1994 (Sveinn Þórðarson, 1998). Hitaveita Seltjarnarness er veitustofnun sem er að fullu í eigu Seltjarnarnesbæjar.

3.2.10 Hitaveita Egilsstaða og Fella (HEF)

Hitaveita Egilsstaða og fella var stofnuð 1979 lengi vel eina jarðhitaveitan á Austurlandi. Aðdragandi stofnunar hitaveitunnar var langur því unnið hafði verið að rannsóknum allt frá árunu 1963, þó með hléum. Vinnslusvæðið er við Urriðavatn í Fellum. Eftir að hitaveitan tók til starfa fór vatnshitinn úr borholunni að lækka og nam lækkunin um 2°C fyrsta árið. Eftir nokkrar árangurslitlar tilraunaboranir neyddist hitaveitan til að setja upp olíukyndistöð árið 1981 til þess að hitaveitan gæti annað veitusvæðinu. Þetta fyrirkomulag þýddi hækkun á húshitunarkostnaði og var grundvöllur fyrir áframhaldandi hitaveiturekstur á svæðinu brostinn ef ekkert breyttist. Ráðist var í frekari rannsóknir á svæðinu með aðstoð Orkustofnunar árið 1982. Var það til þess að ný hola var boruð í Urriðavatni ári síðar sem gaf nægjanlegt vatn fyrir allt veitusvæðið. Sú hola reyndist bæði gjöfylli og heitari en hinar. Eftir þetta var hitaveitunni borgið (Hitaveita Egilsstaða og Fella, e.d.; Sveinn Þórðarson, 1998).

Hafnar voru frekari boranir við Urriðavatn árið 2005 vegna yfirvofandi vatnsskorts. Boraðar voru nokkrar holur og fannst gjöfull heitavatnsæð í einni þeirra sem talið er að muni duga um langa framtíð. Hitaveita Egilsstaða og Fella var breytt í einkahlutafélag árið 2005 og á sama tíma tók félagið yfir allar vatnsveitur í eigu Fljótsdalshéraðs. Í ársbyrjun 2011 tók Hitaveita Egilsstaða og Fella við rekstri fráveitna á Fljótsdalshéraði Hitaveita Egilsstaða og Fella er að fullu í eigu Fljótsdalshéraðs en var upphaflega stofnuð af Egilsstaðahreppi (85%) og Fellahreppi (15%) (Hitaveita Egilsstaða og Fella, 2006; Fljótsdalshérað, e.d.).

4 Náttúruleg einokun

Einkasali er fyrirtæki sem býr við þær aðstæður að vera eini seljandi vöru sem það framleiðir án þess að til séu nánar staðgönguvörur. Einokun myndast ávallt þar sem aðgangshindranir eru til staðar en hvernig þær eru tilkomnar getur verið mismunandi. Í þessum hluta verður einkum fjallað um náttúrulega einokun. Umfjöllunin mun ekki snúa sérstaklega að hitaveitum til að byrja með en kenningarnar heimfærður upp á slíka starfsemi í lok kaflans. Auk þess verður gerð grein fyrir öðrum aðgangshindrunum sem geta skapað skilyrði fyrir einokun en einokunarstaða getur oft verið tilkomin vegna nokkurra þátta.

Framsetning á grundvallarkenningum um einokun eru fengnar úr Schotter (2009), Frank (2010) og Mankiw og Taylor (2006). Auk þeirra verður stuðst við aðrar heimildir þar sem efnið vísar frá grunnhugmyndum um einokun. Í umfjöllun verður gert ráð fyrir að fyrirtækin séu í eigu einkaaðila og þau starfi í frjálsum markaði.

4.1 Kostnaður fyrirtækja

Kostnað fyrirtækis má skipta í fastan og breytilegan kostnað. Hvort að kostnaður sé fastur eða breytilegur getur þó einnig farið eftir því hversu langt tímabil er miðað við. Yfir mjög langt tímabil má segja að allur kostnaður breytilegur. Þess vegna þarf að gera greinamun á kostnaði til skamms tíma og kostnaði til langs tíma.

Til skamms tíma er fjárfesting í varanlegum rekstrarfjármunum eins og fasteignum, vélum og tækjum fastur kostnaður (FC). Til skamms tíma verður engin breyting á rekstrarfjármun fyrirtækisins og ræðst framleiðslugetan af þeim fjármunum. Þar sem fasti kostnaðurinn helst óbreyttur fer meðaltal fasts kostnaðar (AFC) lækkandi með aukinni framleiðslu (Q) eins og jafna hér að neðan sýnir.

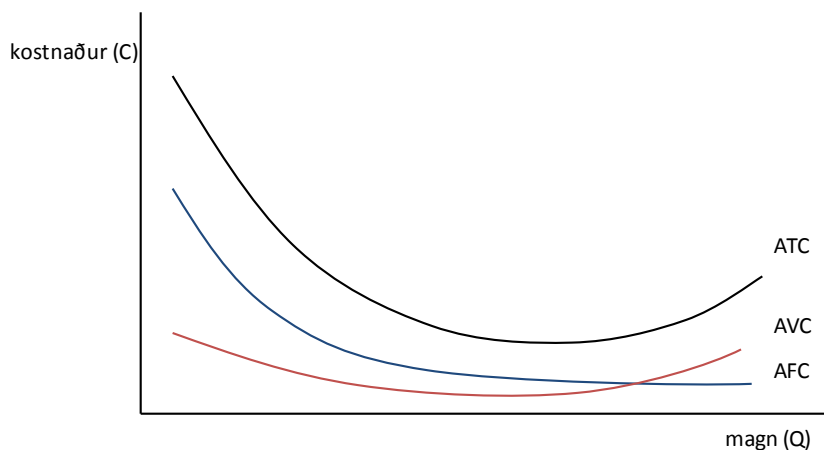
$$\frac{FC}{Q} = AFC$$

Á mynd 7 má sjá ferilinn fyrir meðaltal fasts kostnaðar.

Vegna framleiðslunnar fellur einnig til breytilegur kostnaður (VC). Dæmi um breytilegan kostnað er vinnuafli og hráefni vegna framleiðslunnar. Breytilegur kostnaður getur verið hár fyrir fyrstu einingarnar vegna þess að vinnuaflið er vannýtt. Þess vegna

verður breytilegur kostnaður á einingu eða meðaltal breytilegs kostnaðar (AVC) einnig hátt til að byrja með. Betri nýting vinnuafls næst hinsvegar með aukinni framleiðslu sem leiðir til lækkunar á breytilegum kostnaði á einingu. Vinnuaflinu eru þó takmörk sett miðað við þá fjármuni sem eru bundnir í rekstrinum. Þar sem fjármunir eru fastir til skamms tíma mun jaðarafrakstur vinnuaflsins fara minnkandi eftir því sem framleiðslugetan fer að nálgast full afköst. Á vissum tímapunkti mun breytilegur kostnaður á einingu að byrja að hækka aftur. Hefðbundið kostnaðarfall fyrir meðaltal á breytilegum kostnaði (AVC) er þess vegna U- laga eins og mynd 7 sýnir.

Samanlagðir meðaltals kostnaðarferlar fyrir fastan- og breytilegan kostnað mynda meðaltal heildar kostnaðar (ATC) eins og mynd 7 sýnir. Út frá gefnu framleiðslumagni segir meðaltals heildar kostnaður til um hvaða verð fyrirtækið þarf að fá fyrir framleiðslu sína til að reksturinn borgi sig.



Mynd 7 Meðaltals kostnaður til skamms tíma

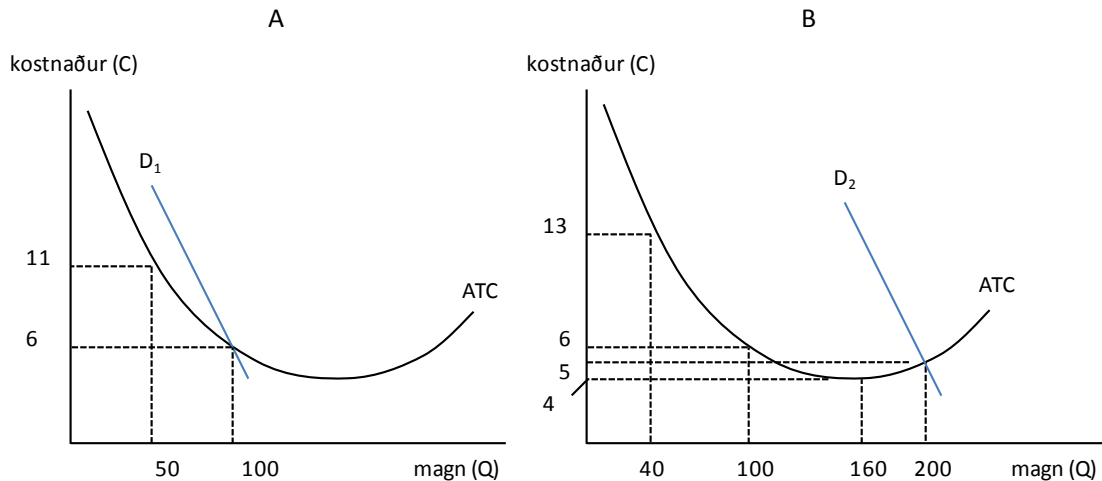
Ef breytilegur kostnaður er lágur í samanburði við fasta kostnaðinn mun ferillinn fyrir meðaltal heildarkostnað mótast að miklu leyti af fasta kostnaðinum. Heildarkostnaður á hverja framleidda einingu mun því fara lækkandi yfir stóran hluta framleiðslunnar. Á mynd 7 má sjá að meðaltal heildarkostnaðar fer lækkandi upp að vissu marki þar sem hann byrjar að hækka aftur. Á þeim tímapunkti fer breytilegi kostnaðurinn að vega þyngra þar sem fastur kostnaður á einingu verður sífellt lægri.

Meðaltal heildar kostnaður (ATC) er sá kostnaðarferill sem fyrirtækið stendur frammi fyrir og ákvarðanir um verð og framleitt magn taka mið af þeim kostnaði. Til einföldunar

verður í framhaldinu talað um meðalkostnað þegar átt er við meðaltal heildarkostnaðar þar sem hann skiptir mestu máli í þessu sambandi.

4.2 Skilyrði fyrir náttúrulegri einokun

Á mynd 8 má sjá dæmi um tvö mismunandi eftirspurnarföll miðað við gefið meðalkostnaðarfall. Ef eftirspurn eftir vöru væri lýst með eftirspurnarferlinum D_1 gæti náttúrulegur einkasali framleitt 100 einingar með kostnaðinum 6 á hverja einingu (sjá mynd 8A). Á því bili framleiðslunnar er meðalkostnaður lækkandi og stærðarhagkvæmni því vaxandi og einkasalin hefði upp í allan kostnað með því að selja hverja einingu á verðinu 6. Engin samsetning á tveimur eða fleiri fyrirtækjum gætu framleitt sama magn á sama eða lægra verði heldur en náttúrulegi einkasalinn miðað við þessar aðstæður. Til að mynda ef framleiðslunni væri skipt á milli tveggja fyrirtækja sem framleiddu 50 einingar hver yrði meðalkostnaður vegna framleiðslunnar 11 á hverja einingu sem er mun hærra en hjá náttúrulega einkasalanum. Fyrirtækin gætu ekki boðið lægra verð en 11 nema að tapa á rekstrinum. Það er því hagkvæmara að láta eitt fyrirtæki sjá um alla framleiðsluna út frá gefinni eftirspurn.



Mynd 8 Skilyrði fyrir náttúrulegri einokun

Náttúruleg einokun getur orðið til þrátt fyrir að meðalkostnaður sé ekki lækkandi. Lækkandi meðalkostnaður er nægjanlegt skilyrði fyrir náttúrulegri einokun en ekki nauðsynlegt. Ef eftirspurn eftir vöru væri lýst með eftirspurnarferlinum D_2 eins og mynd 8B sýnir gæti einkasali framleitt 200 einingar og selt þær á verðinu 5. Heildarkostnaður einkasalans vegna framleiðslunnar yrði 1000 ($5 \cdot 200$). Þrátt fyrir að meðalkostnaður sé vaxandi er ennþá hagkvæmast að láta eitt fyrirtæki sjá um alla framleiðsluna.

Hægt er sýna fram á þetta með svipuðum hætti og áður. Ef framleiðslunni væri skipt á milli tveggja fyrirtækja sem framleiddu 100 einingar hver yrði meðalkostnaður vegna framleiðslunnar 6. Heildarkostnaður fyrirtækjanna vegna framleiðslunnar yrði samtals 1200 $((6*100) + (6*100))$ sem væri hærra en hjá einkasalanum. Það má einnig skoða aðra skiptingu á framleiðslunni á milli fyrirtækjanna tveggja. Önnur leið væri að láta annað fyrirtækið framleiða það magn sem samsvaraði lægstum meðalkostnaði eða 160 einingar með kostnaðinum 4. Hitt fyrirtækið framleiddi það sem á vantaði eða 40 einingar með kostnaðinum 13. Heildarkostnaður fyrirtækjanna vegna framleiðslunnar yrði samtals 1160 $((4*160) + (13*40))$ sem er ennþá hærra en hjá einkasalanum. Þar fyrir utan væri óleyst hvernig fyrirtækin skiptu með sér markaðnum með svo ólíkan kostnað eins og seinni tillagan gerir ráð fyrir. Skilyrði fyrir náttúrulegri einokun getur þess vegna myndast þó að meðalkostnaður vegna framleiðslunnar sé vaxandi.

Eftir því sem eftirspurnarferillinn hliðrast utar og hann sker meðalkostnaðarferilinn ofar mun koma að því að skilyrði fyrir náttúrulegri einokun mun breyta. Þar verður hagkvæmara að láta tvö eða fleiri fyrirtæki þjóna markaðnum.

Fyrirtæki sem býr við náttúrulega einokun er ekki öruggt með að það geti viðhaldið einokunarstöðu sinni. Þó að skilyrði fyrir náttúrulega einokun sé fyrir hendi þarf það ekki endilega koma í veg fyrir að önnur fyrirtæki komi inn á markaðinn. Markaður þar sem eftirspurn er lýst með eftirspurnarferlinum D_2 á mynd 8B er dæmi um það en þar framleiddi einkasali 200 einingar með kostnaðinum 5 á hverja einingu. Fyrirtækið er náttúruleg einokun þar sem hagkvæmast er að láta það um alla framleiðsluna út frá gefinni eftirspurn. Náttúrulegi einkasalinn getur samt sem áður ekki viðhaldið einokunarstöðu sinni miðað við framleitt magn og gefið verð þar sem annað fyrirtæki getur komið inn á markaðinn og undirboðið það sem fyrir er með því að bjóða 160 einingar á verðinu 4 á hverja einingu. Það fyrirtæki sem fyrir var á markaðnum mun ekki geta boðið 40 einingar, sem vantar upp á til að mæta eftirspurn, á gamla verðinu 5 þar sem kostnaður við að framleiða svo lítið magn er 13 á hverja einingu. Það verður því aðeins pláss fyrir annað fyrirtækið á markaðnum sem mun framleiða 160 einingar með meðalkostnaði 4. Til þess að komast hjá þessu hefur sá sem er fyrir á markaðnum ekki hag af því að selja meira heldur en 160 einingar til að halda stöðu sinni á markaðnum. Þessi niðurstaða leiðir til þess að minna verður framleitt en áður.

Niðurstaðan er því sú að ef eftirspurnarferillinn sker meðalkostnaðinn sem hann er upphallandi (eins og á mynd 8B)

$$\frac{\partial ATC}{\partial Q} > 0$$

getur náttúrulegur einkasali ekki viðhaldið einokunarstöðu sinni. En þar sem eftirspurnarferillinn sker meðalkostnað sem hann er niðurrhallandi (eins og á mynd 8A)

$$\frac{\partial ATC}{\partial Q} \leq 0$$

getur náttúrulegur einkasali viðhaldið einokunarstöðu sinni. Í framhaldinu verður miðað við seinna tilfellið. Það er að segja vaxandi stærðarhagkvæmni ríkir þar sem eftirspurn og meðalkostnaður skerast.

4.3 Hagnaðarhámörkun einkasalans

4.3.1 Hvað er hagnaður?

Ef hagfræðingur og viðskiptafræðingur væru beðnir að skilgreina hagnað er líklegt að þeir gæfu ólík svör. Það er ekki vegna þess að annar hefur rétt fyrir sér og hinn rangt, heldur vegna þess að þeir hafa ólíka nálgun á viðfangsefninu.

Þegar talað er um hagnað er yfirleitt átt við þann hagnað sem kemur fram í ársreikningum fyrirtækja en það er sá hluti sem er til ráðstöfunar handa hluthöfum. Hagnaður sem kemur fram í ársreikningi er kallaður bókhaldslegur hagnaður. Þó að þessi skilgreining á hagnaði henti þeim vel sem sýsla með hlutabréf er hún ekki fullnægjandi fyrir þá sem skoða rekstur fyrirtækja í víðara samhengi. Þessi skilgreining á hagnaði hefur ekki dugað hagfræðingum sem vilja taka tillit til alls kostnaðar sem verður til við rekstur fyrirtækja. Með kostnaði er átt við allan rekstrarkostnað sem fram kemur í bókhaldi fyrirtækja auk alls fórnarkostnaðar sem er ekki skráður í bækur þeirra. Hagnaður sem fæst með því að draga allan kostnað frá tekjum er hagrænn hagnaður.

Megin munur á bókhaldslegum hagnaði og hagrænum hagnaði felst í hvernig kostnaður vegna fjármögnunar er metin. Við útreikning á bókhaldslegum hagnaði er aðeins tekið tillit til lánsfjármögnunar. Það er, áfallnir vextir eru færðir sem fjármagnsgjöld til frádráttar frá tekjum. Við útreikning á hagrænum hagnaði er reynt að meta allan fjármagnskostnað, þar með talið kostnaði vegna eiginfjármögnunar. Sá kostnaður er fórnarkostnaður hluthafana fyrir að hafa fjármuni sína bundna í

fyrirtækinu. Fórarkostnaður er sú ávöxtun sem hluthafinn gat vænst með annarri fjárfestingu heldur en með því að kaupa hlut í fyrirtækinu. Útreikningur á hagrænum hagnaði tekur því tillit til alls fjármagnskostnaðar hvort sem er vegna lánsfjár eða eiginfjár. Á markaði sem fullkomin samkeppni ríkir ganga hagfræðingar út frá að hagrænn hagnaður sé núll. Í framhaldinu verður orðið hagnaður notað í merkingu hagræns hagnaðar og til aðgreiningar verður talað um bókhaldslegan hagnað.

4.3.2 Verð- og framleiðsluákvörðun

Hér á undan var gengið út frá því að einkasali setji verð jafnt og meðalkostnað sem þýðir að hagrænn hagnaður verður núll. Einkasali er þó ekki bundinn við að láta meðalkostnað ákvarða verð. Einkasali hefur mjög sterka stöðu þar sem önnur fyrirtæki eiga erfitt með að koma inn á markaðinn vegna aðgangshindrana og öfugt við fyrirtæki í samkeppni, sem eru verðtakar, þá getur einkasalinn ákvarðað verð. Einkasali hefur möguleika á að haga framleiðslu og ákvarða verð svo lengi sem það er í samræmi við eftirspurnarferilinn.

Ákvarðanir fyrirtækja, líkt og einstaklinga, byggja á þeim jaðarábata og jaðarkostnaði sem þau standa frammi fyrir. Einstaklingur sem hefur keypt ákveðna vöru mun meta hvort jaðarábati við að fá eina einingu í viðbót sé meiri en jaðarkostnaður við það að fá þessa viðbótareiningu. Ábati og kostnaður vegna þeirra eininga sem einstaklingurinn hafði áður keypt skipta því ekki máli þegar ákvörðun er tekin heldur skiptir viðbótar einingin aðeins máli.

Einkasalinn stendur frammi fyrir jaðartekjum og jaðarkostnaði fyrir hverja einingu sem er framleidd. Þar sem jaðartekjur eru hærrí en jaðarkostnaður hefur fyrirtækið hag af því að auka framleiðslu. Þegar jaðarkostnaður er hærrí en jaðartekjur verður kostnaður vegna viðbótareiningu meiri en aukning í tekjum og því óhagkvæmt að auka framleiðsluna. Jaðartekjur og jaðarkostnaður er því lykillinn að hagnaðarhámörkun einkasalans.

4.3.3 Jaðarkostnaður

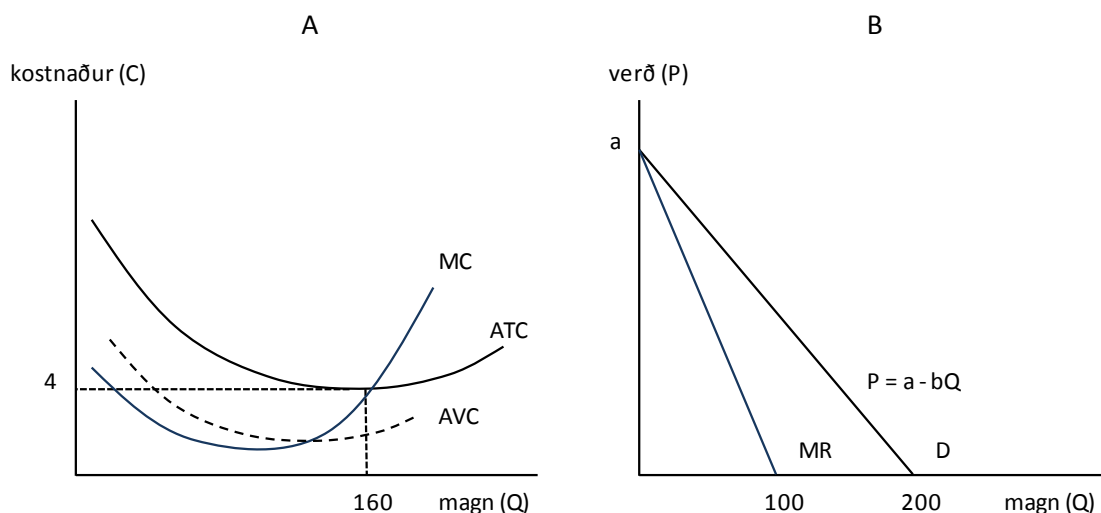
Jaðarkostnaður er sá kostnaður sem fellur til við að framleiða eina einingu í viðbót. Þar sem fasti kostnaðurinn er óbreyttur til skamms tíma er jaðarkostnaðurinn breytingin í

breytilega kostnaðinum við að framleiða viðbótareiningu. Meðaltal á breytilegum kostnaði gefur því vísbendingar um jaðarkostnaðinn.

Kostnaðarferlarnir á mynd 7 voru ekki teiknaðir samkvæmt fyrirfram gefnu falli heldur var framsetningin myndræn. Það kemur ekki að sök hér þar sem aðalatriðið var að sýna fram á að meðaltal heildarkostnaðar getur verið lækkandi yfir stóran hluta framleiðslunnar. Út frá meðaltali á breytilegum kostnaði og meðaltals heildarkostnaði er hægt að áætla legu jaðarkostnaðarferilsins myndrænt. Á mynd 9A má sjá hvernig jaðarkostnaðarferillinn (MC) lítur út. Meðaltal á breytilegum kostnaði fer lækkandi þar sem kostnaður við að framleiða næstu einingu er lægri en meðaltalið. Ferillinn fyrir Jaðarkostnað er þess vegna undir meðaltal á breytilegum kostnaði (AVC) þar sem hann fer lækkandi. Þar sem meðaltal breytilegs kostnaðar er hvorki að hækka né lækka

$$\frac{\partial AVC}{\partial Q} = 0$$

er jaðarkostnaður við að framleiða næstu einingu sama og meðaltal breytilegs kostnaðar. Jaðarkostnaðarferillinn og ferillinn fyrir meðaltal breytilegs kostnaðar munu því skerast þar sem meðaltal breytilegs kostnaðar er lægst. Hækkandi meðaltal breytilegs kostnaðar eftir að lægstu stöðu er náð þýðir að jaðarkostnaður við að framleiða næstu einingu er hærri en meðaltalið. Ferillinn fyrir Jaðarkostnað er þess vegna fyrir ofan meðaltal á breytilegum kostnaði þar sem hann fer hækkandi.



Mynd 9 Jaðarkostnaður og jaðartekjur

Samspil meðaltal heildarkostnaðar (ATC) og jaðarkostnaðar er sambærilegt og með meðaltal breytilegs kostnaðar. Þar sem meðaltal heildarkostnaðar fer lækkandi er

jaðarkostnaðurinn lægri en þar sem meðaltal heildarkostnaðar fer hækkandi er jaðarkostnaðurinn hærri. Þar sem meðaltal heildarkostnaðar er í lágmarki

$$\frac{\partial ATC}{\partial Q} = 0$$

mun jaðarkostnaður skera meðaltal heildarkostnaðar ferilinn eins og mynd 9A sýnir.

4.3.4 Jaðartekjur

Jaðartekjur má leiða út frá gefinni eftirspurn. Eftirspurnarferillinn (D) gæti litið út eins og mynd 9B sýnir, niðurhallandi sem þýðir meiri eftirspurn eftir vörunni eftir því sem verðið er lægra. Ef verðið er a verður engin eftirspurn eftir vörunni en ef verðið er núll verður eftirspurnin 200. Eftirspurnarferilinn mætti lýsa með jöfnu beinar línu þar sem verðið a er skurðarpunktur við P-ás (y -ás) og b hallatalan fyrir línuna.

$$D(Q) = P = a - bQ$$

Heildartekjur (TR) má finna með margfeldi verðs (P) og seldra eininga (Q). Með því að setja inn jöfnu sem lýsir eftirspurnarferlinum í stað verðs fæst jafna fyrir heildartekjur.

$$TR = P \cdot Q = (a - bQ)Q$$

$$TR = aQ - bQ^2$$

Ferilinn fyrir jaðartekjur (MR) fæst með því að diffra jöfnu fyrir heildartekjur með tilliti til magns.

$$MR = \frac{\partial TR}{\partial Q} = a - 2bQ$$

Jafna fyrir jaðartekjur eru ekki ólík jöfnu fyrir eftirspurnarferilinn. Báðar hafa skurðarpunkt a á P-ásnum sem er fasti jafnanna en hallatalan fyrir jaðartekjuferilinn er tvöfalt stærri en hallatala eftirspurnarferilsins. Það þýðir að jaðartekjuferillinn er helmingi brattari en eftirspurnarferillinn eins og mynd 9B sýnir.

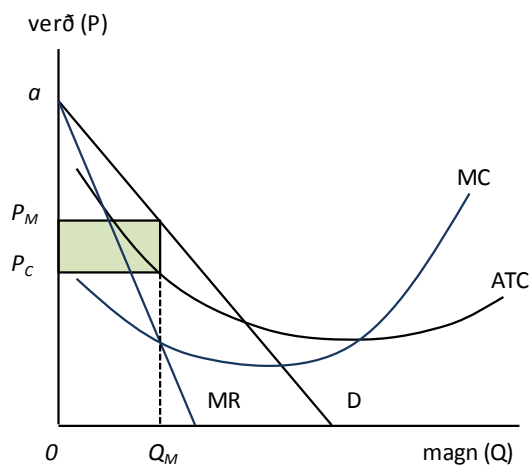
4.4 Verðlagning náttúrulegrar einkasölu

4.4.1 Einkasöluverð

Þar sem jaðartekjuferillinn og jaðarkostnaðarferillinn liggja fyrir er hægt að gera nánari grein fyrir hagnaðarhámörkun og verðlagningu einkasalans. Á mynd 10 má sjá báða jaðarferlana (MC & MR) ásamt eftirspurnarferlinum (D) og meðaltals heildarkostnaði (ATC).

Á meðan jaðartekjur eru hærrí en jaðarkostnaður ($MR > MC$) hefur einkasali hag af því að auka framleiðslu þar sem jaðarábatinn við að framleiða meira er jákvæður. Hann mun því auka framleiðsluna og ná hámarks hagnaði þar sem jaðartekjur eru jafnar jaðarkostnaði ($MR = MC$), sem jafngildir framleiðslu Q_M eininga. Með öðrum orðum einkasalinn hámarkar hagnaða þar sem jaðartekjuferillinn og jaðarkostnaðarferillin skerast.

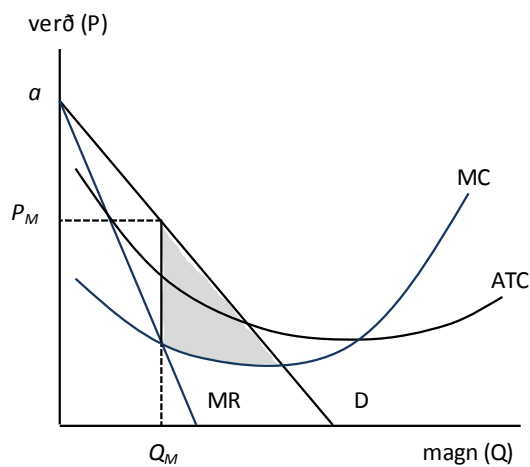
Miðað við magnið Q_M getur einkasali í ljósi stöðu sinnar selt framleiðsluna sína á verðinu P_M sem ákvarðast af eftirspurnarferlinum á meðan kostnaðurinn við framleiðsluna er aðeins P_C . Hagnaður einkasalans við þessar aðstæður verður sem samsvarar þessum verðmun margfaldaður með framleiddum einingum Q_M eins og græni ferhyrninginum á mynd 10 sýnir. Ef einkasali framleiðir meira magn heldur en Q_M verður jaðarábatinn neikvæður þar sem jaðartekjur eru lægri en jaðarkostnaður ($MR < MC$) og hagnaður minnkar.



Mynd 10 Hagnaður náttúrulegrar einkasölu

Frá sjónarhóli neytenda er magnið Q_M og verðið P_M ekki góð markaðslausn. Einkasalinn hefur möguleika að mæta meiri eftirspurn neytenda og lækka verð án þess að tapa á rekstrinum, það er að segja færa sig neðar eftir eftirspurnarferlinum, en umframhagnaður yrði hins vegar minni fyrir bragðið. Neytendur eru reiðubúnir að kaupa meira af einkasalanum og greiða fyrir það hærra verð en sem nemur framleiðslukostnaði en samt verður ekki af viðskiptunum þar sem hagnaðarhámörkun einkasalans og hagsmunir neytenda fara ekki saman.

Viðskipti einkasalans og neytenda mynda ábata fyrir báða aðila en ábatinn er munurinn á því verði sem neytendur eru tilbúnir að greiða og jaðarkostnaði einkasalans við að framleiða vöruna. Hagnaðarhámörkun einkasalans leiðir til þess að hluti þessa ábata mun tapast þar sem framleiðslan er minni heldur en hún gæti verið. Ábatinn sem tapast með þessum hætti kallast allratap (*e. deadweight loss*). Lausnin er ekki hagkvæm því viðskipti sem hefðu átt sér stað undir öðrum kringumstæðum verða ekki að veruleika. Allratapið sem tapast vegna hagnaðarhámörkunnar einkasalans afmarkast af grúa þríhyrningnum á mynd 11.



Mynd 11 Allratap vegna einokunar

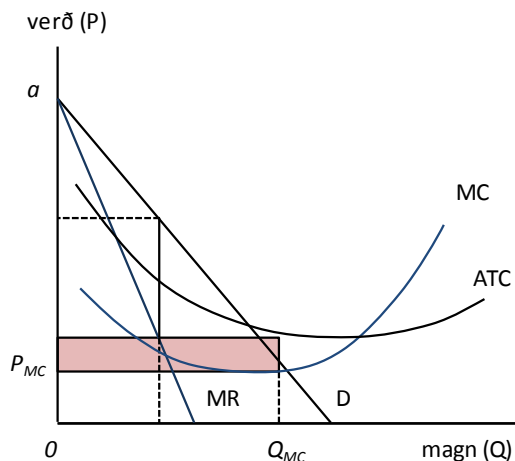
Auka mætti hagkvæmni markaðarins með því að minnka allratapið. Á fullkomnum samkeppnismarkaði, sem starfar án nokkurra utanaðkomandi afskipta, er verðið jafnt og jaðarkostnaður við að framleiða vöruna og þess vegna er ekki gert ráð fyrir allratapi á þeim markaði. Samkeppnismarkaður er einnig ólíkur á þann hátt að fyrirtækin á þeim markaði eru verðtakar og hafa framleiðslu út frá jaðarkostnaði. Nálgunin er því mjög frábrugðin greiningu á náttúrulegum einkasölumarkaði þar sem meðalkostnaður er lækkandi yfir stóran hluta framleiðslugetunnar.

Þrátt fyrir allratapið sem fylgir hagnaðarhámörkun einkasalans er sú lausn samt betri heldur en að hafa tvö eða fleiri fyrirtæki á sama markaðnum. Ef tvö fyrirtæki skiptu með sér framleiðslunni Q_M á mynd 11 yrði framleiðslukostnaður þeirra hvert fyrir sig hærri en ef eitt fyrirtæki sæi um alla framleiðsluna. Meðalkostnaður hvers fyrirtækis fyrir sig væri mjög nálægt verðinu P_M og allratapið væri óbreytt frá því áður. Hagnaðurinn væri hinsvegar með öllu horfinn. Það er því verri niðurstaða að hafa tvö fyrirtæki á

markaðnum í stað eins þar sem umframhagnaður einkasalans hefði þó verið ábati sem eigendur fyrirtækisins hefðu notið góðs af og þar með samfélagið í heild (sjá mynd 10).

4.4.2 Jaðarkostnaðarverðlagning

Þar sem samkeppni er útilokuð á þessum markaði gæti samfélagið eða stjórnvöld viljað gera aðrar ráðstafanir til þess að auka hagkvæmni markaðarins. Ein leið væri að þvinga náttúrulega einkasölu á einhvern hátt til að notast við jaðarkostnaðarverðlagningu (e. *marginal cost pricing*). Það er að segja þvinga hann til að selja framleiðslu sína á verði sem jafngildir jaðarkostnaði ($P=MC$) auk þess sem honum væri gert að mæta gefinni eftirspurn ($MC=D$). Þessi ráðstöfun mun verða til þess að allratap hverfur með öllu og neytendaáþati þannig hámarkaður. Til að mæta þessum kröfum þarf einkasali að framleiða Q_{MC} og selja á verðinu P_{MC} eins og mynd 12 sýnir.



Mynd 12 Jaðarkostnaðarverðlagning

Einkasalinn getur ekki framleitt þetta magn og selt á þessu verði til langs tíma. Skýringuna fyrir því er að finna í sömu skilyrðum og eru fyrir náttúrulegri einokun, að meðalkostnaður fari minnkandi með aukinni framleiðslu, þó með þeirri undantekningu að skilyrði er fyrir hendi einhvern hluta meðalkostnaðarkúrfunar eftir að hún tekur að vaxa aftur. Hér hefur verið miðað við að meðalkostnaður sé fallandi yfir þann hluta framleiðslugetunnar sem eftirspurnin nær yfir. Þar sem meðalkostnaður er alltaf fallandi er jaðarkostnaðurinn alltaf lægri og þess vegna er jaðarkostnaðarferillinn undir meðalkostnaðarferlinum á því bili framleiðslunnar sem hér skiptir máli. Það þýðir að þar sem skilyrði er fyrir náttúrulegri einokun er meðalkostnaður alltaf hærri en jaðarkostnaður. Einkasali mun því alltaf tapa á jaðarkostnaðarverðlagningu og munurinn

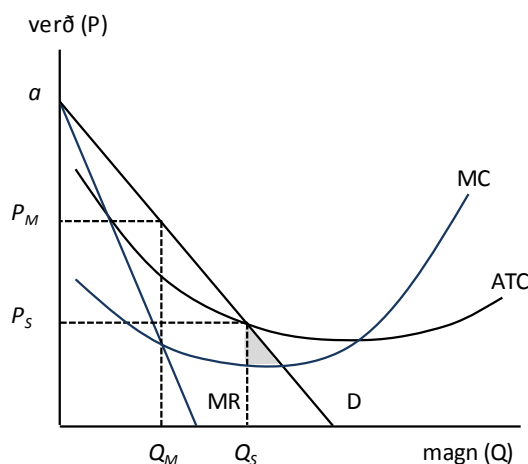
á milli meðalkostnaðar og jaðarkostnaðar mun segja til um tap á hverja framleidda einingu. Tapið sem einkasalan verður til við að framleiða Q_{MC} á verðinu P_{MC} afmarkast af rauða ferningnum á mynd 12.

Ef einkasalinn væri þvingaður til að nota jaðarkostnaðarverðlagningu hefðu eigendur fyrirtækisins lítinn áhuga á því að reka hann með tapi og rekstrinum yrði hætt ef fyrirsjáanlegt væri að reksturinn bæri sig ekki í framtíðinni.

Eina leiðin til að láta einkasalann framleiða Q_{MC} og selja á verðinu P_{MC} er að niðurgreiða reksturinn. Til að einkasali komi út á sléttu þarf niðurgreiðslan að vera jöfn tapinu sem einkasalinn stendur frami fyrir miðað við gefið magn og verð. Samfélagið þarf þess vegna að greiða í gegnum ríkið eða sveitarfélögin það sem vantar upp á til að greiða allan framleiðslukostnaðinn. Neytendur greiða því bæði einkasalanum beint og óbeint í gegnum skatta og opinber gjöld en erfitt gæti reynst að sannfæra neytendur um réttmæti þess að færa fé úr almannasjóðum til einkasalans. Ætti til dæmis skattur á öðrum vörum að niðurgreiða framleiðslu einkasalans?

4.4.3 Meðalkostnaðarverðlagning

En það er til önnur lausn sem getur minnkað allratapið verulega. Í stað þess að miða við jaðarkostnað er hægt að miða verðlagningu við meðalkostnað (*e. average cost pricing*). Þannig væri einkasala gert að selja framleiðslu sína á verði sem jafngilti meðalkostnaði ($P=ATC$). Miðað við að einkasalinn mætti allri eftirspurn út frá gefnum meðalkostnaði við framleiðsluna mun hann framleiða Q_S einingar og selja þær á verðinu P_S eins og mynd 13 sýnir.



Mynd 13 Meðalkostnaðarverðlagning

Þar sem verðið er jafnt framleiðslukostnaði er hagrænn hagnaður einkasalans núll en það þýðir að eigendur einkasölnunnar hafa þá arðsemi sem þeir sætta sig við en ekkert umfram það. Framleitt magn er meira og verð lægra heldur en með lausn sem byggir á hagnaðarhámarksökun einkasalans ($Q_S > Q_M$, $P_S < P_M$) og allratapið, sem afmarkast af gráa þríhyrningnum á mynd 13, er mun minna en áður. Þetta fyrirkomulag bætir niðurstöðu markaðarins þó svo að einkasali verði af umfram hagnaði. Þrátt fyrir að hagnaður, eins og hann er sýndur á mynd 10, sé horfin verður hann að auknum ábata neytenda. Það kemur til af því að munurinn á því verði sem neytendur eru tilbúnir að greiða og jaðarkostnaður vegna framleiðslunnar ákvarðar ábatann eins og áður hefur verið lýst.

Ef verðlagning einkasalans er í samræmi við meðalkostnað þarf engar tilfærslur í formi niðgreiðslna að koma frá hinu opinbera. Þannig að ef stjórnvöld vilja skipta sér af verðlagningu einkasalans er meðalkostnaðarverðlagningin mun skilvirkari leið heldur en jaðarkostnaðarverðlagning.

4.5 Aðrar aðgangshindranir sem leiða til einokunarstöðu

Auk náttúrlegrar einokunar, sem byggir á stærðarhagkvæmni (e. *Economies of scale*), eru aðrar aðgangshindranir að mörkuðum sem geta leitt til einokunar. Þær eru:

- Yferráð yfir auðlind (e. *Control over resource*)
- Einkaleyfi (e. *Patents*)
- Net hagkerfi (e. *Network economies*)
- Ríkisvald veitir einkaleyfi (e. *Government licenses*)

Hvert þessara atriða, eða einhverskonar samsetning af tveimur þeirra eða fleiri, getur leitt til þess að fyrirtæki nái einokunarstöðu.

Yferráð yfir auðlind

Yferráð yfir auðlindum sem eru aðföng í framleiðslunni geta skapað einokunarstöðu en það getur bæði verið staðbundin einokun eða náð yfir alþjóðlegt markaðssvæði. Eigandi lands sem hefur yfir að ráða hreinum vatnslindum er í góðri samningstöðu með að selja vatnið ef það er eina hreina vatnið stóru svæði. Ef land hans væri í grennd við þéttbýli gæti hann náð einokunarstöðu með sölu á vatni til þeirra sem þar byggju. Sú einokun væri staðbundin og eigandi landsins gæti aðeins nýtt sér hana á þeim stað.

Ef auðlind býr yfir einhverjum eiginleikum sem þykja einstakir á alþjóðavísu hefur eigandi þeirrar auðlindar einokunarstöðu yfir öllum þeim markaði. Námafyrirtækið deBeers Diamond Mines er dæmi um þetta en fyrirtækið hefur yfirráð yfir aðalnámasvæði demanta í heiminum. Þar sem fyrirtækið er það langstærsta í þessum geira getur það stjórnað framboði demanta í heiminum.

Einkaleyfi

Í flestum ríkjum eru veitt einkaleyfi til verndar uppfinningum eða vöruþróunar. Án einkaleyfa væri opnað á laumufarþega vandamál (*e. free rider*) þar sem aðrir gætu notið hagræðis af fórnnum annarra. Hugsunin er sú að sá sem hefur lagt á sig erfiðið við að finna upp nýja tækni fái að njóta afraksturs vinnu sinnar. Eins ef fyrirtæki hafi lagt í mikinn kostnað vegna þróunar á vöru hafi þau möguleika á að ná þeim kostnaði til baka.

Dæmi um þetta eru einkaleyfi vegna þróunar og framleiðslu lyfja en framleiðandi sem kemur fram með nýtt lyf á markað hefur einkarétt á sölu lyfsins fyrstu árin. Þegar nýja lyfið er sett á markað hefur neytandi ekkert val um það frá hvaða framleiðanda hann kaupir lyfið. Hann hefur bara val um það að kaupa það eða kaupa það ekki. Án einkaleyfisins stæði framleiðandinn frammi fyrir samkeppni við önnur lyfjafyrirtæki sem væru ekki búin kosta neinu til vegna þróunar lyfsins. Niðurstaðan væri því sú að án einkaleyfislaga hefðu lyfjafyrirtækin minni hvata til að leggja í mikinn kostnað við þróun nýrra lyfja.

Net hagkerfi

Tæknin verður sífellt stærri þáttur í lífi fólks. Sum tæki eru þannig að notagildi þeirra eykst eftir því sem notendurnir eru fleiri (*e. Network effect*). Sígilt dæmi um þetta er síminn. Eftir því sem tækninni hefur fleygt fram hefur markaðurinn oft þurft að ákveða þá staðla sem tæknin byggir á. Það er því eftir miklu að slægjast fyrir fyrirtæki að eiga þann staðal sem verður ofaná þar sem það verður með ráðandi stöðu á markaðnum. Dæmi um baráttu á milli staðla var VHS og Beta myndbandsspólurnar. Þegar ákveðin stór hluti notenda var farin að nota VHS myndbandsspólurnar var farið að framleiða meira efni fyrir þann staðal. Það hafði svo áhrif á val nýrra kaupenda sem völdu frekar myndbandstæki sem spiluðu VHS spólur þannig að það má líkja þessu við sjálf magnandi spírall.

Til að forðast kostnað og áhættu sem fylgir því að berjast um ráðandi staðal hafa fyrirtæki stundum þróað nýjan staðal í sameiningu. Það gerðu Sony og Philips árið 1982 þegar þau þróaðu geisladiskinn sem var ráðandi hönnun (*e. Dominant design*) í yfir 20 ár. Hönnun á nýjum staðli fyrir DVD diskinn endaði hinsvegar með staðlastríði á milli tveggja hópa fyrirtækja í tæknigeiranum (Schilling, 2008).

Í sérstökum tilfellum getur ráðandi staðall skapað skilyrði fyrir stærðarhagkvæmni. Um leið og markaðurinn er búin að koma sér saman um ráðandi staðal fara flestir að framleiða í þeim staðli. Eftir því sem markaðurinn verður stærri verður meðalkostnaður á framleidda einingu minni þar sem þróunarkostnaður dreifist á fleiri einingar.

Ríkisvald veitir einkaleyfi

Einokun getur orðið til við að ríkisvald veitir einu fyrirtæki einkaleyfi til að selja ákveðna vöru eða þjónustu. Dæmi um þetta voru einkasöluleyfi konunga eins og áður hefur verið vikið að. Í dag eru einkaleyfi veitt með þeim rökum að hagsmunum almennings sé best borgið með slíku fyrirkomulagi. Ríkið veitir jafnvel sjálfu sér einkaleyfi en nærtækast dæmið um það er einkasala ríkisins á áfengi á Íslandi. Auk þess er ýmis þjónusta veitt í skjóli einkaleyfis eins og sérleyfi vegna fólksflutninga með hópferðarbílum á vissum leiðum.

Á þeim mörkuðum sem aukinn stærðarhagkvæmni leiðir til náttúrulegrar einokunar hafa stjórnvöld oft veitt einkaleyfi til eins aðila. Það er gert með þeim rökum að einokunarstaða hefði myndast hvort sem er án afskipta ríkisins. Með einkaleyfinu fylgja þó yfirleitt kvaðir og ströng skilyrði um rekstur fyrirtækisins sem stjórnvöld telja að sé almenningi til hagsbóta.

4.6 Hitaveitan sem náttúrulegur einkasali

Uppbygging hitaveitu krefst mikillar fjárfestingu í varanlegum rekstrafjármunum. Auk borhola á vinnslusvæði þarf að leggja stofnlagnir og dreifikerfi sem nær til allra húsa á svæðinu. Stór hluti kostnaðar hitaveitunnar er því fastur kostnaður sem fellur til við stofnun veitunnar. Það þýðir að til að selja fyrsta rúmmetrann af heitu vatni þarf að leggja í allan þennan stofnkostnað áður. Til að selja hundrað rúmmetra í viðbót þarf aðeins að auka við dælinguna að því gefnu að borholan hafi ekki verið fullnýtt. Þar sem kostnaður við að selja viðbótar magn er ekki mikill upp að vissu marki getur hitaveitan dreift föstum kostnaði og þar með lækkað meðaltal fasts kostnaðar á framleidda

einingu. Hitaveitur, líkt og vatnsveitur, rafveitur og aðrar almennings veitur (*e. Public utility*), eru þess vegna náttúruleg einokunarfyrirtæki.

Hitaveitur sem eru almenningsveitur hafa jafnframt einkaleyfi frá íslenska ríkinu til að starfrækja hitaveitu á tilteknu svæði en einkaleyfinu fylgja bæði víðtækar heimildir og jafnframt skyldur (L. 58/1967). Meðal annars er skilyrði um að fyrirtækið sé í eigu sveitarfélaganna. Einokunarstaða almenningsveitna byggir þess vegna bæði á einkaleyfi og stærðarhagkvæmni.

Vinnsla og dreifing á heitu vatni frá jarðhitasvæðum felur í sér nýtingu á auðlind. Með eignarhaldi hitaveitna á jarðhitasvæðum og á jarðhitaréttindum er freistandi að tengja yferráð yfir auðlindum við einokunarstöðu. Þvert á móti má færa rök fyrir því yferráð yfir auðlind sé í fæstum tilfellum undirrót einokunarstöðu hitaveitna. Þar sem jarðhiti er til staðar er það oft á stóru svæði og ólíklegt að einhver einn hafi yferráð yfir öllu svæðinu. Eins hafa hitaveiturnar oft keypt jarðhitaréttindin eftir að ákvörðun hefur verið tekin um að stofna fyrirtækið. Eignarhaldið styrkir vissulega stöðu hitaveitnanna en er ekki ráðandi þáttur í að einokun myndast.

5 Verð, arðsemi og þjóðhagslegur ábati

Í kaflanum hér á undan var fjallað um náttúrulega einokun og hvernig einkasali ákvarðar verð. Þar kom fram að einkasöluverð gæfi einkasala tækifæri til hámarka hagfræðilegan hagnað. Í þessum hluta er ætlunin að bæta við umfjöllun um verð með það að markmiði að tengja við rekstur veitufyrirtækjanna og rannsóknarhluta ritgerðarinnar. Fyrsti hlutinn er fræðileg umfjöllun um verð en þar verður einkum horft til hlutverk verðs á markaði. Annar hluti fjallar um arðsemi hitaveitna og annarra veitufyrirtækja í almenningseigu en þar verður skoðað samhengi verðs og arðsemi. Í þriðja hluta verður komið inn á þjóðhagslegan ábata vegna jarðhitanýtingar.

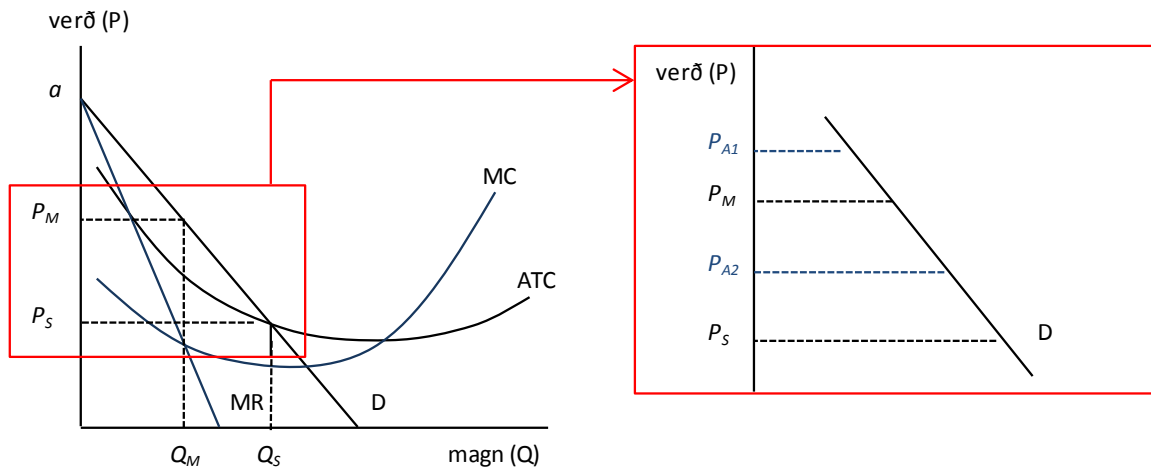
5.1 Verð á heitu vatni

5.1.1 Staðgönguvörur

Í kaflanum um einokun kom fram að einkasali væri fyrirtæki sem byggir við þær aðstæður að vera eini seljandi vöru sem það framleiðir án þess að það væru til nánar staðgönguvörur. Til að koma meginboðskap kenninga um náttúrulega einokun til skila var litið svo á að þetta skilyrði væri uppfyllt. Lagalega séð er þetta skilyrði tryggt þar sem almenningsveitur hafa einkaleyfi til reksturs hitaveitu á sínu starfsvæði samkvæmt orkulögum (L. 58/1967). Auk þess er heimild í sömu lögum, að fengnu leyfi ráðherra, til að skylda alla íbúa svæðisins að tengjast veitunni ef fjárhagsleg afkoma fyrirtækisins verði ekki tryggð öðruvísi. Tæknilega séð eru hins vegar aðrir möguleikar fyrir hendi því bæði má nota olíu eða rafmagn til að framleiða heitt vatn.

Ef það er horft fram hjá lagalegum hindrunum, eins og einkaleyfi til reksturs hitaveitu, er það kostnaður við að framleiða heitt vatn með öðrum orkugjöfum en jarðhita sem segir til um raunverulegt vald einkasalans til að ákvarða verð og ná umframhagnaði. Á mynd 14 má sjá mögulega verðlagningu einkasalans. P_S er meðalkostnaðarverð sem er það verð sem þarf til að hafa upp í kostnað þar með talið fjármagnskostnað. Verðið P_M er einkasöluverð sem gefur hagnað umfram fórnarkostnað fjármagns (sjá myndir 10 og 13 og texta með þeim í kafla 4.4 til frekari skýringa á meðalkostnaðarverði og einkasöluverði).

Á mynd 14 hefur verið bætt inn verðum annarra kosta vegna húshitunar (P_{A1} og P_{A2}) en þessir kostir gætu verið annað hvort rafmagn eða olía. Hér hefur verðum eingöngu verið stillt upp til útskýringar og byggist myndin ekki á neinum útreikningum. Ætlunin er að sýna samspil jarðhita við aðra kosti húshitunar og hvernig þeir geta haft áhrif á vald einkasalans til að ákvarða verð.



Mynd 14 Einkasöluverð og verð á staðgönguvörum

Ef kostnaður vegna næst besta kostsins væri P_{A1} á mynd 14 hefði það engin áhrif á hagnaðarhámörkun einkasalans þar sem hann gæti valið um verð á milli P_S og P_M eins og áður. Ef kostnaður næst besta kostsins væri lægri eða sem samsvarar P_{A2} væri staða einkasalans önnur þar sem hann gæti ekki lengur sett verð hærra en P_{A2} og einokunarvald hans þess vegna verulega takmarkað. Ef einkasalin setti verð hærra en P_{A2} mun skapast þrýstingur frá almenningi þar sem þeir teldu hag sínum betur borgið með því að nota aðra orkugjafa til upphitunar húsa en hitaveitu einkasalans. Fyrir utan það að geta ekki lengur hámarkað hagnað byggir hann við þá ógn að næst besti kosturinn yrði enn ódýrari og setti meiri pressu á einkasalann.

Hér á landi hefur þróunin verið sú að nota rafmagn til upphitunar húsa þar sem aðgengi að jarðhita er takmarkað. Það hefur því ráðist af verði rafmagns hversu langt hefur verið hægt að ganga í nýtingu á jarðhita en vinnsla erfiðari jarðhitasvæða fjarri byggð hafa tekið mið af því að heildarkostnaðurinn sé lægri en hitun með rafmagni ($P_S < P_{A2}$). Þar sem kostnaður við að nýta jarðhitan liggur nokkuð nærri kostnaði við að framleiða heitt vatn á annan hátt má segja að sé jaðarsvæði jarðhitanýtingar. Breyting á hlutfallslegu verði annarra orkugjafa hefur áhrif á það hvort ráðist er í jarðhitaleit eða

ekki og raunhækkun annarra orkugjafa veldur því að ráðist er í jarðhitaleit á erfiðari jarðhitasvæðum en áður.

Rafmagn hefur þó ekki alltaf verið næst besti kosturinn. Í úttekt Jóhannes Zoega (1973), þar sem hann bar saman þrjá orkugjafa til húshitunar í Reykjavík árið 1972, kemur fram að rafmagn var dýrasti kosturinn. Á meðan kostnaður vegna jarðhitaveitu var 39 aurar/KWh var kostnaður við að nota gasolíu 83 aurar/KWh en 127 aurar/KWh fyrir órofið rafmagn. Kostnaður vegna rafmagns var þó eitthvað minni ef keypt var ótrygg orka eða 93 aurar/KWh fyrir rof á topp tímum og 70 aurar/KWh fyrir næturnotkun.

Mikil hækkun olíuverðs á áttunda áratugnum breytti hlutfallslegu verði olíunnar og þar með nýtingamöguleikum annarra orkugjafa. Þetta má sjá á verðum Hitaveitu Húsavíkur (nú Orkuveita Húsavíkur) á fyrsta áratug starfsemi hennar. Árið 1972 var kostnaður við húshitun með jarðhita rétt tæp 72% af því sem það kostaði að kynda með olíu en átta árum síðar í október 1980 var kostnaðurinn kominn niður í tæp 18%. Árið 1980 var Hitaveita Húsavíkur í hópi þeirra hitaveitna sem seldi orku á sem lægstu verði (Bjarni Þór Einarsson, 1980). Þetta hefur eflaus átt sinn þátt í því að farið var horfa frekar til raforkunnar vegna húshitunar á kaldari svæðum.

Í kynningarriti Orkustofnunar (2010) sem fjallar um þróun og rannsóknir á jarðhita á Íslandi er að finna verðsamanburð á nokkrum kostum vegna húshitunar fyrir árið 2009. Þar kemur meðal annars fram að verðmunur á milli hitaveitna sem nýta jarðhita getur verið allt að þrefaldur. Ennfremur að kostnaður vegna rafhitunar getur verið frá því að vera helmingi meiri upp í það að vera tvöfalt meiri en dýr jarðhiti á meðan kostnaður við að nota olíu er nánast þrefalt meiri en dýr jarðhiti. Í þessum samanburði eru niðurgreiðslur vegna húshitunar með olíu og rafmagni ekki dregnar frá þar sem þær eru hluti af heildarkostnaðinum þótt þær komi ekki beint úr vasa neytandans.

5.1.2 Upplýsingar í verði

Stjórnámálamenn hafa oft miklar hugsjónir um samfélagið og háleit markmið um hvernig bæta megi hag þess. Þó að aðgerðir þeirra séu oft gerðar í góðri trú leiða þær oft til verri niðurstöðu fyrir almenning. Þekkt kennslubókardæmi úr hagfræði eru opinber ákvæði um hámark á húsaleigu (Mankiv og Taylor, 2006). Markmið hugsjónarmanna hefur verið að gera efnaminna fólki kleift að leigja íbúð á hagstæðu verði með því að setja hámark á

þá húsaleigu sem það þarf að greiða. Öfugt á við upphaflegt markmið hafa þessi afskipti leitt til minna framboðs leiguhúsnæðis á sama tíma og eftirspurn hefur aukist þar sem fleiri vilja leigja heldur en áður. Eftirspurn umfram framboð hefur leiðir til skorts á leiguhúsnæði og skorturinn gerir leigusala kleift að velja úr stærri hópi umsækjanda en áður. Spurningin er hvar þeir efnaminni munu standa í þeim samanburði en staða þeirra fer úr því að vera með húsnæði og greiða markaðsverð yfir í það að vera jafnvel án húsnæðis. Til lengri tíma mun framboð mæta eftirspurn þó ekki öðruvísi en með lakara húsnæði en áður. Tilraunir til að bæta markaðinn með því að hafa áhrif á markaðsverð getur því snúist upp í andhverfu sína og afskipti hins opinbera reynst hin mesti bjarnargreiði þrátt fyrir góða viðleitni.

Stóra samhengið í sögunni hér að ofan er ekki húsaleigumarkaðurinn heldur sú staðreynd að markaðsverð inniheldur upplýsingar. Með afskiptum eða öðrum aðgerðum breytast upplýsingarnar þannig að þær senda röng skilaboð til aðila markaðarins og því þarf að skoða öll opinber afskipti í því ljósi.

Verð þjónar tvenns konar hlutverkum á markaði og eru hvorutveggja mikilvæg. Fyrsta lagi gegnir verð á markaði ákveðnu skömmtunarhlutverki (*e. rationing function of price*) á þeim vörum eða þjónustu sem er í boði á hverjum tíma. Skorturinn, sem er ein af grundvallarforsendum hagfræðinnar, kemur í veg fyrir að allir geti fengið allt sem þeir vilja og því þarf skilvirka leið til að úthluta gæðunum. Ein leið er að láta markaðinn ákvarða verð á vörum og þjónustu en jafnvægisverð takmarkar umframeftirspurn á gæðum þannig að þau fara til þeirra sem virða þau mest. Þetta er skammtímahlutverk verðs þar sem það felst í útteiling á vörum og þjónustu sem er nú þegar til staðar í hagkerfinu (Frank, 2010).

Í annan stað þjónar verð ráðstöfunarhlutverki (*e. allocative function of price*) þar sem verðið hefur áhrif á það til hvaða geira framleiðsluþáttunum er ráðstafað en verð á markaði gefur upplýsingar eða merki (*e. signal*) til aðila markaðarins sem þeir nota til ákvarða framleiðslu sína. Umfram eftirspurn í einum geira með tilheyrandi hækkunar á verði og aukningu á hagnaði verður til þess að sá geiri verður samkeppnisfærari um þau aðföng sem þarf vegna framleiðslunnar. Á sama hátt leita framleiðsluþættir úr þeim geirum þar sem hagnaðarmöguleikar eru minni hvort sem það er vegna offramboðs eða breytinga í neyslumynstri neytenda. Hér er því um að ræða langtímaáhrif verðs þar sem

framleiðsluþættir fara frá þeim geirum sem hafa umframframboð og til þeirra sem búa við umframeftirspurn. Þess má einnig geta að ráðstöfunarhlutverk verðs er aðal drifkrafturinn á bak við *ósýnilegu höndina*, sem Adam Smith lýsir í riti sínu *Auðlegð þjóðanna*, þar sem hún leiðir aðila markaðarins til þess að nota framleiðsluþættina á sem hagkvæmastan hátt (Frank, 2010).

Með því að setja hámark á húsaleigu eins og í dæminu hér að ofan er bæði verið að brengla skömmtnarhlutverk og ráðstöfunarhlutverk verðs. Fyrir það fyrsta er ekki verið að úthluta húsnæði til þeirra sem virða það mest og val á milli umsækjenda gæti farið að byggja á mjög svo vafasömum aðferðum með tilheyrandi spillingu. Auk þess væru skilaboðin til húsbyggjenda að ekki væri hagkvæmt að ráðast í nýbyggingar þar sem hagnaðarvonin væri lítil í þeim geira. Áhrifin geta einnig verið þau að leigusalar dragi úr viðhaldi á leiguíbúðum.

Markaður fyrir heitt vatn og raforku sem er framleidd með jarðhita er ekki frábrugðin öðrum mörkuðum nema að því leyti að heitavatnsvinnslan er staðbundin. Verð á framleiðslu þessara fyrirtækja þjónar sama hlutverki eins og verð annarra fyrirtækja og þarf að hafa það sérstaklega í huga ef fyrirtækin eru í opinberi eigu en æskilegt er að kostnaður vegna allra framleiðsluþáttanna endurspeglis í verðinu. Hér skiptir engu um hvort eignarhald fyrirtækisins sé í höndum þeirra sömu sem nota þjónustuna því verðið hefur áhrif á ráðstöfun þeirra framleiðsluþátta sem fyrirtækið notar. Ennfremur má varpa fram þeirri spurningu hvort að fyrirtæki sem nýta jarðhita ættu eingöngu að líta til meðalkostnaðarverðlagningar út frá beinum kostnaði vegna vinnslunnar, og þar með talið fjármagnskostnaði, eða hvort að fyrirtækin ættu jafnframt að skila auðlindaarði. Möguleikar fyrirtækja til að greiða slíkt auðlindagjald mun þó ráðast á verði annarra orkugjafa, innlendra og innfluttra. Með því væri settur verðmiði á einn framleiðsluþáttinn sem gæti haft áhrif á nýtingu og ráðstöfun hans.

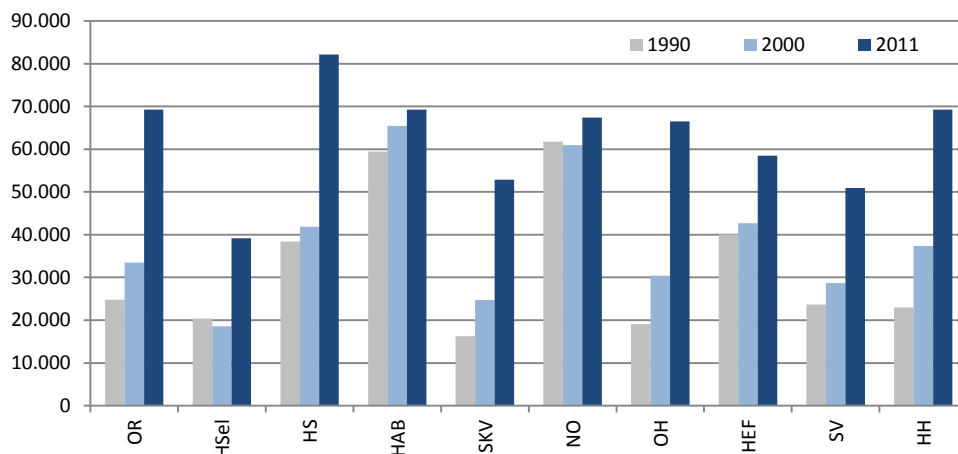
Út frá ofansögðu verður að telja æskilegt að miða verðlagningu að lágmarki við arðsemi sem er sambærileg fórnarkostnaði þeirra sem eiga fyrirtækið þannig að verðið endurspegli að einhverju leyti raunverulegan kostnað vegna framleiðslunnar. Hitaveita Seltjarnarness hóf að greiða leigugjöld vegna vatnsréttinda til sveitarfélagsins árið 1997 og er það eina hitaveitan af þeim tíu sem hér eru til skoðunar sem greiðir slíkt gjald (Hitaveita Seltjarnarness, 1998). Orkuveita Reykjavíkur, líkt og aðrar hitaveitur, hafa

keypt jarðir og jarðhitaréttindi sem þau nýta en spurningin er hvort að bókfært virði þessara eigna endurspegli raunveruleg verðmæti jarðhitans.

5.1.3 Kostnaður heimila vegna húshitunnar

Til að geta lagt mat á arðsemi hitaveitna í niðurstöðuhluta þarf að hafa einhverjar hugmyndir um verð á heitu vatni og þar með kostnað heimilanna vegna húshitunnar. Fyrirtækin búa við ólík vinnslusvæði og þess vegna er vinnslukostnaður mismunandi á milli þeirra.

Á mynd 15 má sjá árlegan kostnað í krónum talið vegna húsnotkunar meðal heimilis árin 1990, 2000 og 2011 fyrir þær hitaveitur sem rannsóknin nær yfir.² Árið 1990 var ódýrasta hitaveitan Skagafjarðarveitur en Orkuveita Húsavíkur og Hitaveita Seltjarnarness komu þar næst á eftir. Langsamlega dýrustu hitaveiturnar það ár voru hinsvegar Hitaveita Akranes og Borgarfjarðar og Norðurorka. Hátt verð hjá Hitaveitu Akranes og Borgarfjarðar skýrist líklega af miklum stofnkostnaði vegna aðveitulagnar frá Deildartunguhver en félagið átti lengi framan af í miklum fjárhagserfileikum (Hitaveita Akranes og Borgarfjarðar, 2004). Norðurorka glímdi einnig við fjárhagserfileika en eigið fé félagsins var neikvætt um 500 milljónir árið 1992 og hafði þá verið neikvætt í heilann áratug. Fjórum árum síðar var búið að snúa stöðunni við hjá Norðurorku yfir í jákvæða eiginfjárstöðu og hefur há verðlagning eflaust haft þar mikil áhrif.

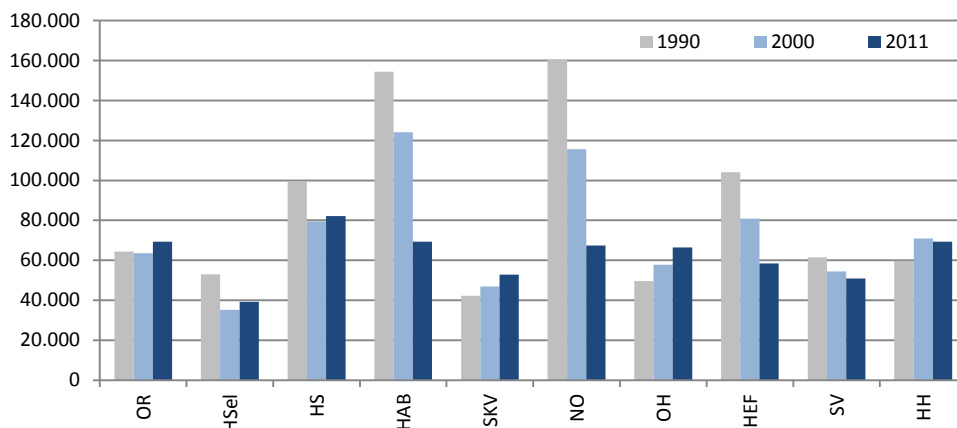


Mynd 15 Kostnaður vegna húsnotkunar árin 1990, 2000 og 2011 (á verðlagi hvers árs)

² Útreikningar byggja á gjaldskrá hitaveitnanna. Forsendur eru 120 fermetra íbúð sem samsvarar 300 rúmmetra rými og að notkun sé 1,7 m³ af heitu vatni fyrir hvern rúmmetra húsnæðis. Reiknað er með 2 mínútulítrum frá hemlaveitum.

Af þessum tíu hitaveitum er kostnaður vegna húsnótkunar lægstur hjá Hitaveitu Seltjarnarness í dag en og Selfossveitur og Skagafjarðarveitum koma þar næst á eftir. Orkuveita Húsavíkur sem var sú næst hagstæðasta árið 1990 hefur hækkað mikið og er kostnaður þar yfir meðaltali hitaveitnanna árið 2011. Hitaveita Suðurnesja hefur tekið við af Hitaveitu Akranes og Borgarfjarðar og Norðurorka sem dýrasta hitaveitan en kostnaðarmunurinn á milli allra hitaveitnanna er ekki eins afgerandi og árin 1990 og 2000. Eins er kostnaðurinn sá sami hjá Hitaveitu Akranes og Borgarfjarðar, Hitaveitu Hveragerðis og Orkuveitu Reykjavíkur þar sem þessar hitaveitur hafa allar sömu gjaldskrá árið 2011 eftir sameiningu félaganna á fyrsta áratug 21. aldar.

Einnig getur verið áhugavert að skoða þróun hitaveituverðs á raunvirði. Á mynd 16 hefur kostnaður vegna húshitunar verið færður yfir í verðlag ársins 2011 en með því má glöggva sig betur á raunþróun hitaveituverðs. Það fyrsta sem vekur athygli er að dýru hitaveiturnar hafa verið að lækka mikið í verði að raunvirði. Mest hefur lækkunin verið hjá Norðurorku eða rúmlega helmingi lækkun og einnig hefur verið jöfn og þétt lækkun hjá Hitaveitu Egilsstaða og Fella. Lækkun hjá Hitaveitu Akranes og Borgarfjarðar skýrist af sameiningu við Orkuveitu Reykjavíkur en þó var verð farið að lækka hjá hitaveitinni fyrir sameiningu árið 2002.



Mynd 16 Kostnaður vegna húsnótkunar árin 1990, 2000 og 2011 (á verðlagi ársins 2011)

Út frá mynd 16 má sjá að breytileiki á milli verða og þar með kostnaður vegna húshitunar á milli svæða hefur verið að minnka. Þetta sést best á þeim hitaveitum sem eru með hæsta og lægsta verðið á hverjum tíma. Árið 1990 var munurinn fjórfaldur á

milli Skagafjarðarveitna og Norðurorku en í dag er munurinn um það bil tvöfaldur á milli Hitaveitu Seltjarnarness og Hitaveitu Suðurnesja.³

5.2 Arðsemi hitaveitna

5.2.1 Arðsemi opinberra fyrirtækja

Nokkuð hefur verið rætt og ritað um rekstur fyrirtækja í eigu hins opinbera. Einn þeirra sem hefur látið sig málið varða er forstjóri Landsvirkjunar en hann hefur lagt áherslu á að auka arðsemi félagsins sem hann telur hafa verið of lága hingað til. Hefur hann í því sambandi varpað fram þeirri spurningu hvort auðlindir landsins séu einskins virði (Hörður Arnarson, 2011, 16. nóvember).

Árið 2009 leitaði Fjármálaráðuneytið eftir mati á arðsemi orkusölu til stóriðju. Tvær skýrslur voru gerðar og kom fyrri skýrslan út sama ár en hin árið 2011. Í fyrri skýrslunni kemur fram að arðsemi fyrirtækja í orku- og veitustarfsemi er almennt lægri heldur en arðsemi annarra atvinnugreina hér á landi. Ef arðsemin er borin saman við sambærilega starfsemi í Evrópu eða Bandaríkjunna er munurinn enn meiri. Seinni skýrslan fjallaði um arðsemi Landsvirkjunar og voru niðurstöður þeirrar skýrslu á sama veg og sú fyrri (Þorsteinn Siglaugsson o.fl., 2009; Ásgeir Jónsson og Sigurður Jóhannesson, 2011).

5.2.2 Kostnaður hitaveitna og arðsemi

Kostnaður fyrirtækja getur verið mismunandi en þessi munur er ekki afgerandi ef öll fyrirtækin kaupa aðföng sín af sama markað. Kostnaður þessara fyrirtækja mun því að miklu leyti ráðast af því hversu vel tekist með hönnun vinnuferla og almenns aðhalds í rekstri. Ef þau þurfa að selja vörur sína á sama markaði munu þau öll þurfa að sætta sig við sama verðið nema þeim takist að aðgreina vörur sínar frá öðrum. Að því gefnu að fyrirtækin standi frammi fyrir gefnu verði og geti ekki aðgreint sig er kostnaðaraðhald eina leiðin til að auka hagnað og arðsemi.

Lýsingin hér að ofan passar vel fyrir mörg fyrirtæki sem starfa á samkeppnismarkaði en á alls ekki við hitaveitustarfsemi. Ástæðan fyrir því að hún er sett fram hér er til að undirstrika sérstöðu veitufyrirtækjanna sem búa við allt annað rekstrarumhverfi. Í fyrsta

³ Vísað er í rekstraryfirlit hitaveitna í kafla 3.2 og umfjöllun í niðurstöðuhluta til skýringar á þessum mun og af hverju hitaveiturnar hafa dregist saman í verði.

lagi fer heitavatnsvinnsla fyrirtækjanna fram á mjög ólíkum vinnslusvæðum. Á meðan sumar hitaveitur geta nýtt nálægan jarðhita með hagkvæmum hætti þurfa aðrar að vinna erfið eða fjarlægari jarðhitasvæði með tilheyrandi aukakostnaði. Mismunandi efnasamsetning jarðhitavökvans getur einnig valdið því að búnaður úreldist fyrr og að hitaveitan þurfi að gera aðrar ráðstafanir varðandi tækjabúnað. Þar sem stofnfjárfesting og viðhaldskostnaður er mikill í samanburði við annan kostnað veitufyrirtækjanna geta þessar ólíku vinnsluáðstæður haft mikil áhrif. Í öðru lagi eru hitaveiturnar ekki verðtakar sem þurfa sætta sig við ákveðið markaðsverð á heitu vatni að því gefnu að aðrir möguleikar til húshitunar séu ekki samkeppnisfærir (sjá kafla 5.1.1). Hitaveiturnar ákvarða verðið á heita vatninu enda með einkaleyfi til reksturs hitaveitu á sínu svæði ef þær eru almenningsveitur.

Mismunandi vinnslusvæði hitaveitna þýðir að kostnaður við framleiðsluna er mismunandi á milli hitaveitna en gera má ráð fyrir að munur á kostnaði á milli þeirra sé að mestu leit tilkominn vegna þessa. Fastlega má reikna með því að kostnaðaraðhald sé sambærilegt á milli hitaveitna enda rekstur hitaveitna, sem hér eru til skoðunar, allur á hendi sveitarfélaga. Mismunandi kostnaður vegna reksturs fyrirtækjanna almennt ætti því ekki að hafa mikið að segja þegar heildar myndin er skoðuð. Vissulega getur verið munur á hversu vel hitaveitum tekst til við kostnaðaraðhald en tilgangurinn er í sjálfu sér ekki að leitast við að finna beint hvaða eiginleika hvert svæði hefur né heldur að draga miklar ályktanir út frá kostnaðaraðhaldi fyrirtækjanna.⁴ Þetta þarf samt sem áður að hafa í huga þegar arðsemi hitaveitna er skoðuð og þá sérstaklega í ljósi þess verðs sem hitaveiturnar ákvarða. Kjarninn í þessu er sá að hitaveiturnar geta ákvarðað verð og sem tekur mið af mismunandi kostnaði sem veiturnar standa frammi fyrir. Þrátt fyrir ólíkar vinnsluáðstæður og kostnað gætu allar hitaveiturnar verið með sömu arðseminu en hver með sitt verð til að ná þeirri arðsemi.

Möguleiki hitaveitna að láta verðið taka mið af þeim kostnaði sem þær standa frammi fyrir þýðir að þær hafa vald til að ákvarða arðseminu að einhverju marki. Rannsóknin mun leiða í ljós hvernig fyrirtækin hafa notað þetta vald og hver stefna

⁴ Í þeim tilfellum sem hitaveitur eru reknar sem deild eða veitustofnun innan sveitafélags getur sveitastjórnin haft nokkuð frjálssar hendur með innheimtu á miðlægum kostnaði á hitaveiturnar. Þessi kostnaður gæti bæði verið hærri eða lægri en sú þjónusta sem hitaveitan fær frá sveitafélaginu.

sveitarfélaganna hefur verið í þessum málum. Áhugavert verður að skoða arðsemi fyrirtækjanna í ljósi umræðu um arðsemi opinbera fyrirtækja og laga þar af lútandi.

5.2.3 Kröfur um arðsemi

Engar lagalegar kröfur voru gerðar til arðsemi hitaveitna framanaf en fastlega má gera ráð fyrir að sveitarstjórnir hafi haft einhverja stefnu í þeim málum. Eðlilegt verður að teljast að sveitarfélögin setji sér stefnu um ávöxtun fyrirtækja í þeirra eigu þó ekki væri nema að koma til móts við fórnarkostnað þess fjármagns sem þau hafa lagt í reksturinn. Með því væri gerð krafa um að öll fjármögnun hvort sem það væri lánsfjármögnun eða eigin fjármögnun skilaði einhverri ávöxtun.

Í upphaflegum orkulögum frá árinu 1967 var gerð krafa um að hitaveitan væri þjóðhagslega hagkvæmt fyrirtæki en engar aðrar kröfu gerðar varðandi reksturinn (stjórnartíðindi, 1967). Skilyrði um þjóðhagslega hagkvæmni má þó uppfylla hvort sem reksturinn sé arðsamur eða ekki.⁵ Árið 2001 var sett inn nýtt ákvæði inn orkulögin þess efnis að hitaveitum með einkaleyfi væri heimilt að áskilja sér 7% arð af eigin fé hitaveitunnar (L. 78/2001). Ákvæðið var sett inn í lögin til samræmis við sveitarstjórnarlög (L. 45/1998) en þar kom fram að „sveitarfélög skuli setja sér stefnu um arðgjafar- og arðgreiðslumarkmið í rekstri fyrirtækja sinna og stofnana og þeim sé heimilt að ákveða sér eðlilegan afrakstur af því fjármagni sem bundið er í rekstri þeirra“ (iðnaðarnefnd, 2001). Heimild sveitarfélaga til að ákveða sér eðlilegan afrakstur af því fjármagni sem þau hafa lagt í hitaveiturekstur verður að teljast af hinu góða auk þess sem það veitir rekstrinum ákveðið aðhald. Orkulögin eru afdráttarlaus með því að taka sérstaklega fram að eigendur almenningshitaveitna sé heimilt að áskilja sér arðgreiðslu sem samsvarar allt að 7% af eigin fé. Fljótt á litið virðist lagaramminn vera nokkuð skýr og heilstæður. Sérstaklega þar sem arðgreiðsluhlutfall er tilgreint nákvæmlega. Þetta er samt ekki jafnt ljóst eins og ætla mætti í fyrstu.

Fyrst ber að nefna að aðeins er gerð óbein krafa um arðsemi í formi arðgreiðslna. Til dæmis í Sveitarstjórnarlögum er aðeins talað um eðlilegan afrakstur í formi arðgreiðslna

⁵ Vinnslan væri þjóðhagslega hagkvæm ef kostnaður vegna kyndingar með jarðhita væri ódýrari en olúkynding ef hún væri til staðar fyrir. Þar myndi engu breyta, við mat á þjóðhagslegum ábata, hvort hann kæmi fram sem umframárðsemi í bókhaldi hitaveitunnar eða í formi lægra verðs til notenda.

en ekki gerð almenn arðsemiskrafa. Sama má segja um Orkulög sem heimila arðgreiðslu sem samsvarar 7% af eigin fé hitaveitunnar en heppilegra hefði verið að gera almenna kröfu um arðsemi fyrirtækjanna. Arðsemi eigin fjár tengist rekstrinum beint á meðan arðgreiðslur eru einungis tilfærslur á fjármunum frá fyrirtæki til eiganda. Arðgreiðslur eru ráðstöfun á hagnaði og uppsöfnuðu óráðstöfuðu eigin fé sem getur verið búið að safnast fyrir á eiginfjárreikningum í mörg ár.

Fyrirtæki eru ekki alltaf í aðstöðu að geta greitt út allan hagnað til hluthafa. Hagnaður er bókhaldsleg stærð og þarf ekki að vera í neinu samræmi við breytingu á sjóðsstöðu félagsins. Þar að auki ef félagið er að vaxa þarf það að nota hluta af hagnaðinum til að fjárfesta í varanlegum rekstrarfjármunum en á móti þeirri fjárfestingu kemur aukning eigin fjár í fyrirtækinu. Ef það er jafnframt gerð krafa um háar arðgreiðslur verður þeim ekki mætt öðruvísi en með auknum lántökum sem leiðir til lækkandi eiginfjárlutfalls. Að því gefnu að fjármagnskipan eigi að vera óbreytt er geta fyrirtækis til að vaxa mjög takmörkuð ef á sama tíma er gerð krafa um að greiða út hagnað í arð. Aftur á móti ef gerð er almenn arðsemiskrafa á eigið fé eru engir fyrirvarar um það hvernig hagnaðinum sé ráðstafað hverju sinni. Ef þörf er fyrir aukið eigið fé í fyrirtækinu er hagnaði fyrirtækisins er jafn vel varið með því að halda honum inn í félaginu eins og með útgreiðslu arðs. Þess vegna er heppilegra að gera arðsemiskröfu á eigið fé heldur en miða eingöngu við útgreiðslu arðs.

Það skal samt áréttað að sveitarfélög eiga vissulega að móta sér stefnu um arðgreiðslur frá fyrirtækjum í þeirra eigu þar sem það á við. Gagnrýni hér snýr aðallega að því hvernig fórnarkostnaður þess fjármagns sem þau hafa sett í rekstur þessara fyrirtækja er mældur. Sérstaklega skortur á almennum kröfum um arðsemi hitaveitna á sama tíma og mjög nákvæm tilmæli er að finna í orkulögum um útgreiðslu arðs. Hvað ef sveitarstjórnarmenn telja það óæskilegt að fyrirtæki í þeirra eigu hagnist á viðskiptum sýnum við almenning og stilli verðlagningu þannig að arðsemi eigin fjár verður í lágmarki eða jafnvel engin. Munu sömu sveitarstjórnarmenn neita sveitarfélaginu um arðgreiðslur frá fyrirtækinu þó það sé heimilt samkvæmt lögum? Arðgreiðslustefna fyrirtækisins mun alltaf þurfa að taka mið af arðsemi eigin fjár til lengri tíma litið.

Draumur sveitarstjórnarmanna væri eflaust að geta boðið íbúum hagstætt verð á heitu vatni og á sama tíma haft háa arðsemi. Ekki er þó víst þau markmið væru

samrýmanleg. Hitaveita sem gerir lága eða enga kröfu um arðsemi getur boðið lægra verð en hitaveita sem skilar arðsemi í samræmi við fórnarkostnað eigenda að því gefnu að rekstrarkostnaður hitaveitnanna sé sá sami. Lága verðið endurspeglar þó ekki raunverulegan kostnað við rekstur hitaveitunnar þar sem fjármagnskostnaður er vanmetin. Eigandi veitunnar ber eftir sem áður fórnarkostnað vegna þess fjármagns sem hann hefur lagt í veituna. Fórnarkostnaðurinn væru tapaðar fjármagnstekjur sem sveitarfélagið hefði geta fengið með annarri fjárfestingu.

Til einföldunar mætti gera ráð fyrir að heimild til handa sveitarfélögum að áskilja greiðslu arðs sé í raun óbein krafa um arðsemi eigin fjár. Heimild til að greiða út 7% arð af eigin fé væri því jafnframt 7% arðsemiskrafa á eigið fé að meðaltali til langs tíma. Þrátt fyrir að vera komin með heppilegri mælikvarða þarf að skoða ávöxtun eiginfjár í samhengi við fjármögnun þar sem fjárhagslega gírun hefur áhrif á arðsemina. Þess vegna er heppilegra að miða við arðsemi rekstartengdara eigna þar sem fjármögnun hefur ekki áhrif á þá stærð (eins og gert er í þessari rannsókn). Ef arðsemi heildareigna er hærri en vextir á lánum getur fyrirtækið aukið arðsemi eiginfjár upp að vissu marki með því að hækka skuldahlutfallið. Fjárhagslegri gírun fylgir hinsvegar aukin áhætta þess eigin fjár sem bundið er í rekstrinum.

Samanburður á arðsemi eiginfjár á milli tveggja fyrirtækja þar sem annað væri að fullu eiginfjármagnað en hitt með 50% eigið fé á móti 50% lánsfé væri til dæmis mjög hæpinn. Ef fyrirtækin yrðu bæði gjaldþrota og 50% fengjust upp í kröfur yrði endurheimtuhlutfallið fyrir hluthafa 50% fyrir fyrra fyrirtækið en 0% fyrir seinna fyrirtækið. Á hvort félagið ætti að gera hærri ávöxtunarkröfu? Eitt viðmið eða hámark fyrir arðsemi eigin fjár verður því seint talin heppilegt fyrir allar hitaveitur án þess að taka tillit til þess hvernig þær eru fjármagnaðar.

Auk þess fælist áhættan í að einblína á ávöxtun eiginfjár því að stjórnendur gætu freistast til að keyra upp skuldahlutfallið til að hækka arðsemi eigin fjár. Þar sem mörg veitufyrirtæki eru á ábyrgð eigenda sinna er líklegt að þau hafi aðgang að fjármagni á góðum kjörum þrátt fyrir miklar skuldir, á meðan vel gengur.

Rekstur rafveitu er sambærilegur hitaveiturekstri að mörgu leyti og er starfsemin háð sérleyfi líkt og starfsemi hitaveitu en Orkuveita Reykjavíkur, HS-veitur og Norðurorka, sem eru stærstu veitufyrirtækin á Íslandi, stunda raforkudreifingu samhliða

hitaveitustarfsemi. Í raforkulögum (L. 65/2003) er að finna kröfur um arðsemi dreifiveitna en þær kröfur hafa breyst nokkuð frá því lögin voru samþykkt fyrst. Í upphaflegu útgáfu raforkulaganna var kveðið á um að arðsemi fastafjármuna⁶ verði að jafnaði að vera 2% eða hærrí en þó ekki hærrí en sem næmi tveimur prósentustigum yfir markaðsávöxtun óverðtryggða ríkisskuldabréfa til fimm ára eða sambærilegra bréfa. Ákvæðið var skýrt og byggði á arðsemi eigna. Þó eru nettó veltufjármunir⁷ ekki meðtaldir við útreikning á arðsemi en áhrif þess eru að arðsemin mælist hærrí en ella.

Árið 2011 var lögunum breytt og sett inn nýtt ákvæði um arðsemi dreifiveitna (L. 19/2011). Þar var kveðið á um að arðsemi skyldi vera sem næst vegnum fjármagnskostnaði (*e. weighted average cost of capital*) fyrirtækjanna (Frumvarp til laga um breytingu á raforkulögum, nr. 65/2003). Með öðrum orðum þá var horfið frá föstu og öruggu viðmiði, um að arðsemi þeirra eigna sem skapa tekjur fyrirtækisins og tækju mið af ríkistryggðrum skuldabréfum, yfir í það að byggja viðmiðið við útreikninga á fjármögnunarhlíð fyrirtækjanna.

5.2.4 Eignarhald og arðsemi

Í seinni tíð hafa hitaveitur verið að sameinast og starfsvæði þeirra að stækka. Sameining sveitarfélaga hafa í einhverjum tilvikum verið ástæða sameiningar veitustofnanna en oft hafa stærri veitur verið að kaupa minni veitur í nálægum sveitarfélögum. Kaupverð í þessum viðskiptum hefur verið greiðsla með peningum og í einhverjum tilfellum loforð um lægra verð á heitu vatni (sjá til dæmis, OR kaupir vatns- og hitaveitu Stykkishólms..., 2005, 22. júlí; Orkuveita Reykjavíkur kaupir Hitaveitu Hveragerðis, 2004, 12. ágúst). Ennfremur hafa minni hitaveitur og önnur veitufyrirtæki verið lögð inn í stærri veitufyrirtæki gegn hlut í sameinuðu veitufyrirtæki.

Staða sameinaðs veitufyrirtækisins gagnvart notendum veltur mikið á því hvort eigendur veitunnar séu þeir sömu og notendur. Þetta *ójafnvægi* á milli eigenda og notenda ef svo má að orði komast þarf ekki að vera vandamál svo lengi sem hitaveitan er rekin á viðskiptalegum forsendum og þá sérstaklega þess sem snýr að arðsemi þess fjármagns sem er bundið í rekstrinum. Ef notendur þjónustunnar eru þeir sömu og

⁶ Sjá skilgreiningu á fastafjármunum í kafla 7.2.2

⁷ Sjá skilgreiningu á nettó veltufjármunum í kafla 7.2.2

eigendur hitaveitunnar má færa fyrir því rök eigendur geti tekið arðinn hvort sem þeir vilja í gegnum reksturinn eða formi lægra verðs.⁸ Öðru máli gegnir ef eigendur og notendur veitunnar eru ekki þeir hinir sömu. Við þær aðstæður munu notendur hitaveitunnar, sem eru jafnframt ekki eigendur hennar, fá þjónustuna niðurgreidda ef stefnan er sú að taka arðinn út í formi lægra verðs. Eigendur hitaveitunnar munu hins vegar alltaf sitja uppi með fjármagnskostnaðinn eða sem samsvarar fórnarkostnaði þess fjármagns sem liggur í fyrirtækinu.

Auk sameiningar hafa breytingar á rekstraformi veitufyrirtækja jafnframt kallað á breytingar í samskiptum eigenda við fyrirtækið. Við sameiningu Hitaveitu Suðurnesja og Rafveitu Hafnarfjarðar árið 2001, þegar sameinað félag var breytt í hlutafélag, voru samskipti fyrirtækisins við eigendur endurskilgreind með viðskiptasjónarmið að leiðarljósi. Eftir að félaginu var breytt í hlutafélag urðu eigendur að greiða alla þjónustu fullu verði, eins og gatnalýsingu og fleira, en á móti kom að fyrirtækið skyldi greiða arð til eigenda sinna sem það hafði ekki gert áður (Hitaveita Suðurnesja, 2002).

Misræmi á milli þeirra sem eru eigendur og þeirra sem kaupa þjónustuna er hvergi meira en hjá Orkuveitu Reykjavíkur. Hitaveita Reykjavíkur lagði hitaveitu til nágranasveitarfélaga á áttunda áratugnum auk þess sem Orkuveita Reykjavíkur stóð í miklum uppkaupum og sameiningum á fyrsta áratug þessarar aldar. Sú staða krefst þess að fyrirtækið gæti sérstaklega að arðsemissjónarmiðum fyrir hönd eiganda fyrirtækisins. Nokkrar umræður hafa verið um rekstur Orkuveitu Reykjavíkur síðustu misseri og um framtíð fyrirtækisins. Þar hefur skuldastaða félagsins verið nokkuð áberandi en einnig hefur fyrirtækinu verið brigslað fyrir að hafa fé af öðrum sveitarfélögum sem ekki eru í eigendahóp fyrirtækisins. Hafa arðgreiðslur fyrirtækisins til eigenda sinna verið nefndar í því sambandi. Í þeirri umræðu eimar en af þeirri hugsun að veitufyrirtæki í eigu sveitarfélaga eigi ekki að hagnast á starfsemi sinni.

Í fundagerð bæjaráðs Garðabæjar frá árinu 1999 má finna tillögu þess efnis að fela bæjastjóra það verkefni að leita skýringa hjá Orkuveitu Reykjavíkur varðandi hækkun gjaldskrár rafmagns um 3,0% og hita um 4,6% með vísan til þess að hversu miklu leyti

⁸ Til einföldunar er horft fram hjá því að íbúar tiltekins sveitafélags kaupa mismikið af þjónustu hitaveitunnar. Hér er áherslan á þær millifærslur sem verða til þegar heitt vatn er selt undir kostnaðarverði (eða yfirverði) til íbúa annarra sveitfélaga sem ekki eru á meðal eigenda hitaveitunnar.

gjaldskráhækkarnir voru ætlaðar til að standa undir kröfum um arðgreiðslur og fjárfestingu í nýstofnuðu gagnaflutningsfyrirtæki (Garðabær, 1999, 22. júní). Einnig mótmælti bæjaráð Mosfellsbæjar boðuðum hækkunum Orkuveitu Reykjavíkur haustið 2010. Bæjaráðsmenn töldu þau sveitarfélög sem ekki væru í eigendahópi Orkuveitu Reykjavíkur ekki bera ábyrgð á óhagsæðum fjármögnunarsamningum fyrirtækisins og að þau hefðu ekki notið góðs af arðgreiðslum frá fyrirtækinu (Mosfellsbær mótmælir hækkun OR, 2010, 8. september).

Harðasta gagnrýnin kom hins vegar frá bæjarfulltrúa í Kópavogi sem fordæmdu stjórnendur fyrir að dæla peningum út úr Orkuveitu Reykjavíkur og leggja þær byrðar síðan á nágranasveitarfélög Reykjavíkur. Í því sambandi benti hann á að þau sveitarfélög sem væru ekki í eigendahóp fyrirtækisins hefðu ekki notið góðs af arðgreiðslum frá Orkuveitu Reykjavíkur og að Kópavogsbær hafi óskað eftir því að fá hlut í þessum arðgreiðslum en því verið hafnað. Í skjóli einokunarstöðu Orkuveitu Reykjavíkur hafi nágranasveitarfélögin verið að greiða skatt til borgarsjóðs upp á tugmiljarða á núvirði (Orkuveitan rænd innan frá, 2010, 29. ágúst).

Ummæli bæjarfulltrúa Kópavogs eru undarleg í ljósi þess að Kópavogsbær hafði um tíma verið meðal eigenda Hitaveitu Reykjavíkur en sveitarfélagið eignaðist hlut í hitaveitunni þegar hún var lögð til bæjarins. Kom það til vegna kyndistöðvar sem Kópavogsbær lagði inn í Hitaveitu Reykjavíkur auk þess sem bærinn eignaðist stærri hlut í hitaveitunni samkvæmt samningi þar um sem tók mið af arðsemi hitaveitunnar. Þennan eignahlut seldi Kópavogsbær árið 1993 eftir að hafa farið þess á leit við Hitaveitu Reykjavíkur að kaupa bæinn út úr fyrirtækinu. Hitaveita Reykjavíkur samþykkti að kaupa 2% eignahlut Kópavogsbæjar fyrir 300 milljónir þó að engin skylda hafi hvílt á félaginu að kaupa hlut bæjarins í hitaveitunni (Hitaveitan kaupir Kópavog út..., 1993, 20. júlí; Skuldastaða bæjarins batnar verulega, 1993, 22. júlí).

Þær ásakanir og kröfur sem settar hafa verið fram af þeim sveitarfélögum sem eru ekki í eigendahóp Orkuveitu Reykjavíkur má skipta í tvo hluta eftir réttmæti þeirra. Í fyrsta lagi eiga engir aðrir réttmæta eða lagalega kröfu til arðgreiðslna nema eigendur fyrirtækisins en arðgreiðslur eru endurgjald fyrir þá, og aðeins þá, sem hafa lagt fjármuni sína í fyrirtækið. Arðgreiðslur eru eingöngu tilfærslur á eign frá fyrirtækinu til eigenda. Í annan stað er það gagnrýni á gjaldskrár hækkarnir og að fyrirtækið hafi verið

að misnota einokunarstöðu sína en sú gagnrýni getur verið réttmæt ef hún er byggð á rökum. Rökstuðningur sveitarstjórnanna virðast þó að mestu byggja á arðgreiðslum fyrirtækisins til eigenda sinna sem dugar skammt og þarf í það minnsta að skoða í samhengi við það eigið fé sem er bundið í rekstrinum. Ein leið til að leggja mat á réttmæti þessara ásakanna er að skoða arðsemi heildarfjármagns fyrirtækisins. Rannsóknin mun því varpa einhverju ljósi á réttmæti þessara ásakanna og segja til um á hvorn er hallað, ef það er tilfellið.

5.3 Þjóðhagslegur ábati vegna nýtingar jarðhita

5.3.1 Þjóðhagslegur sparnaður

Í Orkulögum hefur verið gerð krafa um að hitaveitur séu þjóðhagslega hagkvæmar (L. 58/1967). Nokkrar rannsóknir hafa verið gerðar til að meta þjóðhagslegum ábata vegna nýtingar jarðvarma til húshitunar og hafa þær komist að þeirri niðurstöðu að ábatinn sé umtalsverður. Í þeim samanburði hefur verðið frá hitaveitunum oft legið til grundvallar sem kostnaður vegna nýtingar jarðhita við aðra orkukosti. Þar hefur verið gengið út frá því að verðið á heitu vatni innihaldi allan kostnað við að reka hitaveituna.

Í rannsókn Orkustofnunnar frá árinu 2010 (Ingimar G. Haraldsson, Þóra H. Þórisdóttir og Jónas Ketilsson) er ábatinn metin á um 67 milljarða fyrir árið 2009 en þar er kostnaður hitaveitna borin saman við kostnað vegna kyndingar með olíu. Ef horft er á tímabilið frá árinu 1970 til ársins 2009 er uppsafnaður sparnaður um 944 milljarða á núvirði ársins 2010 sem samsvarar um 1330 milljörðum miðað við 2% árlega ávöxtun á sparnaðinum. Eldri rannsóknir hafa komist að sambærilegri niðurstöðu en þær hafa jafnframt byggt á samanburði jarðhitans við kyndingu með olíu. Guðmundur Pálmason (2005) taldi sparnaðinn frá árinu 1970 til ársins 2000 vera um 365 milljarða á núvirði ársins 2000 sem samsvaraði 650 milljörðum miðað við að sparnaður hvers árs hefði ávaxtast á 4% raunvöxtum. Jóhannes Zoega fyrrverandi hitaveitustjóri Hitaveitu Reykjavíkur tók saman sparnað vegna Hitaveitu Reykjavíkur frá árinu 1944 til ársins 1998. Reiknaðist honum til að sparnaðurinn hefði numið samtals 200 milljörðum á verðlagi ársins 2002 miðað við byggingarvísitölu. Uppreiknað miðað við 4% árlegrar raunávöxtunar á sparnaði hvers árs samsvaraði sparnaðurinn rúmum 400 milljörðum (Lýður Björnsson, 2007).

5.3.2 Mat á útreikningum á þjóðhagslegum sparnaði

Við mat á þjóðhagslegum sparnaði vegna nýtingar jarðhita hefur verið gengið út frá því að verðið á heitu vatni innihaldi allan kostnað við að reka hitaveituna. Verð á heitu vatni er þó aðeins hægt að nota beint ef það endurspeglar allan framleiðslukostnað á heitu vatni og þar með talið fjármagnskostnað. Ef arðsemi hitaveitunnar væri of lág yrði þjóðhagslegur sparnaður ofmetin. Á sama hátt ef arðsemi hitaveitunnar væri há yrði þjóðhagsleg hagkvæmni vanmetin. Rannsóknin mun varpa ljósi á það hvort verð á heitu vatni sé óbjagaður mælikvarði til að meta kostnað jarðhitaveitna síðustu áratugi.

Annað atriði sem snýr að útreikningi á þjóðhagslegum sparnaði er samanburðarkosturinn en yfirleitt hefur verið gengið út frá því að olía væri notuð í stað jarðhita. Út frá umræðu um kostnað annarra orkugjafa í kafla 5.1.1 er hinsvegar ljóst að olía er ekki lengur næst besti kosturinn á eftir jarðhita þar sem rafhitun er í dag ódýrari en olíukynding. En þjóðhagslegur sparnaður getur ekki talist meiri en er sá munur sem er á kostnaði við að nýta jarðhita til húshitunar og næstbesta kostsins. Ef það er eingöngu miðað við olíu, sem er þriðji besti kosturinn í dag miðað við þá þrjá orkumiðla sem hér hafa verið nefndir, er hætt á því að þjóðhagslegur ábati sé ofmetinn. Það fer þó eftir því hversu lengi rafhitun hefur verið ódýrari en olíuhitun og hversu mikill munurinn hefur verið en olía hefur hækkað mikið í verði síðustu ár. Varðandi rafmagnnið þarf þó að setja fyrirvara um kostnað vegna rafhitunar þar sem rannsóknir hafa sýnt að arðsemi Landsvirkjunar af orkusölu til heimila hefur aðeins verið um 2% frá árinu 1966 til ársins 2010 (Ásgeir Jónsson og Sigurður Jóhannesson, 2011).

Tæknilega séð er þó ekki hægt að sjá fyrir sér að húseigendur gætu skipt á milli olíuhitunar og rafhitunnar með skömmum fyrirvara þar sem hluti af kostnaðinum liggur í stofnkostnaði á hitunarbúnaðinum. Það yrði aðeins gert ef munurinn á milli kostanna tveggja væri nægjanlega mikill og fyrirséð væri að sá munur héldist eitthvað í framtíðinni. Í ljósi þess að olíuverð lækkaði eitthvað eftir miklar hækkningar á áttunda áratugnum og tók ekki að hækka aftur að ráði fyrr en í byrjun þessara aldar er ekki víst að eldri kerfum hefði verið skipt út fyrir rafhitun.

Ennfremur má reikna með að verð hefði haft áhrif á eftirspurn eftir heitu vatni. Hærra verð hefði hvatt til meiri orkusparnaðar heldur en ella og dregið úr notkun á heitu vatni auk þess sem skipting á milli notkunarflokka hefði breyst. Ólíklegt verður að

teljast að það hefði verið jafn mikil notkun vegna heitra potta og snjóbræðslukerfa ef jarðhitans nyti ekki við. Þetta atriði er þó ekki eins mikilvægt eins og hér er gefið til kynna. Ástæðan er sú að meirihluti tekna hitaveitna kemur vegna sölu á heitu vatni til húshitunar og neyslu en gera má fastlega ráð fyrir að eftirspurn eftir heitu vatni vegna húshitunar sé óteygjin. Það er að segja mjög mikla hækkun á verði þarf til að fólk lækki hitan í húsum sínum og fari að breiða yfir sig teppi.

6 Opinber afskipti

6.1 Þróun kenninga um einokun

Sumar hagfræðikenningar breytast mikið með tímanum á meðan aðrar haldast svo til óbreyttar. Frekari rannsóknir á kenningunum hafa skorið úr um gildi þeirra og ákvarðað hvort þær ættu heima í kennslubókum eða aðeins sögubókum.

Umfjöllun um einokun og einokunarstöðu má rekja langt aftur í tímann. Einn þeirra sem velti fyrir sér stöðu einkasala var Gríski heimspekingurinn Aristóteles (384-322 B.C.). Hann skilgreindi einokun sem markað þar sem seljandi vöru var aðeins einn. Einokun og vald til að setja einkasöluverð var Aristóteles ekki að skapi þar sem það féll illa að hugmyndum um sanngirni (Schumpeter, 1954).

Evrópskir konungar og önnur stjórnvöld á miðöldum sáu hinsvegar leik á borði varðandi einkasölufyrirkomulagið. Með því að veita einu fyrirtæki einkaleyfi var hægt að láta það greiða veglega fyrir sérréttindin þar sem einkasalinn öðlaðist mikið markaðsvald með einkaleyfinu og komst þar með í aðstöðu til að hagnast meira en ella. Þennan hagnað gátu konungar vel hugsað sér að deila með einkasalanum. Þar sem einokunarstaðan var mikils virði fyrir þá sem stóðu að fyrirtækinu höfðu stjórnvöld mikið vald yfir leyfishöfum (Ekerlund og Hébert, 2007; Schumpeter, 1954). Veiting sérleyfa eða tollar voru þó engin nýlunda í Evrópu þar sem þetta var eitt auðveldasta form skattheimtu á þeim tíma. Veiting ýmissa sérleyfa í bæjum og héruðum, eins og leyfi til verslunar, var bæði notað sem stjórnþæki og til að afla skatttekna (Ekerlund og Hébert, 1990; Postan og Rich, 1952).

Í Englandi var konungsvaldið mjög virkt í úthlutun einkasöluleyfa. En seint á sextánda öld fór að draga úr þessu valdi vegna andstöðu þingsins og dómstóla þar í landi. Fór svo að konungsvaldið var svipt öllum réttindum til að úthluta einkasöluleyfi árið 1624. Þrátt fyrir það fann Charles I konungur Englands fljótlega smugu til að fara í kringum lögin. Hann gerði samninga við stóra framleiðendur í Englandi sem greiddu honum vel fyrir einkaleyfin. Varð þetta ásamt mörgu öðru til þess að hann lenti í útistöðum við þingið sem endaði með borgarastyrjöld. Konungur tapaði bæði stríðinu og höfðinu árið 1649 og var þar með bundin endir á úthlutun Ensku krúnunnar á einkasöluleyfum. Það skal

áréttað að átökin á milli þingsins og krúnunnar stóðu ekki um það hvort viðskipti ættu að vera frjáls eða hvort stjórnvöld gætu veitt einkasöluleyfi yfir höfuð, heldur hvaða stjórnvald ætti að hafa það vald (Ekerlund og Hébert, 2007).

Einokunarverslun Dana á Íslandi á sautjándu- og átjándu öld er eflaust þekktasta dæmið um einokun á hér á landi. Munurinn á einokunarversluninni á Englandi og Íslandi var sá að á meðan einokunin var aðeins bundin við ákveðnar vörur í Englandi náði einokunin á Íslandi yfir allan innflutning og útflutning til og frá landinu.

Verk Adam Smith *Auðlegð þjóðanna* olli straumhvörfum þegar það var gefið út árið 1776. Ritið er talið marka tímamót í hagfræði og er jafnvel vitnað í Adam Smith sem faðir hagfræðinnar. Tímabilið frá útgáfu bókarinnar og langt fram á nítjándu öldina er nefnt klassíska tímabilið í sögu hagfræðinnar og fræðimennirnir sem unnu að þróun hagfræðikenninga á þessum tíma kallaðir Klassísku hagfræðingarnir (Ekerlund og Hébert, 2007). Klassísku hagfræðingarnir bættu miklu við skilningi manna um hvernig frelsi í viðskiptum og bættur hagur almennings fór saman en kenningar þeirra voru takmarkaðar þegar kom að því að útskýra verðmyndun. Það kom í hlut ný-klassísku hagfræðinganna að leysa þau mál. Ber þar helst að nefna innreið jaðargreiningu í hagfræði (*e. marginal revolution*) og þróun virðiskenningarinnar (*e. theory of value*) um miðja nítjándu öldina (Schumpeter, 1954; Ekerlund og Hébert, 2007).

Klassísku hagfræðingarnir höfðu lagt áherslu á frjáls viðskipti og samkeppni sem leið fyrir hina ósýnlega hönd að leiða fram verkaskiptingu og hagkvæmni. Frá þeirra sjónarhóli var einokun einfaldlega slæm (Schumpeter, 1954).

Fyrsta heildstæða hagfræðikenningin um einokun var sett fram árið 1838 af Antoine-Augustin Cournot en hann setti fram líkan með eftirspurnarfalli og jaðarkostnaðarfalli og sýndi fram á hvernig einkasali gæti hámarkað hagnað eða tekjur. Framsetning og túlkun á eftirspurnarferlinum sem fall af verði, eins og hagfræðingar þekkja í dag, má einnig rekja til Cournot. (Schumpeter, 1954; Ekerlund og Hébert, 2007).

Á svipuðum tíma og Cournot vann að sínum kenningum var annar maður að nafni Jules Dupuit að vinna að sama efni þó að nálgunin hafi verið önnur. Dupuit hafði áhuga á rekstri fyrirtækja í almenningsþjónustu og hvernig mætti hámarka velferð samfélagsins. Áhugi hans á þessu sviði varð til þess að hann þróaði kenningu um jaðarnytjar (*e. marginal utility*) og setti í samhengi við eftirspurn eftir vöru eða þjónustu. Þar benti hann

á að jaðarnytjar einstaklings af tiltekinni vöru eða þjónustu færi minnkandi með auknu magni. Í tengslum við það setti hann fram hugmyndir um neytendaábata (*e. consumer surplus*) og verðmismunun (*e. price discrimination*). Í dæmum sínum hafði Dupuit sérstakan áhuga á vatnsveitum og járnbrautarlestum og í því sambandi benti hann á að ef lestarfyrirtækið gæti boðið tvö mismunandi fargjöld í stað þess að hafa einn taxa, væri hægt við vissar aðstæður, bæði hægt að auka hagnað fyrirtækisins og auka neytendaábata⁹ (Ekerlund og Hébert, 2007).

Kenningar Cournot og Dupuit voru þróaðar áfram af Alfred Marshall í bók hans *Principles of Economics*. Bók hans naut mikilla vinsælda fram yfir aldamótin nítjánhundruð og var áhrifamikil að lengi vel var Marshall eignað margt sem hann hafði aðeins komið á framfæri í bókum sínum (Robbins, 1998; Schumpeter, 1954). Á eftir Marshall má nefna hagfræðinga líkt og Chamberlin og Robinson sem settu fram kenningar um ófullkomna samkeppni hvort í sínu lagi árið 1933. Kenningar þeirra hafa stundum gengið undir nafninu Cambridge líkönin þar sem Chamberlin kenndi í Harvard í Cambridge í Bandaríkjunum og Robinson kenndi í Cambridge háskólanum í Englandi en kenningar þeirra er enn að finna í kennslubókum í dag. Kenningarnar voru á þá leið að samkeppni væri í fæstum tilfellum fullkomin og að markaðir bæru oft merki einokunar en í mismiklum mæli þó. Með tilkomu Cambridge líkananna var komin réttlætning fyrir auknum opinberum afskiptum en nokkur gagnrýni átti eftir að koma á þessar kenningar eins og sagt verður frá í kafla 6.2.3 (Skusen, 2005; Ekerlund og Hébert, 2007).

6.2 Afskipti af náttúrulegri einkasölu

Í kaflanum um náttúrulega einokun var gengið út frá því að einokunarfyrirtækið væri í eigu einkaaðila sem hefði það að markmiði að hámarka hagnað. Það þýðir að einkasalinn mun ekki ótilneyddur haga framleiðslu og verðlagningu út frá meðalkostnaðarverðlagningu (sjá mynd 13 í kafla 4.4.3). Svárið við spurningunni hefur verið bein eða óbein aðkoma stjórnvalda að rekstri veitufyrirtækjanna. Ein leiðin er að þvinga einkasalann með lögum eða reglugerðum til ná fram betri niðurstöðu fyrir samfélagið. Eins geta yfirvöld veitt einum aðila sérleyfi til að starfa á tilteknum markaði

⁹ Dupuit gaf einnig dæmi um tvö mismunandi fargjöld þar sem neytendaábati lækkaði

með skilyrðum sem leiða til þess að allratap sé lágmarkað. Önnur leið væri opinbert eignarhald á veitufyrirtækjum.

Þriðja sjónarmiðið væri að hið opinbera ætti ekki að skipta sér af markaðnum og þess vegna að aðhafast ekkert vegna einkasölnunnar. Þrátt fyrir þá galla sem fylgja einokunarstöðunni muni reglun (*e. regulation*) eða opinbert eignarhald valda öðru óhagræði sem getur verið meira heldur en það sem skapaðist vegna einkasölnunnar. Í þeim hópi eru þeir sem ganga en lengra með því að hafna með öllu viðteknum kenningum um einkasölu og ófullkomna markaði og þar með ályktunum um einkasöluverð og magn.

Hér verður nánari grein fyrir þessum möguleikum. Eins og hvaða reglur er hægt að setja á einkasölu til að lágmarka allratap. Af hverju náttúruleg einkasala ætti að vera í eigu hins opinbera og hver eru rökin með því að gera ekkert?

6.2.1 Reglun á náttúrulega einkasölu

Það er auðvelt að sýna fram á með líkani hvernig meðalkostnaðar verðlagning minnkar allratap á fræðilegan hátt eins og mynd 13 í kafla 4.3.3 sýnir. Raunveruleikinn er hins vegar flóknari. Stjórnvöld hafa ekki upplýsingar um hvernig meðalkostnaðarferillinn lítur út hjá einkasalanum en þau vita að hann er niðurrhallandi og fyrirtækið þess vegna náttúruleg einokun. Litla eða enga hugmynd hafa þau um eftirspurnarferilinn. Jafnvel fyrirtækin sjálf hafa ekki nema óljósa hugmynd um hvernig eftirspurn eftir framleiðslu þeirra breytist með breyttu verði.¹⁰

Það er ekki þar með sagt að líkan fyrir náttúrulega einokun sé þess vegna gagnslaust. Meginniðurstöður og ályktanir út frá líkaninu um náttúrulega einokun standa eftir sem áður. Fyrirtæki sem hefur einokunarstöðu og leitast við að hámarka hagnað mun ná því fram með því að framleiða minna og selja á hærra verði heldur en er samfélagslega hagkvæmt. Einkasalinn mun framleiða Q_M í stað Q_S og selja á verðinu P_M í stað P_S . Hvort að gildin fyrir verð og magn liggja nákvæmlega skiptir kannski ekki öllu máli heldur sú

¹⁰ Er eftirspurnaferillinn til að mynda bein lína? Eða er hann settur þannig fram til einföldunar til að skilja betur virkni markaðarins. Hvað ef eftirspurnarferillinn væri kúptur og niðurrhallandi, form sem væri farið að líkjast þeim hluta meðalkostnaðarferlinum sem hér skiptir máli. (*b.e. $D(Q)$ væri $D'(Q)<0$ og $D''(Q)>0$*).

ályktun um Q og P að $Q_M < Q_S$ og að $P_M > P_S$. Með öðrum orðum hagsmunir einkasalans og samfélagsins fara ekki saman.

Stjórnvöld hafa minni upplýsingar heldur en einkasalinn um rekstur fyrirtækisins og þann kostnað sem það stendur frammi fyrir. Þau hafa því frekar óljósar hugmyndir um hvað framleitt magn og verð fyrir samfélagslegu hagkvæmu lausnina ætti að vera. Þess vegna verður erfitt að setja bein skilyrði um hver framleiðslan Q_S og verðið P_S eiga að vera en stjórnvöld geta notað aðrar aðferðir sem hvetja einkasalan til að fara nær samfélagslegri hagkvæmari lausn. Hér verða tvær aðferðir kynntar sem stjórnvöld hafa notað til að auka hagkvæmni einkasölumarkaða. Sú fyrri snýr að arðsemi fyrirtækja en sú seinni að verðlagningu.

Takmörk á arðsemi (e. rate of return regulation).

Fyrri aðferðin er að setja reglur um hversu há arðsemi einkasölnunnar megi vera (*e. rate of return regulation*). Markmiðið er að koma í veg fyrir að einkasali geti nýtt einokunarstöðu sína til að verðleggja framleiðslu sína langt yfir framleiðslukostnaði og fá þannig umfram hagnað. Einkasala er samt sem áður leyft að hafa eðlilega arðsemi í samræmi við fórnarkostnað þess fjármagns sem er bundið rekstrinum og jafnvel eitthvað umfram það. Í raun er verið að þvinga einkasalan til að haga verðlagningu þannig að hún sé meira í samræmi við meðalkostnað fyrirtækisins. Verðið ætti því að vera lægra og framleiðslan meiri heldur án reglna.

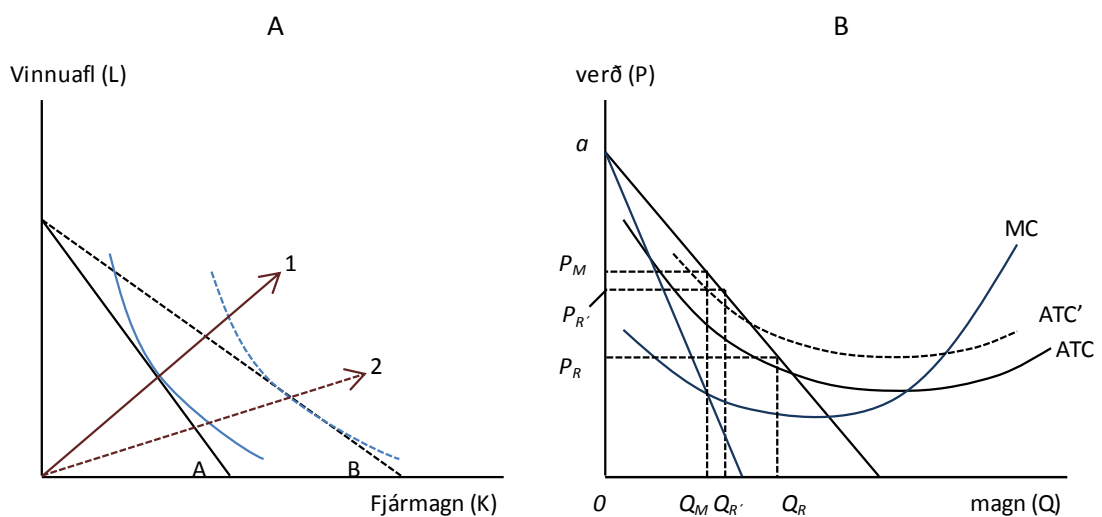
Takmarkanir á arðsemi með reglugerð geta þó haft önnur áhrif en þau sem er lagt upp með. Averch og Johnson (1962) sýndu fram á að fyrirtæki sem stæði frammi fyrir takmörkunum á arðsemi hefði hvata til að hafa of mikið fjármagn bundið í rekstrinum. Er þetta er nefnt Averch og Johnson áhrifin (*e. Averch-Johnson effect*) eftir höfundum greinarinnar þar sem þessi kenning var sett fram (Connolly og Munro, 1999).

Í líkani Averch og Johnson eru framleiðsluþættir fyrirtækisins vinnuafli (L) og fjármagn (K). Á mynd 14A má sjá samspil þessara framleiðsluþátta en vinnuafli- og fjármagnsnotkun er á lóðrétta ásnum og notkun fjármagns á lárétta ásnum. Fyrirtækið lágmarkar kostnað framleiðslunnar með því að velja ákveðna samsetningu af framleiðsluþáttunum tveimur. Jafnkostnaðarlínan A (*e. isocost line*) lýsir kostnaði við að nota mismunandi samsetningu af framleiðsluþáttum en allstaðar á línu A er kostnaðurinn sá sami. jafnmagnslínan (*e. isoquant line*) sem er blái ferillinn á mynd 14A segir til um hvernig má með mismunandi

samsetningu af framleiðsluþáttum framleiða ákveðið fast magn en allstaðar á jafnmagnslínunni er framleitt magn það sama.

Fyrirtækið lágmarkar kostnað með því að velja samsetningu af framleiðsluþáttum sem ræðst af snertli jafnmagnslínunnar við jafnkostnaðarlínunna A. Fyrir fyrirtæki, sem er ekki háð neinni reglugerð um hámarks arðsemi, er hagkvæmasta aukning framleiðslu (*e. expansion path*) eins og ferill 1 á mynd 14A sýnir.

Hvernig fyrirtækið bregst við takmörkunum á arðsemi ræðst af samspili fórnarkostnaðar fjármagns (r) og þeirri hámarks arðsemi sem eftirlitsaðilar ákvarða (s). Ef hámarks leyfileg arðsemi er lægri en fórnarkostnaður fjármagns ($s < r$) mun fyrirtækið tapa á framleiðslunni og rekstrargrundvöllur þess því brostinn. Ef eftirlitsaðilar setja hámarks leyfilega arðsemi jafnt og fórnarkostnað fjármagns ($s = r$) mun það ekki hafa nein áhrif á hvernig fyrirtækið velur samsetningu á framleiðsluþáttum og það mun áfram gera það á hagkvæman hátt. En í því tilfalli sem hámarks arðsemi ákvörðuð af eftirlitsaðilum er hærri en fórnarkostnaður fjármagns ($s > r$), en minni en sú arðsemi sem fyrirtækið gæti fengið með hagnaðarhámörkun án afskipta eftirlitsaðila, mun einkasalinn auka hlutfallslega notkun á fjármagni á kostnað vinnuafls. Samsetning framleiðsluþátta verður þar af leiðandi ekki sú sem lágmarkar kostnað. Kostnaður vegna framleiðslunnar verður þess vegna hærri en áður.



Mynd 17 Averch-Johnson áhrifin

Hvati einkasalans til að auka fjármagnið felst í mismuninum á milli fórnarkostnaði einkasalans og hámarks arðsemi sem er ákvörðuð af eftirlitsaðilum. Fyrir hverja

viðbótareiningu af fjármagni getur einkasali hagnast um það sem nemur þessum mismun. Hann mun því auka hagnaðinn með því að auka við fjármagnið upp að vissu marki.

Áhrif reglna, þar sem hámarks arðsemi ákvörðuð af eftirlitsaðilum er hærri en fórnarkostnaður fjármagns, eru samsvarandi og breyting á hlutfallslegu verði á milli fjármagns og vinnuafis. Jafnkostnaðarlínan verður þess vegna eins og punktalínan B á mynd 14A. Aukning framleiðslu mun því fylgja ferli 2 þar sem fyrirtækið notar aðra samsetningu af framleiðslupáttum en áður. Á þessu framleiðsluaukningarferli er kostnaður vegna framleiðslunnar ekki lágmarkaður en fyrirtækið velur þessa samsetningu af framleiðslupáttum til að hámarka hagnað út frá arðsemitakmörkunum sem það stendur frammi fyrir.

Á mynd 14B má sjá hvernig áhrifin eru á líkanið fyrir náttúrulega einokun. Markmið yfirvalda er að fá einkasala til að auka framleiðslu úr Q_M í Q_R og lækka verðið úr P_M í P_R en verðið P_R er aðeins yfir meðalakostnaði þar sem einkasala er heimilt að hafa einhverja umfram arðsemi ($s > r$). Með breytttri samsetningu á framleiðslupáttum fylgir framleiðsluaukning nú ferli 2 í stað 1 áður eins og mynd 14A sýnir. Þar sem þessi framleiðsluaukningarferill er óhagkvæmari hliðrast meðalkostnaðarferillinn upp og fer úr ATC í ATC' . Nýji meðalkostnaðarferillinn ATC' er auðkenndur með punktalínu á mynd 14B. Einkasalin mun því aðeins auka framleiðslu sína í $Q_{R'}$ og lækka verðið í $P_{R'}$ sem er eitthvað yfir nýja meðalkostnaðarferlinum. Þó að tilkoma reglna um hámarksarðsemi hafi aukið framleiðslu og lækkað verðið eitthvað er það langt frá því sem lagt var upp með auk þess sem einkasalin situr uppi með hærri framleiðslukostnað.

Hversu langt einkasali getur vikið frá hagkvæmustu samsetningu framleiðslupátta fer þó eftir eðli framleiðslufallsins. Ef það gerir ráð fyrir að föstu hlutfalli á milli framleiðslupátta mun hann vera bundinn við það að fylgja hagkvæmustu framleiðsluaukningu eftir ferli 1 eins og mynd 14A sýnir. Það þýðir að einkasalin mun auka framleiðslu í Q_R og lækka verðið niður í P_R sem er í samræmi við vilja stjórnvalda.

Reglur um hámarksverð (e. price cap regulation)

Seinni aðferðin sem stjórnvöld geta notað til að hafa áhrif á hagkvæmni einkasölumarkaðar eru reglur um hámarksverð (*e. price cap regulation*). Með þeim er reynt að skapa hvata til að draga úr kostnaði og fyrirtækjunum leyft að njóta þess ábata

sem þau ná með kostnaðaraðhaldi. Reglur um hámarksverð voru svar við reglum um hámarks arðsemi sem höfðu verið gagnrýndar fyrir að hvetja til offjárfestinga og letja til kostnaðaraðhalds (Beesley og Littlechild, 1989; Braeutigam og Panzar, 1993). Varð þetta til þess að stjórnvöld í Bretlandi, Bandaríkjunum og mörgum öðrum löndum byrjuðu að skipta út reglum um hámarks arðsemi fyrir reglur um hámarksverð á níunda áratugnum (Bernstein og Sappington, 1999; Braeutigam og Panzar, 1993; Lewis og Sappington, 1989).

Reglur um hámarksverð eru eins og nafnið gefur til kynna efri mörk á verði sem einkasölum er leyfilegt að setja. Notkun reglna um hámarksverð vöktu mikla athygli þegar reglurnar voru settar á British Telecom sem Breska ríkið hafði þá nýlega einkavætt ásamt fleiri fyrirtækjum snemma á níunda áratugnum (Braeutigam og Panzar, 1993). Framkvæmd reglna um hámarksverð ganga út á fyrirfram ákveðið tímabil, til dæmis fjögur til fimm ár, þar sem einkasala er heimilt að gera hvað breytingu sem er á verði svo lengi sem verðið hækkar ekki umfram $RPI - X$. Þar sem RPI stendur fyrir smásöluverðsvísitölu (*e. Retail price index*) og X fyrir gildi ákvarðað af stjórnvöldum. Með öðrum orðum fyrirtækjum er heimilt að hækka verð í samræmi við vísitölu að frádregnum fyrirfram ákveðnum fasta yfir tímabilið.¹¹ Nýtt gildi fyrir X er ákveðið fyrir næsta tímabil í lok þess fyrra (Beesley og Littlechild, 1989).

Helsta vandamálið með verðstýringu er að ákvarða gildið á X . Ef gerðar eru of stífar kröfur getur það dregið úr hvata til fjárfestinga þar sem einkasalin reynir að draga úr kostnaði til að halda ásættanlegri arðsemi. Breyting á gildinu X á milli tímabila getur einnig haft áhrif á viðbrögð einkasalans og þá sérstaklega hvaða reglur eftirlitsaðilar munu fara eftir við ákvörðun á nýju gildi. Einkasali gæti litið svo á að skammtímaávinningur vegna kostnaðaraðhalds og aukinnar hagræðingar í fyrirtækinu á einu tímabili gætu leitt til stífari krafna á því næsta. Annað sem hefur verið nefnt í þessu sambandi er minni hvati til að viðhalda gæði þjónustunnar og niðurgreiðsla á annarri starfsemi fyrirtækisins (Beesley og Littlechild, 1989).

¹¹ Til dæmis ef vísitala hækkar um 3% yfir árið en X hefur verið ákvarðað 1% veður leyfileg hækkun:

$$RPI - X = 3\% - 1\% = 2\%$$

Hækkun leyfilegs hámarksverðs getur verið mjög breytileg á milli atvinnugreina. Fyrir atvinnugreinar þar sem tæknibreytingar eru miklar er hægt að gera stífari hagræðingarkröfu heldur en fyrir atvinnugreinar þar sem breyting á tækni er lítil. Þar sem möguleikar til hagræðingar eru takmarkaðir geta reglur um hámarksverð jafnvel verið $RPI - 0$ eða $RPI + X$ (Beesley og Littlechild, 1989).

6.2.2 Opinbert eignarhald

Illá hannað regluverk og léleg framkvæmd getur aukið óhagkvæmni fyrirtækja þvert á markmið reglunar eins fram hefur komið, auk þess sem eftirlitskostnaður eykur útgjöld stjórnvalda. Annar möguleiki er opinbert eignarhald á einkasölu. Að því gefnu að hagsmunir neytenda ráði för hafa yfirvöld hvata til að auka hagkvæmni markaðarins með því að lágmarka allratap. Því ætti að vera auðsótt fyrir stjórnvöld að haga verðlagningu í samræmi við meðalkostnað fyrirtækisins.

Með opinberu eignarhaldi verður minni þörf fyrir reglur um hagnað einkasölu þar sem hagsmunir eigenda og notenda fara nú saman. Það óhagræði sem verður vegna reglna og eftirlits ætti að minnka og kostnaður sem hefði orðið til vegna eftirlits á einkarekinni einkasölu að vera eitthvað minni. Þó hefur opinber rekstur oft legið undir á mæli um það að vera óhagkvæmari en einkarekstur. Þetta má rekja til umboðsvanda og fjærlægð raunverulegra eigenda frá fyrirtækjum í opinberi eigu. Í opinberum rekstri starfar stjórnin og þeir sem hana skipa í umboði eigenda, sem er almenningur, á meðan í einkarekstri sjá eigendur, sem hafa raunverulegra hagsmuna að gæta um að reksturinn gangi vel, um að skipa í stjórnina og sitja jafnvel í henni sjálfir. Opinber rekstur einkasölu getur átt rétt á sér ef óhagræðið er minna heldur en sá kostnaður sem hlýst vegna reglunar á einkarekstur eða hugsanlegt velferðartap vegna einkasölu sem fengi að starfa án afskipta stjórnvalda.

Saga opinbera þjónustufyrirtækja nær langt aftur og ef til vill lengra aftur en umræða með eða á móti fyrirkomulaginu. Tilgangur með stofnun slíkra fyrirtækja var að veita almenningi aðgang að þjónustu sem var yfirleitt hluti að innviðum samfélagsins. Á Englandi má til dæmis rekja sögu sumra opinbera þjónustufyrirtækja aldir aftur í tímann og dæmi um það er pósturinn þar í landi. Ennfremur komu sveitfélögin í Englandi að uppbygging raforkudreifikerfa og gasframleiðslu í Englandi á 19. öldinni (Thornhill, 1968).

Stjórnmalaflokkar og ýmsir áhugahópar um samfélagsbreytingar í Englandi höfðu ákveðnar skoðanir um hlutverk ríkisins í þessum efnum. Sósíalískur félagsskapur sem kenndi sig við Fabian (*e. Fabian society*) byrjaði að vaxa fiskur um hrygg í lok nítjándu aldar en félagsskapurinn var svo hallur undir opinbert eignarhald veitufyrirtækja að félagsmenn gengu jafnframt undir nafninu *gas og vatns sósíalístar*. Félagsskapurinn var þeirrar skoðunar að opinber þjónustufyrirtæki yrðu eingöngu rekin á hagkvæman hátt með einokunarfyrirkomulagi og að fyrirtækin ættu að vera undir stjórn þess samfélags þar sem þau störfuðu. Ennfremur töldu þeir að með opinberu eignarhaldi væri fólgin fjárhagslegur ávinningur þar sem opinbert fyrirtæki gæti fjármagnað sig á lægri vöxtum heldur en einkaaðilar, auk þess væri opinbert fyrirtæki ekki undir eins miklum þrýstingi til að greiða háan arð til hluthafa og gæti þess vegna boðið þjónustuna á lægra verði. Samt sem áður gerðu félagsmenn ráð fyrir að opinber þjónustufyrirtæki skiluðu hóflegum hagnaði til að standa undir annarri þjónustu samfélagsins og til að létta undir með útsvarsgreiðendum. Fyrirtækin reyndust þó ekki þeir tekjustofnar sem félagsskapurinn spáði fyrir í upphafi (Thornhill, 1968).

Það var margt sem olli því að opinber þjónustufyrirtæki í Bretlandi gengu ekki sem skyldi. Eitt af því voru erfileikar við að fylgja eftir hraðri tækniþróun á þessum tíma en hár stofnkostnaður leyfði ekki hraðar afskriftir á tækjum og búnaði. Tvær heimstýrjaldir höfðu jafnframt sín áhrif á mörg fyrirtæki á Bretlandi, bæði í einkageiranum og hjá sveitarfélögum. Uppsöfnuð fjárfestingarþörf í lok seinni heimstýrjaldarinnar var það mikil að mörg fyrirtæki tekin yfir af ríkinu (Thornhill, 1968). Afskipti ríkisins höfðu þó hafist fyrr eða í upphafi fjórða áratug 20. aldar eftir kreppuna miklu með opinberum verðlagsstýringum og eftirliti með fjárfestingum. Eftir að Verkamannaflokkurinn komst til valda var fyrst byrjað að einhverri alvöru að koma fyrirtækjum í ákveðnum geirum undir stjórn ríkisins (Kindleberger, 1964).

Á níunda áratugnum hóf Breska ríkið einkavæðingu á mörgum þeim fyrirtækjum sem það hafði yfirráð yfir en mörg þessara fyrirtækja voru veitufyrirtæki. Á sama tíma var einnig unnið að einkavæðingu ríkisfyrirtækja í Frakklandi en þau voru flest í samkeppnisrekstri. Í Bandaríkjunum hefur opinbert eignarhald verið mjög takmarkað og því verið lítið um breytingar hvort sem það hefur verið í átt einkavæðingar eða ríkisvæðingar (Vickers og Yarrow, 1991).

6.2.3 Að aðhafast ekkert

Í sambandi við náttúrulega einokun taldi Milton Friedman (1962) samfélagið standa fyrir þremur kostum sem allir væru slæmir. Þeir eru: einkarekin einkasala án allra afskipta ríkisins, einkarekin einkasala háð reglugerð, eða opinber rekstur einkasölu. Af kostunum þremur taldi Friedman einkareknu einkasöluna, án afskipta ríkisins, illskásta kostinn þar sem því væri komið við. Í þessari fullyrðingu má draga saman stefnu Chicago hagfræðingana á seinni hluta 20. aldar en þar var lögð áhersla á frjálsan markað og lítil afskipti ríkisvaldsins. Nóbelsverðlaunahafinn George Stigler, sem var samstarfsmaður Friedman og einn svokallaðra Chicago hagfræðingana, var á fyrri hluta starfsferils síns talsmaður löggjafar gegn einokunar- og stórfyrirtækjum en fljótlega eftir að hann hóf að kenna við Chicago háskólann vatt hann kvæði sínu í kross og gerðist mikill efasemdamaður ríkisafskipta (Skousen, 2005).

Á meðan Friedman talar um þrjá slæma kosti hafa aðrir hagfræðingar viljað taka dýpra í árina. Í grein sem Harold Demsetz skrifaði árið 1968 sagði hann kenningar um einokun óskýrar og ófullnægjandi. Þar gagnrýndi hann sérstaklega þá forsendu að stærðarhagkvæmni í framleiðslu leiði óhjákvæmilega til einokunarverðs á markaði.

Þeir sem hafa gengið lengst allra í gagnrýni á kenningar um einokun eru fylgismenn Austurríska hagfræðiskólans en þeir afneita bæði kenningum um fullkomna- og ófullkomna markaði (Skousen, 2005). Í stað þess að nota *stöðugt* jafnvægislíkan til að draga ályktanir um markaðinn telja þeir réttara á að líta á markaðinn sem tímatengt ferli þar sem þróun og nýsköpun ógnar stöðugt þeim sem eru fyrir á markaðnum. Á þeim markaði sé ekkert til sem heitir einkasöluverð eða samkeppnisverð aðeins verð á frjálsum markaði. Hagfræðingur úr þeirra hópi hafa jafnvel gengið svo langt að kalla kenningar um náttúrulega einokun goðsögn (DiLorenzo, 1996).

Fyrir utan það að fylgja sannfæringu sinni um frjálsan markað hafa Austurísku hagfræðingarnir jafnframt rökstutt mál sitt með því að bend á rannsóknir annarra sem hafa reynt að sannreyna kenningar um einokun. Meðal þess sem þar hefur komið fram er að þegar skoðaður hefur verið rekstur Bandarískra veitufyrirtækja á fyrri hluta tuttugustu aldar hefur ekki verið hægt að finna marktækan munu á verði eða hagnaði fyrirtækjanna hvort sem þau voru með eða án reglugerðar (sjá t.d. Stigler og Friedland, 1962). Úr öðrum rannsóknum hafa jafnframt fundist vísbendingar um að fyrirtæki

notfæri sér öruggt skjól reglna til að útiloka aðra frá markaðnum og að hagnaður hafi jafnvel aukist eftir afskipti stjórnvalda (DiLorenzo, 1996). Frá sjónarhóli Austurísku hagfræðinganna eru það stjórnvöld en ekki markaðurinn sem er uppspretta einokunarvalds sem með útgáfu sérleyfa og annarra lagalega hindrana sem undirbúa jarðveginn fyrir sérhagsmuni (Skousen, 2005). Stigler (1971) tekur undir þau sjónarmiðið að fyrirtæki geti haft hag af ströngu regluverki til þess að hindra inngöngu nýrra aðila inn á markaðinn og að þau beiti sér sjálf fyrir setningu slíkra reglna. Jafnframt bendir hann á að til að afla slíkum reglum fylgis sé opinberlega skýringin oft sú að reglurnar séu settar til að gæta hagsmuna almennings.

Virginíu hagfræðingarnir er svo til þriðji skólinn en þeir hafa þróað og haldið á lofti kenningum um almannaval (*e. Public choice*) (Crew og Rowley, 1988). Þó að Virginíu hagfræðingarnir verði seint taldir hallir undir ríkisafskipti telja þeir ríkisvaldið og frjálsan markað vera tvær stofnanir sem eru nauðsynlegar fyrir almannahag. Báðar þessar stofnanir hafa hinsvegar sýna kosti og galla. Þeir hafna hugmyndum um tilvist hins góðviljaða ríkisvalds sem geti með afskiptum sínum leiðrétt markaðsbresti án nokkurs óhagræðis eða kostnaðar fyrir samfélagið og jafnframt hafna þeir hugmyndum að frjáls markaður leysi öll vandamál á sem hagkvæmastan hátt. Þessar tvær mikilvægu stofnanir hafa báðar sína bresti sem eru markaðsbrestir (*e. market failure*) og pólitískir brestir (*e. government failure*). Samkvæmt þessu er ekki sjálfgefið að ófullkomin markaður leiði til ríkisafskipta þar sem óhagræðið vegna afskipta ríkisins getur verið meira en velferðartapið sem það á að bæta (Tullock, Seldon og Brady, 2002).

Rentusókn (*e. Rent seeking*) er hugtak sem er nátengt Virginíu hagfræðingunum og kenningum um almannaval en Gordon Tullock, ein af upphafsmönnum skólans, setti það fyrst fram í grein á sjöunda áratugnum. Rentusókn vísar til löglegra jafnt sem ólöglegra athafna með það að markmiði að sækjast eftir einokunarstöðu, verndartollum, kvóta á innflutning, og mútum svo eitthvað sé nefnt. Þótt að mörg þessara atriða hafi þegar verið komin fram fyrir tíma Virginíu hagfræðinganna hafa þeir beint athyglinni að því tapi sem verður til við rentusóknina (Tullock, Seldon og Brady, 2002).

Virginíu hagfræðingarnir ganga út frá því að fyrirtæki sækist eftir einokunarstöðu og aðgangshindrunum á markað með því að beita sér fyrir lagasetningu eða öðrum takmörkunum en þó aðeins við vissar aðstæður þegar það hentar fyrirtækjunum.

Einkasali getur búið við markað þar sem sokkinn kostnaður nýrra aðila sem reyna að koma inn á markaðinn er lítill (*e. contestable markets*) eða markað þar sem nýir aðilar geta staðið frammi fyrir háum sokknum kostnaði takist þeim ekki að fóta sig á nýjum markaði (*e. non-contestable markets*). Á markaði sem innganga er auðveldari, vegna takmarkaðar áhættu á sokknum kostnaði, er það fyrirtæki sem fyrir er á markaðnum tilbúið að deila hluta af umfram hagnaði sínum til þeirra sem geta hindrað inngöngu annarra inn á markaðinn. Hagsmunir þess fyrirtækis sem fyrir er á markaðnum og þeirra sem fara með pólitísk völd eða á þeim tíma geta því verið teknir fram fyrir hagsmuni almennings. Á markaði sem innganga er erfiðari vegna hættu á sokknum kostnaði getur einkasali viðhaldið stöðu sinni án aðstoðar stjórnvalda og munu því ekki leita þangað, af því gefnu að stjórnvöld skipti sér ekki af markaðnum (*e. Laissez faire economy*) (Crew og Rowley, 1988).

6.3 Opinber afskipti og hitaveitur á Íslandi

6.3.1 Orkulögin – einkaleyfi til reksturs hitaveitu

Hitaveitum má skipta í almenningsveitur og einkaveitur eins og áður hefur komið fram. Um einkaveiturnar gilda engin sérlög heldur starfa þær eftir þeim lögum sem rekstrarform þeirra segir til um. Um almenningsveitur gilda hins vegar sérlög sem veita þeim einkaleyfi til reksturs hitaveitu á afmörkuðu svæði eins og sagt var frá í kafla 4.6.

Einkaveitur geta verið samstarf fárra aðila, eða jafnvel í eigu eins einstaklings, þannig að ekki þurfi sértakt félag utan um reksturinn. Ef allur stofnkostnaður er greiddur af þeim sem standa að veitunni er það verðið sem greitt er fyrir heita vatnið. Þegar kemur að því að hitaveitukerfið þarfnist viðhalds leggja þeir sem standa að veitunni fram vinnuframlag eða fé í hlutfalli við sinn hlut í veitunni. Þetta fyrirkomulag getur gengið upp þar sem notendur hitaveitunnar eru fáir og standa jafnframt allir að uppbyggingu hitaveitukerfisins. Eftir því sem einkaveiturnar eru stærri og notendur og eigendur eru ekki lengur einn og sami hópurinn er þörf á sérstöku félagi utan um reksturinn. Í einhverjum tilfellum hafa sveitarfélög átt einkaveitur en oft hafa þær verið sameinaðar almenningsveitum sem starfa á nálægu svæði. Aðeins þrjár einkaveitur þjónuðu veitusvæðum sem höfðu 200 íbúa eða fleiri árið 2006 (Orkustofnun, 2006).

Almenningsveitur starfa samkvæmt Orkulögum sem tóku gildi árið 1967 og með síðari breytingum. Lögin veita sveitarfélögum eða samtökum þeirra einkaleyfi til að

starfrækja hitaveitu vegna almenningsparfa á tilteknu svæði. Leyfið nær til reksturs, dreifingu og sölu á heitu vatni og skiptir ekki máli hvort um sé að ræða nýtingu á jarðhita eða hitun með öðrum orkugjöfum. Samkvæmt lögnum þurfa hitaveitur, sem hafa fengið einkaleyfi, að vera í meirihlutaeigu ríkis, sveitarfélaga eða fyrirtækja í eigu þessara aðila. Iðnaðarráðherra veitir einkaleyfið að fengnu álit frá Orkustofnun (Iðnaðarráðuneytið, e.d.).

Samkvæmt lögnum fær hitaveitan rúmar heimildir til framkvæmda á jörðum og lóðum sem ekki eru í eigu sveitarfélagsins. Þær heimildir ná til lagningu veitukerfis, efnistöku og takmarkana á afnotarétti eiganda jarða vegna mannvirkja hitaveitunnar. Hitaveitan þarf að bæta jarðaeigendum óhagræðið vegna framkvæmdanna en ef samkomulag um bætur nást ekki fara þær eftir mati dómkvaddra manna.

Ennfremur getur sveitarfélag farið fram á að öll hús á svæðinu verði tengd nýrri hitaveitu ef talið er að fjárhagsleg afkoma fyrirtækisins verði ekki tryggð öðruvísi og nær heimildin til eignarnáms á utanhúslögnum og samhitunarkerfum sem fyrir eru. Kostnað vegna breytingar á innanhúslögnum þurfa húseigendur sjálfir að greiða. Heimild til svo víðtækra ráðstafana gefur ráðherra að fenginni umsögn Orkustofnunar.

Með einkaleyfinu koma einnig kröfur og skyldur sem almenningsveita þarf að uppfylla. Í 32. grein Orkulaga kemur fram: „Einkaleyfi skal því aðeins veita að ráðherra telji, að fengnu álit Orkustofnunar, að uppdrættir og áætlanir séu tæknilega réttar, hitaveitan verði þjóðhagslega hagkvæmt fyrirtæki, fullnægi hitaþörf svæðisins og að tryggður sé eðlilegur og truflunarlaus rekstur, eftir því sem aðstæður leyfa.“ Jafnframt er þess krafist að ráðherra þurfi að staðfesta gjaldskrá hitaveitu sem hefur fengið einkaleyfi. Lögin kveða á um að gjaldskrá skuli endurskoða á fimm ára fresti hið minnsta.

Allar hitaveitur sem eru til rannsóknar í þessari ritgerð eru almenningsveitur og með sérleyfi til reksturs hitaveitu á sínu starfsvæði en samkvæmt gildandi Orkulögum (L. 58/1967) verða þær að vera í meirihluta eigu opinbera aðila. Níu þeirra hafa verið í opinberi eigu allan sinn starfstíma en aðeins ein þeirra, Hitaveita Kaupfélag Árnesinga sem var síðar Hitaveita Selfoss, byrjaði sem einkaveita. Rekstur hitaveitna á Íslandi hefur því fylgt sambærilegri þróun og veitufyrirtæki á Englandi á fyrri hluta 20. aldar er varðar opinbert eignarhald.

6.3.2 Hvernig er þetta komið til hér á landi?

Upphaf hitaveitu í þéttbýli má rekja til laugaveitu í Reykjavík en stóra skrefið í hitaveitumálum var þó ekki stigið fyrr en með framkvæmdum á Reykjavæitu og stofnun Hitaveitu Reykjavíkur árið 1939 (sjá umfjöllun í kafla 3.2.1). Af sögunni að dæma virðist sveitarfélagið hafa haft forgöngu um hitaveituf framkvæmdir þó margir aðrir hafi hvatt til framkvæmdanna. Hitaveitan var stór framkvæmd á þess tíma mælikvarða og mikil áhætta falin í leit og borunum eftir heitu vatni. Fyrir utan ríkið var Reykjavíkurbær líklegast eini aðilinn sem hafði burði til að ráðast í slíka framkvæmd en leita þurfti eftir fjörmögnun erlendis frá fyrir framkvæmd af þessari stærðargráðu.

Höfuðstað landsins varð þó ekki meira ágengt vegna fjármögnunar Reykjavæitu að alþingi þurfti að setja lög árið 1938 (L. 41/1938) sem heimilaði ríkisstjórninni að ábyrgjast lán Reykjavíkur vegna hitaveitunnar fyrir allt að 6,3 milljónum íslenskra króna. Ábyrgðin var þó takmörkuð við 90% af stofnkostnaði hitaveitunnar. Í ljósi þess að erlendir aðilar voru ekki tilbúnir að lána Reykjavíkurborg til framkvæmdanna nema með ábyrgð ríkisins má velta fyrir sér hvaða möguleika einkaaðilar á Íslandi hefðu haft til að ráðast í slíka framkvæmd á þessum tíma. Ári síðar voru svo sett bráðarbirgðalög um Hitaveitu Reykjavíkur (L. 46/1939) og var þá fyrri heimild um ábyrgð ríkissjóðs hækkuð upp í 8,5 milljónir króna og ákvæði um takmörkun ábyrgðar við 90% hluta stofnkostnaðar tekin út. Í lögum var jafnframt að finna heimild til veðsetningar á öllum eignum fyrirtækisins, þar með talið einkaleyfi til reksturs hitaveitunnar, fyrir lánum auk heimildar veðhafa að taka yfir fyrirtækið ef vanefndir yrðu á greiðslum lánsins. Bæjarstjórn var þó heimilt að leysa hitaveituna aftur til sín með því að greiða veðhafa, eða nýjum eiganda, veðskuldina með vöxtum og kostnaði þeirra við yfirtökuna og þar á meðal rekstrartap þeirra. Árið 1940 voru samþykkt ný lög um Hitaveitu Reykjavíkur (L. 38/1940) og var heimild ríkissjóðs þá orðin 9 milljónir danskra króna.

Lög um hitaveitu Reykjavíkur virðast mótast mikið af þeim þreifingum sem stóðu í kringum fjármögnun hins nýja félags en leitað hafði verið lána hjá nokkrum þjóðum frá árinu 1937. Ekki var talið raunhæft að reyna lántöku í Bandaríkjunum vegna ástandsins þar eftir heimskreppunnar og því var leitað til Englands. Beiðni um lán þar var hinsvegar hafnað á þeim forsendum að fjárhagsstaða Íslands væri ótraust. Eftir það var reynt að leita lána til Hollands, Danmörku og Svíþjóðar en með litlum árangri. Með samningi við

verktaka hitaveitunnar, Højgard & Schults og viðskiptabanka þeirra, Handelsbanken, var fjármögnun tryggð síðla árs 1939 en auk ríkisábyrgðar á lánum var tekið veð í öllum eignum hitaveitunnar (Lýður Björnsson, 2007). Fjármögnunaraðilar létu sér því ekki nægja ríkisábyrgð heldur þurfti að taka veð í öllum eignunum hitaveitunnar, þar með talið einkaréttinum til reksturs hitaveitunnar. Það má ætla að einkarétturinn hafi átt að tryggja enn frekar starfsemi félagsins og þar með getu þess til að greiða af lánunum. Auk þess sem lánveitandi gat tekið yfir fyrirtækið ef illa færi og rekið það áfram án þess að eiga hættu á að annar aðili færi í samkeppni við hitaveituna. Það sem er athyglisvert í þessu sambandi er möguleiki einkaaðila að eignast og reka hitaveituna en þó aðeins við sérstakar aðstæður og sennilega hefur bæjarstjórnin talið þá sviðsmynd ólíklega.

Í lögum um hitaveitu Reykjavíkur var ekki að finna beina heimild til að framselja einkaleyfi til reksturs hitaveitu en í lögum um hitaveitur utan Reykjavíkur, sem voru samþykkt árið 1953 (L. 3/1953), kemur ákvæði um beina heimild sveitarstjórna til að framselja einkaleyfið. Með samþykki ráðherra mátti framselja einkaleyfið til einstaklinga eða félaga að einhverju eða öllu leyti um ákveðið tímabil þó með skilyrðum og kröfum ef ástæður þættu til. Með tilkomu orkulaganna árið 1967 (L. 58/1967) voru lög um hitaveitur utan Reykjavíkur felld úr gildi en samsvarandi framsalsákvæðið var sett í orkulögin en hitaveituhluti orkulaganna byggðist að miklu leyti á lögum um hitaveitur utan Reykjavíkur. Árið 2008 er svo bætt við nýrri málsgrein við orkulögin þess efnis að hitaveita sem starfar á grundvelli einkaleyfis skuli ávalt vera í meirihlutaeigu ríkis, sveitarfélaga eða fyrirtækja sem eru alfarið í eigu þeirra aðila (L. 58/2008). Lög um hitaveitu Reykjavíkur falla ekki úr gildi fyrr en 2001 þegar samþykkt voru lög um Orkuveitu Reykjavíkur (L. 139/2001) en lögin breyttust lítið frá því að þau voru sett og þau felld úr gildi.

Ólíklegt verður þó að teljast að lagaumgjörð eða aðrar hindranir opinbera aðila sé helsta skýringin á því að stærstu hitaveitur landsins eru í opinberi eigu. Þegar saga hitaveitnanna er skoðuð má sjá að frumkvæði um stofnun stærri hitaveitna hefur yfirleitt verið hjá sveitarfélögum sjálfum og segja erfiðleikar Reykjavíkur vegna fjármögnunar á Reykjavæitu einnig sína sögu. Skýringarnar gætu þess vegna verið efnahagslegs eðlis en þjóðin bjó lengi vel við ófullkomna fjármagnsmarkaði sem takmarkaði mjög möguleika einkaaðila. Auk þess hefur áhætta vegna jarðhitaleitar og

borana eflaus fælt einkaaðila frá en vegna jarðhitaleitar á kaldari svæðum hafa sum sveitarfélög þurft að leita til ríkisins með lán eða ábyrgðir vegna hitaveituframkvæmda (sjá til dæmis Hitaveita Egilsstaða og Fella, 1980; Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar, 1980; Hitaveita Akureyrar, 1978; Hitaveita Húsavíkur 1975). En í orkulögum heimild ríkisstjórnar til að ábyrgjast, fyrir hönd ríkissjóðs, lán sem hitaveita þarf að taka til að koma fyrirtækinu á fót og er ábyrgðin takmörkuð við 80% af upphaflegum stofnkostnaði veitunnar.

En hvernig tengist útgáfa einkaleyfa vegna reksturs hitaveitna á Íslandi kenningum um náttúrulega einokun? Lagaumgjörðin hefur frá upphafi gert ráð fyrir að veita aðeins einkaleyfi til opinbera aðila en þó hefur verið heimild til að framselja þann rétt til einkaaðila. Það virðist því ekki hafa verið mikið tiltökumál framan af að hafa þann möguleika opin að einkaaðilar kæmu að rekstri hitaveitna. Í ljósi þess sem fram hefur komið hér á undan virðist tilefni þess að veita einkaleyfi til reksturs hitaveitu frekar eiga rætur sínar að rekja til tryggingar á fjármögnun heldur en hugmynda um náttúrulega einokun. Líklegast verður að teljast að ríkið hafi síður viljað ábyrgjast lán einkaaðila og hafi því frekar gert ráð fyrir opinberu eignarhaldi.

Próunin hefur þó verið í þá átt að erfiðara sé fyrir einkaaðila að koma að rekstri stærri hitaveitna. Þetta má einnig sjá í breyttum áherslum í lögum um hitaveitur sem sést helst með breytingu á orkulögum árið 2008. Þó ekkert hafi bannað einkaveitum að starfa í stærri bæjarfélögum án einkaleyfis gætu heimildir í orkulögum að taka yfir hitaveitu í eigu einkaaðila hafa dregið úr hvata til að ráðast í slíkar framkvæmdir. Fjöldi minni einkaveitna er starfandi hér á landi en þær eru án reglugerðar og því ekki undir eftirliti stjórnvalda. Skiptingin hefur því verið sú hér á landi að opinberir aðilar sjái um rekstur stærri hitaveitna en einkaaðilar um rekstur þeirra minni.

7 Aðferð

7.1 Frá hitaveitum til orkufyrirtækja

Í kafla 3.2 var fjallað um þær hitaveitur sem rannsóknin nær yfir og rekstrarsaga þeirra rakin í stuttu máli. Þar kom fram að mikil breyting hefur verið á rekstrarfyrirkomulagi hitaveitna og skipulagi þeirrar þjónustu sem sveitarfélögin veita. Hefur þróunin hjá sveitarfélögunum verið sú að sameina ýmsan skyldan rekstur á þeirra vegum í eitt rekstrarfélag. Sameining Hitaveitu Reykjavíkur við Rafmagnsveitur- og Vatnsveitu Reykjavíkur í Orkuveitu Reykjavíkur er gott dæmi um þetta. Sömu sögu er að segja um Norðurorku sem hefur tekið að sér ýmsa þjónustu sem áður var á hendi sveitarfélaganna eða stofnana þeirra. Hitaveitustarfsemi er þess vegna í mörgum tilfellum aðeins hluti af stærra rekstrarfélagi í eigu sveitarfélaga. Þó eru til hitaveitur sem hafa haldið sig eingöngu við hitaveiturekstur allan sinn starfstíma eins og hitaveita Seltjarnarness. Sú þróun að sameina hitaveiturekstur við aðra sambærilega starfsemi sveitarfélaganna gerir það að verkum að upplýsingar fyrir hitaveituhlutann verða ekki eins aðgengilegar og áður. Í viðauka 2 má sjá yfirlit yfir starfsþætti félaganna yfir það tímabil sem rannsóknin nær yfir.

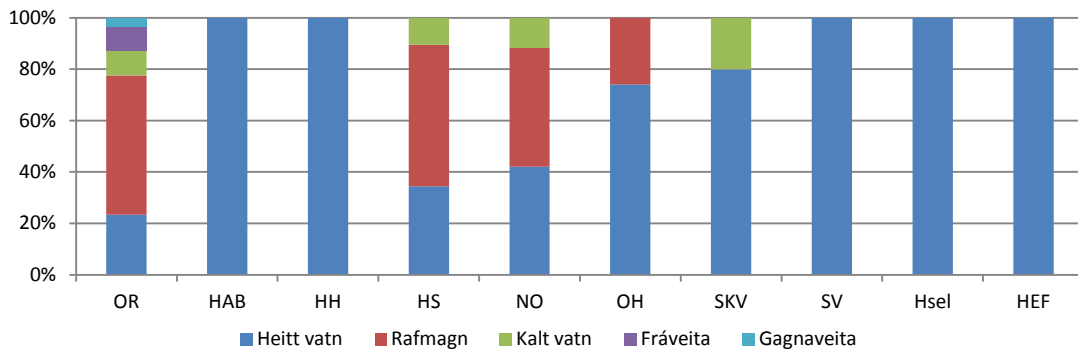
Umfjöllunin hefur fram að þessu tekið mið af þeim hluta starfseminnar sem snýr að rekstri hitaveita enda áherslan verið á nýtingu jarðhita og sögu hitaveituhluta fyrirtækjanna. Hvort sem að sveitarfélög ákveða að hafa þjónustufyrirtæki á þeirra vegum í sameiginlegu rekstrarfélagi eða í sjálfstæðum rekstrareiningum breytir ekki miklu um grundvallaratriði starfsemi hvers félags fyrir sig. Hvort að hitaveita sé sjálfstæð rekstrareining eða hluti af stærra félagi skiptir hins vegar máli þegar kemur að öflun upplýsinga um rekstur hitaveitna. Auðvelt er að afla upplýsinga um félag sem er eingöngu í hitaveiturekstri en fyrir félag sem stundar aðra starfsemi auk hitaveitu getur öflun upplýsinga um hitaveituhlutann verið erfið. Aðeins eitt uppgjör liggur fyrir um rekstur félaga í blönduðum rekstri og aðgengi upplýsinga á ákveðnum starfsþáttum ræðst þess vegna af sundurliðun einstakra starfsþátta og skýringa í uppgjörinu. Ef ársreikningur er illa sundurliðaður og fáar skýringar að finna um einstaka starfsþætti eru möguleikar á því að skoða ákveðin hluta starfseminnar mjög takmarkaðir. Framkvæmd

rannsóknarinnar ræðst því að miklu leyti af aðgengi upplýsinga. Þó að æskilegast hefði verið að einskorða rannsóknina eingöngu við hitaveituhluta rekstrarins eru því takmörk sett miðað við þær upplýsingar sem liggja fyrir um þann hluta rekstrarins hverju sinni. Það má segja að tvær leiðir séu í boði hvernig viðfangsefnið er nálgast. (1) Að miða rannsókn eingöngu við hitaveitur og þann hluta rekstursins sem snýr að hitaveitustarfsemi eða (2) að skoða fyrirtækin í heild sinni hvort sem reksturinn sé eingöngu hitaveiturekstur eða hluti af blandaðri starfsemi. Báðar leiðir hafa sína kosti og galla.

Hreinlegast hefði verið að skoða eingöngu þau fyrirtæki sem hafa verið í hitaveiturekstri. Það mun hinsvegar útiloka mörg fyrirtæki sem eru jafnframt í annarri starfsemi samhliða hitaveiturekstri. Sum fyrirtæki hafa starfað sem hitaveitur yfir ákveðið tímabil og verður samanburður við aðrar hitaveitur því erfiður þar sem starfstímabil þeirra mismunandi. Það verður þess vegna erfitt finna gögn sem mynda samfelldar tímaraðir og ná yfir sama tímabil. Sérstaklega mun vanta tímaraðir fyrir síðasta áratug þar sem þróunin hefur verið í þá átt sameina hitaveitustarfsemi við aðra veitustarfsemi sveitarfélaganna.

Ennfremur væri freistandi að reyna einangra hitaveituhluta fyrirtækja með blandaða starfsemi til að ná samfeldum tímaröðum. Sundurliðun á milli starfsþátta er þó oft ekki fyrir hendi og ef hún er á annað borð er hún takmörkuð. Skortur á upplýsingum þrengir verulega möguleika rannsóknarinnar þar sem aðeins fáar breytur eru í boði. Eina leiðin til að bæta við þau gögn sem fást úr ársreikningum er að áætla ýmsar stærðir sem ekki liggja fyrir með því að beita hlutföllum á ýmsar stærðir í uppgjörum fyrirtækjanna. Að byggja niðurstöður á gögnum sem byggja að miklu leyti á grófu mati verður þó að teljast óheppileg.

Seinni leiðin felur í sér að halda í allar þær upplýsingum sem uppgjör fyrirtækjanna geyma með því að horfa fram hjá því hvort starfsemi þeirra er blönduð eða ekki. Þannig haldast öll félögin í rannsókninni yfir það tímabil sem hún nær yfir. Með því má viðhalda samfeldum tímaröðum auk þess sem komist er hjá því að beita mati til þess að búa til nauðsynleg gögn. Gallinn er hinsvegar sá að vægi hitaveituhlutans hefur verið breytilegt yfir tíma fyrir sum félögin. Á mynd 18 má sjá hlutfallslega skiptingu tekna á milli starfsþátta fyrirtækjanna.



Mynd 18 Hlutfall tekna eftir starfsþáttum veitufyrirtækja árið 2010¹²

Í þessari rannsókn var ákveðið að fara seinni leiðina. Skortur á nauðsynlegum gögnum til að framkvæma rannsókn á fyrirtækjum eða þeim hluta þeirra sem eingöngu eru í hitaveitustarfsemi er helsta hindrunin við að fara fyrri leiðina. Með því að fara seinni leiðina verður auðveldara að vinna úr ársreikningum fyrirtækjanna og er það samt ærið verkefni. Auk þess sem ekki þarf að áætla einstaka stærðir í rekstri fyrirtækjanna. Þó það verði ekki alltaf hægt að heimfæra upplýsingarnar beint á hitaveitustarsemi og þær ekki alltaf að fullu samanburðarhæfar á milli fyrirtæka verður áreiðanleiki þeirra meiri heldur en ef fyrri leiðin væri farin. Í stuttu máli má segja að ókostir fyrri leiðarinnar séu álitnir meiri heldur ókostir seinni leiðarinnar og þess vegna sú síðarnefnda farin.

Hvort að reksturinn sé eingöngu hitaveiturekstur eða hluti af blandaðri starfsemi er ekki eins mikið vandamál og ætla mætti í fyrstu. Vissulega er megináherslan farin af hitaveiturekstri yfir í blandaða starfsemi með hitaveitu en ef eðli framleiðslunnar eða þjónustunnar, sem fyrirtækið býður upp á, hefur sambærilega stöðu á markaðnum og hitaveitustarfsemin má gera ráð fyrir að sömu lögmál gildi fyrir þann hluta starfseminnar. Ýmis veitustarfsemi getur verið mjög sambærileg út frá rekstrarlegum sjónarmiðum. Til að mynda er hitaveita, vatnsveita, raforkudreifing og fráveita veitustarfsemi með einum eða öðrum hætti. Þessi starfsemi gengur öll út á uppbyggingu og rekstur á dreifikerfum fyrir afmarkað svæði í þeim tilgangi að þjóna þeim sem þar búa. Stór hluti kostnaðar fyrir þessa starfsemi er fastur kostnaður sem felst í uppbyggingu og viðhaldi veitukerfa. Þess vegna er hægt að heimfæra allan þennan rekstur upp á náttúrulega einokun eins og hitaveiturekstur.

¹² HAB fyrir árið 2004 og HH fyrir árið 2003

Eins og málum er háttað hér á landi er veitustarfsemi nánast öll á hendi opinberra aðila. Litið hefur verið á veitustarfsemi sem hluta af innviðum samfélagsins og hafa sveitarfélög og ríki unnið uppbyggingu þeirra. Hvort sem um er að ræða hitaveitu, vatnsveitu eða rafveitu eru þetta allt opinber þjónustufyrirtæki. Hvernig rekstrarfyrirkomulaginu er háttað skiptir ekki máli, heldur stefna hins opinbera í rekstri þessa félaga. Sömu sjónarmið og áður ættu að eiga við eins og um annan sambærilegan opinberan rekstur í þágu almennings og því ætti arðsemiskrafa að vera sambærileg fyrir allan þennan rekstur.

Hjá hluta fyrirtækja, sem þessi rannsókn nær yfir, er stunduð önnur starfsemi meðfram veitustarfsemi. Til að mynda hefur aukin áhersla á raforkuframleiðslu og sölu breytt tekjugrunni Orkuveitu Reykjavíkur og HS Veitna en þau nýta bæði háhita til raforkuframleiðslu ásamt því að vera í hitaveiturekstri. Ennfremur stóð Orkuveita Húsavíkur í raforkuframleiðslu um skeið og Norðurorka á og rekur vatnsaflsvirkjun í gegnum dótturfélag sitt Fallorku. Af tæknilegum ástæðum er jarðhitavinnsla og raforkuframleiðsla á háhitasvæðum samtengd en hvortveggja eru afurðir sem verða til við eitt heildstætt vinnsluferli þar sem orka er nýtt úr sömu vinnsluholunni. Raforkusala er frábrugðin veitustarfsemi að því leyti að hún fer fram á samkeppnismarkaði og lýtur þess vegna öðrum lögmálum en veitustarfsemi.

Þrátt fyrir lög um afkomugreiningu (L. 65/2003) og lög um aðskilnað á milli raforkuframleiðslu og veitustofnana (L. 58/2008) dugar það skammt fyrir þessa rannsókn. Í fyrsta lagi nær afkomugreiningin aðeins yfir þær virkjanir sem eru með bæði raforkuframleiðslu og heitavatnsvinnslu. og í öðru lagi hefur Orkuveita Reykjavíkur ekki enn uppfyllt kröfur um aðskilnað á milli raforkuframleiðslu og veitustofnana en félagið fékk frest til 1. janúar 2012 til að uppfylla ákvæði laganna (L. 148/2010). Hitaveita Suðurnesja steig skrefið til fulls með stofnun HS Orku og HS Veitna árið 2008 eins og áður hefur komið fram. En í ljósi þess hve stutt saga stórfelldar raforkuframleiðslu þessar fyrirtækja er hefur það ekki mikil áhrif á rannsóknina.

Sú ákvörðun að taka skoða félögin eins og þau koma fyrir felur í sér tækifæri á sama tíma og gætilega þarf að fara í túlkanir á niðurstöðum. Fyrir einhver félög verður hægt verður sjá hvort einhver breyting hafi verið við það að fara úr hreinum hitaveiturekstri yfir í blandaða starfsemi. Það getur bæði átt við breytingu á arðsemi eða öðrum

kennitölum tengdum rekstri eða efnahag fyrirtækjanna. Breyting á arðsemi og kennitölum færi eftir því hvaða starfsemi væri verið að sameina í eitt rekstrarfélag. Búast má við mismunandi fjárbindingu á milli mismunandi veitufyrirtækja þó að arðsemiskrafan væri sú sama. Ef starfsemin er önnur en veitustarfsemi má búast við því að bæði arðsemiskrafa og kennitölur úr rekstri breytist eitthvað frá því sem þær voru áður. Þess vegna verður erfiðara að leggja mat á hvort að breytingar á arðsemi og öðrum kennitölum stafi af breyttum áherslum í rekstri eða hvort það séu aðeins vegna þess að mismunandi starfsemi hefur verið færð undir eitt sameiginlegt rekstrarfélag. Skipting arðsemi heildarfjármagns í framlegð og veltuhraða eigna gæti þó hjálpað eitthvað þegar ályktanir eru dregnar.

7.2 Aðferðarfræði rannsóknarinnar

Í þessum hluta verður gerð grein fyrir því hvernig staðið var að öflun gagna og úrvinnslu þeirra. Útskýrt verður hvernig staðið var að útreikningum á arðsemi heildarfjármagns og þeirri aðferðarfræði sem þar liggur þar að baki. Ennfremur verða færð rök fyrir þeirri aðferð sem hér er notuð og af hverju hún varð fyrir valinu. Í inngangi var lagt upp með þá spurningu hver arðsemi á heildarfjármagni hitaveitna hafi verið. Markmiðið var að skoða arðsemi heildarfjármagns yfir tæplega fjórtíu ára tímabil eða frá árinu 1972 til 2010. Þó að arðsemin sé rauði þráðurinn í rannsókninni verða aðrar kennitölur úr rekstri einnig skoðaðar til að varpa skýrara ljósi á rekstur fyrirtækjanna og til að styðja við ályktanir í niðurstöðuhluta.

7.2.1 Gögnin

Gögnin byggja á fjárhagsupplýsingum veitufyrirtækjanna sem eru fengnar úr ársskýrslum og ársreikningum þeirra. Í einstaka tilvikum voru upplýsingarnar teknar úr reikningum viðkomandi bæjarsjóða sem veiturnar tilheyrðu þegar engir aðrir reikningar voru fyrirbyggjandi. Lykilupplýsingum var safnað úr rekstrar- og efnahagsreikningum sem og sjóðstreymi fyrirtækjanna. Allar upplýsingar voru færðar í Microsoft Excel 2007 töflureikni sem var notaður til að framkvæma útreikninga og vinna töflur og myndir í niðurstöðuhluta.

Þar sem upplýsingarnar eiga uppruna sinn úr bókhaldi fyrirtækjanna eru allar eignir og skuldir á bókfærðu virði en bókfært verð getur oft verið annað en það verð sem

ræðst á markaði. Í dæmi hitaveitnanna geymir bókhaldið hins vegar einu opinberu upplýsingarnar um verðmæti eigna og skulda fyrirtækjanna. Þegar kemur að samanburði á milli hitaveitna ætti það ekki að skipta öllu máli hvort upplýsingarnar eru á bókvirði eða markaðsvirði þar sem um sambærilegan rekstur er að ræða. Öll fyrirtækin eru í opinberu eigu og starfa samkvæmt sérstökum lögum (L. 58/1967; L. 65/2003).

Öflun gagna og úrvinnsla þeirra var háð ýmsum takmörkunum. Miklar breytingar hafa orðið á framsetningu ársreikninga með árunum og eru nýrri uppgjör mjög frábrugðin gömlum uppgjörum. Auk þess sem framsetning ársreikninga á milli fyrirtækjanna getur verið ólík þó að form þeirra sé í meginráttum það sama. Til að gæta fyllsta samræmis hefur verið reynt að vinna gögnin þannig að samanburður á milli veitna sé sem bestur og sama gildir fyrir samanburð yfir tíma. Farið verður yfir helstu breytingar og þær leiðréttingar sem gerðar voru til að samræma upplýsingar fyrirtækjanna. Jafnframt verður gerð grein fyrir helstu atriðum er varða þau reikningsskil sem fyrirtækin nota við gerð ársreikninga.

Samstæðureikningsskil

Eftir því sem veitufyrirtækin hafa stækkað og reksturinn orðið umfangsmeiri hafa sum þeirra stofnað dótturfélög um ákveðinn þátt starfseminnar. Þetta á sérstaklega við stærstu veitufyrirtækin, Orkuveitu Reykjavíkur, Hitaveitu Suðurnesja (HS Veitur) og Norðurorku. Hafa félögin þess vegna tekið saman og kynnt samstæðureikninga. Söfnun gagnanna hefur því tekið mið af ársreikningum fyrir samstæðu þegar þeir hafa legið fyrir. Ástæðan fyrir því að sú leið var farin er að samstæðan geymir upplýsingar um allan rekstur félaganna burtséð frá því hvort hann sé hluti af móðurfélagi eða í sér dótturfélagi. Til dæmis þá var 80% eignahlutur Orkuveitu Reykjavíkur í Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar færður með samstæðu eftir að hann var keyptur árið 2002. Orkuveita Reykjavíkur eignaðist félagið að fullu árið 2010 og var það sameinað rekstri þess það ár (Orkuveita Reykjavíkur, 2010). Auk þess hefur þróunin verið sú að birta eingöngu samstæðureikning opinberlega ef hann hefur verið gerður á annað borð. Aðgengi að gögnum hefur þess vegna verið auðveldara með því að miða við samstæðuna, þegar hún er gerð, en söfnun gagnanna hefur verið ærin fyrir að ekki hafi bæst við söfnun annarra reikninga félaganna sem hafa ekki verið hugsaðir til opinberar birtingar.

Arður

Fram til ársins 1994 var arður færður yfir rekstrarreikning hjá Hitaveitu Reykjavíkur (Orkuveitu Reykjavíkur) og kom það til lækkunar á hagnaði félagsins. Sama er að segja með Hitaveitu Sauðárkróks (Skagafjarðarveitur) á árunum 1994 til 2001. Hér hefur arðinum verið bætt aftur við hagnaðinn svo að það sé í samræmi við nýrri reikningskil. Þetta virðist ekki hafa tíðkast hjá hinum veitufyrirtækjunum en fæst þeirra greiddu arð á þessum tíma.

Leigugjöld vegna vatnsréttinda

Árið 1997 hóf Hitaveita Seltjarnarness að greiða leigugjöld vegna vatnsréttinda til Seltjarnarnesbæjar. Fyrsta árið nam greiðslan rúmum 90% af tekjum hitaveitunnar en hefur verið um fjórðungur af tekjum hitaveitunnar eftir það. Þessi gjaldaliður breytti rekstrarreikningi hitaveitunnar töluvert en ekki er vitað til þess að aðrar hitaveitur greiði viðlíka gjald. Frá árinu 1997 til 1999 voru leigugjöldin færð meðal óreglulegra liða en árið 2000 og var farið að færa leigugjöldin með öðrum gjöldum fyrir fjármagnsliði. Óbreytt hefði þessi breyting haft mikil áhrif á útreikningana í þessari rannsókn. Í ljósi þess hve stór hluti tekna er ráðstafað í leigugjöld hafa verið gerðar breytingar á rekstrarreikningum hitaveitunnar frá og með árinu 2000. Breytingin felst því að færa leigugjöldin eftir fjármagnsliði til samræmis við árin 1997 til 1999. Leigugjöldin hafa því engin áhrif á rekstrarhagnað hitaveitunnar eftir breytinguna. Tekið skal fram að ekki er verið að leggja mat á það hvort leigugjöld vegna vatnsréttinda eða önnur sambærilegra gjöld skuli færð með öðrum rekstrarkostnaði fyrir fjármagnsliði eða meðal óreglulegra liða eftir fjármagnsliðum heldur er aðeins reynt að fá eins raunhæfan samanburð á milli veitufyrirtækjanna og unnt er.

Fjármagnstekjur og fjármagnsgjöld

Fjármagnsliðir eins þeir eru settir fram í rekstrarreikningi í dag er ekki að finna í ársreikningum veitufyrirtækjanna fyrr en seint á áttunda áratugnum og upphafi þess níunda. Fyrir þann tíma voru vaxtatekjur færðar með tekjum fyrir gjaldaliði og vaxtagjöld færð með öðrum gjaldaliðum. Það er ekki tilgangurinn í sjálfu sér að laga fjármagnsliði þar sem þeir skipta litlu máli fyrir þessa rannsókn. Aðalatriðið er hins vegar að taka út áhrif fjármunatekna og fjármagnsgjalda á tekju- og gjaldaliði rekstrarreiknings og var það gert við úrvinnslu gagnanna.

Verðbólguleiðrétt uppgjör

Yfir stóran hluta þess tímabils sem þessi rannsókn nær yfir beittu veitufyrirtækin verðbólguleiðréttum í bókhaldi sínu en þær lögðust af eftir að lögum var breytt árið 2001 (L. 133/2001). Þannig voru veitukerfi og aðrir fastafjármunir lengi vel endurmetnir með því að framreikna upphaflegt stofnverð þeirra miðað við breytingu á almennu verðlagi. Reiknaðar tekjur vegna verðlagsbreytinga voru teknar í gegnum fjármagnsliði í rekstrarreikningi en á móti var færð samsvarandi breyting á annað eigið fé. Hugsunin var sú að færslan ætti mótvægi í gengistapi, vöxtum og verðbótum (sjá til dæmis ársskýrslu Hitaveitu Suðurnesja fyrir árið 1984). Hækkun fastafjármuna vegna verðlagsbreytinga kom því á móti hækkun skulda hvort sem það var tilkomið vegna verðbóta á verðtryggð íslensk lán eða gengismunar erlendra lána vegna lækkandi gengis íslensku krónunnar.

Tvennt þarf að hafa í huga varðandi verðbólguleiðrétt uppgjör. Fyrst ber að nefna að eignir veitufyrirtækjanna eru þannig séð verðtryggðar í bókum þeirra. Ef afskriftir endurspegla vel úreldingu og slit á fastafjármunum mun leiðréttung á verði eigna á verðbólgutímum gefa réttari mynd af efnahagnum en ef engin leiðréttung væri gerð. Þetta þarf einnig að hafa í huga þegar arðsemi veitufyrirtækjanna er skoðuð þar sem nafnávöxtun fyrirtækisins liggur bæði í eignum félagsins sem og þeim rekstrarhagnaði sem reksturinn gefur af sér. Seinna atriðið snýr að færslu verðbreytinga og gengismunar vegna lána í bókhaldi fyrirtækjanna. Á tímum þar sem lækkandi gengi íslensku krónunnar hefur verið umtalsvert meira en hækkun á almennu verðlagi hafa fyrirtæki gripið til þess ráðs að færa mismuninn á sérstakan gengisjöfnunarreikning til að fresta neikvæðum áhrifunum á rekstrar- og efnahagsreikning. Uppsafnaður gengismunur hefur síðan verið færður til gjalda á rekstrarreikningi á nokkrum árum. Hér hefur verið gerð leiðréttung á þessum lið þannig að gengisjöfnunarreikningur er færður beint á eigið fé. Eru áhrifin í flestum tilvikum þau að eiginfjárstaðan er skráð lægri hér en í ársreikningi fyrir það tímabil sem fyrirtækin færðu gengisjöfnunarreikning.

Ný króna

Árið 1979 voru samþykkt lög um breytt verðgildi íslensks gjaldmiðils nr. 35/1979. En samkvæmt lögnum breytist verðgildi krónunnar frá og með 1. janúar 1981 þannig að ein ný króna jafngildi hundrað gömlum krónum. Þar sem allar upphæðir í ársreikningum

fyrir árið 1980 og eldri eru í gömlum krónum eru öllum fjárhæðum í þeim ársreikningum breytt til samræmis við nýja krónu.

7.2.2 Útreikningur á arðsemi heildarfjármagns

Þegar fyrirtæki birta rekstrarniðurstöður sínar þá er árangurinn oft metinn út frá arðsemi eigin fjár (*e. return on equity*) og í einhverjum tilvikum út frá arðsemi eigna (*e. return on assets*). Eignir ótengdar rekstri og fjármagnsskipan geta hins vegar haft mikil áhrif á þessar kennitölur. Til að mynda getur breyting á gengi gjaldmiðla haft áhrif á arðsemi eiginfjár ef fyrirtækið er fjármagnað með erlendum lánum. Eins getur fjárhagsleg gírun aukið arðsemi eigin fjár upp að vissu marki ef arðsemi eigna er hærra en vextir á lánsfjármagni. Við útreikning á arðsemi eiginfjár er samræmis gætt á því sem er sett ofan striks og neðan striks í jöfnunni þar sem hagnaður til ráðstöfunar til hluthafa er í teljara og eign þeirra í fyrirtækinu er sett í nefnara. Eitthvað er um það að veitufyrirtækin birti þessa kennitölu í ársskýrslum og ársreikningum (sjá til dæmis Orkuveita Reykjavíkur, 2006; Hitaveita Suðurnesja 2002; Hitaveita Egilsstaða og Fella, 2003). Arðsemi eigna getur aftur á móti verið mjög villandi eins og kennitalan er stundum sett fram sem hlutfall hagnaðar á móti heildareignum (sjá til dæmis Ársskýrslu Orkuveitu Reykjavíkur fyrir 2006). Sú stærð hefur litla merkingu þar sem hagnaður til ráðstöfunar handa hluthöfum er í teljara en eignir, sem endurspeglar alla fjármögnun félagsins bæði hluthafa og lánardrottna, eru settar í nefnara.

Arðsemi heildarfjármagns

Til að fá raunhæfa mynd af rekstrinum er nauðsynlegt að aðgreina afkomu aðalstarfsemi félagsins frá órekstartengdum eignum og skoða árangurinn án tillits til þess hvernig félagið er fjármagnað en það má gera með því að skoða arðsemi heildarfjármagns (*e. return on invested capital, ROIC*). Helsti kosturinn við að skoða arðsemi heildarfjármagns er að með því er horft fram hjá því hvernig fyrirtækið er fjármagnað. Hér merkir heildarfjármagn alla fjármögnun rekstartengdra eigna félagsins án tillits til þess hverjir fjármögnunaraðilar eru en rekstrarhagnaður, sem er hagnaður fyrir fjármagnsliði, er sá hluti sem er til skiptanna fyrir alla fjármögnunaraðila fyrirtækisins hvort sem þeir hafa lagt fram lánsfjármagn eða eigið fé. Þannig er áherslan á heildarfjárfestinguna sem slíka og hvað hún gefur af sér. Arðsemi heildarfjármagns má segja að sé það sama og arðsemi rekstartengdra eigna.

Fjárhagskennitölur geta verið skilgreindar á mismunandi hátt eða haft nokkur ólík afbrigði. Þó að merkingin sé oftast sú sama felst munurinn yfirleitt í því hversu langt er gengið í að leiðrétta fyrir ákveðnum þáttum í bókhaldinu. Við útreikning á arðsemi heildarfjármagns (ROIC) í þessari rannsókn verður stuðst við aðferðarfræði Koller, Goedhart og Wessels, (2005) en sú aðferð byggir á ýtarlegri greiningu á efnahagsreikningi til að finna raunverulega fjárbindingu í rekstartengdum eignum. Skilgreining á arðsemi heildarfjármagns er:

$$ROIC = \frac{NOPLAT}{Invested\ Capital}$$

Þar sem NOPLAT stendur fyrir *Net operating profit less adjusted taxes* eða rekstrarhagnað að frádregnum sköttum og *Invested Capital* (IC) fyrir heildarfjármagn sem er bundið í rekstartengdum eignum félagsins. Gerð verður ýtarlegri grein fyrir því hvernig heildarfjármagn er skilgreint síðar í kaflanum en til að byrja með má líta á það sem rekstartengdar eignir félagsins eða fjármögnun þeirra. Jöfnuna má einnig skrifa:

Jafna 1

$$ROIC = \frac{EBIT - tax}{IC}$$

Þar sem rekstrarhagnaður (EBIT) er eingöngu sá hagnaðar sem verður til vegna kjarnastarfsemi fyrirtækisins og *tax* stendur fyrir tekjuskatt sem fyrirtækið þarf að greiða. Aðrar tekjur eins og vaxtatekjur, gengishagnaður og söluhagnaður vegna órekstartengdra eigna koma í gegnum fjármagnsliði í rekstrarreikningi og þess vegna ekki inn í þessari tölu. Sama er að segja um gengistap og vaxtagjöld vegna lána.

Tekjuskattur hefur ekki haft mikil áhrif á arðsemi veitufyrirtækjanna og má rekja það til tveggja þátta. Í fyrsta lagi þá greiddu veitufyrirtækin lengi vel engan tekjuskatt en með lögum um skattskyldu orkufyrirtækja nr. 50/2005 voru orkufyrirtæki gerð skattskyld frá og með árinu 2006. Í þeim lögunum eru orkufyrirtæki skilgreind sem fyrirtæki sem stunda vinnslu, dreifingu, flutning, sölu og afhendingu á raforku og heitu vatni. Í annan stað virðast flest veitufyrirtækin færa skatteign vegna fyrri ára við upphaf skattskyldu árið 2006 sem þau hafa notað til að lækka greiddan tekjuskatt. Til að mynda færðu Orkuveita Reykjavíkur 2,4 milljarða og Hitaveita Suðurnesja 1,4 milljarða sem tekjuskattsinn eign árið 2006. Mikið tap veitufyrirtækja árið 2008, sem má að mestu

rekja til gengisbreytinga erlendra lána, bætti enn meira við uppsafnað tap. Greiðslur vegna tekjuskatts frá upphafi skattskyldu orkufyrirtækjanna hafa þess vegna verið litlar eða engar.

Koller o.fl. (2005) mæla með að nota greiddan skatt en ekki þann sem er uppgæfin í rekstrarreikningi. Uppgæfin tekjuskattur í rekstrarreikningi er bókhaldsleg stærð sem getur verið mjög frábrugðin því sem fyrirtæki greiða til ríkisins. Til dæmis ef tap er á rekstri félags er færð tekjuskattsfærsla með öfugum formerkjum í rekstrarreikning til lækkunar á tapi og samsvarandi tekjuskattsinneign færð í efnahagsreikning. Gefur það skakka mynd af raunverulegu tapi félagsins.

Þegar jafna 1 er skoðuð má sjá að það sem er ofan striks kemur úr rekstrarreikningi en það sem er neðan striks kemur úr efnahagsreikningi. Munurinn á þessum reikningum er sá að rekstrarreikningurinn nær yfir ákveðið tímabil á meðan efnahagsreikningurinn sínir punktstöðu í lok uppgjörstímabils. Oft er arðsemi heildarfjármagns reiknuð þannig að rekstrarhagnaði ársins er deilt með stöðu heildarfjármagns í lok árs ársins á undan sem er það sama og staða heildarfjármagns í upphafi árs. Gallinn við þessa aðferð er að hún getur ofmetið arðsemina þar sem hún tekur eingöngu tillit til upphafstöðu heildarfjármagns. Nákvæmari mæling á arðsemi fæli í sér að skoða arðsemina með tilliti til meðalstöðu heildarfjármagns en efnahagsreikningurinn getur breyst mikið á milli tímabila. Með öðrum orðum að taka meðaltal af stöðu heildarfjármagns í byrjun og lok þess tímabils sem rekstrarhagnaðurinn nær yfir. Jafna 2 sýnir hvernig þetta liti út á jöfnuformi. Þar sem arðsemi á heildarfjármagn á tíma t er sama og rekstrarhagnaður að frádregnum skatti á tíma t deilt með meðaltali heildarfjármagns í lok tíma t og í lok tímabilsins á undan ($t-1$). Jafna 2 verður notuð til að reikna út arðsemi á heildarfjármagn í þessari rannsókn.

Jafna 2

$$ROIC_t = \frac{EBIT_t - tax_t}{(IC_t + IC_{t-1}) \times 1/2}$$

Eitt mikilvægt atriði varðandi útreikning á arðsemi á heildarfjármagn er samræmi á milli þess sem sett ofan striks og neðan striks í jöfnu 2. Tekjur og gjöld vegna eignar í nefnara eiga að vera meðtalin með rekstrarhagnaði og sömuleiðis eiga allar eignir sem tengjast rekstrarniðurstöðunni ofan striks að vera talin með eignum í nefnara.

Rekstrarhagnað er nokkuð auðvelt að fá úr ársreikningum fyrirtækja og þess vegna einfaldast að miða útreikning á arðsemi við það en rekstrarhagnaður er hagnaður sem myndast vegna tekna og gjalda sem eingöngu tengjast rekstratengdum eignum. Til að hafa samræmi á milli þess sem er í teljara og nefnara í jöfnu 3 þarf að finna þann hluta fjármögnunar sem tengist rekstrarhagnaði félagsins beint.

Bókhaldsjafnan og heildarfjármagn

Til að finna þann hluta fjármögnunar sem er bundinn í rekstrartengdum eignum (IC) þarf að endurraða upplýsingum úr efnahagsreikningum fyrirtækjanna. Í þessum hluta verða útskýrðar þær leiðréttingar sem gerðar voru til að leiða út heildarfjármagn. Byrjað verður á bókhaldsjöfnunni og unnið út frá henni.

Bókhaldsjafnan í sinni einföldustu mynd er að eignir séu jafnt og skuldir plús eigið fé, þar sem skuldir og eigið fé er uppruni fjármagns en eignir eru ráðstöfun þess.

$$Eignir = Skuldir + Eigið fé$$

Fyrir félag sem samanstendur eingöngu af rekstrartengdum eignum væri sundurliðun á einstökum liðum í samræmi við hefðbundnum ársreikning eitthvað á þessa leið.

$$FF + VF = SS + LS' + EF$$

Þar sem skipta má eignum upp í fastafjármuni (FF) og veltufjármuni (VF). Skuldum er skipt upp í skammtíahluta (SS) og langtíahluta (LS') en langtíahluti skulda samanstendur af vaxtaberandi skuldum og öðrum skuldbindingum. Eigið fé (EF) er óskipt eins og áður.

Þessi skilgreining dugar hins vegar ekki fyrir þá útreikninga sem hér þarf að gera. Í skammtíahluta skulda er blandað saman fjármögnun og viðskiptaskuldum og þarf því að skipta þessum lið upp. Sá hluti skammtíaskulda sem tilheyrir fjármögnun er næstu árs afborganir vaxtaberandi skulda og aðrar lántökur. Þann hluta þarf að sameina aftur við aðrar langtímaskuldir (LS') og stendur sá liður fyrir allar vaxtaberandi skuldir og aðrar skuldbindingar (LS) hvernig sem þær eru færðar í ársreikning. Eftir í skammtíahlutanum standa viðskiptaskuldir og annað ógreitt tengt rekstri (VS). Þessi hluti ber ekki vexti undir eðlilegum kringumstæðum og á ekki tilkall í rekstrarhagnað félagsins enda hefur þessi kostnaður þegar verið gjaldfærður í rekstrarreikning til lækkunar á rekstrarhagnaði. Eftir breytingarnar lítur jafnan svona út:

$$FF + VF = VS + LS + EF$$

Til að einangra þann hluta fjármögnunar sem á tilkall í rekstrarhagnað félagsins þarf að færa viðskiptatengdar skuldir (VS) yfir á vinstri hlið jöfnunnar eins og gert hefur verið í jöfnu 3.

Jafna 3

$$FF + VF - VS = LS + EF = IC$$

Þess má einnig geta að veltufjármunir (VF) að frádregnum viðskiptatengdum skuldum (VS) standa fyrir nettó veltufjármuni (WC) (e. *working capital*).

$$VF - VS = WC$$

og jöfnuna mætti því einnig skrifa:

Jafna 4

$$FF + WC = LS + EF = IC$$

Þetta er sá hluti fjármögnunar sem á kröfu á rekstrarhagnað félagsins og er í samræmi við skilgreiningu á heildarfjármagni (IC) í jöfnum 1 og 2.

Jafna 4 lýsir vel stofnefnahag fyrirtækis þar sem fjármögnunaraðilar leggja fram hlutafé (EF) og lánsfé (LS) til þess að fjárfesta í fastafjármunum (FF) annars vegar og nettó veltufé (WC) hins vegar. Fastafjármunir eru tæki, vélar og aðrir varanlegir rekstrarfjármunir en veltufjármunir eru handbært fé og birgðir svo dæmi sé tekið. Eftir að reksturinn er hafin stækkar efnahagsreikningurinn þar sem félagið eignast kröfur á viðskiptamenn sína og viðskiptamenn sömuleiðis kröfur á félagið. Á eignarhlið efnahagsreikningsins bætast við viðskiptakröfur og fyrirfram greiddur kostnaður en á skuldahliðina bætast við viðskiptaskuldir og annar ógreiddur kostnaður. Ef kröfur á viðskiptamenn eru hærri en viðskiptaskuldir þarf að gera ráð fyrir fjármögnun vegna þessa auk fjármagns vegna handbærs fjár og birgða (nettó veltufjármunir).

Markmiðið með því að einangra heildarfjármögnun líkt og gert er í jöfnu 3 er að losna við þann hluta sem verður til vegna viðskiptaskulda og viðskiptakrafna sem og öðrum skyldum liðum. Þessar eignir og skuldir eru vissulega hluti af efnahagsreikningi félagsins en tengist ekki beinni fjármögnun þess nema það sem snýr að nettó framlagi fjármögnunaraðila vegna veltufjármuna. Eftir stendur sá hluti fjármögnunar sem hér hefur verið skilgreindur sem heildarfjármagn (IC). Þeir aðilar sem eiga heildarfjármagn fyrirtækisins eiga einir kröfu á rekstrarhagnað félagsins eftir skatt. Þannig eru skilyrði

Þess að samræmi sé á milli þess sem er ofan striks og neðan striks í jöfnum 1 og 2 uppfyllt.

Órekstartengdar eignir

Til einföldunar hefur verið gengið út frá því að eignir á efnahagsreikningi séu eingöngu rekstartengdar eignir. Á efnahagsreikningum fyrirtækja má þó jafnframt finna órekstartengdar eignir. Dæmi um það eru hlutabréf og skuldabréf keypt í fjárfestingaskyni sem og eignahlutar í öðrum félögum sem eru ekki talin með samstæðu. Þar sem hagnaður og tap vegna þessara eigna koma í gegnum fjármagnsliði hafa þeir ekki áhrif á rekstrarhagnað félagsins. Þess vegna ætti fjármögnun þessara eigna ekki að vera talið með heildarfjármagni í jöfnum 1 og 2. Það má því líta þannig á að félagið haldi á eignasafni fyrir hönd eiganda sinna sem þeir gætu sjálfir átt beint. Við verðmat á félögum eru órekstartengdar eignir oft metnar sér á markaðsviði eða því sem næst og reksturinn sem slíkur verðmetin sér (sjá til dæmis Stowe, Robinson, Pinto og McLeavey, 2007). Hér gilda sömu rök þar sem samræmi þarf að vera á milli þess sem er sett ofan striks og neðan striks í jöfnum 1 og 2 þar sem eingöngu er verið að horfa á kjarnastarfsemina. Heildarfjármögnun í félagi sem hefur órekstartengdar eignir á efnahagsreikningi sínum þarf því skipta í tvennt. Annars vegar fjármögnun vegna órekstartengdra eigna og hins vegar fjármögnun fastafjármuna og nettó veltufjármuna.

Ein eign sem ekki var með í upptalningu á órekstartengdum eignum er handbært fé. Yfirleitt er farið með handbært fé, sem er umfram það sem venjulegur rekstur krefst, eins og aðrar órekstartengdar eignir (Koller o.fl., 2005; Penman, 2010 og Stowe o.fl., 2007). Til að finna þann hluta handbærs fjár sem er nauðsynlegur fyrir eðlilegan rekstur er oft miðað við að ákveðið hlutfall af tekjum. Afgangurinn er flokkaður með öðrum órekstartengdum eignum. Misjafnt er hvaða hlutfall er notað en Koller o.fl. (2005) miða við 2% tekna á meðan Penman (2010) miðar við 0,5% tekna til að ákvarða þann hluta handbærs fjár sem er nauðsynlegur fyrir eðlilegan rekstur. Ekki liggur fyrir hvaða hlutfall teldist hæfilegt fyrir veitufyrirtækin en í ljósi þess hve lágt hlutfallið er ekki mikill skaði við það að flokka handbært fé að öllu leyti með órekstartengdum eignum og verður sú leið farin hér. Því til stuðnings má jafnframt benda á að handbært fé er að mestu bankainnistæður sem gefa af sér vaxtatekjur sem eru teknar í gegnum fjármagnsliði eins og tekjur vegna annarra órekstartengdra eigna.

Ástæðan fyrir því að fyrirtæki eiga órekstartengdar eignir eða umfram eign í handbæru fé geta verið margar og þjónað ákveðnum tilgangi. Fyrirtæki þurfa að eiga lausar eignir til að geta mætt hugsanlegu útfærðum vegna arðgreiðslna, afborgana lána eða til að eiga fyrir fjárfestingu vegna varanlegra rekstrarfjármuna í nánustu framtíð. Hverjar sem ástæðurnar eru er aðalatriðið að blanda þessum eignum ekki við þá fjármuni sem er ætlað að skapa rekstrartekjur fyrirtækjanna.

Við útreikning á heildarfjármagni (IC) í jöfnu 3 var gert ráð fyrir að allar eignir á efnahagsreikningi væru rekstrartengdar eignir. Með tilkomu verðbréfa og annarra órekstrartengdra eigna breytist túlkun á heildarfjármagni hægra megin í jöfnu 3 og hún verður því.

$$FF + VF - VS = LS + EF = IC'$$

Þar sem heildarfjármagn (IC') verður nú fjármögnun allra eigna hvort sem þær eru rekstrartengdar eða ekki. Til að einangra þann hluta fjármögnunar sem tilheyrir kjarnastarfsemi fyrirtækisins þarf að draga frá órekstrartengdar eignir (V) bæði eignamegin og skuldamegin í jöfnunni eins og sýnt er í jöfnu 5. Til einföldunar eru allar órekstrartengdar eignir teknar saman í eina stærð en eignirnar geta bæði verið á meðal fastafjármuna (FF) og veltufjármuna (VF).

Jafna 5

$$FF + VF - VS - V = LS + EF - V = IC$$

Út frá jöfnu 6 má sjá að tvær leiðir eru til að reikna út heildarfjármagn. Annars vegar út frá fjármögnunarhlíð jöfnunar, sem samanstendur af langtímaskuldum og öðrum skuldbindingum, og hins vegar út frá eignahlíð jöfnunar, sem samanstendur af fastafjármunum og veltufjármunum. Í báðum tilfellum er tekið tilliti til rekstrarskulda og órekstrartengdra eigna. Ekki skiptir máli hvor leiðin sé farin þar sem báðar gefa sömu niðurstöðu.

Í þessari rannsókn var sú leið farin að reikna heildarfjármagn út frá eignahlíð jöfnu 5.

$$FF + VF - VS - V = IC$$

Þar sem fastafjármunir (FF) og veltufjármunir (VF) mynda heildareignir í efnahagsreikningi má skrifa jöfnuna til einföldunar.

$$Eignir - VS - V = IC$$

Út frá þessari jöfnu voru útreikningar í niðurstöðum byggðir. Upplýsingar um fastafjármuni, veltufjármuni sem og heildareignir var hægt að taka beint úr ársreikningum veitufyrirtækjanna. Viðskiptatengdar skuldir voru reiknaðar þannig að næsta árs afborgun langtímaskulda og aðrar vaxtaberandi skuldir voru dregnar frá skammtímaskuldum eins og þær komu fyrir í ársreikningi. Aðrar skuldir veitufyrirtækja sem þau skulduðu eigendum sínum og færðar voru á meðal skammtímaskulda voru teknar með öðrum vaxtaberandi skuldum. Hvort sem lán frá sveitarsjóðum bera beina vexti eða ekki eru þau hluti af fjármögnun rekstrartengdra eigna. Órekstratengdar eignir veitufyrirtækjanna byggðu á þrem liðum sem unnir voru úr ársreikningum þeirra. Þeir eru: Órekstratengdar eignir á meðal fastafjármuna, órekstratengdar eignir á meðal veltufjármuna og handbært fé.

7.2.3 Framlegð og veltuhraði eigna

Arðsemi heildarfjármagns ein og sér getur veitt miklar upplýsingar um rekstur fyrirtækja. Þó er möguleiki að skipta arðseminni upp og skoða nánar þá þætti sem hafa áhrif á hana. Algengt er að skipta arðsemi heildarfjármagns upp á milli framlegðar og veltuhraða eigna og er sú sundurliðun oft nefnt *DuPont* greining (Nissim og Penman, 2001).

Í Jöfnu 2 var arðsemi heildarfjármagns skilgreint sem

$$ROIC_t = \frac{EBIT_t - tax_t}{(IC_t + IC_{t-1}) \times 1/2}$$

Með því að margfalda hægri hlið jöfnunnar hér að ofan með tekjum, bæði ofan striks og neðan, má skipta liðunum upp eins og sýnt er í jöfnu 6 hér að neðan.

Jafna 6

$$ROIC_t = \frac{EBIT_t - tax_t}{Tekjur} \times \frac{Tekjur}{(IC_t + IC_{t-1}) \times 1/2} = PM \times ATO$$

Fyrri liðurinn, sem er rekstrarhagnaður eftir skatt sem hlutfall af tekjum, stendur fyrir framlegð (*e. profit margin, PM*) en sá seinni, sem er tekjur sem hlutfall af meðalstöðu heildarfjármagns, stendur fyrir veltuhraða eigna (*e. asset turnover, ATO*). Arðsemi heildarfjármagns má því rekja til tveggja undirþátta sem eru framlegð og veltuhraði eigna. Þeim mun hærra sem hlutfall rekstrarhagnaðar er af tekjum þeim mun hærri

verður arðsemi heildarfjármagns. Sömuleiðis mun hærra hlutfall tekna með tilliti til rekstrartengdra eigna hækka arðsemi heildarfjármagns.

Með skiptingu á arðsemi heildarfjármagns má skoða áhrif hvers hluta fyrir sig á arðsemina. Framlegðin lýsir getu fyrirtækisins til að umbreyta tekjum í hagnað og tengst stöðu þess á markaðnum eða þeirri vöru sem það framleiðir. Há framlegð getur þýtt að fyrirtæki sé í aðstöðu til að ákvarða verð á framleiðslu sinni. Einmitt hér liggur vald einkasölnunnar til að ná umfram ávöxtun. Í líkani fyrir náttúrulega einkasölu í kafla 4.4.1 var sýnt fram á hvernig einkasali gæti hagað verðlagningu til að hámarka hagnað sinn. Hagrænn hagnaður var hagnaður umfram fórnarkostnað fjármagns sem þýðir umfram arðsemi.

Hugtakið framlegð er hægt að túlka á ýmsan hátt eftir því hvaða gjaldaliðir eru teknir með. Framlegð getur verið rekstrarhagnaður fyrir fjármagnsliði og afskriftir sem hlutfall af tekjum svo dæmi sé tekið. Í þessari rannsókn verður eingöngu fjallað um framlegð eins og hún er skilgreind í jöfnu 6. Engin önnur útfærsla af framlegð verður notuð hér og því ætti það ekki að valda neinum misskilningi framhaldinu.

Seinni liðurinn í jöfnu 6, sem er veltuhraði eigna, er hagkvæmni mælikvarði sem mælir framleiðni rekstrartengdra eigna. Aukinn veltuhraði eigna þýðir að betur gangi að nýta eignirnar til að skapa tekjur og er því stundum talað um nýtingu eigna. Mikil yfirbygging og offjárfesting hefur áhrif á veltuhraða eigna til lækkunar. Ólíkar atvinnugreinar búa við mismunandi veltuhraða og hafa veitufyrirtækin frekar lítinn veltuhraða eigna vegna þess hve fjárfesting í varanlegum rekstrarfjármunum er mikil. Búast má við að veltuhraði eigna hjá hitaveitum sé mismunandi vegna þess hve misjöfn vinnslusvæðin eru en sum þeirra þurfa að hafa mikið fyrir vinnslunni meðan önnur þurfa hafa minna fyrir henni. Eins þarf að hafa í huga að sum fyrirtækin eru í blandaðri starfsemi og veltuhraðinn misjafn fyrir einstaka hluta starfseminnar. Hægt að nota þessa kennitölu til að leggja mat á mismunandi aðstæður sem hitaveiturnar búa við. Auk þess verður athyglisvert að sjá muninn á stórum og litlum veitum.

Ef rannsóknin hefði eingöngu beinst að arðsemi heildarfjármagns hefði ekki verið hægt að svara því hvaða áhrifaþættir væru á bak við arðsemina. Til dæmis hefði ekki verið hægt að svara með afgerandi hætti hvort veitufyrirtæki með háa arðsemi væri að ná því með háu verði og hárrí framlegð eða vegna þess að nýting eignanna væri góð.

Mögulegt er að skipta kennitölunum upp enn frekar en það verður ekki gert hér. Frekari skipting væri við hæfi ef skoða ætti eitt félag yfir tíma og til að missa ekki sjónar af markmiðinu þarf einnig að horfa til einfaldleikans. Samanburður á milli fyrirtækjanna í þessari rannsókn þarf að vera eins ýtarleg og hægt er en jafnframt skýr.

Til að loka umræðunni um framlegð og veltuhraða eigna er rétt að benda á samhengi þessara stærða. Einfölduð mynd af jöfnu 6 væri:

$$ROIC = PM \times ATO$$

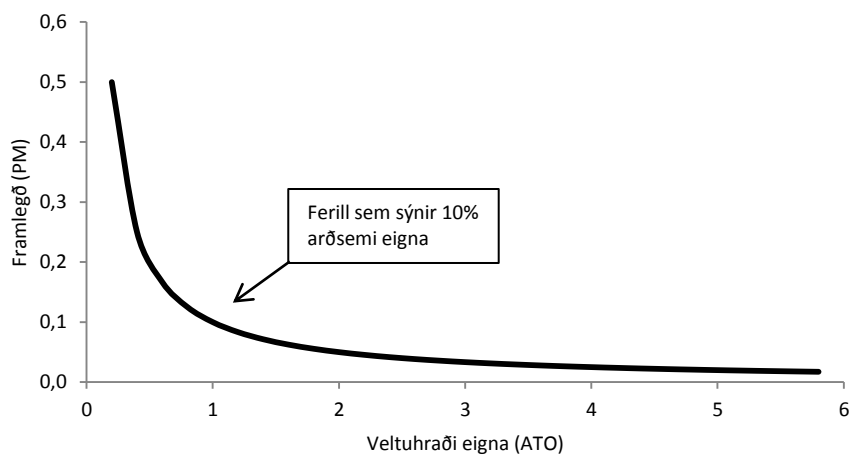
Einangra má framlegð (PM) þannig að hún verði hlutfall af arðsemi heildarfjármagns (ROIC) og veltuhraða eigna (ATO).

$$PM = \frac{ROIC}{ATO} = \frac{1}{ATO} ROIC$$

Ef arðsemi heildarfjármagns væri fasti mætti skrifa jöfnuna:

$$PM = \frac{1}{ATO} \times fasti$$

Föst arðsemi þýðir að framlegð breytist í öfugu hlutfalli við veltuhraði eigna. Á mynd 19 má sjá hvernig ferill fyrir 10% arðsemi heildarfjármagns liti út fyrir mismunandi samsetningar af framlegð og veltuhraða eigna.¹³



Mynd 19 Mismunandi samsetning af framlegð og veltuhraða eigna miðað við fasta arðsemi

Fyrirtæki með lítinn veltuhraða eigna þurfa að hafa tiltölulega háa framlegð á meðan fyrirtæki með mikinn veltuhraða eigna þurfa lága framlegð til að hafa sömu arðsemi.

¹³ 10% arðsemi notað sem dæmi til að sýna ferilinn en hefur enga tengingu við markaðsgögn.

Rannsóknir sem byggja á upplýsingum um framlegð og veltuhraða eigna fyrir helstu atvinnugreinar í Bandaríkjunum sýna neikvætt samband á milli þessara stærða (Soliman, 2004; Nissim og Penman, 2001). Það bendir til þess að mismunandi atvinnugreinar hafi að meðaltali sambærilega arðsemi en byggja hana á mismunandi samsetningu framlegðar og veltuhraða eigna líkt og mynd 19 sýnir. Með sambærilegri arðsemi er ekki átt við að allar atvinnugreinar hafi nákvæmlega sömu arðsemi. Vissulega hafa ólíkar atvinnugreinar eitthvað frábrugðna arðsemi og auk þess geta einstök fyrirtæki vikið nokkuð frá meðaltali atvinnugreinarinnar.

7.2.4 Annað tengt útreikningum

Við útreikning á arðsemi heildarfjármagns getur fleira komið til en það sem rakið hefur verið hér á undan. Sum þessara atriða geta skipt miklu máli á meðan önnur eru léttvæg. Aðferðarfræðin hefur tekið mið af þeim fyrirtækjum sem hér eru til skoðunar og er sniðin að efnahagsreikningum þeirra. Engu að síður er rétt að nefna nokkur þessara atriða sem gætu við aðrar aðstæður skipt máli.

Eitt þessara atriða er bókfærð viðskiptavild í efnahagsreikningum fyrirtækja sem hefur myndast vegna kaupa á öðrum fyrirtækjum. Koller o.fl. (2005) mæla með því reikna arðsemi heildarfjármagns bæði með og án viðskiptavildar. Þegar arðsemi er skoðuð fyrir eitt félag yfir tíma skal taka viðskiptavild með í reikninginn en þegar gerður er samanburður á milli fyrirtækja getur verið gagnlegt að taka viðskiptavildina út. Viðskiptavild og aðrar óefnislegar eignir eru litlar sem engar í bókum veitufyrirtækjanna því voru engar ráðstafanir gerðar varðandi viðskiptavild eða aðrar óefnislegar eignir í þessari rannsókn.

Annað atriði sem getur skipt máli eru eignir utan efnahagsreiknings en mörg fyrirtæki leigja rekstrarfjármuni með rekstrarleigu í stað þess að kaupa þá beint. Félög sem reiða sig mikið á rekstrarleigu munu, ef engar leiðréttingar eru gerðar, sýnast minna fjármagnsfræk heldur en þau sem kaupa eignir sínar. Þetta mun skekkja samanburð á veltuhraða eigna svo eitthvað sé nefnt. Þess vegna er mælt með að eignfæra þessar eignir og færa samsvarandi skuld á móti til að fá raunhæfa mynd af efnahagsreikningnum (Koller o.fl., 2005). Þessir þættir eru ekki stórir og nánast hverfandi hjá veitufyrirtækjunum og voru því engar ráðstafanir gerðar til að leiðrétta fyrir þeim.

Einnig þarf að hafa í huga að hér er verið að mæla arðsemi hvers árs fyrir sig en eðlilegar ástæður geta legið á bak við mismunandi arðsemi á milli ára. Til dæmis getur arðsemi verið lægri á fyrstu starfsárum fyrirtækja þegar framkvæmdir eru miklar og tekjur litlar.

8 Niðurstöður

Hér verður gerð grein fyrir niðurstöðum rannsóknarinnar. Þessum hluta verður skipt þannig að fyrst verða birtar niðurstöður fyrir hvert félag fyrir sig en í lok kaflans verður samantekt fyrir öll félögin. Fyrir hvert félag verða birtar tvær myndir og sýnir önnur þeirra arðsemi heildarfjármagns (ROIC) en hin framlegð (PM) og veltuhraða eigna (ATO). Þar sem fyrirtækin eru mörg og saga þeirra rakin langt til baka verður ógerlegt að gera öllu skil varðandi rekstur þeirra en reynt verður að greina frá því helsta. Myndirnar tala sjálfar sínu máli og vísað verður í viðauka þar sem það á við en í viðauka 4 má finna ýmsar stærðir og kennitölur úr rekstri sem eru settar þar til stuðnings og frekari glöggvunar.

Vegna hlutfallslegrar stærðar Orkuveitu Reykjavíkur, umsvifa í framkvæmdum og uppkaupa félagsins á öðrum veitufyrirtækjum mun umfjöllunin um félagið verða viðameiri en annarra félaga. Umfjöllun um hvert félag fyrir sig mun einnig taka mið af niðurstöðum hverju sinni og hvort þær kalla á frekari greiningu.

Til að hafa eitthvað viðmið hefur verið tekið saman yfirlit yfir ávöxtunarkröfu á löngum ríkisskuldabréfum og öðrum vöxtum sem geta skipt máli í þessu sambandi. Hvort að fyrirtækin eigi að miða nákvæmlega við þessa vexti, eða lægri eða hærri, er ákvörðun þeirra sem móta stefnuna í hjá hverri veitu fyrir sig. Þó hefur komið fram rökstuðningur í þessari ritgerð fyrir því að sveitarfélögin eigi að gera kröfu um sambærilega ávöxtun og einkaaðilar á markaði en að lágmarki því sem samsvarar fórnarkostnaði þess fjármagns sem liggur í rekstrinum. Hér er sérstaklega litið til skuldabréfaflokka með langan líftíma sem er við hæfi í þessu sambandi. Líta má svo á að sveitarfélögin hefðu geta fjárfest í ríkisskuldabréfum eða minnkað skuldir sínar, sem bæru að jafnaði sambærilega vexti og ríkisskuldabréf plús álag, í stað þess að hafa fé bundið í veitufyrirtækjunum. yfirlit yfir þá vexti sem nefndir voru hér að ofan má finna í viðauka 3. Samkvæmt þjóðhagslíkani Seðlabanka Íslands hafa raunvextir verið að meðaltali um 5% síðustu þrjá áratugi. Sé horft til Spariskírteina ríkisins, sem var verðtryggður skuldabréfaflokkur, var ávöxtunarkrafa á þeim flokki 4%-5% prósent frá

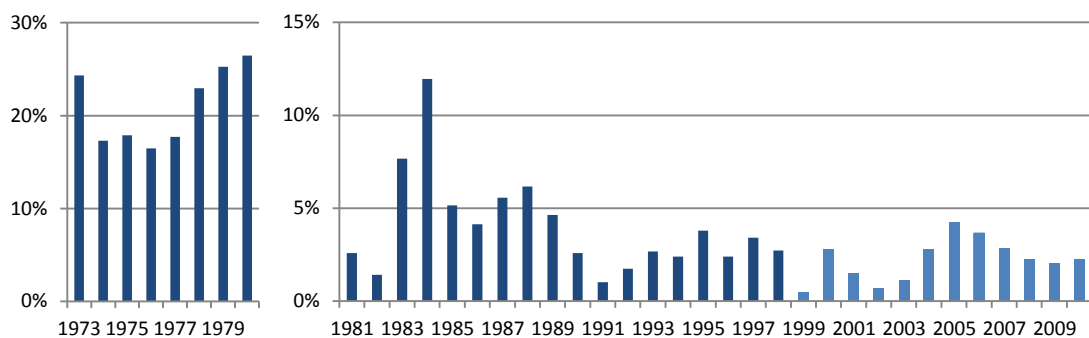
árinu 1996 til ársins 2006. Ávöxtunarkrafa á löngum óverðtryggðum ríkisskuldabréfum hefur legið á bilinu 7%-9% frá árinu 2002.

Allir útreikningar á arðsemi heildarfjármagns í niðurstöðuhluta eru á nafnvirði. Aðferðarfræðin byggir á því að nota tölur úr ársreikningum á verðlagi þess árs sem ársreikningurinn tilheyrir eins og fram kemur í kafla 7.2.2. Þrátt fyrir að aðferðarfræðin byggji á nafnstærðum er þó rétt að benda á ákveðna bjögun sem getur haft áhrif á útreikningana. Í kaflanum hér á undan kom fram að fyrirtækin beittu verðlagsleiðréttu uppgjöri frá því snemma á áttunda áratugnum og fram til ársins 2001 en það hefur þau áhrif að hluti ávöxtunar getur þegar verið komin fram sem endurmat á eignum í bókhaldi félagsins (sjá nánari umfjöllun um þetta atriði í kafla 7.2.1, bls. 102)

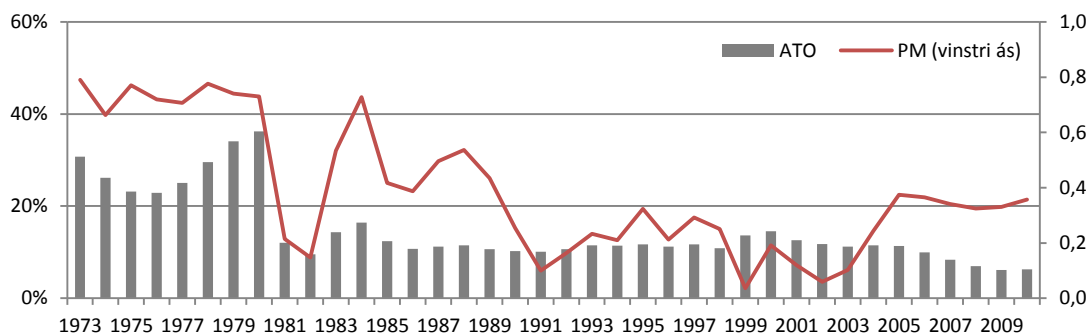
8.1 Arðsemi, framlegð og veltuhraði eigna veitufyrirtækja

Orkuveita Reykjavíkur

Á mynd 20 má sjá arðsemi heildarfjármagns Orkuveitu Reykjavíkur frá árinu 1973 til ársins 2010 (Hitaveita Reykjavíkur með dökkbláum lit) en myndinni hefur verið skipt upp í tvo hluta svo að auðveldara sé að lesa út úr henni. Meðal arðsemi á tímabilinu var 7,0% en ef aðeins er horft á tímabilið frá 1983 mælist arðsemin 3,4%.



Mynd 20 Arðsemi heildarfjármagns (OR)



Mynd 21 Framlegð og veltuhraði eigna (OR)

Á áttunda áratugnum var arðsemin frekar há, ef horft er til alls tímabilsins, og byggir sú arðsemi bæði á hárrí framlegð og háum veltuhraða eigna eins og mynd 21 sýnir. Mikill veltuhraði eigna gæti þó átt rætur að rekja til vanmats eigna í bókhaldi félagsins en verðbólga var um 35% að meðaltali áttunda áratugnum (sjá viðauka 3). Stöðug hækkun veltuhraða eigna frá árinu 1976 til ársins 1989 bendir til að mat eigna í bókhaldi hafi ekki fylgt eftir rýrnun gjaldmiðilsins og lágt bókfært verð eigna hafi komið fram sem aukning í veltuhraða. Árið 1981 voru eignir Hitaveitu Reykjavíkur endurmetnar og endurmatið fært á eigið fé félagsins. Áhrifin sjást vel á veltuhraða eigna sem fara úr 0,6 árið 1980 niður í 0,2 árið 1981. Verðbólguárin voru því búin að skekkja efnahagsreikninginn verulega og var í framhaldinu tekið upp verlagsleiðrétt uppgjör (Hitaveita Reykjavíkur, 1982).

Í byrjun áttunda áratugarins voru sett verðstöðvunarlög (L. 87/1980) til að hamla verðbólgu í landinu. Þrátt fyrir beiðni forsvarsmanna Hitaveitu Reykjavíkur um að fá að hækka gjaldskrána mætti það litlum skilningi hjá borgarstjórn og ráðherra málaflöksins. Það var ekki fyrr ný borgar- og ríkisstjórn komst til valda árið 1983 sem heimild fékkst til að hækka gjaldskrána og var hún leiðrétt verulega (Lýður Björnsson, 2007). Afskipti hins opinbera má glögglega sjá á mynd 21 þar sem framlegð hrynur niður árin 1981 og 1982 en tap var á rekstrinum bæði árin.

Þegar mynd 20 er skoðuð sést að arðsemi síðustu tvo áratugi hefur verið lág eða um 2,3 % að meðaltali. Ekki er hægt að leggja mat á tímabilið í heild heldur þarf að skoða rekstur Hitaveitu Reykjavíkur og Orkuveitu Reykjavíkur hvort í sínu lagi. Hitaveita Reykjavíkur hafði lokið framkvæmdum á Nesjavöllum árið 1990 og var komin á nokkuð lygnan sjó en eiginfjárlutfallið var í kringum 90% á tíunda áratugnum. Fyrirtækið stóð því hvorki í stórframkvæmdum og þurfti ekki að mæta háum afborgunum lána. Hvort arðsemin hefði mátt vera hærri má deila um en félagið stóð ekki frammi fyrir neinni hættu rekstrarlega vegna þessa. Arðsemin var þó mun lægri en hefði fengist með fjárfestingu í ríkisskuldabréfum.

Annað gildir um Orkuveitu Reykjavíkur en arðsemin félagsins hefur verið að meðaltali 2,2% á starfstíma hennar. Ef það er aðeins litið á fyrstu fimm ár starfseminnar var arðsemin þó ekki nema um 1,3% að meðaltali. Lága arðsemin Orkuveitu Reykjavíkur er hægt að skoða frá tveim sjónahornum. Í fyrsta lagi var ávöxtunin lakari en hægt var að

fá með fjárfestingu í löngum óverðtrygðum ríkisskuldabréfum. Í annan stað er athyglisvert að skoða arðsemina í ljósi þess hvað fyrirtækið þurfti að greiða til þeirra sem áttu fjármagn í félaginu. Vaxtagjöld voru á þessum tíma að meðaltali 3% á meðan arðgreiðslur, að ábyrgðargjaldi meðtöldu, voru 3,3% að meðaltali ef miðað er við stöðu vaxtaberandi lána og stöðu eigin fjár hvers árs fyrir sig.¹⁴ Arðsemin hefur því ekki náð að standa undir vaxtagreiðslum og arðgreiðslum. Sé þetta sett í samhengi við stórframkvæmdir og uppkaup á öðrum veitufyrirtækjum, sem hefur einkennt sögu félagsins, verður arðsemi félagsins að teljast mjög hæpin. Í raun segir þetta að félagið hafi ekki eingöngu þurft að fjármagna vöxt fyrirtækisins heldur einnig tekið lán til að standa straum að greiðslu vaxta og arðgreiðslna upp á það sem hefur vantað. Þó að það sé ekki sé athugavert í sjálfu sér að taka lán til að greiða út arð getur það farið illa saman við lága arðsemi og mikinn vöxt.

Það kynna að vera bent á það að afskriftir sem hafa áhrif á arðsemisútreikningana feli ekki í sér bein fjárútlát. Félagið verður samt sem áður að endurnýja tæki og búnað til að viðhalda fjárfestingunni og er litið svo á að afskriftir endurspegli þennan kostnað. Í því sambandi má benda á að fjárfestingar félagsins vegna varanlegra fastafjármuna hafa verið nálægt þrisvar sinnum meiri en afskriftirnar á starfstíma félagsins. (sjá viðauka 4, töflu N og Q).

En af hverju hefur arðsemi Orkuveitu Reykjavíkur verið svona lág? Á fyrstu árum Orkuveitu Reykjavíkur er hlutur hitaveitunnar tæp 50% af rekstrinum auk þess sem rafveituhlutinn er stór og því ekki hægt að sjá í fljótu bragði hvað hefði átt að draga arðsemina svona mikið niður. *Dupont* greining á mynd 20 gefur hinsvegar vísbendingar um hvað veldur lágri arðsemi. Verðlagning virðist hafa verið lág fyrstu árin þar sem framlegð var ekki nema rétt um 6% fram til ársins 2003 eins og mynd 21 sýnir (að því gefnu að kostnaðarstrúktúr hafi ekki breyst mikið). Þó að framlegð ykist frá árinu 2003 fór veltuhraði eigna minnkandi á sama tíma sem kom í veg fyrir að arðsemin hækkaði eitthvað að ráði. Á þeim tíma sem félagið hefur starfað hefur Veltuhraði eigna farið úr því að vera 0,2 og niður í 0,1.

¹⁴ Inn í vaxtagjöldum eru ekki gengisbreytingar heldur eingöngu vaxtagjöld samkvæmt skýringum í ársreikningi

Þessi breyting í veltuhraða krefst nánari athugunar sérstaklega í ljósi þess að hlutfallið var mjög stöðugt í kringum 0,2 síðustu tvo áratuginna sem Hitaveita Reykjavíkur var starfandi. Þar sem tekjur og eignir fyrir helstu starfsþætti Orkuveitu Reykjavíkur er að finna sundurliðaðar í ársreikningi er mögulegt að reikna út veltuhraða eigna fyrir hvern starfsþátt fyrir sig. Í töflu 1 má sjá veltuhraða eigna eftir starfsþáttum félagsins en þar kemur fram að hitaveituhlutinn er 0,11 sem er svipað og hjá félaginu í heild. Heitavatnsvinnsla í Nesjavallavirkjun er þó sambærileg þeim veltuhraða sem var hjá fyrirtækinu áður. Undir flokkinn rafmagn fellur bæði framleiðsla og dreifing. Áhugavert hefði verið að skoða þessa þætti í sitthvoru lagi en ársreikningar bjóða ekki upp á það. Úr töflu 1 má lesa að lægstur er veltuhraðinn fyrir fráveitustarfsemina.

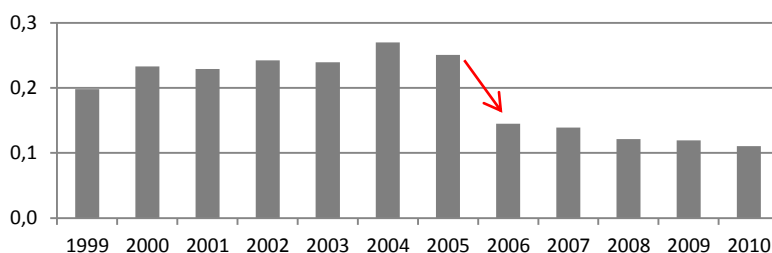
Tafla 1 Veltuhraði eigna út frá starfsþáttum fyrir árið 2010

	Öll starfsemin					Nesjavallavirkjun ¹	
	Heitt vatn	Rafmagn	Kalt vatn	Fráveita	Gagnaveita	Heitt vatn	Raforka
Veltuhraði eigna	0,11	0,12	0,16	0,07	0,10	0,18	0,18
Hlutfall af tekjum	23%	54%	10%	9%	4%	3%	9%
Hlutfall af eignum	24%	51%	7%	15%	4%		

1. Reiknaðút frá afkomugreiningu á framleiðslu á raforku og heitu vatni, samkvæmt L. 65/2003

Heimild: Ársreikningur Orkuveitu Reykjavíkur fyrir 2010

Ef þróun veltuhraði eigna er skoðaður eingöngu fyrir hitaveituhlutann kemur í ljós að mikil umskipti urðu árið 2006 þegar veltuhraði fór úr 0,25 niður í tæp 0,15 eins og sjá má á mynd 22. Það ár tók Hellisheiðarvirkjun til starfa en hvort að skýringu á þessari lækkun megi rekja til þess er ekki hægt að fullyrða hér. Afhending á heitu vatni frá virkjuninni hófst þó ekki fyrr en fimm árum síðar eða í byrjun árs 2011. Engin afkomugreining hefur verið gerð fyrir virkjunina í ársreikningi eins og lög kveða á um (L. 65/2003) þar sem engin sala hefur verið á heitu vatni frá virkjuninni fyrr en nú.

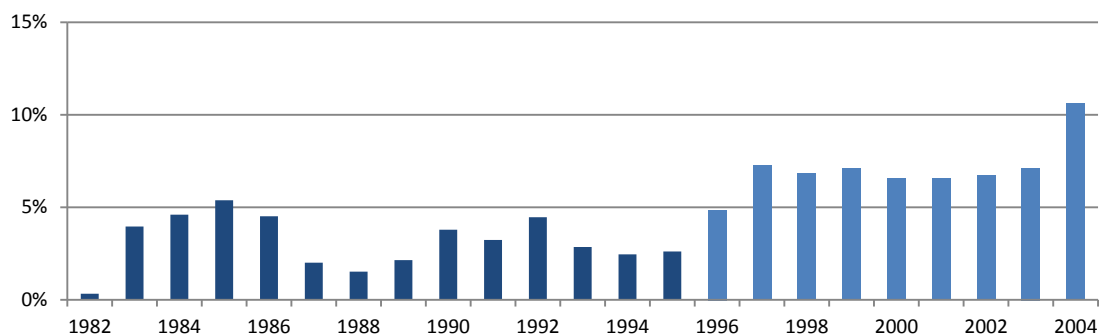


Mynd 22 Veltuhraði eigna sem tengjast hitaveituhluta (OR)

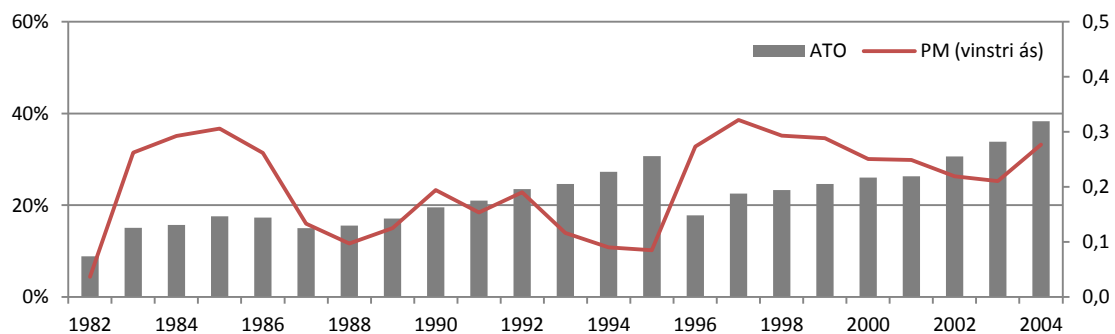
Ein skýring á lágri arðsemi Orkuveitu Reykjavíkur gæti verið flutningur á annarri starfsemi frá sveitarfélögum til hins nýja félags eins og fráveitumál og vatnsveitur (kalt vatn). Þó svo að gert væri ráð fyrir 0% arðsemi fyrir þessa starfsþætti gæti það ekki útskýrt lækkun arðsemi félagsins nema um rúmt hálf prósentustig.¹⁵

Hitaveita Akranes og Borgarfjarðar

Á mynd 23 má sjá arðsemi heildarfjármagns Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar frá árinu 1982 til 2004. Fram til ársins 1995 þegar öll starfsemin var í einu félagi var arðsemin um 3,1% að meðaltali en eftir uppskiptingu félagsins 1995 var arðsemi þess hluta sem sá um heildsöluna (með ljósbláum lit) um 7,1% að meðaltali.



Mynd 23 Arðsemi heildarfjármagns (HAB)



Mynd 24 Framlegð og veltuhraði eigna (HAB)

Þegar myndin er skoðuð er vert að hafa í huga þau endurskipulagningaferli sem félagið hefur farið í gegnum. Árið 1987 var UOB stofnað (sjá kafla 3.2.2) en á sama tíma létti ríkið skuldum af félaginu. Við endurskipulagninguna fóru skuldir félagsins úr því að vera 156% niður í 102% af eignum félagsins (sjá viðauka 4, töflu I). Fram að þeim tíma

¹⁵ $0,22 \times 0\% + 0,78 \times R = 2,2\% \Rightarrow R = 2,8\%$

hafði félagið verið með tæplega 5% arðsemi sem náðist með 30% framlegð eins og mynd 24 sýnir. Frá árinu 1987 fram til ársins 1995 var arðsemi þó ekki nema 2,8% og framlegð tæp 16% að meðaltali sem var mikil lækkun frá því fyrir endurskipulagningu. Skuldir félagsins hækkuðu mikið á tímabilinu og voru komnar í 169% af eignum félagsins í lok árs 1995 þegar félaginu var skipt upp í heildsölu og smásöluhluta. Hátt skuldahlutfall má að einhverju leyti rekja til vanmats á eignum sem lækkuðu í krónum talið frá árinu 1987 til ársins 1995 (sjá viðauka 4, töflu B). Ennfremur sést á mynd 24 hvernig veltuhraði eigna hækkar á tímabilinu úr 0,15 upp í 0,25 sem er vísbending um hraða afskriftir eigna en við skiptingu félagsins 1996, þegar eignirnar voru endurmetnar, fór veltuhraði eigna aftur í sitt upphaflega meðaltal 0,15.

Það má segja að stjórnendur Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar hafi verið á milli steins og sleggju þar sem félagið var með dýrari hitaveitum á landinu á sama tíma og félagið glímdi við fjárhagserfileika. Hvergi betur en hér kristallast það val sem sveitarstjórnarmenn standa frammi fyrir hvort þeir eigi að sjá til þess að kjósendur fái ódýrt vatn eða stuðla að ábyrgum rekstri. Líklega hefur krafan um lægra verð orðið ofaná og virðist sú leið hafa verið farin eftir endurskipulagninguna árið 1987. Hér er ekki um neitt einsdæmi að ræða því ábyrg fjármál hafa sjaldan leitt til mikillar atkvæðasöfnunar hvorki á sveitarstjórnarstigi né til alþingiskosninga. Eins og fram kom í kafla 3.2.2 þurftu sveitarfélögin að leggja veitunni til nýtt fjármagn árið 1996 og því hæpið að tala um lægra verð þegar notendur þurfa á endanum að greiða kostnaðinn eftir öðrum leiðum.

Ný stefna virðist vera tekin þegar félaginu var skipt upp árið 1996. Alla vega var sá hluti sem sá um heildsölu vatnsins, og þar með aðveituna, með 7,1% arðsemi að meðaltali sem má rekja til hærri framlegðar heldur en hafði verið árin á undan.

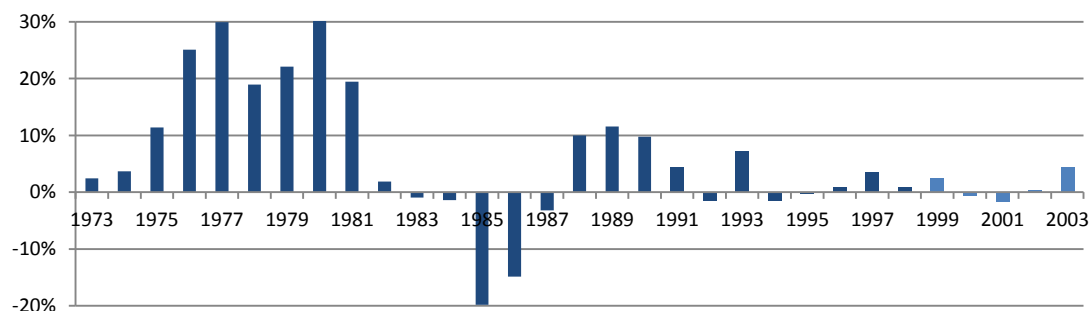
Aðkoma stjórnvalda að rekstri hitaveitunnar vekur upp spurningar um hvort að ríkið hefði þurft að niðurgreiða starfsemina eins og aðrar hitaveitur á jaðarsvæðum. Það hefði ekki verið óeðlilegt í ljósi þess að ríkið var að niðurgreiða olíukyndingu á svæðunum sem ekki höfðu aðgengi að jarðhita og hefði það líklega verið gert á þessum svæðum hefði ekki komið til hitaveituframkvæmda. Vegna aðkomu ríkisins og sveitarfélaganna með beinum framlögum með óreglulegu millibili er upplýsingar í verði hitaveitunnar mjög bjagaðar. Með árlegri niðurgreiðslu og arðsemiskröfu í samræmi við

fórnarkostnað sveitarfélaganna hefði legið fyrir áreiðanlegra mat á raunverulegum kostnaði vegna hitaveitunnar sem er klárlega meiri heldur en mynd 16 í kafla 5.1.3 gefur til kynna.

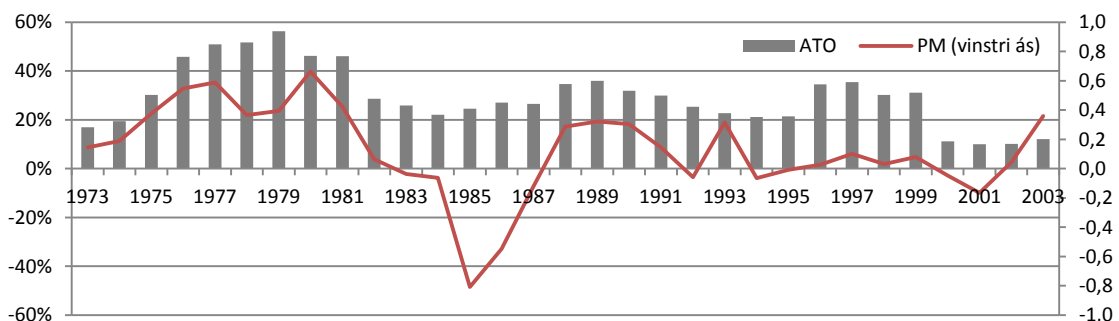
Hitaveita Hveragerðis

Á mynd 25 má sjá arðsemi heildarfjármagns Hitaveitu Hveragerðis frá árinu 1973 og fram til ársins 2003 þegar hún var seld til Orkuveitu Reykjavíkur. Á þeim tíma hefur arðsemin verið 7,0% að meðaltali en þó ber að skoða arðsemina eftir tímabilum.

Arðsemin var mjög há á áttunda áratugnum sem má rekja til verðbólgunnar en mikil aukning veltuhraða eigna á tímabilinu, eins og sjá má á mynd 26, bendir til þess að bókfært virði eigna félagsins hafi ekki fylgt eftir hækkunum á almennu verðlagi. Rýrnun gjaldmiðilsins og lágt bókfært verð eigna hefur því komið fram sem aukning í veltuhraða eigna á því tímabili. Frá árinu 1981 og fram til þess að hitaveitan var seld árið 2004 hefur arðsemi félagsins verið um 2,4%. Byggist sú arðsemi að mestu á tímabilinu frá árinu 1988 til ársins 1993, sem vel má greina á mynd 25, þegar arðsemin var um 6,9% að meðaltali. Sé horft fram hjá þessu sex ára tímabili var arðsemin um 0,3% að meðaltali.



Mynd 25 Arðsemi heildarfjármagns (HH)

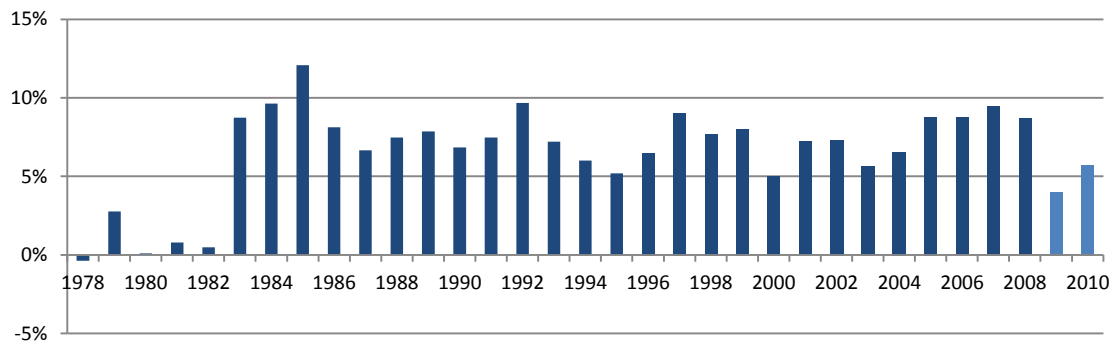


Mynd 26 Framlegð og veltuhraði eigna (HH)

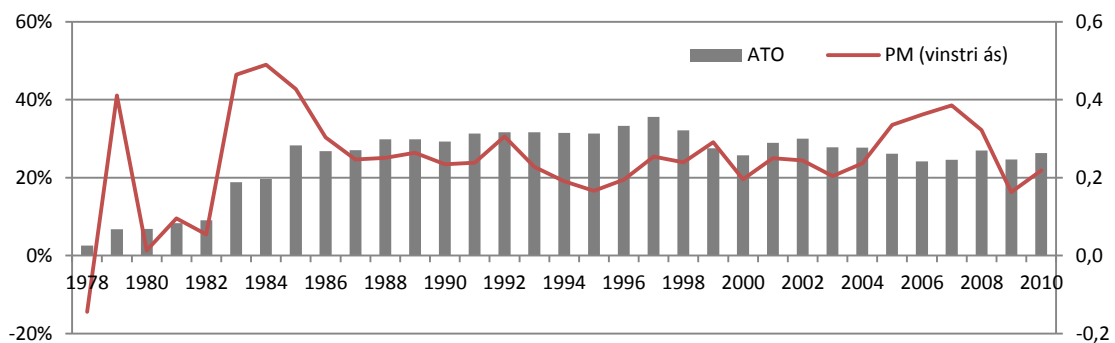
Þegar mynd 26 er skoðuð sést að lága arðsemi má rekja til mjög lágrar framlegðar sem hefur oft verið í kringum núllið. Erfitt er að leggja mat á veltuhraða eigna sem hefur verið í kringum 0,4 sem verður þó að teljast nokkuð gott í samanburði við aðrar hitaveitur. Rafveituhluti er aðeins inni tölum fyrir tímabilið 1996 til 1999 en skyndileg lækun niður í 0,2, þegar rafveitan var seld, virðist ekki passa vel við þann veltuhraða sem hitaveituna hafði áður.

Hitaveita Suðurnesja

Á mynd 27 má sjá arðsemi heildarfjármagns HS Veitna frá árinu 1978 til 2010 (Hitaveita Suðurnesja með dökkbláum lit) en á starfstíma félagsins hefur arðsemin verið 6,5% að meðaltali. Ef aðeins er horft á tímabilið frá 1983 er arðsemi nokkuð hærrí eða 7,6% að meðaltali. Það sem vekur athygli er að arðsemin hefur verið mjög stöðug frá árinu 1983.



Mynd 27 Arðsemi heildarfjármagns (HS)



Mynd 28 Framlegð og veltuhraði eigna (HS)

Framlegð og veltuhraði eigna hafa veið í nokkuð föstum skorðum frá árinu 1986 sem skýrir stöðuga arðsemi en framlegð hefur að mestu á bilinu 20% til 30% og veltuhraði eigna lengi vel í kringum 0,3 en hefur lækkað niður í 0,25 hin síðari ár eins og sjá má á mynd 28. Á sömu mynd má sjá sambærileg ummerki og hjá Hitaveitu Reykjavíkur eftir *sýnilegu hönd* ríkisvaldsins á tímabilinu 1980 til 1982 þar sem framlegðin hefur verið

keyrð niður. Er framlegðin einungis um 5,4% að meðaltali á þessum árum og þar af leiðandi arðsemin nánast engin.

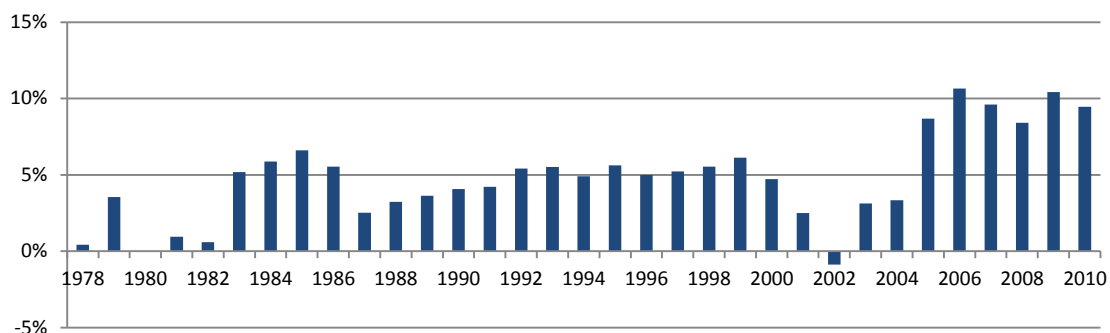
Arðsemi HS Veitna eftir Uppskiptingu árið 2008 hefur verið lægri heldur en arðsemin árin á undan. Þó eru tvö ár of stuttur tími til að draga ályktanir en þó má sjá að lækkunin er tilkomin vegna lægri framlegðar. Hvort að þetta sé vegna þess að veituhluti starfseminnar hafi lægri arðsemi er ekki gott að segja. Einnig ber að líta til þess að HS Veitur þurfa að kaupa heitt vatn frá HS Orku og verð á milli þessara fyrirtækja hefur því áhrif á arðsemi hvors fyrirtækis fyrir sig.

Kostnaður vegna húshitunar á svæði HS Veitna, sem er hærri en annarra hitaveitna í þessari rannsókn, má eflaust að miklu ef ekki öllu leyti rekja til þess að félagið hefur gert kröfu um að reksturinn skili ásættanlegri ávöxtun en arðsemin hefur verið sambærileg ávöxtun langra óverðtrygðra ríkisskuldabréfa. Þegar arðsemi HS Veitna er sett í samhengi við arðsemi Orkuveitu Reykjavíkur sést hvað það getur verið varasamt að nota verðið á heita vatninu til að meta kostnað vegna hitaveitunnar. Ef verð á heitu vatni frá Orkuveitu Reykjavíkur væri leiðrétt, þannig að arðsemi fyrirtækisins væri sambærileg og HS Veitna, er ekki víst kostnaður vegna húshitunar væri minni eins og fram kemur á mynd 16 í kafla 5.1.3.

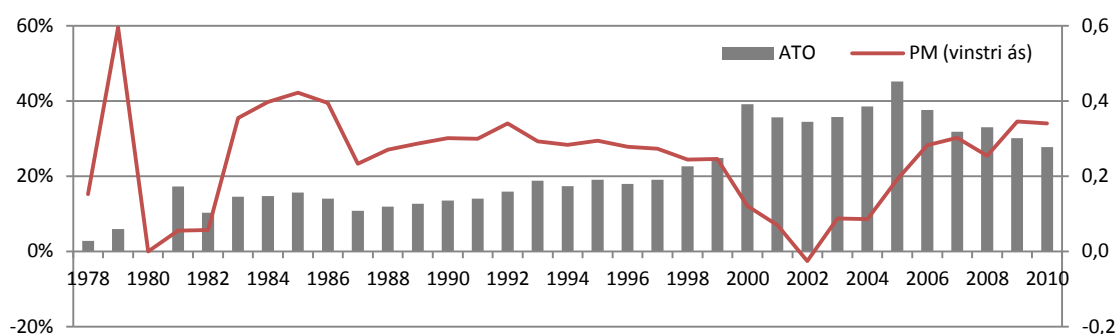
Norðurorka

Á mynd 29 má sjá arðsemi heildar fjármagns Norðurorku frá árinu 1978 til 2010 en á starfstíma félagsins hefur arðsemin verið 5,0% að meðaltali. Þó hefur arðsemin verið mismunandi eftir tímabilum en frá 1983 til 2000 var arðsemin 4,9% að meðaltali og lækkaði mjög árin á eftir. Frá árinu 2005 til ársins 2010 hefur arðsemin hinsvegar verið 9,5% að meðaltali.

Eins og sjá má á mynd 30 var veltuhraði Hitaveitu Akureyrar í lægri kantinum eða 0,15 að meðaltali frá árinu 1981 til ársins 1999 en talsvert þurfti að hafa fyrir heitavatnsvinnslu fyrir Akureyri eins áður hefur verið lýst. Mikil hækkun verður á veltuhraða eftir árið 2000 en það ár var Rafveita Akureyrar sameinuð félaginu. Ennfremur má sjá áhrif verðstöðvunarlaganna á tímabilinu 1980 til 1982 sem hefur áhrif á framlegð og arðsemi svo um munar. Að öðru leyti hefur framlegð verið í kringum 30% að tímabilinu 2000 til 2005 undanskildu.



Mynd 29 Arðsemi heildarfjármagns (NO)



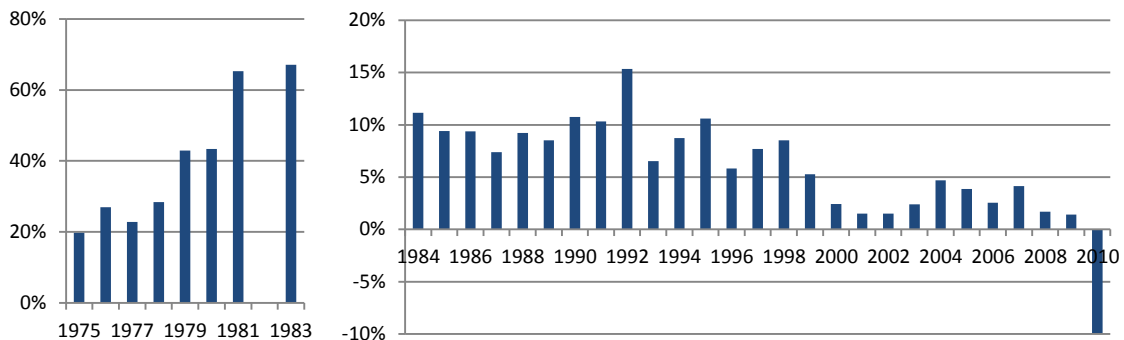
Mynd 30 Framlegð og veltuhraði eigna (NO)

Fljótlega eftir að Hitaveita Akureyrar tók til starfa varð eigið fé þess neikvætt og hélst þannig frá árinu 1982 fram til ársins 1995. Ástæður þess geta verið margar eins og stofnkostnaður og óhagstæð gengisþróun en verðstöðvunarlögin hafa ekki hjálpað til við að laga stöðuna. Árið 1996 varð viðsnúningur í rekstrinum þegar félaginu tókst að byggja upp jákvæða eiginfjárstöðu. Á þeim tíma sem félagið byggði upp jákvæða eiginfjárstöðu var verðið hátt og má eflaust rekja viðsnúninginn til þess en árið 1990 var verðið hjá Norðurorki meira en tvöfalt hærra en hjá Orkuveitu Reykjavíkur svo dæmi sé tekið. Í dag er verðið hjá Norðurorku lægra heldur en hjá Orkuveitu Reykjavíkur þó ekki muni miklu en munurinn væri enn meiri ef sama ávöxtunarkrafa væri gerð á Orkuveitu Reykjavíkur.

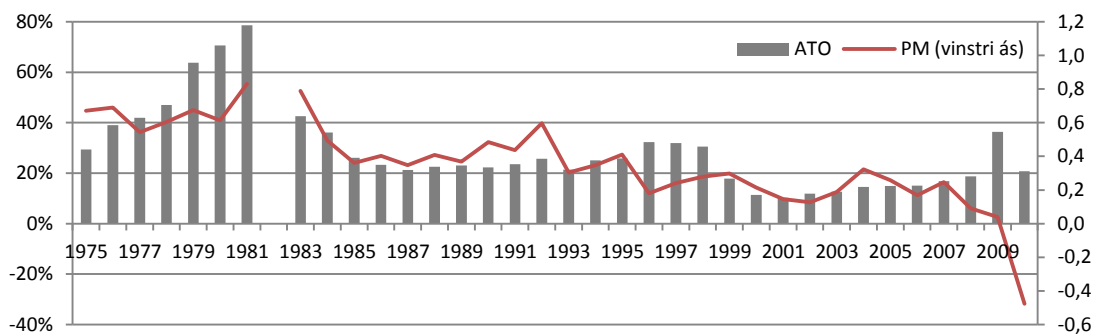
Orkuveita Húsavíkur

Á mynd 31 má sjá arðsemi heildarfjármagns Orkuveitu Húsavíkur en myndinni hefur verið skipt upp í tvo hluta svo að auðveldara sé að lesa út úr henni. Arðsemin var há á áttunda áratugnum og fram til 1983 eða rétt tæplega 40% að meðaltali. Um sambærilega þróun er að ræða eins og hjá Orkuveitu Reykjavíkur og Hitaveitu Hveragerðis á sama tíma þó er arðsemin mun hærri hjá Orkuveitu Húsavíkur. Ef mynd 32 er skoðuð sést að veltuhraði eigna fer vaxandi á tímabilinu sem er vísbending um að

bókfært virði eigna hafi ekki fylgt verðlagi og þar með sýnt hærri arðsemi en ella. Veltuhraði eigna lækkar aftur í byrjun áttunda áratugarins sem má rekja til endurmats eigna.



Mynd 31 Arðsemi heildarfjármagns (OH)



Mynd 32 Framlegð og veltuhraði eigna (OH)

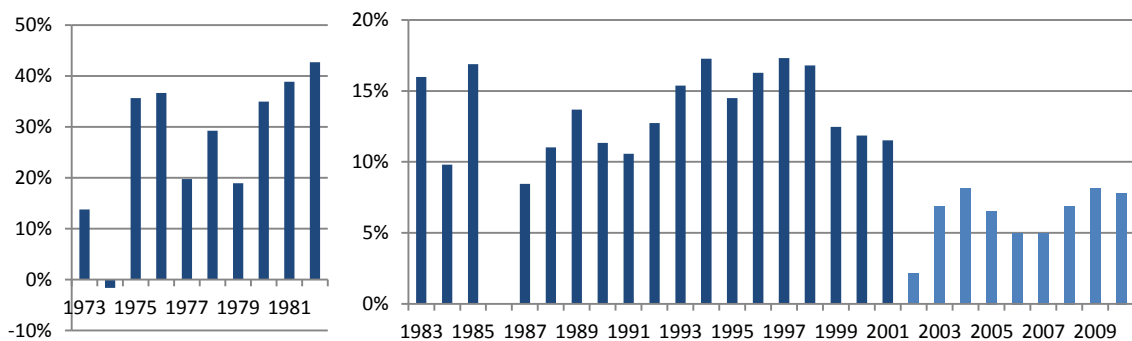
Tímabili frá 1984 til 2010 þarf að skipta upp í tvo hluta þar sem reksturinn breyttist mikið árið 1999 þegar félagið réðst í byggingu orkuvers. Fram til ársins 1996 hafði félagið eingöngu verið í hitaveiturstri en var sameinuð vatnsveitu og rafveitu sveitarfélagsins það ár undir nafni Orkuveitu Húsavíkur. Ef aðeins er horft á tímabilið frá 1984 til 1998 var arðsemin um 9,3% að meðaltali. Arðsemi félagsins breytist ekki mikið við að vatnsveitan og rafveitan bætist við en út frá mynd 32 má sjá að veltuhraði hækkað eitthvað og framlegð lækkað eitthvað við sameininguna.

Eftir að orkuverið tók til starfa lækkaði arðsemi félagsins en hún hefur verið 1,8% að meðaltali frá árinu 1999 til 2010 sem má líklegast rekja til rekstraerfileika orkuversins. Er lág arðsemi á þeim tíma bæði tilkomin vegna lægri framlegðar og lægri veltuhraða eigna eins og mynd 32 sýnir. Lága framlegð og háa neikvæða arðsemi árið 2010 má að mestu rekja til 100 milljón króna aukaafskriftar vegna orkuvers félagsins. Þó var hagnaður

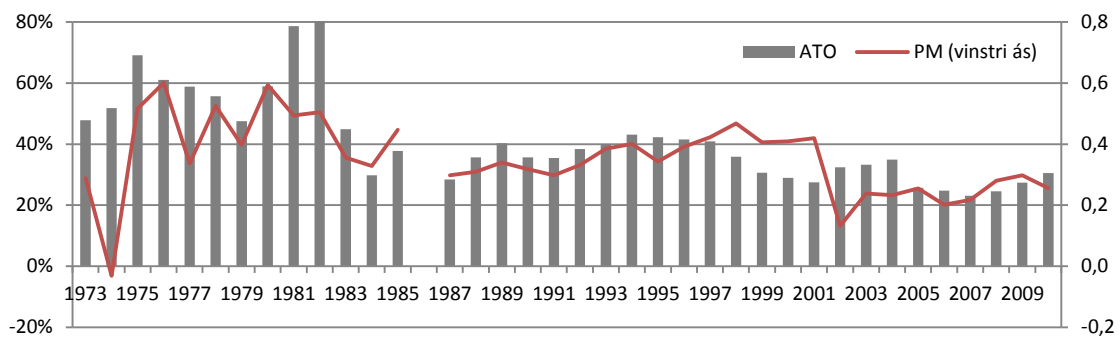
Orkuveitu Húsavíkur 870 milljónir það ár sem var að mestu tilkomin vegna sölu á eignahlut félagsins í Þeistareykjum ehf. (Orkuveita Húsavíkur, 2011).

Skagafjarðarveitur

Á mynd 33 má sjá arðsemi heildarfjármagns Skagafjarðarveitna (Hitaveita Skagafjarðar með dökkbláum lit) en myndinni hefur verið skipt upp í tvo hluta svo að auðveldara sé að lesa út úr henni. Arðsemin er há á áttunda áratugnum eins og hjá öðrum veitum eða rétt tæplega 27% að meðaltali fram til ársins 1982. Sé tímabilið frá 1983 til 2010 tekið sérstaklega hefur arðsemin verið um 11,1% að meðaltali. Á árunum 1983 til ársins 2001, þegar félagið hét Hitaveita Skagafjarðar var arðsemin um og yfir 10%-15% en eftir að Skagafjarðarveitur voru stofnaðar árið 2002 hefur arðsemin verið eitthvað lægri eða 5% til 8%. Skagafjarðarveitur (og Hitaveita Skagafjarðar) skera sig þess vegna úr þegar kemur að samanburði á arðsemi hitaveitna í þessari rannsókn.



Mynd 33 Arðsemi heildarfjármagns (SKV)



Mynd 34 Framlegð og veltuhraði eigna (SKV)

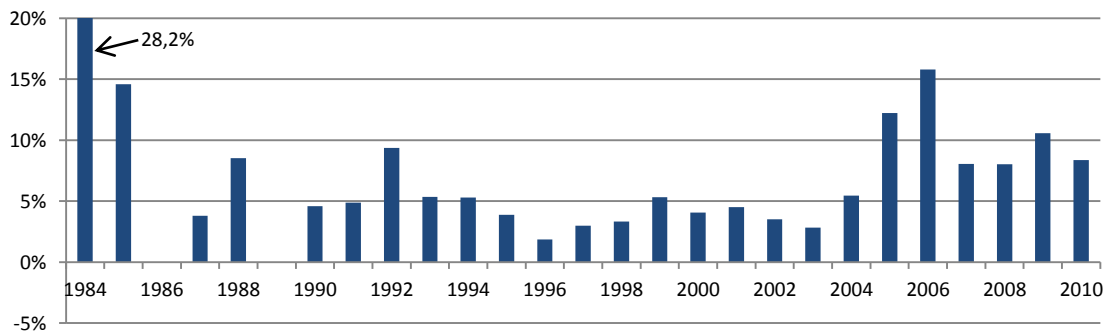
Á mynd 34 má sjá að arðsemi félagsins má bæði rekja til hárrar framlegðar og tiltölulega hás veltuhraða eigna. Framlegð var lengi vel um 30% til 40% en hefur verið um 25% síðasta áratug. Veltuhraði sem var nálægt 0,4 á níunda og tíunda áratugnum lækkaði niður í tæpa 0,3 á tíunda áratug eftir að veitustofnanir voru sameinaðar í

Skagafirði. Árið 1983 voru eignir félagsins endurmetnar og tekin upp ný reikningsskil og sést það á lækku veltuhraða á mynd 34 (Hitaveita Skagafjarðar, 1984).

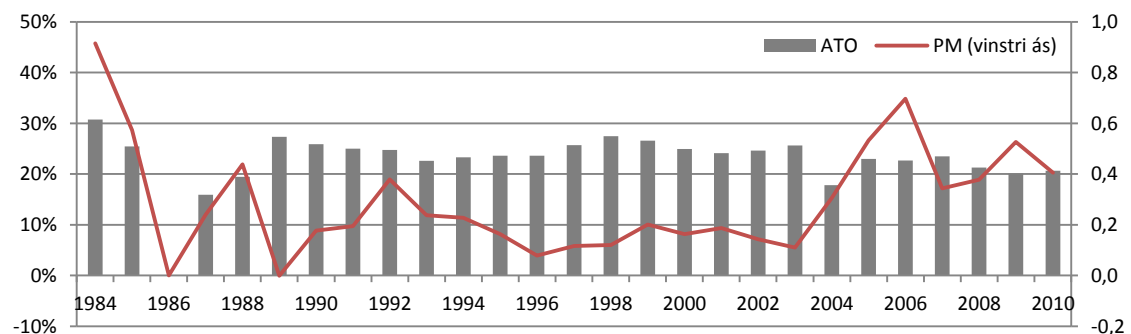
Lengi framan af var félagið eingöngu eiginfjármagnað en há arðsemi gerði félaginu kleift að byggja upp án þess að þurfa mikla utanaðkomandi fjármögnun auk þess að greiða arð til sveitarfélagsins. Á tíu ára tímabili frá 1988 til 1998 greiddi félagið árlegan arð til sveitarfélagsins sem nam tæplega 15% af eigin fé félagsins. Áður en veitustofnanir voru sameinaðar árið 2002 tók hitaveitan yfir tæplega 200 milljóna króna láni frá sveitarfélaginu og lækkaði eigið fé félagsins um þá upphæð. Í raun samsvarar það arðgreiðslu sem næmi 70% af eigin fé félagsins árið 2001 (sjá viðauka 4, töflu L og M). Skynsamleg arðsemisjónamið hafa því gert félaginu kleift að byggja upp og standa á eigin fótum á sama tíma og sveitarfélagið hefur notið góðs af arðgreiðslum.

Selfossveitur

Á mynd 35 má sjá arðsemi heildarfjármagns Selfossveitna frá árinu 1984 til 2010 en á þeim tíma hefur arðsemin verið 6,9% að meðaltali. Þegar tímabilið frá 1986 til 2010 er skoðað má sjá að arðsemi hefur verið 4,3% að meðaltali fram til ársins 2004 en frá árinu 2005 til 2010 var arðsemin nokkuð hærrí eða 10,5% að meðaltali.



Mynd 35 Arðsemi heildarfjármagns (SV)

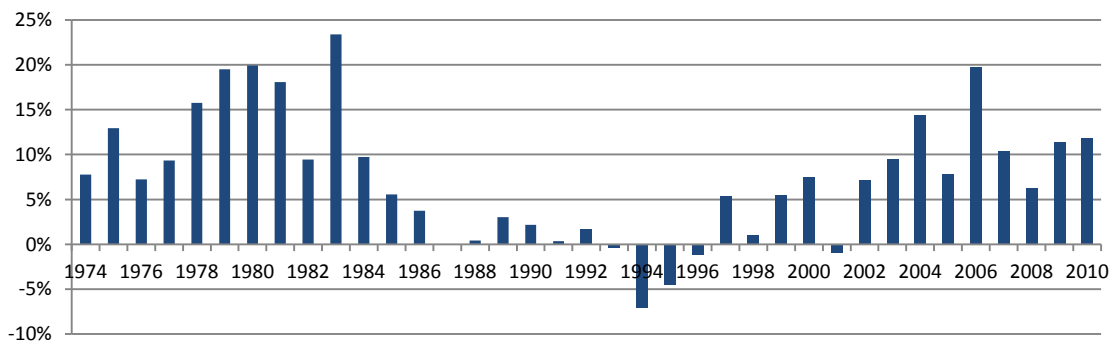


Mynd 36 Framlegð og veltuhraði eigna (SV)

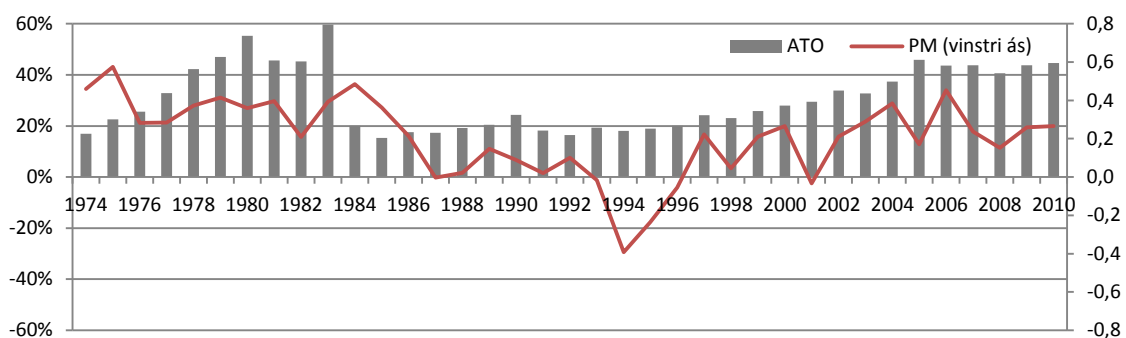
Eins og sjá má á mynd 36 hefur veltuhraði eigna verið nokkuð stöðugur og í hærra lagi í samanburði við þær veitur sem hér hafa verið til umfjöllunar eða um 0,4 til 0,5. Framlegð hefur hins vegar verið breytileg og oft mjög lág sem hefur ekki komið að sök vegna tiltölulega hás veltuhraða eigna. Selfossveitur hófu að greiða arð til sveitarfélagsins árið 1988 en síðustu ár hafa arðgreiðslur verið um 7% í hlutfalli af eigin fé.

Hitaveita Seltjarnarness

Á mynd 37 má sjá arðsemi heildarfjármagns Hitaveitu Seltjarnarness frá árinu 1974 til 2010 en á þeim tíma hefur arðsemin verið 7,4% að meðaltali. Á áttunda áratugnum og fram til ársins 1984 var arðsemi hitaveitunnar nokkuð há eða 14,3% að meðaltali. Frá árinu 1984 til 2010 hefur arðsemin verið 4,8% að meðaltali en lengi framan af á því tímabili var arðsemin í kringum núllið.



Mynd 37 Arðsemi heildarfjármagns (HSeI)



Mynd 38 Framlegð og veltuhraði eigna (HSeI)

Á mynd 38 má sjá að veltuhraði eigna hækkar mikið frá árinu 1975 til 1983 eða úr 0,3 upp í 0,8 en hækkunin bendir til þess að bókfært virði eigna hafi ekki ná að fylgja eftir hækkunum á almennu verðlagi. Við endurmat á eignum veitunnar árið 1984 breytist efnahagsreikningur félagsins mikið og lækkaði veltuhraði eigna aftur niður í 0,3

(Hitaveita Seltjarnarness, 1985). Á miðjum tíunda áratugnum virðis efnahagsreikningurinn aftur skekkjast eins og má sjá á Jafnri og þéttri hækkun veltuhraða frá árinu 1995 til 2004 en afskriftir voru mun meiri en fjárfestingar á tímabilinu (sjá viðauka 4, töflu N og Q). Einnig má sjá út frá breytingu á heildarfjarmagni að eignir félagsins hafa farið minnkandi á tímabilinu þó að umfang starfseminnar hafi ekki breyst á sama tíma (sjá viðauka 4, töflu B).

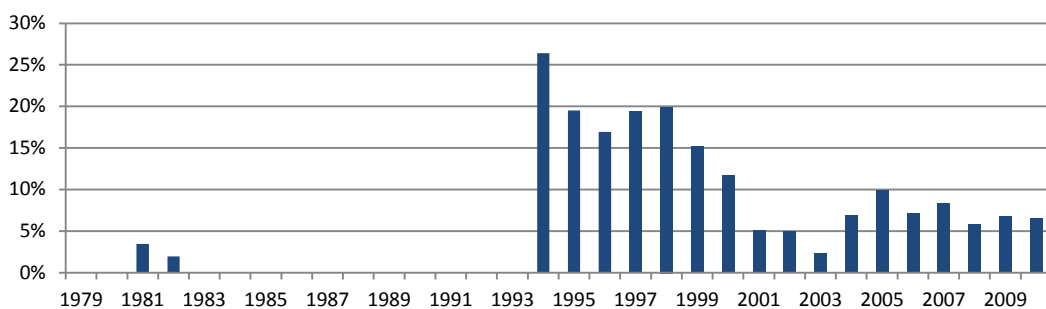
Hitaveita Seltjarnarness hóf að greiða arð árið 1988 og hefur hann farið vaxandi sem hlutfall af eigin fé. Árið 1997 byrjaði félagið að greiða leigugjald vegna vatnsréttindi til sveitarfélagsins en áhrif vegna leigugjaldanna er ekki inn í þessum tölum eins og fram kom í aðferðarkafli. Leigugjöldin hafa verið um það bil 25% af tekjum félagsins en það samsvarar því að Orkuveita Reykjavíkur greiddi 6,5 milljarð árlega til eigenda sinna.¹⁶ Hitaveita Seltjarnarness hefur því skilað miklu til sveitarfélagsins í formi arðgreiðslna og leigugjalds jarðhitaréttinda. Á sama tíma hefur fjármagnsskipan að breytast þar sem eiginfjárhlutfall hefur verið að lækka (sjá viðauka 4, töflu I).

Hitaveita Egilsstaða og Fella

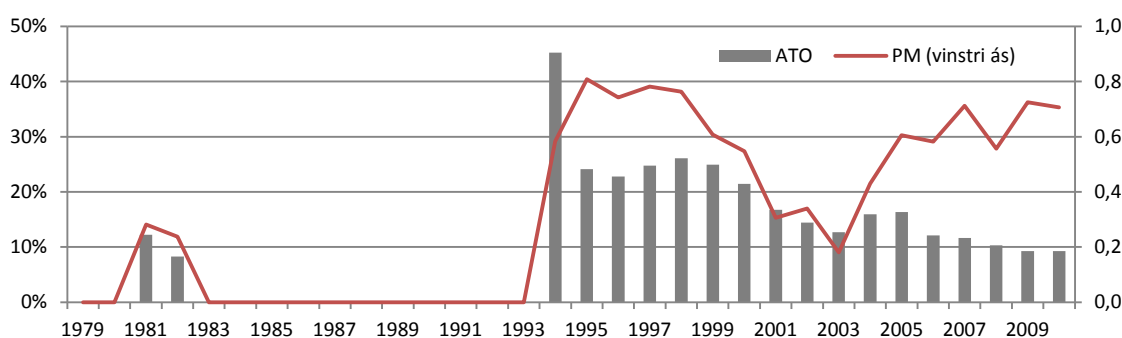
Á mynd 39 má sjá arðsemi heildarfjármagns Hitaveitu Egilsstaða og Fella frá árinu 1994 til 2010 en á þeim tíma hefur arðsemin verið 11,3% að meðaltali. Fram til ársins 2000 var arðsemin í kringum 15% en hefur verið um 6,3% síðasta áratug.

Á mynd 40 má sjá að framlegð hefur verið í hærra lagi í samanburði við aðrar veitur en þó verið nokkuð breytileg frá 10% til 40%. Veltuhraði eigna hefur farið lækkandi á tímabilinu frá því að vera 0,4 niður í 0,2. Vegna skorts á gögnum fyrir tímabilið fram að 1994 eru tölurnar ekki samanburðarhæfar við hin félögin ekki. Arðsemi fyrirtækisins er þó í hærra lagi í samanburði við hinar hitaveitunnar sé horft til sama tímabils.

¹⁶ Þó þarf að hafa í huga að Orkuveita Reykjavíkur hefur keypt jarðhitaréttindi og jarðir sem kemur í stað leigugjalda en draga má stórlega í efa að hlutfallslegur kostnaður vegna þess hafi verið í líkingu við þetta gjald.



Mynd 39 Arðsemi heildarfjármagns (HEF)



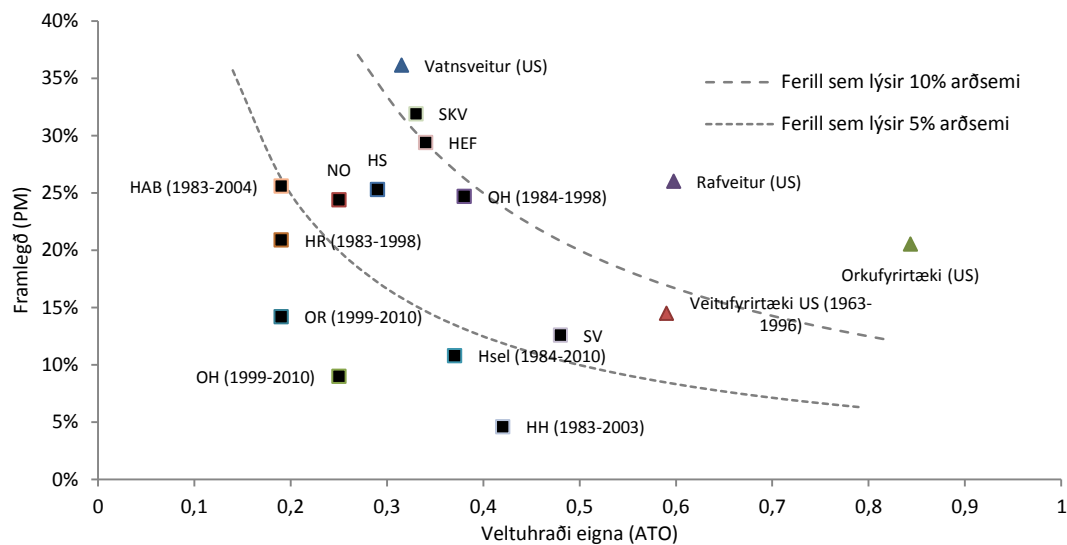
Mynd 40 Framlegð og veltuhraði eigna (HEF)

8.2 Samantekt fyrir öll félögin

Arðsemi, framlegð og veltuhraði eigna

Þegar veitufyrirtækin eru borin saman er ekki hægt að horfa til alls þess tímabils sem er til skoðunar fyrir hverja veitu. Sum fyrirtækjanna höfðu starfað í langan tíma fyrir það tímabil sem hér er til skoðunar en önnur voru stofnuð á áttunda áratugnum. Það verður þess vegna að miða við styttra tímabil þar sem öll félögin hafa tekið til starfa. Fyrstu starfsár fyrirtækjanna hafa oft einkennst af lágri arðsemi á meðan starfsemin hefur verið að komast í gang en mikil fastur kostnaður fellur til einhverjum árum áður en eignirnar fara að skila einhverjum tekjum. Til að það skekki ekki samanburðinn þarf að miða við upphafstíma einhverjum árum eftir að yngstu veiturnar tóku til starfa. Aukinheldur hefur verðbólga og verðstöðvunarlögin haft sín áhrif á arðsemina eins framlegð félaganna ber með sér fyrir tímabilið 1980-1982. Hér hefur verið ákveðið að miða við tímabilið 1983 til ársins 2010 sem spannar 28 ár. Árið 1983 eru þær hitaveitur sem komu síðast til sögunar þúar að ljúka uppbyggingu að mestu leyti auk þess er búið að útiloka mesta verðbólgutímabilið og þar með öllum þeim skekkjum sem því fylgja.

Á mynd 41 er búið að gera samantekt fyrir allar hitaveitur í þessari rannsókn en þar er arðsemi fyrirtækjanna skoðuð með tilliti til framlegðar og veltuhraða eigna. Á myndinni er framlegð sýnd á lóðréttu ásnum og veltuhraði eigna á lárétta ásnum. Auk þess hefur ferlum sem lýsa 5% og 10% arðsemi verið bætt við myndina til að gera betur grein fyrir samspili framlegðar og veltuhraða eigna. Eins og sést á myndinni eru ferlarnir niðurhallandi og kúptir sem þýðir að félag með hærri veltuhraða þarf minni framlegð til að hafa sömu arðsemi.



Mynd 41 Samanburður á framlegð og veltuhraði eigna veitufyrirtækja

Tafla 2 Skýringar með mynd 41

Innlend veitufyrirtæki		Bandarísk veitufyrirtæki
OR (1999-2010)	<i>Orkuveita Reykjavíkur</i>	Vatnsveitur (US) ¹
HR (1983-1998)	<i>Hitaveita Reykjavíkur</i>	Orkufyrirtæki (US) ¹
HAB	<i>Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar</i>	Rafveitur (US) ¹
HH	<i>Hitaveita Hveragerðis</i>	Veitufyrirtæki US (1963-1996) ²
HS	<i>HS Veitur (Hitaveita Suðurnesja)</i>	
NO	<i>Norðurorka (Hitaveita Akureyrar)</i>	
OH (1999-2010)	<i>Orkuveita Húsavíkur</i>	
OH (1984-1998)	<i>Orkuveita Húsavíkur</i>	
SKV	<i>Skagafjarðarveitur (Hitaveita Skagafj.)</i>	
SV (1983-2010)	<i>Selfossveitur</i>	
Hsel	<i>Hitaveita Seltjarnarness</i>	
HEF	<i>Hitaveita Egilsstaða og fella</i>	

1. Meðaltal hvers geira árið 2009. Heimild: Damodaran (e.d.).

2. Meðaltal fyrir tímabilið 1963 til 1996. Heimild: Penman (2010).

Miðað er við meðaltal framlegðar og veltuhraða eigna fyrirtækjanna frá árunum 1983 til ársins 2010 nema í nokkrum undantekningartilfellum þar sem miklar breytingar hafa verið á starfseminni. Til að mynda er rekstur Orkuveitu Reykjavíkur og Hitaveitu

Reykjavíkur skoðaður sér. Einnig þykir ástæða til að meta Orkuveitu Húsavíkur út frá tveimur tímabilum, fyrir og eftir byggingu orkuvers. Til frekari samanburðar hefur verið bætt við tölum fyrir Bandarísk veitu- og orkufyrirtæki.

Á mynd 41 má sjá að íslensku veitufyrirtækin eru mjög dreifð og lítið samhengi að sjá á milli framlegðar og veltuhraða eigna. Það er að segja fyrirtæki með lægri veltuhraða eru ekki með hærri framlegð heldur en fyrirtæki með hærri veltuhraða. Þegar myndin er skoðuð sést að tæplega helmingur fyrirtækjanna lendir fyrir innan feril sem lýsir 5% arðsemi. Þó þarf að skoða hverja veitu fyrir sig þar sem ólíkar ástæður liggja á bak við lága arðsemi þeirra.

Staðsetning Orkuveitu Húsavíkur á tímabilinu 1999 til 2010 má líklegast rekja til byggingar og rekstur orkuvers félagsins sem virðist hafa haft mikil áhrif á reksturinn. Hitaveita Seltjarnarness hefur jafnan verið með lægsta verðið af þeim hitaveitum sem hér eru til skoðunar og hefur munurinn oft verið umtalsverður. Lág arðsemi hjá veitunni er því tengd lágu verði á heitu vatni. Hitaveita Hveragerðis er jafnframt með lága arðsemi og skýrist það að mestu af lágri framlegð sem er sú lægsta af öllum veitufyrirtækjunum í þessari rannsókn. Verðið frá veitunni hefur þó verið í meðallagi miðað við hinar veitunnar en út frá gefnum veltuhraða eigna hefði Hitaveitu Hveragerðis dugað 12% framlegð til að ná 5% arðsemi. Orkuveita Reykjavíkur hefur einnig haft lága arðsemi og verðið verið í meðallagi samanborið við aðrar veitur. Veltuhraði félagsins er þó minni en hjá hinum veitunum. Sé Orkuveita Reykjavíkur skoðuð í samanburði við Hitaveitu Reykjavíkur sést að meðaltal veltuhraða er svipað en Hitaveita Reykjavíkur hefur að meðaltali haft 7 prósentustiga hærri framlegð. Í ljósi þess að veltuhraði eigna Orkuveitu Reykjavíkur er orðin enn lægri í dag dugar lítið minna en 40% til 50% framlegð til að ná að minnsta kosti 5% arðsemi. Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar hefur verið með sambærilegan veltuhraða og Hitaveita Reykjavíkur og Orkuveita Reykjavíkur en þessar þrjár veitur eru með lægstan veltuhraða allra veitnanna í rannsókninni. Færa má rök fyrir því að veltuhraði eigna hjá Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar hafi verið minni en fram kemur á mynd 40 og var gerð grein fyrir því í niðurstöðuhluta. Ef lítið er til fyrstu ára starfseminnar og endurmat eigna árið 1996 virðist raunverulegur veltuhraði eigna hafa legið nær 0,15.

Þrjú fyrirtæki liggja nokkuð fyrir ofan feril sem lýsir 5% arðsemi og er arðsemi þeirra fyrirtækja á bilinu 6% til 7% sem liggur nokkuð nærri ávöxtun langra óverðtryggðra ríkisskuldabréfa. Þetta eru Norðurorka, HS Veitur og Selfossveitur. Norðurorka og HS Veitur voru lengi vel með verð í hærri lagi í samanburði við hinar veiturnar í rannsókninni en verðið hefur færst nær meðaltalinu og er Norðurorka í dag með sambærilegt verð og Orkuveita Reykjavíkur og Orkuveita Húsavíkur. Þessi verðmunur hefði verið minni ef tekið hefði verið tillit til raunverulegs fjármagnskostnaðar þeirra veitna sem liggja undir 5% arðsemisferlinum. Selfossveitur hafa töluvert frábrugðna samsetningu framlegðar og veltuhraða eigna heldur en hinar tvær veiturnar en félagið er með hæstan veltuhraða eigna að meðaltali af öllum veitum í rannsókninni.

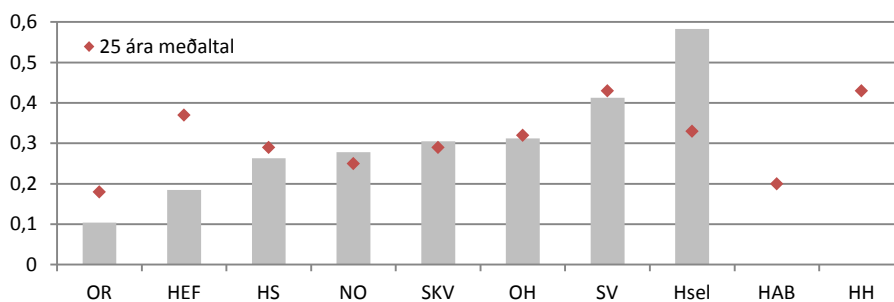
Þær veitur sem eftir eru liggja um og yfir 10% arðsemisferilinn en það eru Skagafjarðarveitur og Hitaveita Egilsstaða og Fella auk þess sem arðsemi Orkuveitu Húsavíkur á árunum 1984 til 1998 var rétt undir 10%. Hitaveita Egilsstaða og Fella var lengi vel frekar dýr veita en hefur lækkað mikið og er ódýrari en Orkuveita Reykjavíkur og Orkuveita Húsavíkur í dag svo dæmi sé tekið. Það er því alveg spurning hvort að kostnaður vegna hitaveitunnar hafi nokkuð verið mikið meiri en annarra veitna ef tekið er tillit til arðsemi félagsins á tímabilinu. Þó þarf að setja fyrirvara við samanburð við Hitaveitu Egilsstaða og Fella þar sem tölur fyrir tímabilið 1984 til 1999 vantar. Arðsemi Orkuveitu Húsavíkur var mjög góð á níund og tíunda áratugnum áður en félagið réðist í framkvæmdir á orkuverinu og er í hópi þeirra hæstu sé eingöngu miðað við það tímabil. Skagafjarðarveitur toppa allar hinar veiturnar en félagið var með hæstu arðsemina að meðaltali. Það sem er en merkilegra er að kostnaður vegna húshitunar hjá veitunni var lægstur árið 1990 af þeim veitum sem hér eru til skoðunar en árin 2000 og 2010 var veitan með næst lægsta verðið næst á eftir Hitaveitu Seltjarnarness. Skagafjarðarveitum hefur því bæði tekist að bjóða lágt verð á sama tíma skilað góðri arðsemi.

Til samanburðar við íslensku veitufyrirtækin má sjá Bandarísk veitu- og orkufyrirtæki á mynd 41. Meðalarðsemi Bandarískra veitufyrirtækja frá árinu 1963 til ársins 1996 hefur verið rétt rúm 8% sem hefur byggt á veltuhraða eigna í kringum 0,6 og framlegð upp á tæp 15%. Einnig má sjá meðaltal fyrir fyrirtæki í vatnsveitu- og rafveitustarfsemi auk orkufyrirtækja fyrir árið 2009. Eins og sjá má á myndinni er veltuhraði eigna bandarísku félaganna töluvert hærri ef vatnsveitur eru undanskyldar. Það sem vekur

athygli er að þrátt fyrir háan veltuhraða eigna samanborið við íslensku félögin er framlegðin samt sem áður í kringum 15% til 35%. Segir það eflaust meira um hversu lág framlegð sumra íslenskra veitufélaganna hefur verið heldur en eitthvað um bandarísku félögin sem eru skráð á opinberan markað og þurfa að skila fjármögnunaraðilum ávöxtun í samræmi við áhættu og fórnarkostnað fjármagns.

Mismunandi veltuhraði eigna

Samantekt verður lokað með því að skoða veltuhraða eigna veitufyrirtækjanna og er það áhugavert í ljósi þess hve ólíkur veltuhraðinn er. Búist hafði verið við þessu fyrirfram þar sem fyrirtækin starfa við ólíkar aðstæður og nýtingu eignanna því mismunandi. Þó kemur margt á óvart og þá sérstaklega samanburður á milli veitufyrirtækja í samhengi við stærð þeirra. Á mynd 42 má sjá veltuhraða eigna fyrirtækjanna árið 2010 en jafnframt hefur 25 ára meðaltali hvers félags verið bætt við til frekari upplýsinga.



Mynd 42 Veltuhraði eigna hjá veitufyrirtækjum árið 2010

Veltuhraði eigna hjá Orkuveitu Reykjavíkur og Hitaveitu Egilsstaða og Fella er undir 25 ára meðaltali en hjá Hitaveitu Seltjarnarness er veltuhraðinn hærri en 25 ára meðaltal félagsins segir til um. Háan veltuhraða eigna hjá Hitaveitu Seltjarnarness má þó líklega rekja til vanmat eigna eins og áður hefur verið vikið að.

Þrátt fyrir að veltuhraði Hitaveitu Egilsstaða og Fella mælist næst lægstur árið 2010 má sjá að 25 ára meðaltal félagsins er með þeim hærri af veitufyrirtækjunum tíu. Orkuveita Reykjavíkur sker sig sérstaklega úr í samanburðinum en veltuhraði félagsins árið 2010 var helmingi lægri en 25 ára meðaltal félagsins og aðeins þriðjungur af meðaltali margra annarra veitna. Veltuhraði eigna ræðst aðeins af tveim breytum, tekjum í teljara og eignum í nefnara og því aðeins tvennt sem getur útskýrt lágan veltuhraða. Tekjur hafa verið of lágar (verð of lágt), eignir óhagkvæmari en eignir annarra veitna eða blanda af hvorutveggja.

Þessar niðurstöður getur verið áhugavert að setja í samhengi við kaflann um náttúrulega einokun en gæta verður þess hvernig hugtakið náttúruleg einokun er túlkað. Náttúruleg einokun merkir ekki að stærri fyrirtæki séu alltaf hagkvæmari heldur að ekki sé hagkvæmt að hafa fleiri en eitt fyrirtæki á sama svæði eða markaði. Hitaveita Seltjarnarness er gott dæmi um þetta en hitaveitan starfar á litlu svæði og virðist vera mjög hagkvæm. Á mynd 41 má enn fremur sjá að þau fyrirtæki sem hafa hærri veltuhraða eigna eru mörg hver lítil veitufyrirtæki á meðan langstærsta félagið býr við lægstan veltuhraða eigna.

Einnig er rétt að áréttu að rekstur Orkuveitu Reykjavíkur á hitaveitum víða um land hefur ekkert með náttúrulega einokun að gera heldur er fyrirtækið safn margra mismunandi markaða eða veitusvæða. Það útilokar samt ekki möguleika á annarri hagræðingu sem fælist í því að samnýta þekkingu og búnað eða spara kostnað vegna stjórnunar. Verð, arðsemi og lágur veltuhraði eigna fyrirtækisins gefur þó ekki til kynna mikinn ábata vegna þess.

9 Umræða

Samantekt og samandregnar niðurstöður

Uppbygging hitaveitna víða um land hefur gjörbreytt lífskilyrðum hér á landi og gefið möguleika á að hita upp híbýli með lægri kostnaði en með öðrum orkugjöfum. Þjóðin stendur því í mikilli þakkarskuld við þá sem hvöttu til hitaveituframkvæmda á sínum tíma og hefur notið góðs af framsýni þeirra. Hitaveiturnar hafa ekki aðeins gefið möguleika á ódýrari orku heldur einnig minnkað áhættu þar sem þjóðin treystir á fjölbreyttari orkugjafa en áður. Miklar verðhækkningar á olíu á áttunda áratugnum höfðu þess vegna ekki eins mikil áhrif á þjóðarhag þar sem jarðhitinn hafði leyst olíuna af hólmi á vissum sviðum. Hátt verð olíu á áttunda áratugnum hvatti ennfremur til frekari hitaveituframkvæmda á erfiðari jarðhitasvæðum. Við þá uppbyggingu nýttist sú mikla þekking sem hafði safnast saman hjá stofnunum ríkisins og fyrirtækjum í jarðhitageiranum.

Niðurstöður þessarar rannsóknar sýna að arðsemi hefur verið mjög ólík á milli veitufyrirtækjanna. Ávöxtun var almennt há á áttunda áratugnum og má rekja það til verðbólgu sem þá var í hæstum hæðum. Ennfremur má greinilega sjá áhrif verðstöðvunarlaganna í upphafi níunda áratugarins þar sem framlegð og þar með arðsemi lækkaði mikið hjá sumum veitunum.

Ef tímabilið frá 1983 til 2010 er skoðað má skipta veitufyrirtækjunum í þrjá flokka eftir arðsemi. Hæst var arðsemin hjá Skagafjarðarveitum, Hitaveitu Egilsstaða og Fella, og Orkuveitu Húsavíkur með meðalarðsemi í kringum 10% en það er sambærileg við arðsemi veitufyrirtækja í Bandaríkjunum.¹⁷ Í milliflokkinn lentu HS Veitur, Norðurorka og Selfossveitur sem hafa að jafnaði skilað ávöxtun sem er um og yfir ávöxtun langra óverðtryggðra ríkisskuldabréfa. Í síðasta flokkinn höfðu veitur með minna en 5% arðsemi. Fyrst ber þar að nefna Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar og Hitaveitu Reykjavíkur sem voru með arðsemi á bilinu 4%-5% en þar á eftir koma Orkuveita

¹⁷ Orkuveita Húsavíkur fyrir tímabilið 1984-1998; Hitaveita Egilsstaða og Fella fyrir tímabilið 1994-2010.

Reykjavíkur, Hitaveita Seltjarnarness og Hitaveita Hveragerðis með 2%-3% arðsemi að meðaltali.

Í ritgerðinni kom fram að verð væri mjög mismunandi á milli hitaveitna og þar með kostnaður heimila vegna húsnótkunar á heitu vatni. Verð veitufyrirtækjanna ber þó að skoða í samhengi við arðsemi og aðrar aðstæður fyrirtækjanna. Hátt verð hjá HS Veitum, Norðurorku og Hitaveitu Egilsstaða og Fella, í samanburði við aðrar veitur, þarf að skoða í ljósi þess að félögin hafa haft hærri arðsemi heldur en margar aðrar ódýrari veitur. Hátt verð hjá Hitaveitu Akranes og Borgarfjarðar má eflaust að miklu leyti rekja til hás stofnkostnaðar vegna aðveitu sem er sú lengsta á landinu. Ennfremur ber að skoða lágt verð hjá Hitaveitu Seltjarnarness í því ljósi að arðsemi veitunnar hefur verið eitthvað lægri en hinna. Það er þó ekki talið breyta því að veitan sé með þeim hagkvæmust sem eru skoðaðar í þessari rannsókn. Skagafjarðarveitur hafa þá sérstöðu að vera bæði ódýr veita og á sama tíma með háa arðsemi í samanburði við veiturnar tíu. Sama má segja um rekstur Orkuveitu Húsavíkur fram til ársins 1999.

Niðurstöður rannsóknarinnar benda til að verð frá hitaveitum sé ónákvæmur mælikvarði á kostnað vegna hitaveitunnar en arðsemi veitufyrirtækjanna er í mörgum tilfellum lægri en ávöxtun langra óverðtryggðra ríkiskuldabréfa. Þetta þarf að hafa í huga þegar borin er saman hitaveitukostnaður á milli veitna og þarf að leiðrétta verðin með tilliti til fjármagnskostnaðar ef rétt á að vera. Þetta er þó ekki talið hafa úrslitaráhrif á útreikninga á þjóðhagslegum ábata þar sem sá ábati hefur mælst umtalsverður en líklegast er hann ofmetinn.

Lengi vel voru engar almennar kröfur um arðsemi opinbera fyrirtækja en það breyttist með nýjum sveitarstjórnarlögum árið 1998. Árið 2001 voru sett samskonar ákvæði í Orkulög sem kváðu á um heimild hitaveitu til að greiða arð til eigenda sinna. Ekki er að sjá út frá niðurstöðum, hvort sem horft er til arðsemi eða arðgreiðslna, að lagasetningin hafi breytt miklu í þessum efnun.

Árið 2005 var lögum um skattskyldu veitufyrirtækja breytt á þann veg að þau skyldu greiða tekjuskatt frá og með árinu 2006. Þetta þýðir að eigendur veitufyrirtækjanna þurftu nú að deila hagnaðnum með ríkinu sem þau gerðu ekki áður. Flest félögin færðu skattinneign við setningu laganna sem gerði það að verkum að þau hafa lítið þurft að greiða til þessa (sjá nánar í kafla 7.2.2). Þó mun koma að því að félögin þurfa greiða

tekjuskatt til ríkisins. Til að halda óbreyttri ávöxtun verða eigendur veitufyrirtækjanna þess vegna að auka arðsemi fyrirtækjanna í framtíðinni eða sætta sig við lægri ávöxtun að öllu óbreyttu.

Í almennri umræðu um arðsemi orku- og veitufyrirtækja hefur því sjónarmiði stundum verið haldið fram að notendur njóti góðs af lægri arðsemi í formi lægra verðs. Skiptir þar engu hvaða stjórnámálhreyfingu menn tilheyra og má jafnvel heyra enduróm frá gömlum sósíalískum hreyfingum (sjá t.d. umfjöllun um *Fabian society* í kafla 6.2.2.) frá einstökum þingmönnum sem þó tilheyra stjórnámálaflokki sem venjulega talar fyrir minni ríkisafskiptum. Þetta atriði er þó flóknara en ætla mátti í fyrstu. Fyrir það fyrsta þá er notkun íbúa á heitu vatni mismunandi. En þar sem notkunin er að mestu vegna húsnótkunar, og notendur eru jafnframt eigendur veitunnar, má færa fyrir því viss rök að hægt væri að taka út arðinn í formi lægra verðs.¹⁸ Ábati vegna lægra verðs vegur á móti tapi vegna fórnarkostnaðar fjármagns sem eigendur hafa lagt til veitunnar. Þó er erfitt að koma auga á þann samfélagslega ábata sem þessar millifærslur ættu að skila. Í annan stað getur fyrirkomulagið verið þannig að eigendur veitnanna eru ekki þeir sömu og notendur. Þar má færa sterk rök fyrir því að verð, og þar af leiðandi arðsemi, skipti máli eins og fram kom í kafla 5.2.4. Sérstaklega fer málið að vandast þegar veitufyrirtæki á ábyrgð sveitarfélaganna eru farin að framleiða og selja raforku til stóriðju. Sveitarfélögin og íbúar þess þurfa að gera sér grein fyrir þeim tilfærslum sem verða til vegna niðurgreiðslu á starfseminni og hvort að það fyrirkomulag sé til hagsbóta fyrir sveitarfélagið og íbúa þess.

Í upphafi skyldi endinn skoða

Orkuveita Reykjavíkur er langstærsta félagið af öllum þeim sem hér voru til skoðunar og hefur umfjöllun um félagið þess vegna verið fyrirferðarmeiri. Þar að auki hefur lág arðsemi og bág fjárhagsstaða fyrirtækisins gefið enn frekara tilefni til umræðu um rekstur þess. Frá því að Orkuveita Reykjavíkur tók til starfa árið 1999 og til lok árs 2010 hafa skuldir félagsins rúmlega tuttugufaldast sem kemur til að mynda vegna mikilla fjárfestinga og falls íslensku krónunnar þar sem lán voru að mestu í erlendri mynt.

¹⁸ Þar sem stærstur hluti beinnar notkunar á jarðhita er vegna húshitunar eru allir íbúar sveitafélagsins kaupendur þjónustunnar þó í mismiklum mæli sé

Fljótlega eftir sameiningu veitufyrirtækja Reykjavíkurborgar hóf félagið að sameinast og kaupa aðrar veitur á Suður- og Vesturlandi en á stærstum hluta þess tímabils var arðsemi félagsins aðeins rétt rúmlega 1% að meðaltali. Þar að auki hóf félagið uppbyggingu jarðvarmavirkjunar þar sem mest áhersla var lögð á raforkuframleiðslu. Af þessu má sjá að miklar breytingar urðu á skömmum tíma og Hitaveita Reykjavíkur fór frá því að sjá höfuðborgabúum fyrir heitu vatni yfir í það að reka safn hitaveitna á stórum hluta landsins auk stórfelldar raforkuframleiðslu á samkeppnismarkaði.

Fróðlegt er að skoða fjármögnunarkostnað Orkuveitu Reykjavíkur í samanburði við 2,2% meðal arðsemi heildarfjármagns félagsins. En félagið hefur greitt um 3% að meðaltali í vaxtagjöld og 3,3% í formi arðgreiðslna að meðaltali á þeim tíma sem félagið hefur starfað. Í fyrsta lagi er nokkuð ljóst að reksturinn hefur ekki getað lagt neitt til þess mikla vaxtar sem hefur einkennt sögu félagsins. Miðað við þessar tölur hefur félagið þurft að taka ný lán til að greiða vexti og arð til fjármögnunaraðila sem getur varla talist sjálfbært til lengdar. Í öðru lagi þarf að setja þetta í samhengi mismunandi stöðu fjármagnseigenda í fyrirtækinu. Eigandinn, sem þarf að vera aftar í kröfuröðinni og ofanálagt að greiða lánardrottni ef eignir búsins hrökkva ekki fyrir skuldum, fær 3,3% ávöxtun í sinn hlut eða sem samsvarar 0,3% álag miðað við ávöxtun lánadrottna. Vissulega er þetta einfaldað hér þar sem arðgreiðslur þurfa ekki endilega að endurspeglar arðsemi eigin fjár en engu að síður fróðlegt að skoða þetta í þessu ljósi. Í raun hefur félagið ekki haft rúm til að mæta þessum arðgreiðslum þannig að réttara er að tala um neikvætt áhættuálag.

Allar þessar vangaveltur vekja spurningar um tilgang og markmið fyrirtækisins síðasta áratuginn. Hefðu einkaaðilar til að mynda ráðist í allar þær fjárfestingar sem Orkuveita Reykjavíkur réðist í á síðustu árum?

Sjaldan launar kálfur ofeldið

Harðar ásakanir hafa komið frá sveitarfélögum, sem kaupa vatn af Orkuveitu Reykjavíkur en eru ekki meðal eigenda hennar, um að veitan hafi hagnast á kostnað þeirra. Þar hefur Orkuveita Reykjavíkur verið sökuð um að notfæra sér einokunarstöðu sína og greiða eigendum sínum óhóflegan arð á kostnað þeirra sveitarfélaga sem ekki eiga í veitunni.

Niðurstöður þessara rannsókna styðja ekki þessar ásakanir nema síður sé. Miðað við arðsemi Orkuveitu Reykjavíkur síðustu tuttugu árin má frekar færa fyrir því rök að það

hafi hallað á eigendur félagsins. Lág arðsemi, sem ekki stendur undir vaxtagreiðslum, er til vitnis um að verðið hafi verið of lágt miðað við fjárfestingar að því gefnu að kostnaðaraðhald hafi verið í lagi. Verðhækkunar hjá Orkuveitu Reykjavíkur má rekja til hækkunar á almennu verðlagi auk þess sem óeðlilega lág arðsemi heildareigna gerir það að verkum að ekki hefur verið borð fyrir báru til að mæta vaxtagjöldum og afborgunum lána.

Þótt sveitarfélögin, sem gagnrýndu Orkuveitu Reykjavíkur, hafi ályktað rétt um arðgreiðslur félagsins gerðu þau það á algjörlega á röngum forsendum. Hvort sem eigið fé lækkar vegna arðgreiðslna eða vegna hækkunar lána (gengisbreyting erlendra lána) ætti heildarfjármögnun að vera óbreytt að því gefnu að eigið fé sé ekki neikvætt. Eina sem breytist er að eigendur eiga minni hluta af rekstrarhagnaði félagsins og lánveitendur stærri. Þau sveitarfélög sem hafa tapað á Orkuveitu Reykjavíkur eru eigendur hennar sem hafa verið að niðurgreiða þjónustu fyrirtækisins.

Eina sem gæti stutt áskanir um að neytendur væru hlunnfarnir af veitunni væru krossniðurgreiðslur á milli ólíkra starfspátta fyrirtækisins. Til dæmis ef samkeppnisstarfsemi væri niðurgreidd af sérleyfisstarfsemi en þá væri verið að hlunnfara alla notendur veitunnar hvort sem þeir væru í eigendahópnum eða ekki. Þó að þau sveitarfélög sem hafa gagnrýnt Orkuveitu Reykjavíkur hafi ekki borið fram þessar áskanir beint væri það samt eina hugsanlega skýringin á því að þeir væru að greiða of hátt verð fyrir utan slakt kostnaðaraðhald. Slíkar tilfærslur væru ekki eigendum veitunnar til hagsbóta heldur væru það aðrir sem fengju þann ábata en ekki er hægt að draga neinar beinar ályktanir um krossniðurgreiðslur út frá þessari rannsókn.

Leiðir til úrbóta

Rannsóknin varpar nokkru ljósi á rekstur hitaveitna á Íslandi síðustu áratugi en á sama tíma vekur hún upp nýjar spurningar. Arðsemi veitufyrirtækjanna hefur verið mjög breytileg á milli fyrirtækja og hafa sumar veitur valið þá leið að taka út arðinn í formi lægra verðs.

Varðandi Orkuveitu Reykjavíkur krefst lágur veltuhraði eigna félagsins frekari skýringar. Eins gæti verið áhugavert verkefni að skoða áhrif sameiningar veitufyrirtækja Reykjavíkur í Orkuveitu Reykjavíkur til að kanna hvort upphaflegt markmið um hagræðingu hafi náðst. Þetta verkefni gæti þó verið ærið þar sem fyrirtækið starfaði í

skamman tíma sem samsuða af þessum borgarfyrtækjum. Erfitt gæti verið að greina áhrif sameiningar frá útbenslu og mikilli uppbyggingarstefnu sem hófst fljótlega hjá sameinuðu félagi.

Skiptingu eigna og kostnaðar á milli raforku og heitavatnsvinnslu hjá jarðvarmavirkjunum er ennfremur verðugt rannsóknarefni. Í ljósi þess að heitavatnsvinnsla á háhitasvæði gæti vel starfað án raforkuvinnslunnar, þar sem hún getur nýtt stærstan hluta varmaorkunnar í jarðhitavökvanum, fælist greiningin í því að meta kostnað við það að stunda eingöngu heitavatnsvinnslu og bera það saman við kostnað á heitu vatni frá jarðvarmavirkjunum. Raforkuhlutann ber að sjálfsögðu að skoða eins og hvern annan samkeppnisrekstur. Sá möguleiki er alltaf fyrir hendi að fjárfesta í ríkisskuldabréfum og öðrum fyrirtækjum á markaði sem skila ávöxtun í samræmi við áhættu þeirra.

Rekstur Orkuveitu Reykjavíkur síðustu ár er dæmi um það að þrátt fyrir opinbert eignarhald er það engin trygging fyrir snurðulausum rekstri. Rétt eins og gagnrýnendur á hagfræðikenningar um náttúrulega einokum og önnur opinber afskipti hafa bent á er hætt við því að þau skapi nýjan vanda. Hér er sérstaklega mikilvægt að draga fram í dagsljósið þá pólitísku bresti sem fylgja opinberum afskiptum almennt (sjá kafla 6.2.3). Stóra spurningin er hvort pólitísku brestirnir feli í sér minni kostnað fyrir samfélagið í heild en sá markaðsbrestur sem er ætlað að leysa.

Hitaveitur og önnur veitufyrirtæki eru náttúrulegar einkasölur sem þýðir að hagkvæmast er að láta eitt fyrirtæki þjóna tilteknu svæði eða markaði. Niðurstöður þessara rannsókna benda til að þessi svæði þurfi ekki að vera stór eins og má sjá á hagkvæmni minni veitna. Stærðarhagkvæmni hitaveitna byggir þess vegna á því að forðast tvöfalt veitukerfi á sama svæði en síður hagkvæmni sem felst í því að þjóna stóru svæði eða markaði.

Í umfjöllun um náttúrulega einokun komu fram þrjár ólíkar leiðir varðandi einkasölumarkaði (sjá kafla 6.2). Hér á landi hefur sú leið verið farin að hafa náttúrulegar einkasölur í opinberi eigu og á það sérstaklega við í stærri sveitarfélög. Sé horft til sögunar virðast áhyggjur af einokunarstöðu eða einkasöluverðlagning ekki hafa verið aðal áhyggjuefnið framan af hér á landi heldur voru það ábyrgðir vegna fjármögnunar sem varð til þess að byrjað var að veita sérleyfi til reksturs hitaveitna. Lagaumhverfið

hefur þó þróast í þá átt að festa opinbert eignarhald veitufyrirtækja enn frekar í sessi og virðast kenningar um náttúrulega einokun (sjá kafla 4) og arfleið Cambridge líkananna um ófullkomna markaði (sjá kafla 6.1) vera ráðandi í dag þegar kemur að lagasetningu og opinberu eftirliti.

Helstu rökin fyrir opinberu eignarhaldi hafa verið þau að náttúrulegar einkasölur geti í krafti stöðu sinnar ákvarðað einkasöluverð og það leitt til verri stöðu fyrir markaðinn í heild. Litið hefur verið á þjónustu veitufyrirtækjanna sem hluta af innviðunum auk þess hafa fyrirtækin hafa notið betri lánskjara vegna bakábyrgðar sveitarfélaganna. Ábyrgð á skuldum fyrirtækjanna getur þó reynst tvíeggjað sverð sérstaklega þegar á reynir. Þegar starfsemi stærstu félagann er skoðaður í samhengi við markmið um opinbert eignarhald sést að sum þeirra eru komin langt frá þeim grundvallarhugmyndum sem lágu þar að baki. Stórfeld raforkuframleiðsla vegna stóriðju hefur til dæmis ekkert með innviði eða náttúrulega einokun að gera. Að leggja sveitarsjóði undir til að ábyrgjast slíka starfsemi verður að teljast mjög óeðlilegt.

Eins og fram kom í kafla 7.1 mæla lög fyrir um aðskilnað á milli raforkuframleiðslu og veitustofnanna. Skipting Hitaveitu Suðurnesja í HS Orku og HS Veitna voru viðbrögð við lögunum en Orkuveita Reykjavíkur sótti um frest. Lagalegur aðskilnaður á milli einkasölu og samkeppnisrekstrar er skref í rétta átt en ekki fullnægjandi. Æskilegt væri að koma samkeppnishluta fyrirtækjanna í hendur þeirra sem hafa raunverulega hagsmuni að gæta með það fjármagn sem liggur í rekstrinum, þó ekki væri nema að hluta.

Varðandi einkasöluhlutann er mikilvægt er að veitufyrirtæki í opinberi eigu gæti almennra arðsemissjónarmiða og setji verð í samræmi við það sem gerist á almennum markaði líkt og um einkarekstur væri að ræða. Í því sambandi er mikilvægt að hafa í huga hlutverk verðs á markaði: skömmunarhlutverki (*e. rationing function of price*) og ráðstöfunarhlutverki verðs (*e. allocative function of price*) sem hefur áhrif á eftirspurn eftir vöru og ráðstöfun auðlinda (sjá kafla 5.1.2). Ef verðið endurspeglar ekki raunverulegan kostnað vegna framleiðslunnar eru send röng skilaboð til aðila markaðarins sem getur leitt til sóunar á verðmætum auðlindum. Ef stjórnvöld telja sig knúin til að hafa afskipti af mörkuðum ættu þau í það minnsta að passa upp á það að eyðileggja ekki þær upplýsingar sem verðið geymir. Eitt er að hafa stjórn eða yfirlit yfir einhverjum fyrirtækjum en annað að brengla þær upplýsingar sem markaðurinn skapar.

Ennfremur er undarlegt að talað sé gegn því að opinber fyrirtæki hagnist á starfsemi sinni og greiði arð til eiganda sinna. Á sama tíma er tekjuöflun ríkisins og sveitarfélaganna í gegnum skatta sem hafa letjandi áhrif á vinnumarkað og skapa jafnframt annað óhagræði á mörkuðum. Til mikils er að vinna að setja réttan verðmiða á þjónustu veitufyrirtækjanna og láta þau skila eðlilegum afrakstri fjármagns til eigenda sinna. Með því væru slegnar tvær flugur í einu höggi. Réttum upplýsingum um kostnað vegna vinnslu jarðhitans væri komið á framfæri og á móti mætti lækka skatta draga úr neikvæðum áhrifum þeirra.

Heimildaskrá

Bækur, tímarit og aðrar heimildir

Averch, H. og Johnson, L. L. (1962). Behavior of the Firm under Regulatory Constraint. *The American Economic Review*. 1052-1069.

Árni Ragnarsson (2005). Jarðhiti í stað olíu við húshitun - Sparnaður fyrir þjóðarbúið og minni mengun. Í ljósi vísindanna: Saga hagnýtra rannsókna á Íslandi. Ritroð VFÍ, 3, p. 209-216. Verkfræðingafélag Íslands, Reykjavík 2005.

Árni Ragnarsson (2006). *Orkunotkun á Íslandi*. Orkuþing 2006, Reykjavík

Ásgeir Jónsson og Sigurður Jóhannesson (2011). *Mat á arðsemi orkusölu til stóriðju: Önnur áfangaskýrsla*. Reykjavík: Unnið af Sjónarrönd fyrir fjármálaráðuneytið

Beesley, M. E. og Littlechild, S. C. (1989). The regulation of privatized monopolies in the United Kingdom. *RAND Journal of Economics*, 20 (nr. 3), 454-472.

Bernstein, J. I. og Sappington, D. E. M. (1999). Setting the X Factor in Price-Cap Regulation Plans. *Journal of Regulatory Economics*, 16, 5-25.

Bjarni Þór Einarsson (1980). Hitaveita Húsavíkur tíu ára. *Sveitarstjórnarmál*, 40, 291-292

Bluelagoon (e.d.). *Um fyrirtækið: Sagan*. Sótt 17 janúar 2012 af <http://www.bluelagoon.is/Um-fyrirtaekid/Sagan/>

Braeutigam, R. R. og Panzar, J. C. (1993). Effects of the Change from Rate-of-Return to Price-Cap Regulation. *The American Economic Review*, 83, 191-98.

Connolly, S. og Munro, A. (1999). *Economics of the Public Sector*. Harlow: Pearson Education

Crew, M. A. og Rowley C. K. (1988). Toward a Public Choice Theory of Monopoly Regulation. *Public Choice*, 57 (nr. 1), 49-67.

Damodaran (e.d.). *The Data Page: US market 2009. [Date for data, January 2011]*. Sótt 10. janúar 2012 af <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

Demsetz, H. (1968). Why Regulate Utilities? *Journal of Law and Economics*, 11, 55-65.

DiLorenzo, T. J. (1996). The myth of Natural Monopoly. *The Review of Austrian Economics*, 9 (nr. 2), 43-48.

Ekelund, R. B. og Hébert R. F. (1990). *A History of Economic Theory and Method* (3. útgáfa). New York: McGraw-Hill

- Ekelund, R. B. og Hébert R. F. (2007). *A History of Economic Theory and Method* (5. útgáfa). Long Grove: Waveland Press
- Fljótsdalshérað (e.d.) *Fljótsdalshérað: Hitaveita Egilsstaða og Fella ehf.* Sótt 19 febrúar 2012 af http://www.fljotsdalsherad.is/index.php?option=com_content&view=article&id=207&Itemid=373
- Frank, R. H. (2010). *Microeconomics and behavior* (8. útgáfa). New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Fréttir frá sveitarstjórnnum (1973). Fréttir frá sveitarstjórnnum: Hitaveitan í Hveragerði endurbætt. *Sveitarstjórnarmál*, 33, 185-187.
- Friedman, M. (1962). *Capitalism and Freedom*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Frumvarp til laga um breytingu á raforkulögum, nr. 65/2003, með síðari breytingum . Þskj. 61, 60. mál (Lagt fyrir Alþingi á 139. löggjafarþingi 2010–2011.). Sótt 30 janúar 2012 af <http://www.althingi.is/altext/139/s/0061.html>
- Garðabær (1999, 22. júní). *Fundargerð bæjarráðs*. Sótt 30. janúar 2012 af <http://dev.gardabaer.is/frett/~/NewsID/2349>
- Garðyrkjufélag Reykhverfinga (e.d.). Sótt 9. september 2011 af <http://grhveravellir.is/soguagrip.asp>
- Grettis saga* (1998). Í Bragi Halldórsson, Jón Torfason, Sverrir Tómasson og Örnólfur Thorsson (Ritstj.), Íslendingasögur og þættir. (Annað bindi, bls. 954-1095). Reykjavík: Mál og menning.
- Guðmundur Pálmason (2005). *Jarðhitabók: Eðli og nýting auðlindar*. Reykjavík: Hið íslenska bókmenntafélag.
- Guðni Halldórsson (2004). Kísilgúrverksmiðjan í Mývatnssveit 1966-2004 (Í Guðni Halldórsson og Sigurjón Jóhannesson). *Árbók Þingeyinga 2004*. Húsavík: Suður Þingeyjarsýsla, Norður Þingeyjarsýsla, Húsavíkurær.
- Hagfræðistofnun (2011). *Hagrænar upplýsingar um hitaveitur á Íslandi* [Grunnur tengdur GEORG verkefni]. Reykjavík: Hagfræðistofnun
- Hagstofa Íslands (e.d.). *Iðnaður og orkumál: Orkunotkun eftir uppruna 1987-2010*. Reykjavík: Hagstofa Íslands
- Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson (1989). *Jarðfræðikort af Íslandi. 1:500.000. Berggrunnkort* (1.útg.). Reykjavík: Náttúrufræðistofnun Íslands og Landmælingar Íslands. Sótt 29. september 2011 af <http://isor.is/efni/jardhitakort>
- Hitaveita Egilsstaða og Fella (e.d.). *Fyrirtækið: Saga Hitaveitu Egilsstaða og Fella*. Sótt 20. janúar, 2012, af <http://hef.is/default.asp?sida=saga.asp>

- Hitaveita Húsavíkur (e.d.). *Sagan: Helstu tíðindi úr sögu Orkuveitu Húsavíkur*. Sótt 13. janúar 2012 af <http://www.oh.is/page/sagan>
- Hitaveitan kaupi Kópavog út fyrir 300 milljónir (1993, 20. júlí). *Morgunblaðið*. Sótt 13. febrúar 2012 af http://mbl.is/greinasafn/grein/109165/?item_num=10&searchid=9f3c60c99b39007019966c23da52c944ad143aeb
- Hrefna Kristmannsdóttir og Sigríður Halldórsdóttir (2008). *Heitt vatn og heilbrigði: Heilsufarsáhrif heitavatnsnotkunar á Íslandi* (Ritröð Heilbrigðisvísindastofnunar HA nr. 1). Akureyri: Heilbrigðisvísindastofnun HA.
- Hreinn Hjartarson (1999). *Nýtt hitaveitukerfi og rafstöð, Orkuveitu Húsavíkur*. Kynning flutt á Vorfundi Samorku á Akureyri 27. maí 1999.
- Hörður Arnarson (2011, 16. nóvember). Erindi flutt á haustfundur Landsvirkjunar 2011 í Reykjavík. Sótt 14. febrúar 2012 af <http://www.landsvirkjun.is/frettir/frettasafn/nr/1513>
- Iðnaðarnefnd Iðnaðarnefnd (2001). *Frumvarp til laga um breytingu á orkulögum, nr. 58/1967, með síðari breytingum. Þskj. 1275 - 736. mál*. Sótt 3. september, 2011, af <http://www.althingi.is/altext/126/s/1275.html>
- Iðnaðarráðuneytið. (e.d.). *Skrifstofa orkumála: málaflakkar*. sótt 3. september, 2011, af <http://www.idnadarraduneyti.is/raduneyti/skipurit/orkumal>
- Ingimar G. Haraldsson og Jónas Ketilsson. (2010a). *Jarðhitanoftkun til raforkuvinnslu og beinna nota til ársins 2009* (OS-2010/02). Reykjavík: Orkustofnun.
- Ingimar G. Haraldsson og Jónas Ketilsson. (2010b). *Frumorkunotkun jarðvarmavirkjanavirkjana og hitaveitna á Íslandi til ársins 2009* (OS-2010/03). Reykjavík: Orkustofnun.
- Ingimar G. Haraldsson, Þóra H. Þórisdóttir og Jónas Ketilsson. (2010). *Efnahagslegur samanburður húshitunar með jarðhita og olíu árin 1970-2009*(OS-2010/04). Reykjavík: Orkustofnun.
- Ingólfur Aðalsteinsson (1978). Hitaveita Suðurnesja. *Sveitarstjórnarmál, 38*, 107-114
- Ingólfur Árnason (1978). Hitaveita Akureyrar. *Sveitarstjórnarmál, 38*, 172-174
- Íslenskar Orkurannsóknir. (e.d.). Sótt 24. september 2011 af <http://isor.is/efni/um-isor>
- Ívar Baldvinsson, Þóra H Þórisdóttir og Jónas Ketilsson (2011). *Gaslosun jarðvarmavirkjanavirkjana á Íslandi 1970-2009* (OS-2011/02). Reykjavík: Orkustofnun.
- Jóhannes Zoega (1973). Hitaveita á höfuðborgarsvæðinu. *Sveitarstjórnarmál, 33*, 9-14

- Kindleberger, C. P. (1964). *Economic Growth in France and Britain 1851-1950*. London: Harvard University Press
- Koller, T., Goedhart, M. og Wessels D. (2005). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (4. útgáfa). New Jersey: John Wiley and Sons
- Laxdæla saga* (1998). Í Bragi Halldórsson, Jón Torfason, Sverrir Tómasson og Örnólfur Thorsson (Ritstj.), Íslendingasögur og þættir. (Þriðja bindi, bls. 1537-1654). Reykjavík: Mál og menning.
- Lewis, T. R. og Sappington, D. E. M. (1989). Regulatory options and price-cap regulation. *RAND Journal of Economics*, 20 (nr. 3), 405-416.
- Lýður Björnsson (2007). *Saga Hitaveitu Reykjavíkur 1928-1998*. Reykjavík: Orkuveita Reykjavíkur
- Mankiw, N. G. og Taylor, M. P. (2006). *Economics*. London: Thomson
- Mosfellsbær mótmælir hækkun OR (2010, 8 september). [Frétt af heimasíðu Mosfellsbæjar]. Sótt 30. janúar 2012 af <http://www.mosfellsbaer.is/Lesafrett/mosfellsbaer-motmaelir-haekkun-or>
- Nissim, D. og Penman, S. H. (2001). Ratio analysis and equity valuation: From research to practice. *Review of Accounting Studies*, 6, 109–154.
- Norðurorka (e.d.). *Sagan: Hitaveitan*. Sótt 19 janúar 2012 af <http://www.no.is/is/um-no/sagan/hitaveitan>
- OR kaupir vatns- og hitaveitu Stykkishólms - Verðið lækkar (2005, 22. júlí). Skessuhorn. Sótt 30. janúar af http://www.skessuhorn.is/default.asp?Sid_Id=24845&tid=99&fre_Id=23433&meira=1&Tre_Rod=001%7C002
- Orkustofnun (2006). Tafla yfir starfandi einkaveitur með 50 íbúa eða fleiri á veitusvæði fyrir árið 2006. Óútgefin gögn: Orkustofnun
- Orkustofnun (2010, febrúar). *Geothermal Development and Research in Iceland*. Reykjavík: Orkustofnun
- Orkustofnun. (e.d.). Sótt 24. september 2011 af <http://os.is/orkustofnun/um-orkustofnun/>
- Orkuveita Reykjavíkur (2010, 20. janúar). Sótt 28. desember 2011 af <http://www.or.is/UmOR/Fjolmidlators/Frettir/Lesafrett/1936>
- Orkuveita Reykjavíkur (e.d.). Sótt 5. október, 2001, af <http://www.or.is/UmOR/Stefnaogstjornun/>
- Orkuveita Reykjavíkur kaupir Hitaveitu Hveragerðis (2004, 12. ágúst). *mbl.is*, Sótt 30. janúar af <http://www.mbl.is/greinasafn/grein/812945/>

- Orkuveitan rænd innan frá (2010, 29. ágúst). *ruv.is*. Sótt 30. janúar 2012 af <http://www.ruv.is/node/128926>
- Páll Lýðsson (1996). *Selfossveitur bs: Orka í 50 ár (1946-1996)*. Selfoss: Selfossveitur
- Penman, H. S. (2010). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (4. útgáfa). New York: McGraw-Hill
- Postan, M. og Rich, E. E. (1952). *The Cambridge Economic History of Europe* (Vol. 2). Cambridge: University Press
- Robbins, L. (1998). *A History of Economic Thought: The LSE Lectures*. Í Medema, S. G. og Samuels, W. J. (ritstj.). Princeton:Princeton Universaty Press
- Schilling, M. A. (2008). *Strategic Management of Technological Innovation* (2. útgáfa). New York: McGraw-Hill
- Schotter, A. (2009). *Microeconomics: A Modern Approach* (1. útgáfa). Mason: South-Western Cengage Learning
- Schumpeter, J. A. (1954). *History of economic Analysis*. London: George Allen and Unwin.
- Sigurgeir Sigurðsson (1972). Hitaveita í Seltjarnarneshreppi. Sveitarstjórnarmál, 32, 281-283
- Skagafjarðarveitur (2005, 27. október). Skagafjarðarveitur ehf kaupa Hitaveitu Hjaltadals Sótt 20 janúar 2012 af <http://www.skv.is/index.php?pid=20&cid=22>
- Skagafjarðarveitur (2008). Skagafjarðarveitur: Hitaveita í Skagafirði 2008 (kort af hitaveitum í skagafirði). Sótt 20. janúar 2012 af <http://www.skv.is/files/10/20080526152635570.pdf>
- Skagafjarðarveitur (e.d.). *Fyrirtækið: Saga Hitaveitnanna*. Sótt 20 janúar 2012 af <http://www.skv.is/index.php?pid=6>
- Skousen, M. (2005). *Vienna and Chicago: A Friends or Foes?* Washington: Capital Press
- Skuldastaða bæjarins batnar verulega (1993, 22. júlí). *Morgunblaðið*. Sótt 13. febrúar 2012 af http://mbl.is/greinasafn/grein/109065/?item_num=11&searchid=9f3c60c99b39007019966c23da52c944ad143aeb
- Soliman, M. T. (2004). *Using Industry-Adjusted DuPont Analysis to Predict Future Profitability* [Doktorsritgerð]. Michigan: University of Michigan
- Stefán Arnórsson og Sverrir Þórhallsson (2001). *Fjölnotkun jarðhita á sjóðandi lág hitasvæðum*. Orkuþing 2001, Reykjavík

- Stefán Hjálmarsson, Anna Lára Steindal og Kristján Kristjánsson (2004). *Orka í aldarfjórðung : Ágrip af sögu Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar 1979-2004*. Í Kristján Kristjánsson (ritstj.), Akranes: Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar
- Stigler, G. J. (1971). The Theory of Economic Regulation. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 2 (nr. 1), 3-21.
- Stigler, G. J. og Friedland, C. (1962). What Can Regulators Regulate? The Case of Electricity. *Journal of Law and Economics*, 5, 1-16.
- Stowe, J. D., Robinson, T. R., Pinto, J. E. og McLeavey, D.W. (2007). *Equity Asset Valuation*. New Jersey: John Wiley and Sons
- Sturlunga Saga* (1981). Í Guðni Jónsson (Ritstj.), (annað bindi, bls. 154). Reykjavík: Íslendingasagnaútgáfan og Haukdalsútgáfan
- Sveinn Pálsson (1945). Í Jón Eypórsson (ritstj.). *Ferðabók Sveins Pálssonar: Dagbækur og ritgerðir 1791-1797*. Reykjavík: Snælands útgáfan.
- Sveinn Þórðarson (1998). *Auður úr iðrum jarðar: Saga hitaveitna og jarðhitanýtingar á Íslandi*. Reykjavík: Hið íslenska bókmenntafélag
- Sveinn Þórðarson og Þorgils Jónasson (2007). *Um hitaveitur á Íslandi*. Norræna sagnfræðingabíngið 2007, Reykjavík
- Thornhill, W. (1968). *The nationalized Industries: An Introduction*. London: Nelson
- Tullock, G., Seldon, A. og Brady, G. L. (2002). *Government Failure: A Primer in Public Choice*. Washington: Cato institute.
- Vickers, J. og Yarrow G. (1991). Economic Perspectives on Privatization. *Jurnal of Economic Perspective*, 5, (nr. 2), 111-132.
- Þorsteinn Siglaugsson o.fl., (2009). *Mat á arðsemi orkusölu til stóriðju: Fyrsta áfangaskýrsla*. Reykjavík: Unnið af Sjónarrönd fyrir fjármálaráðuneytið.
- Þörungaverksmiðjan (e.d.). *Saga Þörungaverksmiðjunnar*. Sótt 10. janúar 2012 af <http://www.thorverk.is/islenska/fyrirtaekid/index.php>

Lög og reglugerðir

- Bráðabirgðalög um ráðstafanir til viðnáms gegn verðbólgu nr. 87/1980
- Dómsmálaráðuneytið (1962). *Reglugerð fyrir Hitaveitu Hveragerðis nr. 175/1962*. Stjórnartíðindi B-deild (bls. 404-409)
- Dómsmálaráðuneytið (1967). Orkulög nr. 58/1967. Stjórnartíðindi B-deild (bls.83-97)
- Lög nr. 101/1985 um breytingu á lögum nr. 100/1974 um Hitaveitu Suðurnesja, sbr. lög nr. 26/1980 og nr. 91/1984

Lög nr. 38/1940 Lög um Hitaveitu Reykjavíkur

Lög nr. 41/1938 Lög um heimild fyrir ríkisstjórnina til þess að ábyrgjast fyrir Reykjavíkurkaupstað lán til hitaveitu.

Lög nr. 46/1939 Bráðabirgðalög um Hitaveitu Reykjavík

Lög um breyting á lögum nr. 75/1981, um tekjuskatt og eignarskatt, lögum nr. 83/1989, um Þjóðarbókhlöðu og endurbætur menningarbygginga, lögum nr. 113/1990, um tryggingagjald, lögum nr. 45/1987, um staðgreiðslu opinberra gjalda, lögum nr. 144/1994, um ársreikninga, og lögum nr. 145/1994, um bókhald, með síðari breytingum. nr. 133/2001

Lög um breyting á raforkulögum, nr. 65/2003, með síðari breytingum (frestun gildistöku ákvæðis um aðgreiningu samkeppnis- og sérleyfisstarfsemi) nr. 148/2010

Lög um breytingu á lögum nr. 107/1973 um þörungavinnslu við Breiðafjörð nr. 14/1975)

Lög um breytingu á nokkrum lögum á auðlinda- og orkusviði nr. 58/2008

Lög um breytingu á orkulögum, nr. 58/1967, með síðari breytingum nr. 78/2001

Lög um breytingu á raforkulögum, nr. 65/2003, með síðari breytingum nr. 19/2011

Lög um breytt verðgildi íslensks gjaldmiðils nr. 35/1979

Lög um heimild fyrir ríkisstjórnina til að taka eignarnámi hluta jarðarinnar Deildartungu í Reykholtisdalshreppi ásamt jarðhitaréttindum nr. 57/1979

Lög um hitaveitur utan Reykjavíkur nr. 3/1953

Lög um Íslenskar orkurannsóknir nr. 86/2003

Lög um skattskyldu orkufyrirtækja, nr. 50/2005

Lög um stofnun sameignarfyrirtækis um Orkuveitu Reykjavíkur nr. 139/2001

Lög um undirbúning þörungavinnslu að Reykhólum nr. 107/1972

Lög um þörungavinnslu við Breiðafjörð. 107/1973

Orkulög nr. 58/1967 með áorðnum breytingum 84/1972, 51/1973, 60/1979, 32/1983, 53/1985, 107/1985, 48/1992, 140/1996, 83/1997, 57/1998, 35/1999, 49/1999, 78/2001, 64/2003, 87/2003, 135/2003, 65/2005, 25/2006, 58/2008 og 88/2008.

Raforkulög nr. 65/2003

Sveitarstjórnarlög nr. 45/1998

Ársskýrslur og ársreikningar

Hita- og Vatnsveita Akureyrar (1994-2001). Ársreikningar Hita- og Vatnsveitu Akureyrar 1993-2000. Akureyri: Hita- og Vatnsveita Akureyrar.

Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar (1980-1996). Ársskýrsla Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar 1979-1995. Akranesi: Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar.

Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar (1997-2005). Ársreikningar Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar 1996-2004. Akranesi: Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar.

Hitaveita Akureyrar (1978-1993). Ársreikningar Hitaveitu Akureyrar 1977-1992. Akureyri: Hitaveita Akureyrar

Hitaveita Egilsstaða og Fella (1982-1983) Ársreikningar Hitaveitu Egilsstaða og Fella 1981-1982.

Hitaveita Egilsstaða og Fella (1995-2011) Ársreikningar Hitaveitu Egilsstaða og Fella 1994-2010.

Hitaveita Húsavíkur (1976-1996). Reikningar Húsavíkurkaupstaðar 1975-1995. Húsavík: Hitaveita Húsavíkur

Hitaveita Hveragerðis (2001-2004). Ársreikningar Hitaveitu Hveragerðis 2000-2003. Hveragerði: Hitaveita Hveragerðis.

Hitaveita Reykjavíkur (1973-1999). Ársreikningar Hitaveitu Reykjavíkur 1972-1998. Reykjavík: Hitaveita Reykjavíkur.

Hitaveita Seltjarnarness (1974-2011) Ársreikningar Hitaveitu Seltjarnarness 1973-2010. Seltjarnarnesi: Hitaveita Seltjarnarness

Hitaveita Skagafjarðar (1973-2002). Reikningar Sauðárkrókshrepps og stofnanna hans 1972-2001. Sauðárkrókur: Hitaveita Skagafjarðar

Hitaveita Suðurnesja (1978-2009). Ársskýrslur Hitaveitu Suðurnesja 1977-2008. Njarðvík: Hitaveita Suðurnesja.

HS Veitur (2010-2011). HS Veitur - Ársskýrslur 2009-2010. Reykjanesbær: HS Veitur.

Húsavíkurbær (1997-2005). Ársreikningar Orkuveitu Húsvíkur 1996-2004. Húsavík: Húsavíkurbær

Hveragerðishreppur (1973-1988). Ársreikningur bæjarsjóðs og stofnana hans 1972-1987. Hveragerði: Hveragerðishreppur.

Norðurorka (2002-2011). Ársskýrslur Norðurorku 2001-2010. Akureyri: Norðurorka

Orkuveita Húsavíkur (2006-2011). Ársreikningar Orkuveitu Húsvíkur 2005-2010. Húsavík: Orkuveita Húsavíkur

Orkuveita Reykjavíkur (2000-2011). *Ársskýrslur Orkuveitu Reykjavíkur 1999-2010*.
Reykjavík: Orkuveita Reykjavíkur.

Selfossveitur (1988-1993). Ársreikningar Selfossveitna 1987-1992. Selfossi: Selfossveitur.

Selfossveitur BS (1994-2011). Ársreikningar Selfossveitna 1993-2010. Selfossi:
Selfossveitur BS.

Skagafjarðarveitur (2003-2011). Ársreikningar Skagafjarðarveitna 2002-2010.
Sauðárkrókur: Skagafjarðarveitur

Veitustofnanir Hveragerðis (1989-2000). Ársreikningar Veitustofnanna Hveragerðis
1988-1999. Hveragerði: Veitustofnanir Hveragerðis.

Veitustofnanir Selfoss (1984-1986). Ársreikningar Veitustofnanna Selfoss 1983-1985.
Selfossi: Veitustofnanir Selfoss.

Viðauki 1 – Skammstafanir í ritgerð

Hitaveitur

OR = Orkuveita Reykjavíkur (Hitaveita Reykjavíkur til 1998)

HR = Hitaveita Reykjavíkur

HAB = Hitaveita Akranes og Borgarfjarðar

HH = Hitaveita Hveragerðis

HS = HS–Veitur (Hitaveita Suðurnesja til 2008)

NO = Norðurorka

OH = Orkuveita Húsavíkur

SKV = Skagafjarðarveitur

SV = Selfossveitur

HSel = Hitaveita Seltjarnarness

HEF = Hitaveita Egilsstaða og Fella

Orka

PJ = Petajoule (10^{15} Joule)

MW_{th} = Varmaafli

MW_e = Rafafli

Kennitölur og stærðir í ársreikningum

ROIC = Arðsemi heildarfjármagns (e. Return on invested capital)

PM = framlegð (e. profit margin)

ATO = Veltuhraði eigna (e. asset turnover)

IC = Heildar fjármagn (e. Invested Capital)

IC' = Heildar fjármagn allra eigna (þ.m.t. órekstartengt)

FF = Fastafjármunir

VF = Veltufjármunir

SS = Skammtímahluti skulda

LS' = Langtímaskuldir samkvæmt ársreikningi

LS = Langtímaskuldir (næsta árs afborganir meðtaldar)

EF = Eigið fé

VS = Viðskiptaskuldir og annað ógreitt

WC = nettó veltufjármunir (e. working capital)

V = Órekstartengdar eignir

Viðauki 2 – Starfspáttayfirlit

Starfspáttayfirlit

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	HVROFG			HR	HVRO	HVO	HV	H	H	HV
2009	HVROFG			HR	HVRO	HVRO	HV	H	H	HV
2008	HVROFG			HRO	HVRO	HVRO	HV	H	H	HV
2007	HVROFG			HRO	HVRO	HVRO	HV	H	H	HV
2006	HVROFG			HRO	HVRO	HVRO	HV	H	H	HV
2005	HVROG			HRO	HVRO	HVRO	HV	H	H	HV
2004	HVROG	H		HRO	HVRO	HVRO	HV	H	H	H
2003	HVROG	H	H	HRO	HVR	HVRO	H	HR	H	H
2002	HVROG	H	H	HRO	HVR	HVRO	H	HR	H	H
2001	HVROG	H	H	HRO	HVR	HVRO	H	HR	H	H
2000	HVRO	H	H	HRO	HVR	HVR	H	HR	H	H
1999	HRO	H	HR	HRO	HV	HVR	H	HR	H	H
1998	HO	H	HR	HRO	HV	HVR	H	HR	H	H
1997	H	H	HR	HRO	HV	HVR	H	HR	H	H
1996	H	H	HR	HRO	HV	HVR	H	HR	H	H
1995	H	H	H	HRO	HV	H	H	HR	H	H
1994	H	H	H	HRO	HV	H	H	HR	H	H
1993	H	H	H	HRO	HV	H	H	HR	H	H
1992	H	H	H	HRO	H	H	H	HR	H	H
1991	H	H	H	HRO	H	H	H	HR	H	H
1990	H	H	H	HRO	H	H	H	HR	H	H
1989	H	H	H	HRO	H	H	H	HR	H	H
1988	H	H	H	HRO	H	H	H	H	H	H
1987	H	H	H	HRO	H	H	H	H	H	H
1986	H	H	H	HRO	H	H	H	H	H	H
1985	H	H	H	HRO	H	H	H	H	H	H
1984	H	H	H	HO	H	H	H	H	H	H
1983	H	H	H	HO	H	H	H	H	H	H
1982	H	H	H	HO	H	H	H		H	H
1981	H	H	H	HO	H	H	H		H	H
1980	H		H	HO	H	H	H		H	
1979	H		H	HO	H	H	H		H	
1978	H		H	HO	H	H	H		H	
1977	H		H	HO	H	H	H		H	
1976	H		H			H	H		H	
1975	H		H			H	H		H	
1974	H		H			H	H		H	
1973	H		H			H	H		H	
1972	H		H			H	H			

H = Hitaveita

V = Vatnsveita

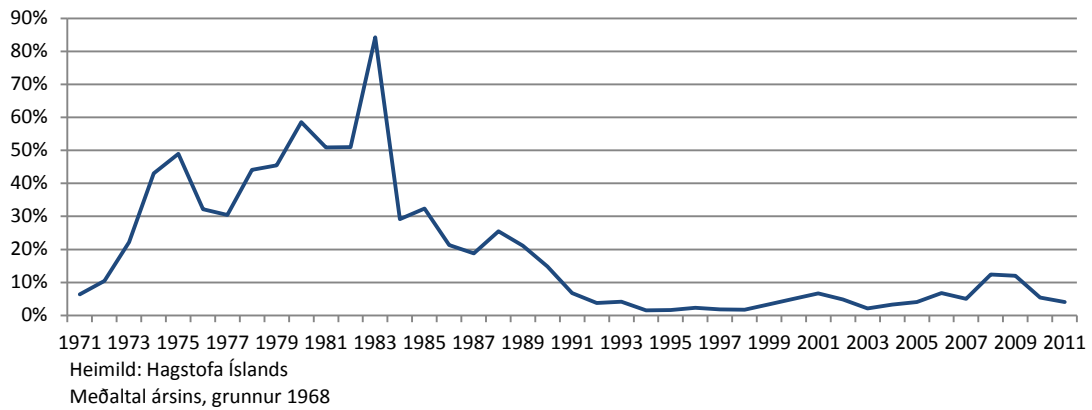
R = Rafveita

O = Raforkuframleiðsla

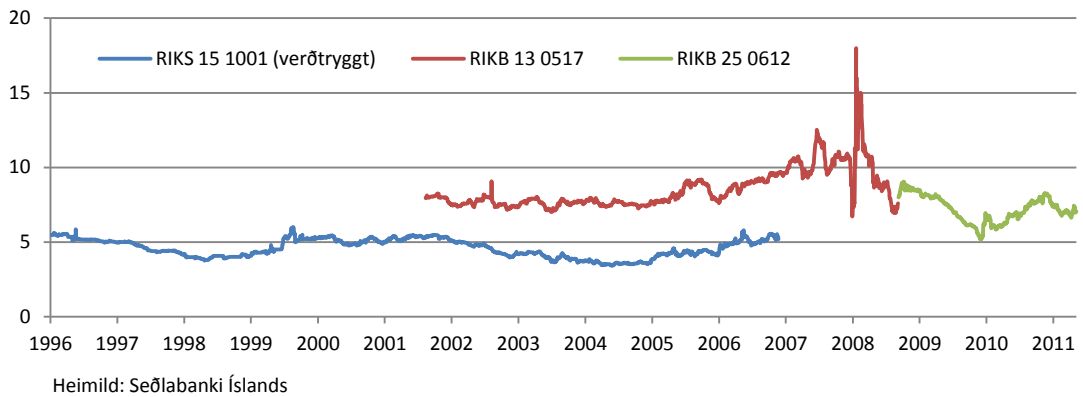
F = Fráveita

G = Gagnaveita

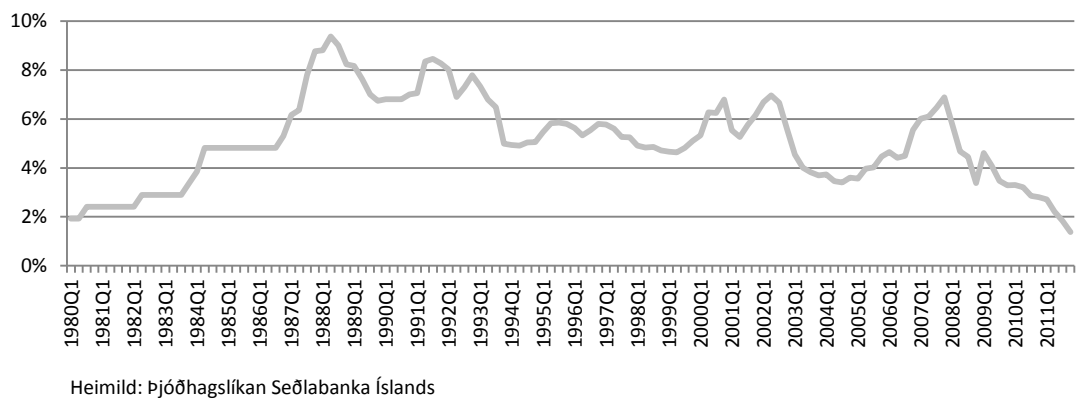
Viðauki 3 – Vextir og verðbólga á Íslandi



Verðbólga frá 1971 til 2010



Ávöxtunarkrafa verðtryggðra og óverðtryggðra ríkisbréfa (löng skuldabréf)



Raunvextir í þjóðhagslíkan Seðlabanka Íslands fyrir tímabilið 1980-2010

Viðauki 4 – Yfirlit yfir ýmsar kennitölur og stærðir

- A. Heildartekjur
- B. Heildarfjármagn (e. invested capital)
- C. Arðsemi á heildarfjármagn (ROCI)
- D. Framlegð (EBIT/ Sala)
- E. Veltuhraði eigna (Sala/ Heildarfjármagn)
- F. EBITDA sem hlutfall af tekjum
- G. Hagnaður sem hlutfall af tekjum
- H. Arðsemi eigin fjár (ROE)
- I. Eiginfjárlutfall
- J. Arðgreiðslur á verðlagi hvers árs
- K. Arðgreiðslur sem hlutfall af eigin fé
- L. Aðrar greiðslur til eigenda á verðlagi hvers árs
- M. Aðrar greiðslur til eigenda sem hlutfall af eigin fé
- N. Afskriftir sem hlutfall af fastafjármunum
- O. Veltufé frá rekstri sem hlutfall af tekjum
- P. Veltufé frá rekstri sem hlutfall af heildarfjármagni
- Q. CAPEX sem hlutfall af heildarfjármagni
- R. Fjárfestingahreyfingar sem hlutfall af heildareignum

Tafla A. Heildartekjur (millj. kr.)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	27.916			4.215	2.292	192	263	366	110	186
2009	26.013			3.975	2.199	453	254	361	96	170
2008	24.168			8.185	1.981	292	235	361	85	162
2007	21.364			7.660	1.830	277	194	334	88	156
2006	18.101			6.031	1.740	254	171	258	84	132
2005	14.728			4.682	1.684	263	150	250	82	121
2004	13.184	215		3.809	1.479	260	177	209	69	82
2003	12.006	202	65	3.509	1.372	232	145	460	64	64
2002	11.604	198	53	3.461	1.260	232	116	445	71	73
2001	10.912	178	48	2.816	1.252	202	88	412	63	67
2000	10.098	182	43	2.174	1.174	188	83	380	59	62
1999	7.808	176	114	2.019	663	179	74	358	56	63
1998	2.956	168	108	1.895	651	173	68	343	53	60
1997	2.881	170	106	1.902	621	157	64	322	60	60
1996	2.751	159	101	1.826	604	143	59	290	55	58
1995	2.886	240	37	1.770	615	43	60	291	56	63
1994	2.819	238	37	1.792	575	41	60	289	53	59
1993	2.906	238	41	1.785	580	37	56	277	59	0
1992	2.745	244	40	1.731	460	44	55	204	57	0
1991	2.532	227	40	1.582	416	38	50	188	52	0
1990	2.341	212	39	1.362	387	32	47	173	50	0
1989	2.015	170	37	1.199	322	29	46	151	36	0
1988	1.665	136	30	958	260	25	37	50	29	0
1987	1.324	119	19	760	213	21	26	37	24	0
1986	1.054	123	15	665	229	18	0		22	0
1985	887	107	11	539	197	15	21	29	19	0
1984	779	80	7,7	279	149	11	12	25	15	0
1983	485	60	6,3	206	110	9,0	10		8,5	0
1982	204	22	3,6	63	47		5,5		4,1	6,1
1981	114		2,2	35	26	3,5	3,8		2,3	
1980	72		1,4	16	0	2,0	2,0		1,2	
1979	49		0,7	7,0	5	1,3	1,1		0,7	
1978	32		0,4	1,4	1	0,8	0,7		0,5	
1977	22		0,4			0,6	0,5		0,3	
1976	17		0,3			0,4	0,3		0,3	
1975	12		0,2				0,2		0,2	
1974	7,2		0,1				0,1		0,1	
1973	5,2		0,1				0,1			
1972	3,8									

Tafla B. Heildarfjármagn (e. invested capital)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	270.539			15.921	7.964	555	827	857	204	1.029
2009	264.882			16.107	8.534	672	895	916	167	985
2008	243.143			27.065	6.044	991	963	885	164	849
2007	172.759			33.620	5.952	1.089	955	812	150	721
2006	133.330			28.687	5.558	1.103	727	612	154	620
2005	84.578			21.230	3.689	1.158	658	527	134	471
2004	71.317	650		14.599	3.759	1.198	514	561	136	266
2003	66.836	696	320	12.916	3.904	1.193	503	899	142	250
2002	61.678	741	323	12.338	3.776	1.248	368	895	152	251
2001	56.506	812	309	10.752	3.539	1.359	346	914	161	251
2000	47.700	811	264	8.707	3.481	1.258	297	792	157	151
1999	35.737	867	200	8.209	2.519	943	273	729	162	140
1998	17.632	848	240	6.479	2.818	403	209	615	165	111
1997	15.027	883	188	5.320	2.939	354	172	633	179	120
1996	14.612	933	172	5.380	3.562	304	143	620	192	124
1995	14.819	889	105	5.591	3.170	113	142	610	219	131
1994	14.728	988	103	5.703	3.280	110	140	621	226	130
1993	14.973	1.107	108	5.701	3.352	110	137	621	211	0
1992	15.472	1.215	108	5.583	2.811	118	145	429	244	0
1991	15.526	1.283	82	5.348	2.971	111	143	396	275	0
1990	14.514	1.318	78	4.756	2.931	103	140	355	157	0
1989	13.021	1.289	70	4.552	2.780	90	125	314	149	0
1988	9.631	1.096	53	3.478	2.290	79	106	141	116	0
1987	7.746	1.010	50	2.953	2.067	67	101	116	109	0
1986	6.433	893	37	2.671	1.862	61	83		98	0
1985	5.403	814	29	2.293	1.397	44	63	66	87	0
1984	3.199	642	24	1.517	1.124	32	46	49	102	0
1983	2.487	573	18	1.322	898	8,1	36	32	13	0
1982	1.567	379	12	863	606	6,0	7,1		8,1	49
1981	988	219	3,1	518	299	3,7	5,8		5,4	25
1980	143		2,5	322	299	2,2	3,8		2,0	
1979	94		1,1	130	104	1,6	2,9		1,3	
1978	77		0,5	79	58	1,2	1,7		1,0	
1977	55		0,5	31	19	1,1	0,9		0,8	
1976	48		0,4			0,8	0,7		0,7	
1975	41		0,4			0,7	0,4		0,7	
1974	22		0,4				0,3		0,6	
1973	11		0,3				0,2		0,5	
1972	9,2		0,1				0,2			

Tafla C. Arðsemi heildarfjármagns (ROCI) (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	2,2			5,7	9,5	-9,9	7,8	8,4	11,9	6,5
2009	2,0			4,0	10,4	1,4	8,1	10,6	11,3	6,7
2008	2,3			8,7	8,4	1,7	6,9	8,0	6,2	5,7
2007	2,9			9,5	9,6	4,1	5,0	8,1	10,4	8,3
2006	3,6			8,7	10,7	2,5	5,0	15,8	19,8	7,1
2005	4,2			8,8	8,7	3,8	6,5	12,2	7,8	9,9
2004	2,8	10,6		6,6	3,3	4,7	8,1	5,4	14,3	6,8
2003	1,1	7,1	4,3	5,7	3,1	2,4	7,9	2,8	9,5	2,3
2002	0,7	6,7	0,5	7,3	-0,9	1,5	4,3	3,5	7,1	4,9
2001	1,5	6,5	-1,7	7,2	2,5	1,5	11,5	4,5	-1,0	5,1
2000	2,8	6,5	-0,5	5,0	4,7	2,4	11,9	4,1	7,4	11,7
1999	0,5	7,1	2,5	8,0	6,1	5,3	12,5	5,3	5,4	15,1
1998	2,7	6,8	1,0	7,7	5,5	8,5	16,8	3,3	1,1	19,9
1997	3,4	7,2	3,6	9,0	5,2	7,7	17,3	3,0	5,4	19,4
1996	2,4	4,9	1,0	6,5	5,0	5,8	16,3	1,9	-1,1	16,9
1995	3,8	2,6	-0,2	5,2	5,6	10,6	14,5	3,9	-4,5	19,5
1994	2,4	2,5	-1,4	6,0	4,9	8,7	17,3	5,3	-7,1	26,4
1993	2,7	2,9	7,2	7,2	5,5	6,5	15,4	5,4	-0,3	#DIV/0!
1992	1,7	4,5	-1,5	9,7	5,4	15,3	12,7	9,4	1,7	#DIV/0!
1991	1,0	3,2	4,3	7,5	4,2	10,3	10,6	4,9	0,4	#DIV/0!
1990	2,6	3,8	9,7	6,9	4,1	10,7	11,3	4,6	2,2	#DIV/0!
1989	4,6	2,1	11,6	7,9	3,6	8,5	13,7	0,0	3,0	#DIV/0!
1988	6,2	1,5	10,0	7,5	3,2	9,2	11,0	8,5	0,4	#DIV/0!
1987	5,6	2,0	-3,2	6,7	2,5	7,4	8,5	3,8	-0,1	#DIV/0!
1986	4,1	4,5	-14,8	8,1	5,5	9,4			3,7	#DIV/0!
1985	5,2	5,4	-19,8	12,1	6,6	9,4	16,9	14,6	5,6	#DIV/0!
1984	12,0	4,6	-1,4	9,6	5,9	11,1	9,8	28,2	9,7	#DIV/0!
1983	7,7	4,0	-0,9	8,7	5,2	67,1	16,0		23,4	0,0
1982	1,4	0,3	1,8	0,5	0,6		42,7		9,5	2,0
1981	2,6		19,4	0,8	0,5	65,2	38,9		18,1	
1980	26,5		30,6	0,1		43,4	35,0		19,9	
1979	25,2		22,1	2,8	3,5	42,9	18,9		19,5	
1978	22,9		18,9	-0,4	0,4	28,4	29,2		15,8	
1977	17,7		29,9			22,8	19,8		9,3	
1976	16,5		25,1			26,9	36,7		7,2	
1975	17,9		11,4				35,7		12,9	
1974	17,3		3,7				-1,6		7,8	
1973	24,3		2,4				13,8			
1972										

Tafla D. Framlegð (EBIT/ Sala) (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	21,5			21,8	34,0	-31,7	25,6	20,3	20,0	35,3
2009	19,8			16,3	34,5	2,6	29,8	26,4	19,4	36,3
2008	19,4			32,2	25,4	6,1	28,0	18,9	11,5	27,8
2007	20,5			38,6	30,2	16,4	21,7	17,2	17,8	35,6
2006	21,9			36,2	28,3	11,3	20,2	34,9	33,9	29,1
2005	22,4			33,6	19,2	17,2	25,4	26,6	12,8	30,3
2004	14,6	33,2		23,7	8,6	21,6	23,3	15,3	28,8	21,5
2003	6,2	25,3	21,5	20,4	8,8	12,6	23,8	5,5	21,8	9,1
2002	3,5	26,3	2,7	24,4	-2,5	8,5	13,2	7,2	15,8	17,0
2001	7,1	29,8	-9,9	25,0	7,0	9,7	41,9	9,3	-2,5	15,3
2000	11,5	30,1	-2,9	19,6	12,1	14,3	41,0	8,1	19,9	27,4
1999	2,2	34,6	4,7	29,1	24,6	19,8	40,6	10,0	15,8	30,4
1998	15,0	35,2	1,9	23,9	24,5	18,6	46,8	6,0	3,4	38,2
1997	17,5	38,6	6,1	25,4	27,4	16,1	42,3	5,8	16,7	39,1
1996	12,8	32,8	1,7	19,5	27,8	12,0	39,1	4,0	-4,2	37,1
1995	19,4	10,2	-0,5	16,6	29,4	27,4	34,3	8,2	-17,6	40,5
1994	12,6	10,8	-3,9	19,1	28,4	23,2	40,0	11,3	-29,4	29,2
1993	14,0	13,9	18,9	22,8	29,3	20,3	38,5	11,9	-1,2	#DIV/0!
1992	9,8	22,8	-3,6	30,6	34,1	39,8	33,2	18,9	7,6	#DIV/0!
1991	6,0	18,4	8,7	23,8	30,0	29,1	29,7	9,7	1,5	#DIV/0!
1990	15,2	23,3	18,3	23,4	30,1	32,2	31,7	8,9	6,7	#DIV/0!
1989	26,1	15,0	19,3	26,4	28,7	24,6	34,0	-0,1	11,1	#DIV/0!
1988	32,2	11,6	17,3	25,1	27,1	27,2	30,9	21,9	1,6	#DIV/0!
1987	29,8	16,0	-7,2	24,7	23,4	23,2	29,8	12,0	-0,3	#DIV/0!
1986	23,2	31,4	-32,9	30,3	39,5	26,9	0,0		16,0	#DIV/0!
1985	25,0	36,7	-48,5	42,7	42,3	24,0	44,7	28,7	27,2	#DIV/0!
1984	43,7	35,1	-3,7	49,0	39,7	32,9	32,9	45,8	36,3	#DIV/0!
1983	32,1	31,5	-2,2	46,5	35,5	52,6	35,6		29,4	#DIV/0!
1982	8,9	4,4	3,9	5,4	5,7		50,4		15,7	11,9
1981	12,9		25,3	9,6	5,6	55,3	49,4		29,7	
1980	43,8		39,7	1,3		40,9	59,3		27,0	
1979	44,4		23,6	41,1	59,6	44,9	39,8		31,1	
1978	46,6		22,0	-14,4	15,3	40,3	52,5		28,0	
1977	42,4		35,3			36,3	33,6		21,4	
1976	43,2		32,9			46,1	60,1		21,2	
1975	46,3		22,7				51,6		43,1	
1974	39,8		11,3			0	-3,1		34,5	
1973	47,4		8,6			0	28,8			
1972						0				

Tafla E. Veltuhraði eigna (Sala/ Heildarfjármagn)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	0,10			0,26	0,28	0,31	0,31	0,41	0,60	0,18
2009	0,10			0,25	0,30	0,55	0,27	0,40	0,58	0,19
2008	0,12			0,27	0,33	0,28	0,25	0,43	0,54	0,21
2007	0,14			0,25	0,32	0,25	0,23	0,47	0,58	0,23
2006	0,17			0,24	0,38	0,22	0,25	0,45	0,58	0,24
2005	0,19			0,26	0,45	0,22	0,26	0,46	0,61	0,33
2004	0,19	0,32		0,28	0,39	0,22	0,35	0,36	0,50	0,32
2003	0,19	0,28	0,20	0,28	0,36	0,19	0,33	0,51	0,44	0,25
2002	0,20	0,26	0,17	0,30	0,34	0,18	0,32	0,49	0,45	0,29
2001	0,21	0,22	0,17	0,29	0,36	0,15	0,27	0,48	0,39	0,34
2000	0,24	0,22	0,19	0,26	0,39	0,17	0,29	0,50	0,37	0,43
1999	0,23	0,20	0,52	0,27	0,25	0,27	0,31	0,53	0,34	0,50
1998	0,18	0,19	0,50	0,32	0,23	0,46	0,36	0,55	0,31	0,52
1997	0,19	0,19	0,59	0,36	0,19	0,48	0,41	0,51	0,32	0,50
1996	0,19	0,15	0,58	0,33	0,18	0,48	0,42	0,47	0,27	0,46
1995	0,20	0,26	0,36	0,31	0,19	0,39	0,42	0,47	0,25	0,48
1994	0,19	0,23	0,35	0,31	0,17	0,38	0,43	0,47	0,24	0,90
1993	0,19	0,20	0,38	0,32	0,19	0,32	0,40	0,45	0,26	#DIV/0!
1992	0,18	0,20	0,42	0,32	0,16	0,39	0,38	0,49	0,22	#DIV/0!
1991	0,17	0,17	0,50	0,31	0,14	0,35	0,36	0,50	0,24	#DIV/0!
1990	0,17	0,16	0,53	0,29	0,14	0,33	0,36	0,52	0,33	#DIV/0!
1989	0,18	0,14	0,60	0,30	0,13	0,35	0,40	0,55	0,27	#DIV/0!
1988	0,19	0,13	0,58	0,30	0,12	0,34	0,36	0,39	0,26	#DIV/0!
1987	0,19	0,12	0,44	0,27	0,11	0,32	0,28	0,32	0,23	#DIV/0!
1986	0,18	0,14	0,45	0,27	0,14	0,35			0,23	#DIV/0!
1985	0,21	0,15	0,41	0,28	0,16	0,39	0,38	0,51	0,20	#DIV/0!
1984	0,27	0,13	0,37	0,20	0,15	0,34	0,30	0,61	0,27	#DIV/0!
1983	0,24	0,13	0,43	0,19	0,15	1,28	0,45		0,79	0,00
1982	0,16	0,07	0,48	0,09	0,10		0,85		0,60	0,17
1981	0,20		0,77	0,08	0,09	1,18	0,79		0,61	
1980	0,60		0,77	0,07		1,06	0,59		0,74	
1979	0,57		0,94	0,07	0,06	0,96	0,48		0,63	
1978	0,49		0,86	0,03	0,03	0,70	0,56		0,56	
1977	0,42		0,85			0,63	0,59		0,44	
1976	0,38		0,76			0,58	0,61		0,34	
1975	0,39		0,50				0,69		0,30	
1974	0,44		0,32				0,52		0,23	
1973	0,51		0,28				0,48			
1972										

Tafla F. EBITDA sem hlutfall af tekjum (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSel	HEF
2010	50,0			33,7	48,9	47,3	41,3	38,2	31,3	55,6
2009	49,9			28,7	49,8	59,4	46,3	43,1	30,4	55,6
2008	48,2			48,2	41,7	30,0	45,0	36,5	24,0	51,3
2007	46,4			55,4	47,5	41,8	40,1	31,2	30,1	56,9
2006	47,2			52,7	45,1	38,8	39,7	50,9	42,0	47,4
2005	44,4			47,9	47,8	44,7	44,3	44,5	19,2	53,1
2004	38,9	65,4		40,7	42,1	47,7	38,4	45,9	41,4	47,7
2003	35,7	58,3	44,4	38,3	43,9	41,7	40,4	21,4	34,8	42,4
2002	32,7	67,0	32,2	41,7	32,6	38,0	29,9	24,2	35,0	49,2
2001	32,6	69,3	19,3	42,7	40,2	39,2	61,9	26,3	22,2	41,0
2000	36,1	70,1	23,2	52,8	45,3	31,6	60,8	24,3	45,5	49,7
1999	27,5	73,9	15,9	55,2	71,1	34,5	60,4	26,9	37,6	49,3
1998	51,5	75,7	10,9	50,3	70,4	32,8	64,6	24,8	26,1	55,3
1997	55,4	77,0	21,0	54,5	74,6	29,6	58,0	25,7	37,4	59,8
1996	57,0	73,0	15,8	48,7	75,1	24,7	57,9	23,9	40,0	62,7
1995	59,6	70,4	26,5	48,9	74,8	41,5	53,3	27,5	45,0	65,9
1994	51,8	70,3	22,1	49,4	76,0	41,5	57,7	29,5	36,4	58,4
1993	57,1	71,8	41,4	51,7	75,0	43,9	57,7	29,6	53,7	#DIV/0!
1992	53,8	76,8	18,6	58,7	80,1	59,2	57,7	34,5	62,7	#DIV/0!
1991	52,3	73,8	58,1	55,7	78,9	50,2	55,1	26,5	59,2	#DIV/0!
1990	59,6	78,4	62,9	56,5	78,6	54,0	56,0	28,8	49,8	#DIV/0!
1989	67,8	73,4	55,8	57,2	77,4	50,2	61,1	18,2	59,1	#DIV/0!
1988	71,9	70,2	52,5	55,0	76,1	54,6	57,8	48,6	49,5	#DIV/0!
1987	70,7	72,5	34,2	55,6	74,1	53,3	60,2	42,1	47,6	#DIV/0!
1986	63,8	78,8	9,6	59,6	80,4	56,8			59,5	#DIV/0!
1985	63,3	79,5	-5,0	66,6	79,3	54,0	68,5	52,8	65,0	#DIV/0!
1984	69,3	78,9	40,9	80,9	77,4	60,0	61,6	62,1	57,1	#DIV/0!
1983	64,5	77,9	38,5	80,2	75,5	60,5	62,0		53,5	#DIV/0!
1982	57,2	74,5	39,0	67,5	71,9		57,3		44,4	51,1
1981	64,7		40,0	70,3	64,6	65,8	57,2		56,4	
1980	64,5		49,4	67,7		58,0	68,5		41,1	
1979	65,0		35,0	77,1	61,5	65,2	52,5		48,1	
1978	65,0		39,8	53,8	17,3	66,7	64,0		46,5	
1977	64,7		55,6			61,1	49,4		38,3	
1976	67,8		55,8			69,9	70,3		40,0	
1975	64,4		52,6				60,2		63,9	
1974	60,6		49,8				7,7		57,0	
1973	66,7		44,5				40,4			
1972										

Tafla G. Hagnaður sem hlutfall af tekjum (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	49,2			7,6	54,7	454,2	21,8	10,1	-3,8	32,3
2009	-9,7			-6,4	54,5	-10,7	-16,8	12,8	-2,0	0,1
2008	-302,2			-142,7	-119,4	-209,1	-84,1	-2,7	-13,1	-141,9
2007	30,5			45,4	23,7	20,3	3,9	10,9	-0,6	8,7
2006	-9,7			38,9	36,9	-9,4	14,7	24,4	38,9	24,1
2005	29,6			33,7	17,9	28,3	12,9	30,8	14,9	19,6
2004	27,8	44,6		25,7	21,0	23,1	19,6	29,1	6,3	8,5
2003	10,7	32,6	4,1	20,7	4,8	9,0	15,5	6,4	8,7	-3,4
2002	25,9	76,4	-5,8	23,3	10,4	44,7	20,7	10,4	-7,2	3,4
2001	-4,9	-32,3	-24,9	21,8	-2,2	-48,9	36,1	6,5	-26,6	19,0
2000	3,9	-26,1	-9,5	15,7	1,3	-29,9	37,7	7,5	-4,2	26,2
1999	5,3	30,9	132,0	28,0	13,0	14,1	37,7	10,1	-5,8	27,2
1998	17,3	4,6	3,1	24,5	0,0	17,6	47,2	6,0	-25,3	33,9
1997	19,9	3,5	8,2	28,6	14,2	15,5	43,4	6,4	-66,2	32,6
1996	14,0	44,5	3,8	23,8	13,6	12,1	40,1	5,6	1,7	34,0
1995	20,1	-14,1	-0,7	20,2	10,5	26,9	34,6	10,2	-14,7	40,3
1994	11,8	-25,4	-5,1	13,8	1,4	23,1	40,5	9,1	-23,1	19,8
1993	11,8	-85,8	14,8	9,8	0,0	18,7	38,6	1,7	4,1	#DIV/0!
1992	6,2	-73,1	-15,1	15,6	0,0	38,8	32,3	16,8	9,2	#DIV/0!
1991	3,0	23,7	6,8	18,9	0,0	11,0	26,8	10,6	2,5	#DIV/0!
1990	14,7	38,0	21,8	38,4	13,3	29,0	29,4	12,5	6,0	#DIV/0!
1989	20,5	-10,2	19,1	16,7	-21,7	15,3	28,0	2,3	9,2	#DIV/0!
1988	30,2	28,3	9,4	26,7	-27,4	29,8	24,8	-5,2	-4,1	#DIV/0!
1987	30,9	76,2	-11,5	33,0	-28,3	26,6	22,2	1,7	-4,2	#DIV/0!
1986	23,9	-7,1	-34,0	20,3	-10,5	22,8			15,3	#DIV/0!
1985	24,5	-75,0	-48,9	15,9	48,8	8,9	46,3	15,6	31,3	#DIV/0!
1984	34,7	-143,5	-27,6	-26,7	-111,8	30,3	3,7	25,2	29,9	#DIV/0!
1983	16,9	-159,7	-4,6	-47,4	-97,4	42,9	28,1	-2,6	17,1	#DIV/0!
1982	-21,7	-228,0	-25,4	-125,2	-132,9		-35,9		0,5	-107,4
1981	-4,9		-3,6	-113,6	-137,1	54,2	2,4		17,7	
1980	35,1		5,4	-106,8		35,1	-6,0		15,6	
1979	34,7		-16,0	-75,0	-13,9	36,2	9,9		14,2	
1978	32,7		-34,8	-139,6	-207,7	25,2	44,5		2,6	
1977	29,1		-6,8			24,1	24,2		1,2	
1976	26,1		-12,6			29,9	51,4		-11,0	
1975	27,0		-32,5				40,4		8,1	
1974	27,2		-36,9				-18,9		-9,7	
1973	42,8		-10,5				23,5			
1972			22,2							

Tafla H. Arðsemi eigin fjár (ROE) (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSEl	HEF
2010	29,4			3,7	29,7	356,0	33,8	7,5	-5,2	56,3
2009	-5,7			-2,9	63,5	n.ef.	-26,8	9,4	-2,0	0,3
2008	-106,4			-90,2	-171,2	-374,2	-70,9	-1,9	-9,5	-120,2
2007	8,4			19,5	18,0	12,8	2,0	6,9	-0,4	4,6
2006	-3,1			15,9	33,4	-5,7	7,4	12,2	24,7	11,9
2005	9,7			11,8	20,1	18,7	6,5	16,1	10,3	11,2
2004	9,0	42,3		7,9	24,5	17,4	12,9	13,1	3,5	4,2
2003	3,3	45,8	1,3	6,3	6,0	6,6	12,3	3,8	4,3	-1,3
2002	8,2	452,9	-1,5	7,8	13,8	40,5	42,0	5,8	-3,9	1,5
2001	-1,5	n.ef.	-5,9	6,7	-3,0	-40,4	19,4	3,5	-11,4	8,4
2000	1,3	-122,5	-2,1	4,1	2,5	-18,2	13,8	4,0	-1,5	12,7
1999	1,6	157,3	71,9	7,5	80,3	7,6	14,1	5,5	-1,9	15,9
1998	3,5	217,1	1,5	6,8	0,0	10,0	18,0	3,4	-7,3	24,1
1997	3,9	n.ef.	4,1	8,8	97,8	9,1	17,6	3,5	-17,7	30,9
1996	2,6	n.ef.	1,9	7,8	n.ef.	6,7	16,5	2,8	0,4	46,0
1995	3,9	n.ef.	-0,2	7,1	n.ef.	10,9	14,3	5,3	-3,2	129,3
1994	2,3	n.ef.	-1,8	5,3	n.ef.	9,1	17,0	5,0	-4,5	348,8
1993	2,3	n.ef.	6,2	4,1	n.ef.	6,3	15,3	0,9	0,9	n.ef.
1992	1,2	n.ef.	-8,1	6,8	n.ef.	16,0	12,7	9,3	1,9	n.ef.
1991	0,5	n.ef.	4,9	8,6	n.ef.	4,3	9,8	6,0	0,6	n.ef.
1990	2,6	n.ef.	19,8	19,5	n.ef.	11,1	11,1	7,5	2,1	n.ef.
1989	3,8	n.ef.	25,0	10,4	n.ef.	6,2	12,3	1,5	2,8	n.ef.
1988	5,8	n.ef.	15,5	17,2	n.ef.	11,5	9,7	-4,2	-1,2	n.ef.
1987	5,8	n.ef.	-29,0	22,0	n.ef.	9,6	7,0	1,3	-1,2	n.ef.
1986	4,4	n.ef.	-258,3	21,6	n.ef.	8,8	17,3		4,6	n.ef.
1985	5,3	n.ef.	-138,1	111,5	n.ef.	3,7	23,8	51,2	8,1	n.ef.
1984	10,0	n.ef.	-40,0	n.ef.	n.ef.	17,5	1,7	236,1	10,5	n.ef.
1983	4,4	n.ef.	-6,7	-342,3	n.ef.	65,3	23,7		99,0	0,0
1982	-3,8	n.ef.	-84,5	-85,2	n.ef.		n.ef.		3,1	-488,9
1981	-1,2		n.ef.	-31,0	-494,5	84,2	9,7		81,7	
1980	41,7		n.ef.	-28,8		64,3	-12,4		101,4	
1979	42,0		n.ef.	-201,9	-9,0	81,4	11,3		240,7	
1978	39,0		n.ef.	-98,3	-76,9	61,2	42,7		n.ef.	
1977	32,4		n.ef.			55,7	21,9		n.ef.	
1976	31,0		n.ef.			81,8	47,9		n.ef.	
1975	30,5		n.ef.				42,8		n.ef.	
1974	23,2		n.ef.				-13,7		n.ef.	
1973	33,9		-48,4				13,4			
1972										

n.ef. = neikvætt eigið fé

Tafla I. Eiginfjárlutfall

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	0,2			0,5	0,5	0,4	0,2	0,5	0,3	0,1
2009	0,1			0,5	0,4	-0,1	0,1	0,5	0,5	0,1
2008	0,2			0,2	0,0	-0,1	0,2	0,5	0,6	0,1
2007	0,5			0,5	0,4	0,3	0,4	0,6	0,7	0,4
2006	0,5			0,5	0,4	0,3	0,5	0,7	0,8	0,4
2005	0,5			0,6	0,4	0,3	0,4	0,8	0,7	0,4
2004	0,6	0,4		0,7	0,3	0,3	0,5	0,7	0,7	0,5
2003	0,6	0,2	0,6	0,8	0,3	0,3	0,5	0,8	0,8	0,6
2002	0,6	0,1	0,6	0,8	0,2	0,2	0,3	0,8	0,8	0,6
2001	0,6	0,0	0,7	0,8	0,2	0,1	0,2	0,8	0,8	0,6
2000	0,7	0,0	0,7	0,8	0,3	0,2	0,7	0,9	0,9	0,8
1999	0,7	0,1	0,4	0,8	0,1	0,3	0,7	0,9	0,9	0,8
1998	0,8	0,0	0,9	0,8	0,0	0,8	0,8	0,9	0,8	0,7
1997	0,9	0,0	1,0	0,9	0,0	0,8	0,9	0,9	0,9	0,6
1996	1,0	0,0	0,9	0,9	0,0	0,8	0,9	0,8	0,9	0,4
1995	1,0	-0,7	0,9	0,8	-0,1	0,9	0,9	0,8	0,9	0,2
1994	1,0	-0,6	0,9	0,7	-0,1	0,9	1,0	0,8	0,9	0,0
1993	0,9	-0,5	0,8	0,7	-0,1	1,0	1,0	0,8	0,9	#DIV/0!
1992	0,9	-0,3	0,8	0,7	-0,2	0,9	1,0	0,8	0,9	#DIV/0!
1991	0,9	-0,2	0,7	0,7	-0,1	0,9	0,9	0,8	0,9	#DIV/0!
1990	0,9	-0,2	0,6	0,6	-0,1	0,9	0,9	0,8	0,9	#DIV/0!
1989	0,9	-0,2	0,4	0,5	-0,2	0,8	0,9	0,7	0,8	#DIV/0!
1988	1,0	-0,2	0,4	0,4	-0,2	0,9	0,9	0,4	0,8	#DIV/0!
1987	1,0	0,0	0,3	0,5	0,0	0,9	0,9	0,5	0,8	#DIV/0!
1986	1,0	-0,6	0,0	0,3	-0,1	0,9	0,8		0,8	#DIV/0!
1985	0,9	-0,7	0,1	0,2	-0,4	0,9	0,8	0,2	0,7	#DIV/0!
1984	0,9	-0,8	0,2	-0,2	-0,4	1,0	0,6	0,1	0,8	#DIV/0!
1983	0,9	-0,4	0,3	0,0	-0,3	0,8	0,6	0,0	0,2	#DIV/0!
1982	0,9	-0,3	0,3	0,0	-0,1		-0,1		0,1	0,0
1981	0,9	0,1	-0,3	0,3	0,0	0,7	0,2		0,1	0,0
1980	0,5		-0,3	0,3		0,6	0,2		0,1	
1979	0,5		-0,6	0,0	0,1	0,5	0,3		0,1	
1978	0,4		-1,2	0,0	0,1	0,3	0,5		0,0	
1977	0,4		-0,6	0,0	0,0	0,3	0,6		0,0	
1976	0,3		-0,8			0,3	0,6		0,0	
1975	0,3		-0,6			0,1	0,7		0,0	
1974	0,4		-0,2				0,6		0,0	
1973	0,6		0,0				0,8		0,0	
1972	0,6		0,1				0,8			

Tafla J Arðgreiðslur á verðlagi hvers árs (millj. kr.)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	800			95	0	0,0	0	35	15	0
2009	800			0	0	0,0	0	35	13	0
2008	1.568			490	63	0,0	0	37	13	0
2007	1.530			402	63	0,0	0	37	13	0
2006	1.462			420	63	0,0	0	35	10	0
2005	1.417			330	51	0,0	0	26	9,6	0
2004	1.441	0		245	42	0,0	0	59	9,6	0
2003	1.362	0	0	270	0	0,0	0	60	9,6	0
2002	1.299	0	0	805	0	0,2	0	11	9,6	0
2001	1.300	0	0	520	0	0,2	8,0	10	9,3	0
2000	1.269	0	0	0	0	7,7	13	9	9,2	0
1999	1.286	0	0	0	0	7,3	10	6	9,0	0
1998	889	0	0	0	0	0	26	6	9,0	0
1997	899	0	0	0	0	0	26	11	14	0
1996	884	0	0	0	0	21	26	6	12	0
1995	802	0	0	0	0	12	27	5	8,0	0
1994	442	0	0	0	0	12	22	5	6,0	0
1993	293	0	0	0	0	16	29	5	6,0	0
1992	279	0	0	0	0	8,8	15	3	5,0	0
1991	248	0	0	0	0	0,8	17	3	5,0	0
1990	191	0	0	0	0	6,3	8	3	4,2	0
1989	156	0	0	0	0	13	15	2	3,0	0
1988	127	0	0	0	0	9,4	18	0	1,5	0
1987	52	0	0	0	0	10	0	0	0	0
1986	31	0	0	0	0	1,7	0		0	0
1985	19	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0
1984	12	0	0	0	0	3,2	0	0,0	0	0
1983	6,6	0	0	0	0	2,0	0		0	0
1982	2,9	0	0	0	0		0		0	0
1981	1,9		0	0	0	0	0		0	
1980	1,3		0	0		0	0		0	
1979	0,9		0	0	0	0	0		0	
1978	0,7		0	0	0	0	0		0	
1977	0,5		0			0,1	0		0	
1976	0,4		0			0	0		0	
1975	0,3		0				0		0	
1974	0,2		0				0		0	
1973	0,2		0							
1972										

Tafla K. Arðgreiðslur sem hlutfall af eigin fé (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	2,0			1,1	0,0	0,0	0,0	7,0	16,6	0,0
2009	1,7			0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	12,3	0,0
2008	1,8			2,5	2,4	0,0	0,0	7,0	10,0	0,0
2007	2,3			2,6	2,9	0,0	0,0	7,0	9,1	0,0
2006	3,0			3,0	3,9	0,0	0,0	7,0	8,3	0,0
2005	3,4			2,6	3,7	0,0	0,0	5,7	8,2	0,0
2004	3,6	0,0		2,1	3,6	0,0	0,0	12,4	7,5	0,0
2003	3,6	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	7,5	7,3	0,0
2002	3,7	0,0	0,0	8,4	0,0	0,1	0,0	1,3	7,3	0,0
2001	3,8	0,0	0,0	6,0	0,0	0,1	3,3	1,4	5,8	0,0
2000	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	6,1	1,3	5,6	0,0
1999	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	5,5	1,0	5,3	0,0
1998	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	14,9	1,0	4,5	0,0
1997	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	18,1	1,9	5,6	0,0
1996	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	18,4	1,0	4,7	0,0
1995	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	18,6	1,0	3,1	0,0
1994	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	15,4	1,0	2,2	#DIV/0!
1993	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	20,5	1,0	2,2	#DIV/0!
1992	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	10,6	0,7	1,9	#DIV/0!
1991	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	12,9	0,9	3,4	#DIV/0!
1990	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	7,3	1,1	3,1	#DIV/0!
1989	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4	15,7	1,2	2,9	#DIV/0!
1988	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	19,7	0,4	1,6	#DIV/0!
1987	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	0,0	0,5	0,0	#DIV/0!
1986	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0		0,0	#DIV/0!
1985	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	#DIV/0!
1984	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	46,0	0,0	0,0	0,0	#DIV/0!
1983	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	41,4	0,0		0,0	0,0
1982	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,0
1981	2,7		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	
1980	2,7		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	
1979	2,8		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	
1978	3,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	
1977	3,0		0,0			36,3	0,0		0,0	
1976	3,0		0,0			0,0	0,0		0,0	
1975	3,3		0,0				0,0		0,0	
1974	2,9		0,0				0,0		0,0	
1973	3,1		0,0				0,0			
1972										

Tafla L. Aðrar greiðslur til eigenda á verðlagi hvers árs (millj. kr.)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSel	HEF
2010	716								30	
2009	472								25	
2008	300								23	
2007	154								20	
2006	121								19	
2005	71								18	
2004									17	
2003									17	
2002									17	
2001							198		16	
2000			194						17	
1999									16	
1998									16	
1997									55	
1996										
1995										
1994										
1993										
1992										
1991										

Tafla M. Aðrar greiðslur til eigenda sem hlutfall af eigin fé (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSel	HEF
2010	1,8								33,2	
2009	1,0								23,7	
2008	0,3								17,8	
2007	0,2								14,0	
2006	0,3								15,4	
2005	0,2								15,2	
2004									13,4	
2003									12,6	
2002									12,5	
2001							82,8		10,2	
2000			99,4						10,1	
1999									9,6	
1998									8,0	
1997									22,2	
1996										
1995										
1994										
1993										
1992										
1991										

OR (ábyrgðargjald vegna lána); HH (söluhagnaður vegna rafveitu); SKV (yfirteknar skuldir frá Sauðárkróksbæ); HSel (leigugjöld vegna vatnsréttinda)

Tafla N. Afskriftir sem hlutfall af fastafjármunum (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	2,9			3,3	3,9	11,4	4,8	7,5	7,8	3,7
2009	3,0			3,2	4,5	19,2	4,8	6,8	7,3	3,5
2008	3,2			3,8	5,3	5,1	4,8	7,6	7,7	4,7
2007	3,5			4,0	5,4	5,3	4,9	6,7	8,0	4,9
2006	4,2			3,8	5,9	5,4	5,3	7,4	5,2	4,2
2005	4,1			3,5	11,9	5,7	5,2	8,7	4,3	6,9
2004	4,6	9,9		4,4	12,7	5,4	5,5	12,0	6,9	8,4
2003	5,5	9,2	5,0	4,8	12,6	5,3	5,7	8,7	6,2	8,4
2002	5,8	10,5	5,3	5,0	12,0	5,3	10,8	8,9	9,4	9,3
2001	5,4	8,9	5,2	5,0	11,5	4,5	5,4	8,7	10,5	8,4
2000	6,1	9,0	5,2	8,2	12,5	2,9	5,6	8,6	10,2	9,4
1999	5,7	8,3	6,5	7,0	11,6	4,1	5,9	9,6	8,0	9,3
1998	6,8	7,9	5,2	8,2	10,8	6,9	6,5	11,2	7,5	16,8
1997	7,7	7,3	10,1	10,3	10,0	6,8	6,7	11,3	7,2	19,4
1996	8,6	6,8	9,6	10,3	9,2	6,6	8,1	10,3	12,8	12,4
1995	8,2	15,8	11,2	10,8	8,6	5,8	8,6	10,0	16,1	12,8
1994	7,7	13,8	10,1	10,1	8,2	7,5	8,1	9,2	16,3	26,7
1993	8,6	12,1	9,2	9,6	8,4	8,6	8,2	8,5	16,0	#DIV/0!
1992	8,1	10,8	10,8	9,2	7,2	8,4	10,2	8,1	14,0	#DIV/0!
1991	8,0	9,8	28,3	10,2	6,8	8,1	9,7	8,6	16,4	#DIV/0!
1990	7,7	9,0	24,3	10,1	6,5	8,0	9,3	10,5	16,0	#DIV/0!
1989	7,7	8,4	21,7	9,6	6,1	9,9	11,7	9,9	14,3	#DIV/0!
1988	8,1	7,7	20,8	9,2	5,8	10,2	10,9	10,3	13,2	#DIV/0!
1987	8,1	7,0	19,1	8,6	5,4	10,3	10,3	11,3	11,6	#DIV/0!
1986	7,6	6,7	19,6	8,1	5,7	11,2			10,5	#DIV/0!
1985	8,4	6,2	18,1	6,9	5,8	12,7	9,7	12,2	7,8	#DIV/0!
1984	7,5	5,7	16,3	6,3	5,5	16,9	9,2	9,7	5,7	#DIV/0!
1983	8,0	5,8	17,5	6,3	5,9	14,3	13,1		23,7	0,0
1982	7,9	5,1	17,5	5,6	7,1		6,7		18,9	6,2
1981	11,0		11,2	5,1	10,6	16,7	7,1		18,2	
1980	14,9		8,4	4,5		23,1	6,4		12,5	
1979	13,3		13,8	2,3	0,1	24,2	7,0		11,7	
1978	10,2		19,9	1,6	0,1	20,9	7,7		11,3	
1977	10,7		20,7			17,4	12,1		8,6	
1976	11,1		18,3			16,2	7,8		7,1	
1975	8,4		15,8				7,3		6,7	
1974	11,0		13,3				6,7		5,2	
1973	12,5		11,4				6,1			
1972										

Tafla O. Veltufé frá rekstri sem hlutfall af tekjum (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSel	HEF
2010	38			28	46	54	34	27	9	43
2009	35			26	42	17	35	33	5	47
2008	33			25	21	3	30	24	5	42
2007	35			42	43	23	29	31	17	47
2006	37			53	41	48	31	46	24	35
2005	39			48	42	37	36	50	26	50
2004	33	54		34	46	42	33	60	17	37
2003	31	37	31	37	41	30	35	23	11	34
2002	28	47	18	40	34	27	24	24	13	36
2001	28	39	10	43	37	20	51	26	1	38
2000	33	45	22	55	36	-14	43	23	20	49
1999	31	51	17	55	55	21		27	14	48
1998	58	50	13	54		32		26	3	52
1997	59	47	24	59	49	29		26	-51	54
1996	60	30	19	52	42	25		24	44	57
1995	62		27	50	48	41		27	44	54
1994		34,9	22,4	47,1	40,0	41,6		28	39	43,9
1993		30,1	41,9	55,0		43,4		29	59	#DIV/0!
1992		35,6	11,9	58,7		58,6			62	#DIV/0!
1991		25,1	56,6	51,2		33,5		26	61	#DIV/0!

Tafla P. Veltufé frá rekstri sem hlutfall af heildarjármagni (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSel	HEF
2010	4,0			7,3	12,7	17,0	10,3	11,0	5,3	8,0
2009	3,6			6,4	12,7	9,5	9,5	13,4	2,7	8,6
2008	3,8			6,8	6,8	0,9	7,3	10,1	2,7	8,8
2007	4,8			10,4	13,5	5,9	6,8	14,5	9,7	11,0
2006	6,1			12,8	15,3	10,7	7,6	20,6	13,9	8,5
2005	7,3			12,7	19,2	8,2	9,2	22,8	16,0	16,5
2004	6,3	17,3		9,5	17,8	9,2	11,6	21,2	8,6	11,8
2003	5,8	10,6	6,1	10,2	14,7	5,7	11,6	11,6	4,9	8,6
2002	5,4	12,0	3,1	12,0	11,6	4,7	7,7	11,9	6,0	10,4
2001	6,0	8,5	1,7	12,3	13,2	3,1	14,0	12,5	0,5	12,9
2000	8,0	9,8	4,2	14,0	14,2	-2,3	12,5	11,7	7,6	20,9
1999	6,9	10,5	8,9	15,2	13,6	5,6		14,4	4,9	24,1
1998	10,5	9,7	6,5	17,3		14,5		14,1	0,8	27,1
1997	11,4	8,8	14,2	20,9	9,4	13,8		13,6	-16,3	26,8
1996	11,2	4,5	10,8	17,2	7,5	11,9		11,5	11,7	25,9
1995	12,1		9,7	15,6	9,1	16,0		12,9	11,2	25,9
1994		7,9	7,9	14,8	6,9	15,7		13,2	9,4	39,7
1993		6,2	15,9	17,4		13,9		12,9	15,1	#DIV/0!
1992		7,0	5,0	18,6		22,6			13,6	#DIV/0!
1991		4,4	28,2	16,0		11,9		12,8	14,8	#DIV/0!

Tafla Q. CAPEX sem hlutfall af heildarfjármagni (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	5,3			3,6	2,6	0,8	2,0	2,0	22,6	8,0
2009	8,2			2,7	2,3	-25,5	4,6	7,6	2,9	18,3
2008	14,9			16,0	8,8	5,1	14,9	19,2	16,6	19,0
2007	13,3			11,0	10,9	2,9	12,8	32,3	2,0	24,1
2006	18,2			29,0	10,1	2,8	11,0	24,8	2,6	14,0
2005	15,0			38,9	16,8	4,3	20,5	5,2	-0,3	82,4
2004	11,3	4,0		13,6	8,8	6,4	6,3	6,8	2,0	9,1
2003	9,0	3,7	3,4	6,8	16,0	0,2	12,8	7,2	1,3	11,4
2002	11,5	1,4	7,3	7,7	7,0	0,3	14,7	6,8	2,7	5,6
2001	13,1	0,8	12,2	5,1	4,5	1,9	13,1	13,6	4,2	51,5
2000	10,7	1,5	30,1	9,6	8,0	30,6	5,8	12,5	0,8	13,5
1999	7,3	0,8	22,0	26,6	-0,8	75,4		19,7	0,0	26,7
1998	22,0	2,0	24,0	27,8		17,0		8,6	0,0	5,6
1997	8,3	1,2	15,2	8,4	1,7	20,5		11,6	1,8	5,9
1996	4,8	0,4	6,4	5,3	2,1	12,6		6,1	0,0	5,6
1995	5,2		1,8	4,1	1,4	5,5		6,2	5,5	4,6
1994		0,2	2,1	8,1	4,1	6,5		3,9	21,8	29,0
1993		0,7	2,3	5,6		5,1			1,8	#DIV/0!
1992		2,7	1,5	9,9		3,7			1,5	#DIV/0!
1991		1,0	8,9	14,5		13,0		11,4	3,4	#DIV/0!

Tafla R. Fjárfestingahreyfingar sem hlutfall af heildareignum (%)

	OR	HAB	HH	HS	NO	OH	SKV	SV	HSeI	HEF
2010	5,1			3,5	-3,3	-38,2	1,8	1,9	20,4	7,4
2009	7,6			2,7	3,0	-0,8	6,6	7,1	2,6	17,0
2008	14,4			13,5	9,1	6,8	15,2	17,6	14,4	17,3
2007	18,2			11,4	9,2	3,6	13,8	28,9	1,6	17,4
2006	16,6			24,6	12,2	2,2	12,6	20,5	2,1	18,9
2005	14,4			33,0	19,5	4,5	19,5	4,4	-0,3	62,1
2004	10,9	3,8		11,9	9,5	6,6	5,8	-39,1	1,7	11,0
2003	8,5	3,5	3,3	5,4	16,3	5,6	11,7	6,5	-5,4	10,3
2002	11,0	1,3	7,2	6,7	7,5	0,5	6,4	6,2	2,5	5,1
2001	12,3	0,7	11,3	7,3	4,3	2,2	11,7	12,8	3,7	47,0
2000	10,5	-1,9	18,4	9,2	7,5	30,2	5,8	11,7	0,6	10,5
1999	7,4	3,9	14,7	22,6	4,4	77,8		17,8	0,0	10,4
1998	20,1	1,8	20,9	15,1	0,0	12,6		8,0	-3,4	15,4
1997	7,5	1,1	11,7	14,9	1,6	22,4		10,9	-3,3	4,6
1996	4,2	-17,1	5,6	4,1	2,1	19,1		4,9	-3,7	4,7
1995	4,9	0,0	1,4	3,9	1,4	16,3		6,0	1,4	3,8
1994		7,8	1,6	7,5	3,8	17,8		3,8	27,8	27,7
1993		0,7	2,7	5,7		19,4		5,8	1,4	#DIV/0!
1992		2,5	4,2	8,6		11,3			2,0	#DIV/0!
1991		1,0	8,9	13,3		13,6		9,7	3,2	#DIV/0!