



GAMMA
GAM Management hf

Efnahagsleg áhrif af rekstri og arðsemi Landsvirkjunar til ársins 2035

Unnið af GAM Management hf. [GAMMA] fyrir Landsvirkjun hf.
28. júní 2011





Efnahagsleg áhrif af rekstri og arðsemi Landsvirkjunar til ársins 2035

Unnið af GAM Management hf. [GAMMA] fyrir Landsvirkjun hf.

28. júní 2011

GAM Management hf. [GAMMA]
Klapparstígur 29
101 Reykjavík
s: 519-3300

FORMÁLI

Í apríl 2011 óskaði Landsvirkjun hf. [LV] eftir greiningu frá GAM Management hf. [GAMMA] á mögulegri stöðu LV árin 2025-2035 eftir að fyrirhuguðu framkvæmdatímabili lýkur. Greiningin felur í sér að meta mögulega fjárhagsstöðu LV, arðgreiðslugetu þess og hver áhrifin af mögulegum arðgreiðslum gætu verið á íslenskt efnahagslíf. Einnig eru metin áhrifin af framkvæmdastefnunni á efnahagslíf á Íslandi næstu 10-15 árin á meðan framkvæmdum stendur.

Í kafla 3 er farið yfir fjárfestingarstefnu LV og áætlaðar mögulegar fjárfestingar samhliða í iðnaði sem nýtir aukna orkuframleiðslu. Áhrifum af framkvæmdastefnunni má í rauninni skipta í þrennt þ.e.:

- framkvæmdaáhrif sem vara á meðan framkvæmdum stendur,
- rekstraráhrif þegar virkjanir og verksmiðjur taka til starfa og
- arðsemisáhrif vegna bættrar stöðu LV, þ.e. greiðslum á arði og tekjuskatti til ríkissjóðs.

Staða íslenska hagkerfisins er greind í kafla 4 þar sem framleiðsluslaki og atvinnuleysi skiptir miklu máli þegar metin eru margföldunar- eða ruðningsáhrif. Framkvæmdaáhrif af fjárfestingum LV og iðnaðar eru metin í kafla 5 ásamt afleiddum áhrifum á hagkerfið, þ.e. hagvöxt og atvinnu, og það sérstaklega skoðað hvort þær valdi mögulega ruðningsáhrifum.

Aukin uppbygging orkuframleiðslu og iðnaðar undanfarin ár hefur skapað töluverða sérþekkingu á Íslandi á sviði virkjana, jarðvarma og álvera. Í kafla 6 eru þessi áhrif metin og hvort klasamyndun sé að myndast í kringum íslenska raforkuframleiðslu og stóriðju á Íslandi.

Arðsemisáhrif framkvæmdanna eru skoðuð, annars vegar í kafla 7 þar sem áhrif af mögulegum arðgreiðslum til ríkissjóðs eru færðar í þjóðhagslegt samhengi m.t.t. mögulegra skattalækkana, skuldaniðurgreiðslu og fjárfestinga og hins vegar í kafla 10 þar sem helstu rekstrarstærðir LV eru metnar ásamt möguleikum félagsins til arð- og tekjuskattsgreiðslna.

Í kafla 9 eru skoðuð möguleg áhrif þess ef ákveðið yrði að ráðast í lagningu sæstrengs til Evrópu ásamt því að velt er upp ýmsum þjóðhagslegum spurningum og hvort gæti verið hagkvæmara að miða við orkusölu eingöngu innanlands eða í gegnum sæstreng beint til erlendra aðila til viðbótar.

Þessi skýrsla er rituð af starfsmönnum GAMMA að beiðni Landsvirkjunar. Unnið er út frá forsendum Landsvirkjunar um þróun meðalverðs á orku hérlandis, fjárfestingarþörf og magn seldrar orku en allir aðrir útreikningar og niðurstöður eru ábyrgð GAMMA.

Skýrsluna unnu:

Valdimar Ármann, hagfræðingur og fjármálaverkfræðingur.

Gísli Hauksson, hagfræðingur.

Dr. Ásgeir Jónsson, hagfræðingur.

Lýður Þór Þorgeirsson, MBA, B.Sc. rafmagns- og tölvuverkfræði.



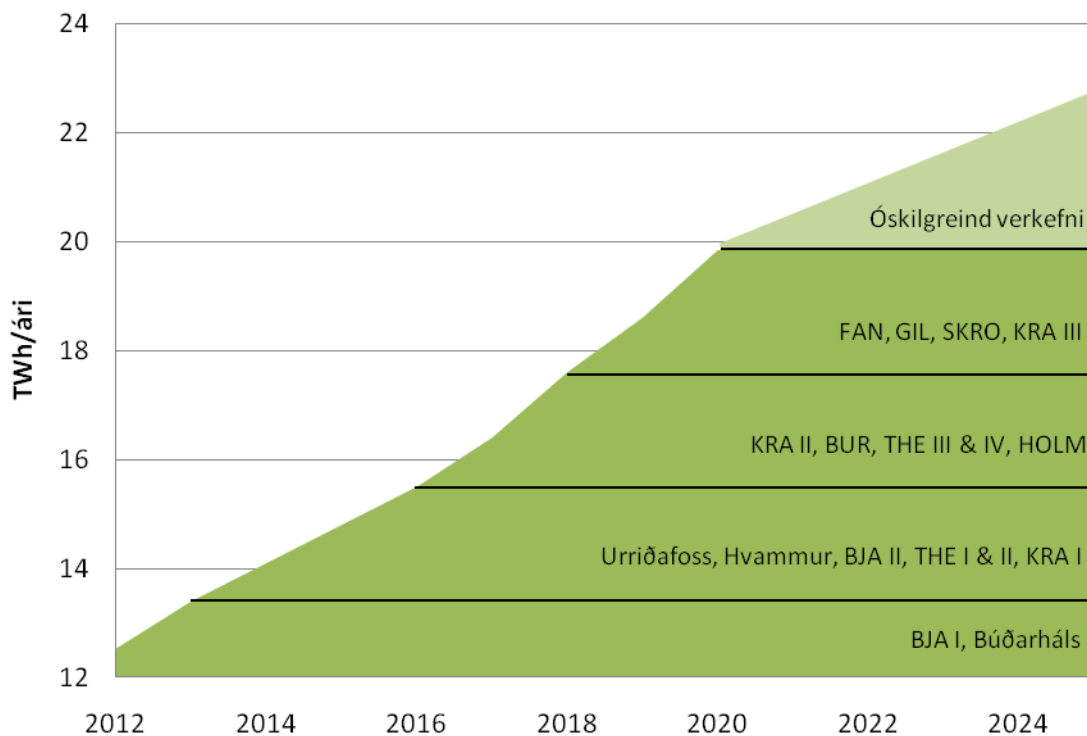
EFNISYFIRLIT

FORMÁLI.....	2
EFNISYFIRLIT	3
1. SAMANTEKT	4
2. INNGANGUR	21
STUTT ÁGRIP AF SÖGU LANDSVIRKJUNAR.....	21
ORKUKOSTIR Á ÍSLANDI	23
3. FRAMKVÆMDAÁÆTLUN LANDSVIRKJUNAR	24
FJÁRFESTINGAR LANDSVIRKJUNAR.....	24
HEILDARFJÁRFESTING VEGNA ORKUFRAMKVÆMDA OG IÐNAÐAR	26
4. HAGRÆN ÁHRIF ORKUFRAMKVÆMDA OG NÝFJÁRFESTINGA Í IÐNAÐI.....	28
SPURNINGIN UM FRAMLEIÐSLUGETUNA	28
ÁHRIF Á VINNUMARKAÐINN	33
5. FRAMKVÆMDAÁHRIF	34
ÁHRIF Á HAGVÖXT OG FJÖLDA STARFA	34
ÁÆTLANIR UM FRAMLEIÐSLUSLAKA	37
NÆMNIGREINING Á FORSENDUM UM LANGTÍMAHAGVÖXT	39
6. IÐNAÐUR, ORKA OG EFNAHAGSUPPBYGGING	42
REKSTRARÁHRIF NÝRRA VIRKJANA OG ORKUFYRIRTÆKJA.....	43
KLASAMYNDUN	47
7. ARÐSEMIÁHRIF ARÐGREIÐSLNA	50
MÖGULEG ARÐGREIÐSLUSTEFNA LANDSVIRKJUNAR EFTIR ÁRIÐ 2025	50
ARÐGREIÐSLUR LANDSVIRKJUNAR Í SAMHENGNI OPINBERRA FJÁRMÁLA.....	52
8. ÞJÓÐHAGSLEGUR ÁBATI OG ARÐGREIÐSLUR LANDSVIRKJUNAR.....	58
EFNAHAGSLEGUR ÁBATI VEGNA AUKINNA UMSVIFA Á KREPPUTÍMUM	59
ÁBATI VEGNA HÆRRI ARÐSEMI LANDSVIRKJUNAR.....	60
MÖGULEG ÁHRIF ARÐGREIÐSLNA Á ÍSLENSKT ÞJÓÐARBÚ	62
9. SÆSTRENGUR	63
ÁHRIF SÆSTRENGS Á REKSTUR LANDSVIRKJUNAR.....	65
SMÁVIRKJANIR.....	69
SAMANBURÐUR VIÐ NÁTTÚRUAUÐLIND NORÐMANNA	70
10. ÁHRIF Á HELSTU REKSTRARSTÆRÐIR LANDSVIRKJUNAR	76
SAMANTEKT Á NIÐURSTÖÐUM - MÖGULEG STAÐA LANDSVIRKJUNAR ÁRIÐ 2030	80
LANDSVIRKJUN OG SAMBÆRILEG FÉLÖG	91
HELSTU FORSENDUR SVIÐSMYNDNA	93
SKILGREININGAR	96
HEIMILDASKRÁ.....	100

1. SAMANTEKT

Þessi skýrsla metur efnahagsleg áhrif af rekstri og arðsemi Landsvirkjunar (LV) til ársins 2035. Miðað er við framkvæmdaáætlun LV eins og hún hefur verið kynnt opinberlega. Auk þess er miðað við forsendur LV varðandi meðalheildsöluverð á raforku á komandi árum og selda orku. Hér er ekki lagt mat á einstaka orkukosti eða umhverfisáhrif þeirra heldur er fjárfestingaáætlunin metin í heild sinni sem hagvaxtarhvatí fyrir íslenska hagkerfið og enn fremur eru áhrif af arð- og tekjuskattsgreiðslum Landsvirkjunar metin fyrir ríkissjóð Íslands sem og efnahag landsins. Hafa ber í huga að framkvæmdaáætlunin byggir á rammaáætlun og er háð því að tilskilin leyfi fáið til virkjana. Virkjunarkostir eru þó vel skilgreindir og má sjá á Mynd 1 hvernig áætlað er að raforkuframleiðslan byggist upp jafnt og þétt þegar nýjar virkjanir komast í gagnid.

Mynd 1: Uppbygging virkjunarkosta Landsvirkjunar



Heimild: Landsvirkjun

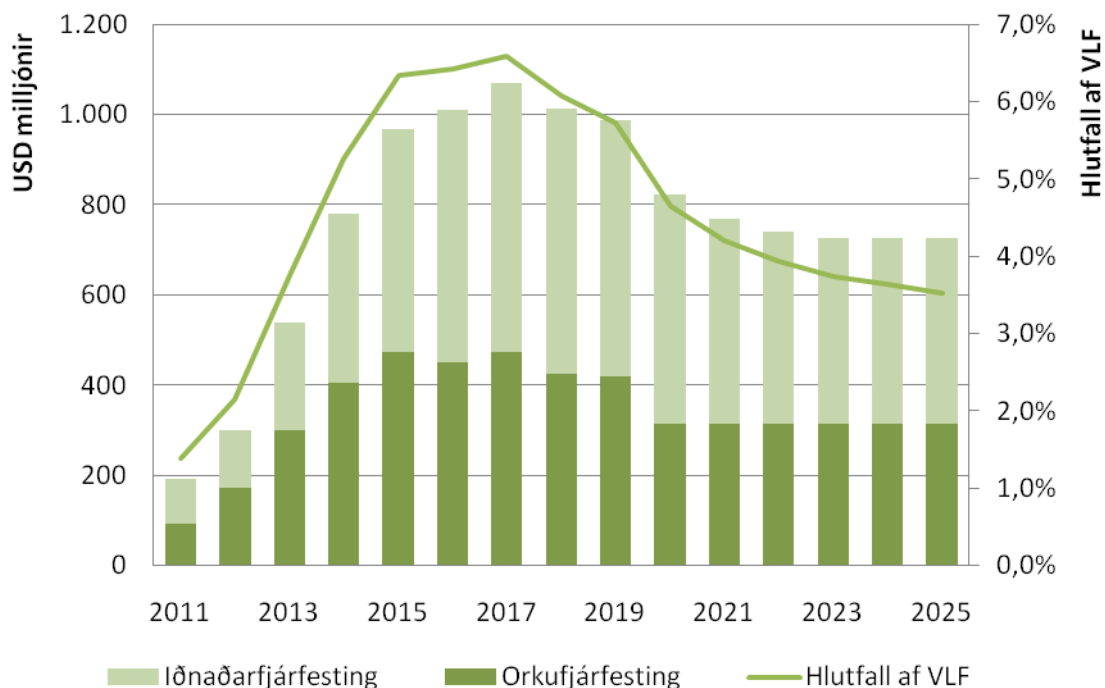
Samkvæmt upplýsingum frá Orkustofnun er nýtanleg orka í vatnsafla u.þ.b. 64 TWst/ári en í háhita 20 TWst/ári eða samtals 84 TWst/ári. Hafa ber í huga að vegna verndarsjónarmiða verður þó aðeins hluti af þessu nýtanlega afli virkjað en nú þegar er um 20% af þessari orku nýtt. Miðað við framkvæmdaáætlun LV er áætlað að virkjað verði um 55% í vatnsafla og 45% í jarðgufu og að orkuframleiðslan verði aukin um 7 TWst/ári á árunum 2011-2021. Til viðbótar gæti framleiðslan verið aukin um 4 TWst/ári árin 2021-2025. Þetta felur í sér tvöföldun á orkuframleiðslu LV á þessu 15 ára tímabili eða aukningu úr 12 í 23 TWst/ári.

Hagvaxtaráhrif orkuframkvæmda

Samkvæmt framkvæmdaáætlun LV er áætluð fjárfesting í orkumannvirkjum samtals um \$3,5bn (kr. 400ma m.v. USD/ISK 115,00) næstu 10 árin og um \$1,6bn (kr. 184ma) árin 2021-2025. Er hér gert ráð fyrir fjárfestingum í flutningsvirkjum til viðbótar fyrir um 15% af framkvæmdaáætluninni sjálfri. Þegar efnahagsleg áhrif þessara orkuframkvæmda eru metin í þjóðhagslegu samhengi verður einnig að taka með í reikninginn samsvarandi fjárfestingu þeirra iðnfyrirtækja sem munu kaupa hina nýju orku. En hverri nýrri orkufjárfestingu hlýtur að fylgja samsvarandi fjárfesting í orkusæknum iðnaði sem ekki hefði komið til ella. Hingað til hefur hlutfallið á milli virkjana og iðnaðar verið um 1 á móti 1 hvað fjárfestingarútgjöld snertir. Hins vegar hafa iðnaðarfjárfestingar að mestu verið í álverum og orkan hefur komið frá vatnsaflsvirkjunum. Hins vegar eru fyrirhugaðar orkufjárfestingar LV að helmingi til í jarðvarmavirkjunum með tiltölulega lægri upphafskostnaði (en hærri rekstrarkostnaði) og auk þess sem gert er ráð fyrir mun fjölbreyttari flóru fyrirtækja sem orkukaupendum. Af þeim sökum er sú forsenda gefin að fjárfesting í orkugeiranum muni skapa samsvarandi fjárfestingu í iðnaði með hlutfallinu 1,3 á móti 1,0 með gefinni tímaseinkun. Fram til ársins 2020 mun þannig fjárfesting LV í orkumannvirkjum uppá \$3,5bn (kr. 400ma) kalla fram \$4,5bn (kr. 517ma) fjárfestingu í iðnaði.

Þegar þetta allt er tekið saman verða fjárfestingar vegna orkumannvirkja og samhliða uppbyggingu í iðnaði um \$8,0bn (kr. 917ma) til ársins 2020 og næðu hámarki á bilinu 2015-2019 í um \$1bn á ári (kr. 115ma). Til samanburðar er talið að heildarfjárfesting í virkjun á Kárahnjúkum og álveri á Reyðarfirði hafi verið um kr. 259ma (\$2,25bn m.v. núverandi gengi USD/ISK 115,00) á árunum 2004-2007 sem skiptist nokkuð jafnt á milli virkjunar og vers.

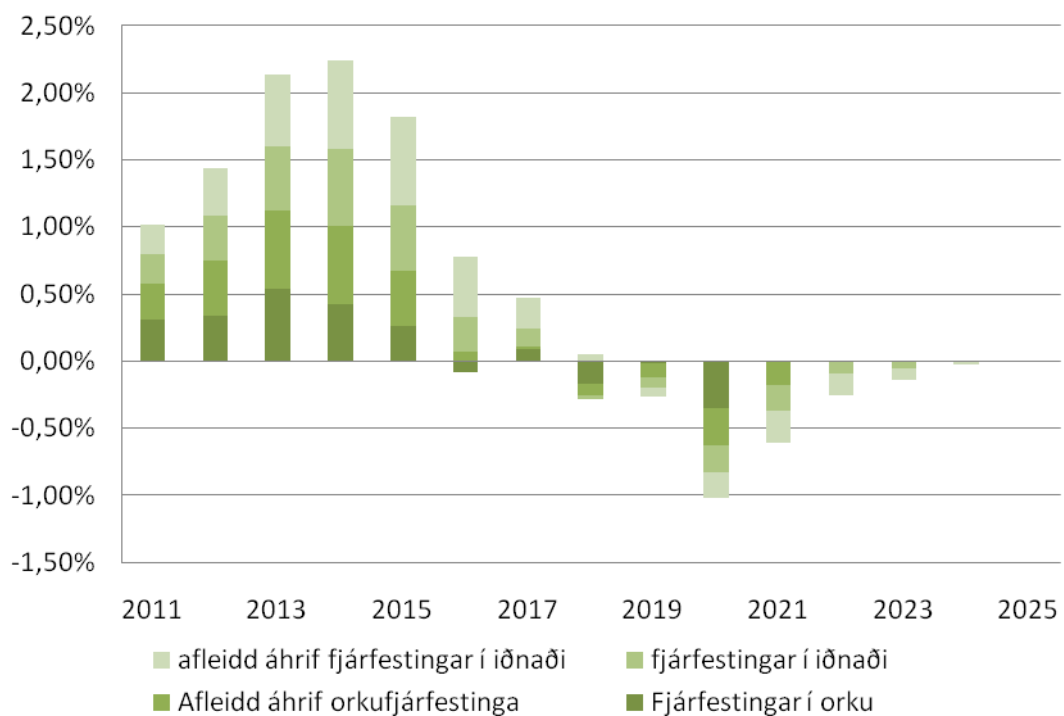
Mynd 2: Samtals fjárfesting Landsvirkjunar og fjárfesting í iðnaði samhliða á ári



Heimild: Landsvirkjun, GAMMA

Þegar áhrif ofantalda framkvæmda á efnahagslíf Íslands eru metin eru það helst tveir þættir sem skipta máli: Annars vegar notkun framkvæmdaraðila á innlendum framleiðsluþáttum við verkefnið sjálft og hins vegar margfeldisáhrif fjárfestingarinnar hér innanlands. Í þessari greiningu er reiknað með um 40-60% innlendri kostnaðarhlutdeild í orkufjárfestingum og 50% í iðnaðarfjárfestingum. Þetta hlutfall af fjárfestingu kemur þá með beinum hætti inn í landsframleiðslu á því árabili sem fjárfestingin á sér stað. Miðað við þær forsendur mun fjárfesting í orku og iðnaði ásamt afleiddum áhrifum bæta við samtals að meðaltali um 1,4% við hagvöxt á ári til ársins 2017 en þá dragast fjárfestingar saman og hafa neikvæð áhrif á hagvöxt. Uppsöfnuð áhrif á hagvöxt munu ná hámarki í tæplega 10% árið 2017 og eitthvað af vextinum gengur þá til baka þegar fer að draga úr fjárfestingu en samt sem áður er gert ráð fyrir nokkuð stöðugum fjárfestingarferli út tímabilið.

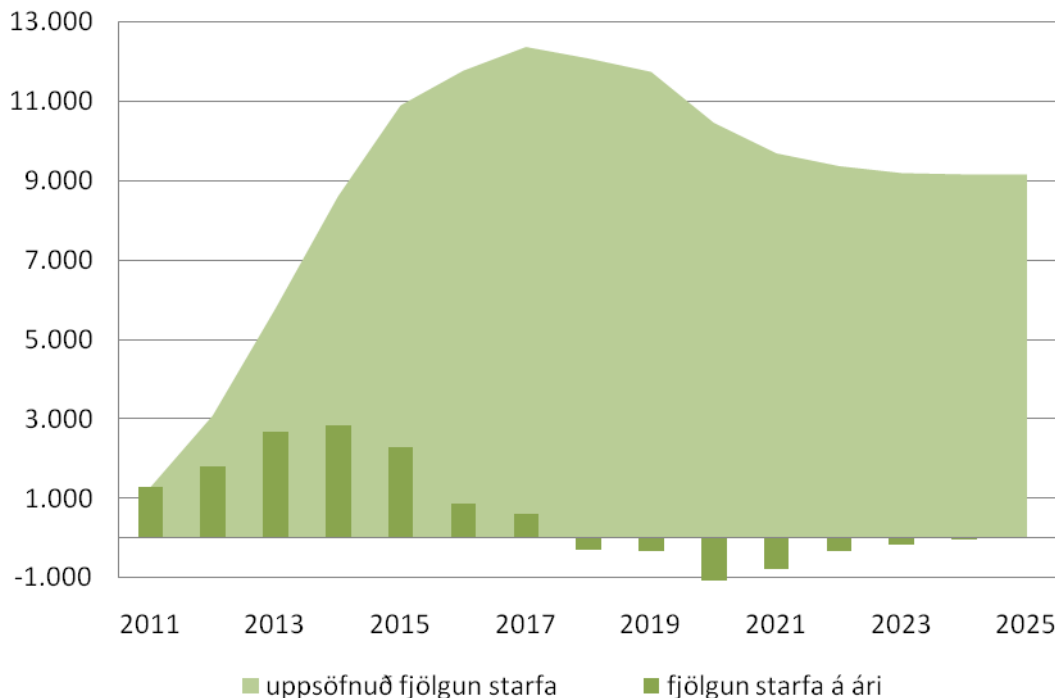
Mynd 3: Áhrif á árlegan hagvöxt



Heimild: GAMMA

Á framkvæmdatíma LV geta framkvæmdir í orku og iðnaði skilað um 1.000-2.000 störfum á hverju ári. Þegar best lætur gætu rúmlega 11.000 manns haft atvinnu vegna beinna og afleiddra áhrifa af framkvæmdastefnu LV. Þegar draga fer úr fjárfestingum á síðari hluta tímabilsins gæti sá fjöldi lækkað niður í tæplega 9.000 manns. Þetta mat er byggt á metnu lögmáli Okuns um tengsl hagvaxtar og starfa. Þessi aðferðafræði hefur þann kost að atvinnusköpun í efnahagslífinu öllu er lögð til grundvallar fremur en að lagt sé í bókhaldsæfingar um bein störf og afleidd af einstökum framkvæmdum.

Mynd 4: Áhrif orku- og iðnaðarfjárfestinga á fjölda starfa



Heimild: GAMMA

Hagvöxtur eða ruðningsáhrif?

Hagvaxtarhvatí af völdum stórfjárfestinga þarf þó ekki skila sér að öllu leyti í raunverulegum hagvexti og á stundum geta áhrifin jafnvel verið neikvæð fyrir efnahagslífið. Almennt efnahagsástand eða staða hagsveiflunnar skiptir höfuðmáli þegar hagvaxtaráhrif stórfjárfestinga eru metin. Ef fjárfestingin á sér stað við fulla framleiðslugetu hagkerfisins, eða jafnvel þenslu, og vinnuaflið er þegar fullnýtt munu nýjar framkvæmdir aðeins taka fólk frá öðrum atvinnugreinum en ekki fjölga störfum í efnahagslífinu nema því aðeins að erlent vinnuafli sé flutt til landsins. Þá eru afleidd áhrif fjárfestingarinnar með raun og réttu ruðningsáhrif sem hafa neikvæð áhrif á hagvöxt þegar litið er til lengri tíma. En ruðningsáhrif felast í þenslu á vinnumarkaði og launahækkunum umfram framleiðni, og þá í framhaldi verðbólgu, vaxtahækkunum og styrkingu krónunnar. Ef hins vegar samdráttur og atvinnuleysi er til staðar og framleiðsluþættir hagkerfisins eru ekki fullnýttir, munu fjárfestingarútgjöldin leggjast óskoruð til hagvaxtar án ruðningsáhrifa. Ýmis afleidd áhrif (margföldunaráhrif) mun þá einnig í framhaldi skapa umtalsverðan þjóðhagslegan ábata þegar ný verkefni skapast fyrir vinnandi hendur er ella væru atvinnulausar. Sú er einmitt raunin nú, en miðað við þann slaka sem nú ríkir í þjóðarbúskapnum munu ruðningsáhrif vegna framkvæmda LV verða takmörkuð og fuglar í skógi munu verða fuglar í hendi hvað hagvaxtarhvatann snertir.

Í þessari skýrslu eru settar upp nokkrar einfaldar sviðsmyndir um framleiðslugetu og undirliggjandi hagvöxt til þess að meta þensluáhrif vegna framkvæmdanna. Grunnforsendan er sú að

framleiðsluslaki í hagkerfinu sé nú um 7%, hagvöxtur verði fremur hægur árin 2011 og 2012 en hagkerfið leiti síðan í 3% vaxtarleitni árið 2013 án orkuframkvæmda. Miðað við þessar forsendur tæki það allt til ársins 2020 að vinna framleiðsluslakann til baka en með téðum framkvæmdum er sá tími helmingaður niður í 4-5 ár. Þessi heildarniðurstaða breytist ekki að miklum mun þó forsendum sé eitthvað hnikað til. Niðurstaðan er því tvíþætt: Annars vegar munu framkvæmdirnar ekki skapa þensluhættu til skamms og meðalalangs tíma (næstu 3-5 árin hið minnsta) auk þess sem tími efnahagsslaka og atvinnuleysis styttest umtalsvert.

Því skyldi heldur ekki gleymt að auknar fjárfestingar auka framleiðslugetu hagkerfisins og hafa þannig sjálfstæð áhrif á framleiðsluslakann. Hagvöxtur er í eðli sínu líkt og að tína ávexti af trjáum sem hefur verið plantað yfir langan tíma með fjárfestingu. Trén safnast fyrir á hverju ári og auka síðan uppskeruna á því næsta. Langvarandi stöðnun í fjárfestingum leiðir því til þess að bil verður á plöntun nýrra trjáa sem þegar til lengri tíma litið leiðir til minni uppskeru en ella hefði verið möguleiki á. Þannig var helsta framleiðslutapið vegna 5 ára stöðnunar 1989-1994 fólgið í töpuðum tíma sem ella hefði getað verið nýttur til þess að planta fyrir nýjum hagvexti. Það er, á þessum 5 árum töpuðust margar vinnustundir og sparnaður lá ónýttur sem hefði verið hægt að nýta til fjárfestingar og það leiddi til varanlegrar skerðingar á framleiðslugetu landsins.

Íslenskt efnahagslíf hefur nú dregist saman um 10% á árunum 2009 til 2010 ef miðað er við verga landsframleiðslu. Vannýtt framleiðslugeta felst ekki aðeins í þessum samdrætti heldur einnig töpuðum hagvexti á þessu tímabili þar sem fá tækifæri hafa gefist þeim sem hafa komið nýir inn á vinnumarkaðinn frá hrúni. Á móti kemur hins vegar að veruleg ofþensla var í íslensku efnahagslífi árin 2006-2008 og samdrátturinn var því að einhverju leyti leiðrétting á ójafnvægi er var til staðar. Aukinheldur er það staðreynd að framleiðsluslaki er mjög fljótur að snúast upp í varanlegt framleiðslutap þar sem vannýtt geta getur í sjálfu sér aldrei staðist til lengri tíma, því ef framleiðsluþættirnir eru ekki færðir í gagnið með hagvexti munu þeir ávallt hafa sig á brott eða liggja undir skemmdum með því að atvinnuleitendur gefast upp, flýja land eða sætta sig við líf án vinnu. Slíkt hefur oft gerst í nágrannalöndunum.

Rekstraráhrif af nýjum orku- og iðnfyrirtækjum

Um leið og framkvæmdum lýkur munu verksmiðjur og orkuver taka til starfa og rekstur þeirra skilar langvinnum áhrifum á efnahagslífið. Ef sú forsenda er gefin að sú iðnaðaruppbygging verði að mestu leyti á svipuðum nótum og verið hefur, þ.e. með vexti í orkufrekri stóriðju, er hægt að áætla hagvaxtaráhrif af nýjum rekstri, samhliða margföldunaráhrifum af kaupum þessara fyrirtækja á innlendum framleiðsluþáttum, öðrum en raforku. Ef sá áliðnaður sem þegar er starfandi hérlandis er notaður til þess að meta rekstraráhrif frá orkusæknum iðnaði þá eru innlendir liðir líklega um 30-40% af rekstrarkostnaði í álbræðslu. Bróðurparturinn eða á milli 50-75% af þessum innlenda kostnaði eru kaup á raforku en kaup á öðrum innlendum framleiðsluþáttum eru þó samt sem áður umtalsverð. Þessi áhrif eru vegna launagreiðslna til starfsmanna og kaupa á innlendum framleiðsluþáttum í formi vara og þjónustu eða sem nemur um 0,2% að meðaltali á ári til hækkunar á hagvexti til ársins 2025.

Um hagvaxtarhvata vegna nýrra fyrirtækja gildir hið sama og fyrr að raunveruleg hagvaxtaráhrif velta á stöðu hagsveiflunnar. Ef gert er ráð fyrir því að efnahagslífið sé í jafnvægi þegar fyrirtækin taka til starfa felast hin varanlegu hagvaxtaráhrif vegna nýrra fyrirtækja í aukinni framleiðni, þ.e. að framleiðslubættirnir sem fyrirtækin nýta skili meiri afrakstri í þjónustu þess en þeirra fyrirtækja sem fyrir eru. Hvað mannaráðningar snertir, þýðir þetta að hrein hagvaxtaráhrif nýrra starfa hjá einstökum fyrirtækjum eru því aðeins mismunurinn á launum hjá þeim og þeim launum sem ella hefði verið völ á hjá þeim greinum sem fyrir eru.

Hins vegar hefur uppbygging í orkuframleiðslu og stóriðju skilað mun dýpri áhrifum á íslenskt efnahagslíf en margfeldisáhrifin ein og sér. Hér á landi hefur myndast töluverð starfsemi í aðfangaiðnaði í kringum orku og iðnað, bæði á framkvæmdatíma sem og á rekstrartíma. Hér mætti nefna að um 1.300 manns starfa á verkfræðistofum á Íslandi og rúmlega þriðjungur þeirra vinnur að orku- og iðnaðartengdum verkefnum. Þekking og reynsla íslenskra verkfræðinga af virkjanafamkvæmdum, hvort sem er vatnsafls- eða jarðvarmavirkjunum, hefur aukist ár frá ári og svo má segja að þar hafi myndast vaxandi klasi þar sem íslenskar verkfræðistofur eru farnar að sinna verkefnum utan landsteinanna og þannig hafið útflutning á orkuþekkingu sinni. Metið er að íslenskar verkfræði- og jarðvísindastofur hafi haft um kr. 1,5ma í erlendar tekjur árið 2009. Aukin þekking og tækni hefur líka þróast í kringum þjónustu við álverin sjálf og er nú svo komið að íslenskar verkfræðistofur sem og önnur fyrirtæki flytja út þekkingu og vörur tengdar álverum. Það er því ljóst að áframhaldandi fjárfestingar í iðnaði og stóriðju munu styðja við þessa klasamyndun sem felur í sér sjálfstæða verðmætasköpun með íslensku hugviti.

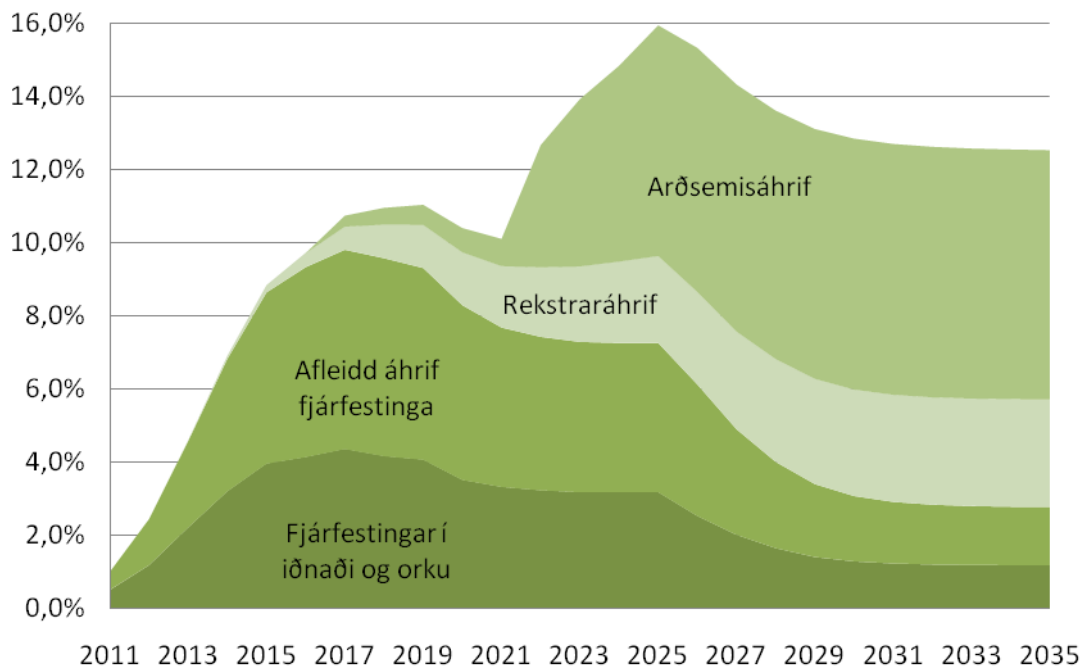
Mögulegar arðgreiðslur Landsvirkjunar

Miðað við rekstraráætlanir LV, sem hér er unnið eftir, mun arðgreiðslugeta fyrirtækisins verða töluverð í framtíðinni ásamt stórauðnum tekjuskattsgreiðslum þegar framkvæmdatímabili lýkur árið 2025. Samtals gætu greiðslur til ríkissjóðs orðið á bilinu 30-112ma króna á hverju ári, háð þróun rafmagnsverðs og hvort farið er í lagningu sæstrengs eður ei.

Það liggur beinast við að vega efnahagsleg áhrif af arðgreiðslunum á sömu vogarskálum og fjárfestingar í orkumannvirkjum og iðnaði, þ.e. gert er ráð fyrir því að ríkisvaldið muni nýta fjármagnið að öllu leyti til fjárfestinga innanlands með tilheyrandi margföldunaráhrifum, líkt og gerist í fjárfestingum einkaaðila. Eini munurinn er sá að hér er gert ráð fyrir því að hið opinbera hafi heldur meiri hneigð til innlendra framleiðslupátta í fjárfestingu sinni en iðnaðar- og orkufyrirtæki. Mjög svipaðar niðurstöður fengjust ef peningunum yrði varið til þess að örva innlenda eftirspurn með því að lækka skatta eða auka ríkisútgjöld.

Mynd hér neðan sýnir því heildaráhrif af framkvæmdum og rekstri nýrra fjárfestinga í orku og iðnaði ásamt arðgreiðslum LV miðað við niðurstöður og forsendur í sviðsmynd 1. Þessir þrír þættir eru metnir á sama hátt með tilheyrandi margföldunaráhrifum svo hægt sé hægt sé að bera þá saman. Mikilvægt er þó að hafa í huga að arðurinn kemur ekki aðeins af sölu nýrrar orku heldur einnig að einhverju leyti til af hærra orkuverði til núverandi viðskiptavina.

Mynd 5: Uppsöfnuð áhrif á hagvöxt skv. sviðsmynd 1



Heimild: GAMMA

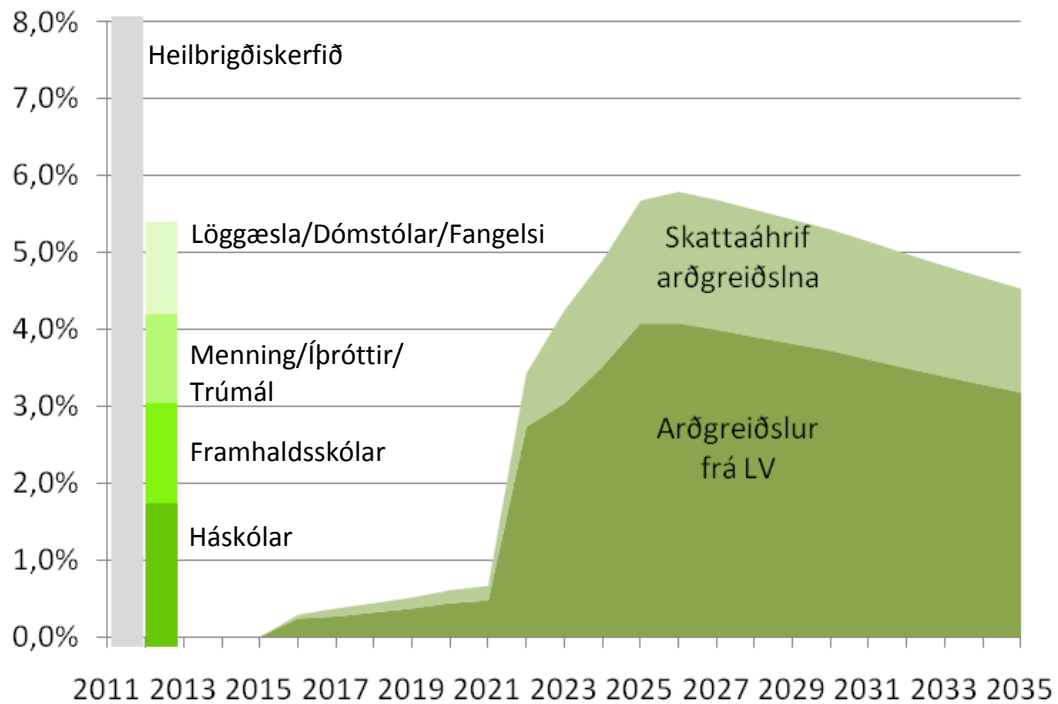
Arðgreiðslur LV í samhengi opinberra fjármála

Til að meta áhrif arðgreiðslna á opinber fjármál er sú forsenda gefin við framreikning ríkistútgjalda að íslenska ríkið haldi fastri 42% hlutdeild af landsframleiðslu sem er nokkurn vegin meðaltal síðustu 10 ára fyrir bankahrunið 2008. Einnig verður að taka með í reikninginn að útlagður kostnaður ríkisins breytist ávallt að hluta til í tekjur í gegnum skattkerfið þar sem laun bera tekjuskatt, aðkeypt aðföng virðisaukaskatt og svo mætti lengi áfram telja. Þannig gætu arð- og skattgreiðslur LV ásamt afleiddum skattaáhrifum mögulega verið um 3-6% af landsframleiðslu eða um 9-14% af tekjum ríkissjóðs á þessum tíma. Þegar um arðgreiðslu er að ræða þarf heldur ekki að taka tillit til þeirra neikvæðu áhrifa sem allajafna fylgir því að auka ríkisútgjöld með því að hækka skatta eða auka skuldir.

Þetta er sýnt nánar á Mynd 6 og Mynd 7 þar sem áhrif arðgreiðslnanna, bein ásamt ofangreindum skattaáhrifum, eru sýnd sem hlutfall af landsframleiðslu og tekjum ríkissjóðs. Einnig má sjá samanburð helstu útgjaldaflokka ríkissjóðs miðað við núverandi kostnaðarskiptingu ríkistútgjalda á fyrri myndinni og samanburð við helstu tekjuflokka ríkissjóðs á seinni myndinni. Hér sést að greiðslur frá LV gætu mögulega greitt fyrir háskóla, framhaldsskóla, menningu/íþróttir/trúmál og löggæslu/dómstóla/fangelsi. Greiðslurnar næðu langt í að greiða fyrir allt heilbrigðiskerfið sem kostar rúmlega 8% af landsframleiðslu.

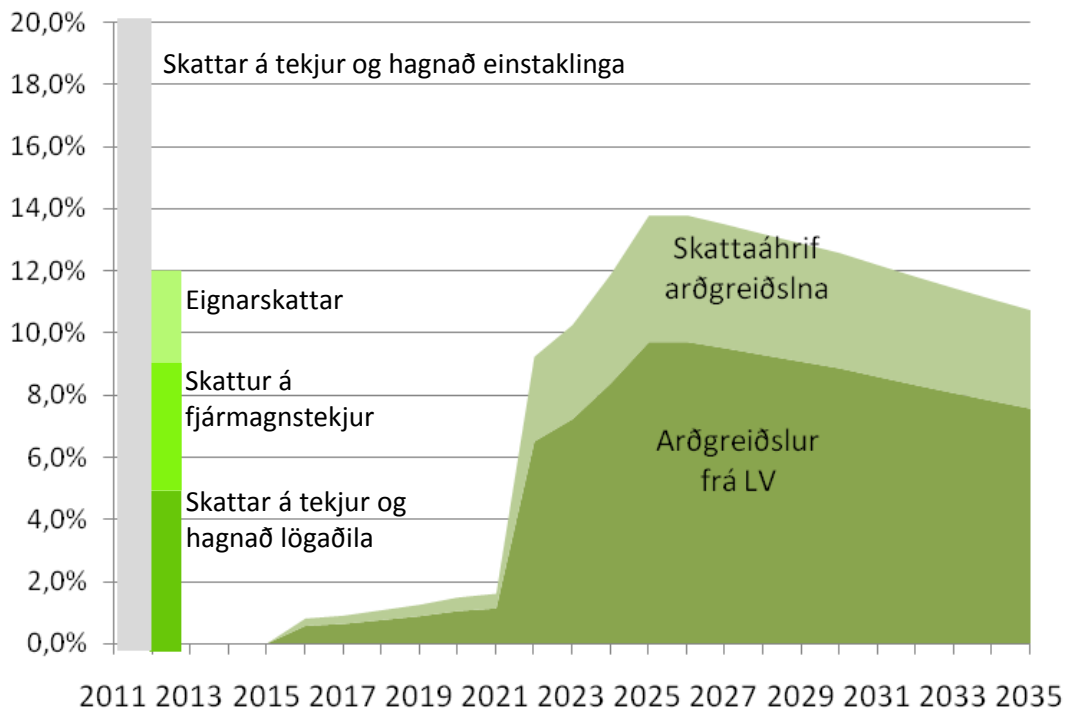


Mynd 6: Hlutfall greiðslna af VLF



Heimild: Hagstofa Íslands, GAMMA

Mynd 7: Hlutfall greiðslna af tekjum ríkissjóðs



Heimild: Hagstofa Íslands, GAMMA

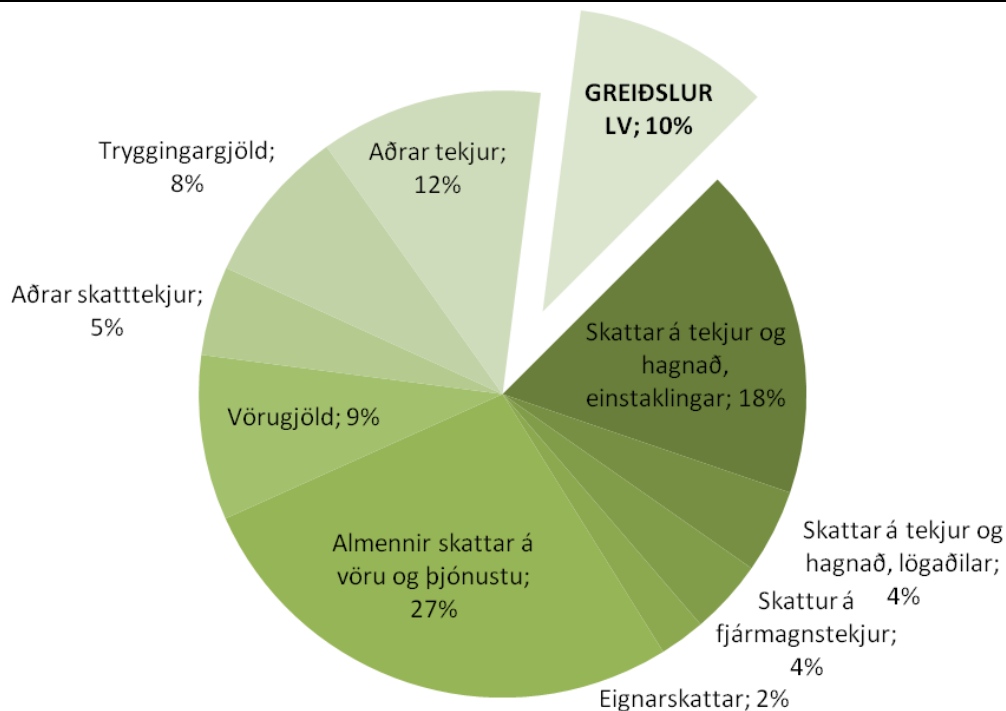
Ef arðgreiðslurnar eru bornar saman við skatttekjur ríkissjóðs er ágætt að hafa í huga að tekjuskattar, á einstaklinga hafa staðið undir um 20% af tekjum ríkisins á árunum 2001-2009. Þannig gæti ríkissjóður lækkað tekjuskatt um helming, annaðhvort með því að lækka skattprósentuna sjálfa eða hækka persónuafslátt, eða greitt hverjum Íslendingi kr. 280-320þ árlega með greiðslum frá LV á föstu verðlagi ársins 2011.

Að meðaltali á árunum 2001-2009 hafa tekjuskattar á einstaklinga staðið undir um fimmtungi tekna ríkissjóðs, vörugjöld 10%, skattar á tekjur og hagnað lögaðila um 5%, skattur á fjármagnstekjur 4%, eignarskattar um 3% og almennir skattar á vöru og þjónustu um 30%. Þannig gætu greiðslur LV til ríkissjóðs orðið til þess að ríkissjóður gæti:

- felld niður öll vörugjöld eða
- felld niður eignarskatta, skatt á fjármagnstekjur og skatta á tekjur og hagnað lögaðila eða
- afnumið tryggingargjöld eða
- lækkað skatta á tekjur og hagnað einstaklinga um helming eða
- lækkað almenna skatta á vöru og þjónustu um þriðjung.

Á Mynd 8 má sjá hver möguleg tekjuskipting ríkissjóðs gæti verið árið 2030. Þannig gætu beinar greiðslur frá LV verið um 10% af tekjum ríkissjóðs miðað við gefnar forsendur. Kjarni málsins er sá að umfang raforkusölu LV er það gríðarlegt í samhengi við stærð íslenska hagkerfisins að öll hækkun orkuverðs norður fyrir meðalkostnað fyrirtækisins mun skapa arð sem skiptir verulegu máli í íslensku samhengi.

Mynd 8: Möguleg tekjuskipting ríkissjóðs árið 2030



Heimild: Hagstofa Íslands, GAMMA

Þjóðhagslegur ábati af rekstri Landsvirkjunar til 2035

Sköpun starfa og gjaldeyris er það sem mörgum kemur í hug þegar litið er til þjóðhagslegs ábata eða efnahagslegs ávinnings. Hins vegar eru þessi alþýðuvísindi ekki jafn traust og virðist í fyrstu, þar eð fjöldi starfa og gjaldeyrisstreymi til landsins er fremur ónákvæmur mælikvarði á þjóðhagslegan ábata. Lífskjör þjóða veltur ekki á þeim fjölda starfa sem þeim heppnast að skapa innan landamæra sinna, heldur afrakstri þeirra eða framleiðni.

Eins og áður er getið skiptir tímasetning öllu þegar þjóðhagslegur ábati stórframkvæmda er metinn. Miðað við þann slaka sem nú ríkir mun töluverður ábati stafa af fjárfestingum Landsvirkjunar á næstu 4-5 árum og má ætla að áhrifin verði svipuð og undir lok sjöunda áratugarins þegar framkvæmdir við ÍSAL í Hafnarfirði fóru fyrst af stað og það á sama átti við á tíunda áratugnum þegar álver var byggt á Grundartanga og ÍSAL stækkað. En í bæði þessi skipti skiluðu fjárfestingar í orku og iðnaði mjög kærkomnum hagvaxtarhvata á samdráttartímum. Þannig má draga þá ályktun að hagvaxtaráhrif framkvæmdanna verði nær algerlega hreinn ábati fyrir efnahagslífið með litlum sem engum ruðningsáhrifum. En það sem meira er, með því að vinna gegn samdrættinum er verið að verja hagvaxtargetu kerfisins sem skilar varanlega meiri framleiðslugetu þegar litið er til lengri tíma.

Það sem skiptir þó mestu máli fyrir þjóðhagslegan ábata af rekstri LV er þó söluverð á rafmagni sem ákvarðar arðgreiðslugetu fyrirtækisins. Sú stefna hefur lengi verið ríkjandi hérlandis að selja raforku mjög nærri kostnaðarverði, sem m.a. endurspeglast í sögulegri lágri arðsemi LV sem hefur verið á bilinu 3-6% að meðaltali. Arðsemin verður að teljast lág í ljósi þess að baki rekstrinum liggja orkuauðlindir landsins sem felast í beisluðum fallvötnum. Séu þessar náttúruauðlindir raunverulegar auðlindir fyrir landið ætti það að endurspeglast í hárri arðsemi fyrirtækisins og arðgreiðslum. Ef arðsemin er í lægra kanti þess sem þekkist í almennum atvinnurekstri bendir það til þess að auðlindarenta sé annað hvort ekki til staðar eða renni til orkukaupans með lágu orkuverði.

Forsendur framkvæmdaáætlunar LV, sem þessi skýrsla vinnur eftir, gerir ráð fyrir því að samhliða því að auka orkuframleiðslu verði hægt að ná fram auðlindarentu sem hægt verði að greiða ríkissjóði sem arð. Það liggur fyrir að meðalkostnaður í orkuframleiðslu á Íslandi er lægri en þekkist í Evrópu þökk sé náttúruaðstæðum hérlandis, en jafnframt er ljóst að fjarlægðin frá orkumarkaði Evrópu gerir það að verkum að söluverð raforku getur ekki verið hið sama. Þess vegna er það umdeilanlegt hvaða renta er möguleg eða sanngjörn, en í þessari títtnefndu rentu er samt sem áður falinn gríðarlegur þjóðhagslegi ábati fyrir land og þjóð af starfsemi fyrirtækisins sem hefur fengið svo stóran hluta af auðlindum landsins í sína umsjá.

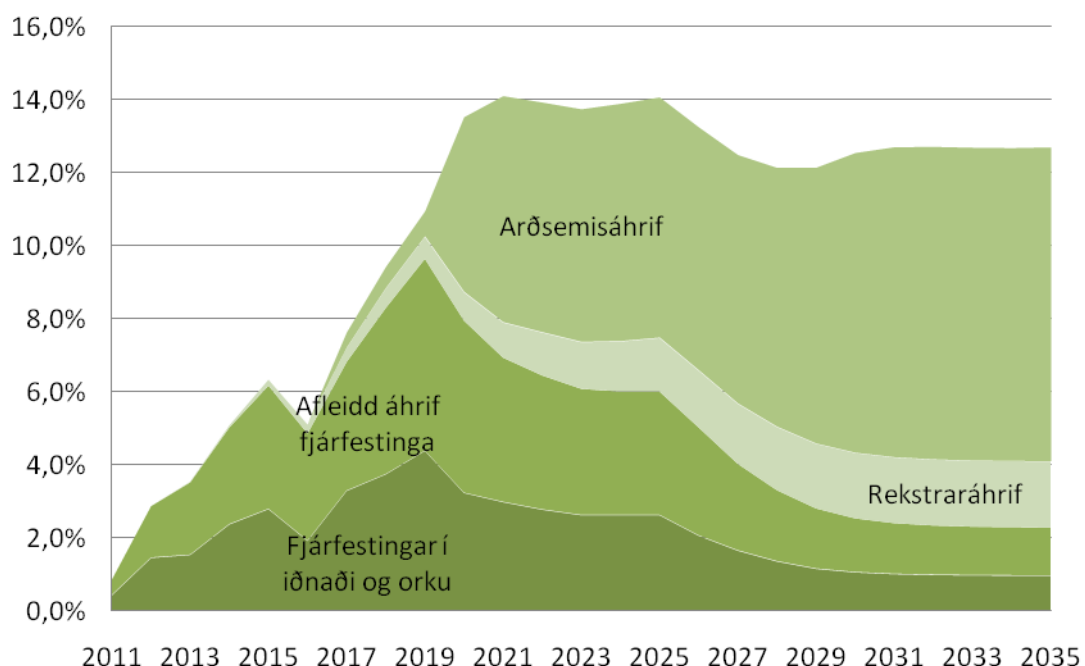
Kjarni málsins er sá að þegar söluaðili raforkunnar er opinber aðili sem greiðir arð til ríkisins en kaupandi er erlent stórfyrirtæki sem flytur allan hagnað úr landi ræðst þjóðhagslegur ábati vegna raforkuframleiðslu fyrst og fremst af því raforkuverði sem þessir aðilar semja um á milli sín. En þeir þættir sem mest ber á í umræðunni um stóriðjuna hérlandis, s.s. sköpun starfa, skipta mun minna máli í þessu samhengi nema því aðeins að fyrirtækin geta haft veruleg svæðisbundin áhrif á vinnumarkaðinn í kringum sig.

Sæstrengur

Um leið og íslenska rafkerfið myndi tengjast því evrópska mun verðbilið á milli þessara svæða líklega minnka og meðalverð LV hækka. Þetta á vitaskuld bæði við um þá orku sem er seld úr landi í gegnum strenginn sjálfan en einnig mun orkusala innanlands verða fyrir töluverðum áhrifum þar sem samningastaða LV gagnvart orkukaupum innanlands mun batna verulega. Hver nákvæmlega áhrifin yrðu á orkuverðið og hvernig þau skiptust á milli kaupendahópa yrðu er erfitt um að fullyrða en gengið er út frá ákveðnum forsendum um meðalverð í þessum útreikningum. Það verða vitaskuld áfram hagsmunir LV að stunda orkusölu til stórra viðskiptavina með stöðuga orkunotkun samhliða beinum útflutningi í gegnum strenginn og dreifa þannig áhættu í rekstri. Einnig er það að einhverju leyti stjórnvaldsákvörðun hvaða áhrif strengurinn mun hafa á orkuverð til íslenskra heimila. Fleiri atriði skipta miklu máli sem erfitt er að meta eins og aukagreiðslur vegna umhverfisvænnar orku sem kæmi inn á evrópska dreifikerfið og svo framvegis.

Á Mynd 9 eru áhrif arðgreiðslna LV eftir tilkomu sæstrengs metin með fjárfestingu í íslensku hagkerfi. Hér sést hvernig framkvæmdaáhrifin eru lægri en áður en á móti kemur að uppsöfnuð hagvaxtaráhrif arðgreiðslnanna vega fullkomlega upp á móti tapaðri fjárfestingu í iðnaði.

Mynd 9: Uppsöfnuð hagvaxtaráhrif af framkvæmdaáætlun LV miðað við sæstreng



Heimild: GAMMA

Þegar rætt er um beinan orkuútflutning til Evrópu í gegnum sæstreng er það eflaust fyrsta viðbragð margra að hér sé verið að flytja „óunnið“ hráefni úr landinu í stað þess að „fullvinna“ hér innanlands með því að selja orkuna til iðnaðarfyrirtækja. Það er sannleikskorn í þessu þar sem það er hagur

Íslendinga að viðhalda öflugum iðnaði hér innanlands upp að ákveðnu marki. Því skyldi heldur ekki gleymt að hluti hins þjóðhagslega ábata sem orkusala til stóriðju hefur þegar skilað stærðarhagkvæmni í orkuvinnslu sem hefur skilað bæði lægri meðalkostnaði fyrir alla notendur sem og meira öryggi í orkuafhendingu til almennings.

Aðalatriðið er þó það að verðmunurinn á raforku á milli Íslands og Evrópu er það mikill að aukin arðsemi LV vegna orkusölu í gegnum sæstreng mun skila verulegum hreinum ábata fyrir þjóðarbúið. Verðið hækkar heldur ekki eingöngu vegna þess að orkan sé flutt úr landi heldur mun samningstaða LV hér innanlands batna verulega þar sem sá möguleiki er raunverulega fyrir hendi að flytja orkuna beint úr landi ef ekki um semst. Vegna fjarlægðar landsins við helstu markaði og flutningskostnað raforku til Evrópu mun LV líklega ávallt gefa afslátt af „Evrópuverði“, en þrátt fyrir ríflega afslætti er samt líklegt að miðað núverandi verð á raforkumörkuðum erlendis sé um ræða umtalsverða hækkun á núverandi söluverði af orku til stóriðju. Þannig er vert að hafa í huga að ekki er verið að áforma að flytja alla orku úr landi heldur einungis lítinn hluta hennar.

Það er þó ekki aðeins LV sem mun hagnast á lagningu sæstrengs. Mikill fengur yrði fyrir íslensk orkufyrirtæki ef þau hefðu aðgang að evrópskum mörkuðum þó flutningskostnaður sé mikill. Við hækkandi heildsöluverð eykst fjöldi hagkvæmra virkjunarkosta og má því búast við því að framboð á orku muni aukast í takt við hærri verð og arðsemi hækka verulega. Það er því ljóst að ábati allra íslenskra orkuframleiðenda gæti orðið umtalsverður og erlendar tekjur landsins af orkuiðnaði gætu því tekið stökk upp á við.

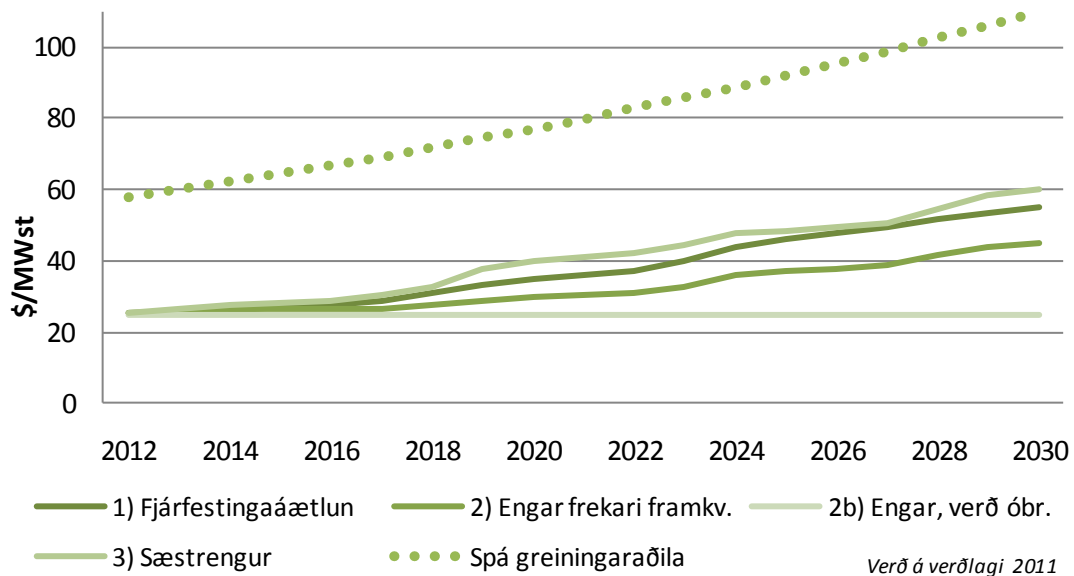
Mögulegur Orkusjóður Íslendinga

Áhugavert er að bera saman ágóða af olíu Norðmanna við væntan ágóða Íslendinga af orkuauðlindum sínum. Það er mjög athyglivert að báðar þjóðir hófu að hagnýta orkuauðlindir sínar á svipuðum tíma. LV var stofnað 1965 og fjórfaldaði framleiðslu sína 1969 með tilkomu Búrfellsvirkjunar. Norðmenn leituðu að olíu á sjöunda áratugnum sem varð til þess að fyrstu olíunni var dælt upp 1971. En það voru samt aðgerðir OPEC ríkjanna til hækkunar á olíuverði sem sköpuðu forsendur fyrir arðsemi olíuvinnslunnar í upphafi þar sem framleiðslukostnaður Norðursjávarolíunnar er mun hærri en þekktist í olíuvinnslu sunnar í heiminum. Enn sem komið er hafa Íslendingar ekki náð að skapa raunverulega rentu af sinni auðlind, sem helgast meðal annars því að Ísland er einangrað frá raforkukerfi Evrópu og því hefur verið nær ómögulegt að flytja orku á milli staða. Aukinheldur má segja að „OPEC-augnablikið“ hafi ekki komið upp hjá Íslandi fyrr en eftir 2003 þegar orkuskortur í Evrópu og áhersla á græna orkuframleiðslu hafa leitt til mikilla hækkana á orkuverði þar ytra. Enn er þó himinn og haf á milli orkumarkaðarins í Evrópu og Íslands og því spurning að hve miklu leyti orkuverð hérlandis geti nálgast það sem þekktist erlendis á næstu árum. Að sumu leyti eru Íslendingar í betri stöðu að því leyti að þeir nýta endurnýjanlega orkuauðlind en fyrirséð er að olíulindir Norðmanna muni renna til þurrðar innan ákveðins tíma. Það felur því í sér að Íslendingar gætu tekið allan afrakstur auðlindarinnar á hverju ári sem arð öfugt við Norðmenn sem leggja sinn afrakstur fyrir í sjóði og nýta aðeins arðinn af honum. Orkusjóður Íslendinga gæti þannig verið kærkomin viðbót við hið öfluga lífeyrissjóðskerfi sem er núna til staðar ef skynsamlega er að málum staðið.

Yfirlit yfir sviðsmyndir

Rafmagnsverð hefur hækkað umtalsvert í Norður Evrópu á síðustu tíu árum og má nefna sem dæmi að raforkuverð á Nord Pool markaði hefur á tímabilinu u.þ.b. fjórfaldast úr u.þ.b. \$85/MWst (€60) en stóð í um \$20 (€20) fyrir tæpum áratug. Það er nær einróma álit erlendra greiningaraðila að þessi hækkunarleitni muni halda áfram á næstu árum. Þær áætlanir sem hér er unnið eftir gera ráð fyrir því að meðalverð LV á raforku muni elta þessa þróun eftir því sem ný orkumannvirki eru byggð og endursamið er um verð í eldri samningum. Hér er því ekki gert ráð fyrir því að það heppnist að hækka orkuverð hérlendis upp í „Evrópuverð“ heldur aðeins að hægt sé að halda í við hækkanir ytra. Í skýrslunni eru helstu rekstrarstærðir reiknaðar miðað við þrjár mismunandi sviðsmyndir sem eru ólíkar hvað varðar fjárfestingar og verðþróun.

Mynd 10: Þróun meðalheildsöluverðs LV á seldri raforku í mismunandi sviðsmyndum



Heimild: GAMMA, Landsvirkjun

Hækkun á verðum í sviðsmyndunum þremur er að umtalsverðu leiti útskýrð vegna þess hversu mikið verð hafa hækkað á erlendum raforkumörkuðum og hvernig þær verðhækkanir munu skila sér til reksturs LV þegar endursamið verður um eldri samninga. Vegna tímalengdar samninga er meðalverð sviðsmyndanna nokkuð svipað fyrstu árin en vegna viðbótarraforku í sviðsmynd 1 sem seld er á hærra verði dregur í sundur á milli sviðsmyndanna í meðalverði. Til lengri tíma nær rafmagnsverð í sviðsmynd 2 ekki í sömu verð og í sviðsmynd 1 þar sem talið er að nýframkvæmdir gætu stuðlað að því að endursamið er fyrr um eldri samninga, nýjar iðngreinar komi inn sem hafi getu til að greiða hærra verð og jafnvel að núverandi kaupendur noti tækifærin sem fólgin eru í auknu framboði með því að stækka við starfsemi sína og þannig auka stærðarhagkvæmni sína.

Við mat á áhrifum á rekstur LV og þjóðhagsstærðir var framkvæmdaáætlun LV stillt upp ásamt tveimur sviðsmyndum til samanburðar.

Tafla 1: Yfirlit yfir sviðsmyndir

Sviðsmynd	Framkvæmdaáætlun	Raforkuverð*
1.	Áætlun LV	Meðalheildsöluverð hækkar í \$35/MWst. árið 2020 og nær \$55/MWst. árið 2030.
2.	Engar frekari fjárfestingar	Meðalheildsöluverð hækkar í \$30/MWst. árið 2020 og nær \$45/MWst. árið 2030. Til samanburðar er stöku sinni varpað upp sviðsmynd 2b sem gerir ráð fyrir óbreyttu meðalheildsöluverði \$25.
3.	Áætlun LV með sæstreng	Hækkun meðalheildsöluverðs í \$40/MWst. árið 2020 og nær \$60/MWst. árið 2030. Strengurinn hafi jafnframt þau áhrif að nýting batni vegna sölu á umframorku kerfisins.

Heimild: Landsvirkjun og GAMMA

* verð eru á föstu verðlagi 2011 án flutningskostnaðar.

Sviðsmynd 1 gerir ráð fyrir fjárfestingaáætlun LV eins og hún hefur verið lögð fram af LV og farið er yfir í kafla 3. Gert er ráð fyrir hækkandi raforkuverði á föstu verðlagi í samræmi við verðspár erlendra greiningaraðila og með afslætti. Tekið er tillit til þess að bróðurpartur raforkusölu LV er við raforkukaupendur með langtíma samningum og er því töluverð tímaseinkun í hækkun á meðalverði til LV.¹

Sviðsmynd 2 gerir ekki ráð fyrir frekari fjárfestingum en gerir ráð fyrir að hækkar á raforkuverðum erlendis skili sér á hækkunum á heildsöluverði, með afslætti þó, þegar endursamið er við stóra kaupendur raforku. Stöku sinni er sviðsmynd 2b varpað fram þar sem meðalheildsöluverði er haldið óbreyttu sem gæti verið hjálplegt fyrir lesendur sem velta fyrir sér mikilvægi þess að sækja verðhækkar til notenda með hækkandi raforkuverði erlendis.

Sviðsmynd 3 gerir ráð fyrir breyttri fjárfestingaáætlun eins og ef ákvörðun yrði tekin um að leggja sæstreng árið 2015.² Einnig er gert ráð fyrir hærra raforkuverði, bæði vegna sölu í gegnum strenginn og vegna bættrar samningsstöðu LV við núverandi kaupendur sem og bætta nýtingu kerfisins.

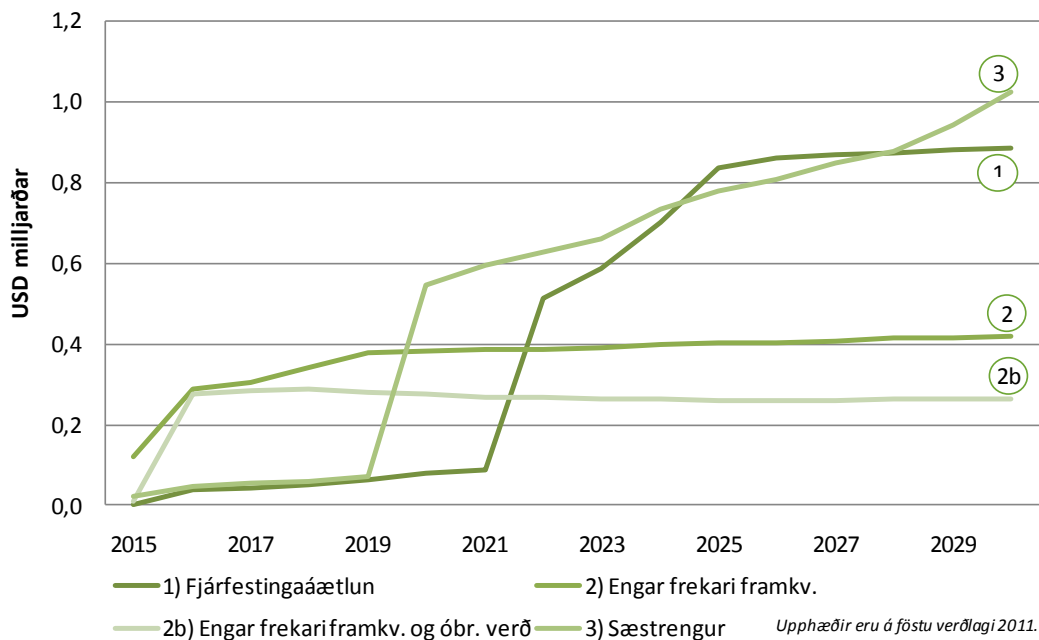
Samantekt á niðurstöðum - möguleg staða Landsvirkjunar árið 2030

LV stendur traustum fótum og þrátt fyrir töluverða skuldsetningu vegna nýlegra stórframkvæmda er frjálst fjárflæði fyrirtækisins sterkt. Hjálpar þar mikið til að álverð, sem nú helmingur tekna LV eru tengdar við, hefur hækkað á ný eftir tvö slök ár (2009 og 2010). Ef ráðist yrði í framkvæmdir skv. áætlun LV og muni meðalraforkuverð þróast eins og lýst er í sviðsmyndunum mun geta LV til arð- og tekjuskattsgreiðslna aukast umtalsvert.

¹ Landsvirkjun og Orkustefna fyrir Ísland; drög til umsagnar, jan 2011.

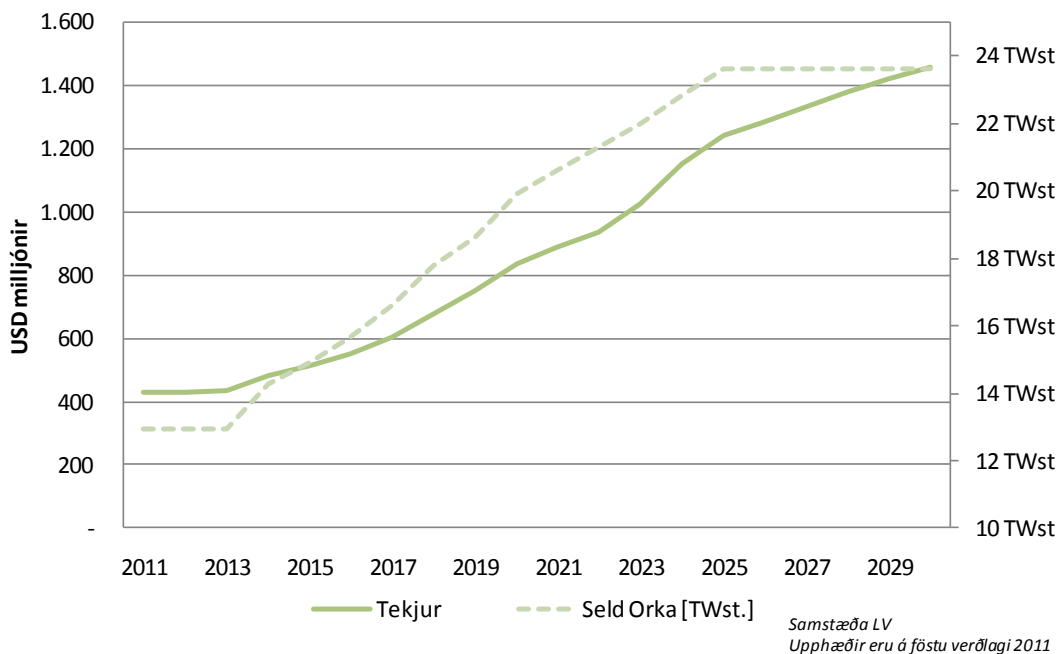
² Samkvæmt upplýsingum frá Landsvirkjun.

Mynd 11: Árlegar arð- og tekjuskattsgreiðslur m.v. mismunandi sviðsmyndir



Heimild: GAMMA

Mynd 12: Spá um þróun tekna og seldrar orku (Sviðsmynd 1)



Heimild: GAMMA

Skuldahlutföll LV lækka á næstu árum og verða fljótt komin í vel viðráðanleg hlutföll. Arðgreiðslur hefjast er fjárfestingarkúfurinn lækkar á ný með hækkandi meðalverði er eldri samningar koma til endurskoðunar. Framkvæmdirnar eru þó fjárfrekar og munu því að öllu jöfnu fresta arðgreiðslum um

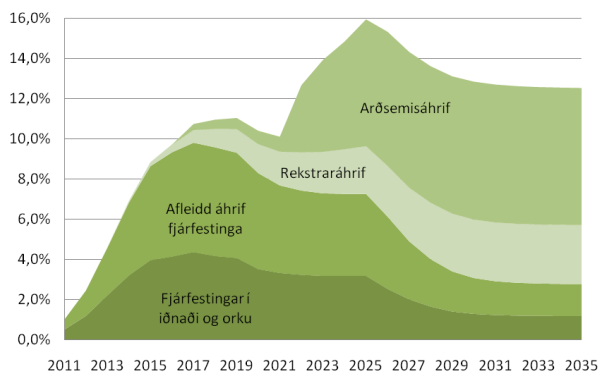
u.þ.b. 5-7 ár samanborið við sviðsmynd engra fjárfestinga. Vert er þó að hafa í huga að engin afleidd áhrif af fjárfestingu og framkvæmdum í sviðsmynd 2.

Fjárfestingaáætlun LV mun tæplega tvöfalda orkuframleiðslu fyrirtækisins á fimmtán ára tímabili og gætu tekjur LV, miðað við forsendur sviðsmyndar 1, aukist úr því að vera u.þ.b. \$425m árið 2011 (voru \$378m árið 2010) í u.þ.b. \$1.250 árið 2025 (á föstu verðlagi ársins 2011). Tekjubreytingar á milli 2010 og 2011 eru m.a. vegna hærri meðalverðs á áli, endurnýjun stórra samninga og verðhækkana.

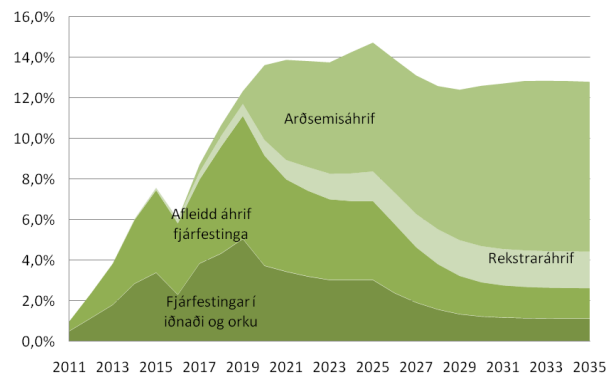
Mynd 13 tekur saman efnahagsleg áhrif sviðsmyndanna. Má sjá að í öllum tilfellum er þess vænst að arðsemi LV aukist á tímabilinu en hér sést greinilega hversu mikið framkvæmdaáætlun gæti aukið arðsemina miðað við gefnar forsendur.

Mynd 13: Efnahagsleg áhrif sviðsmynda

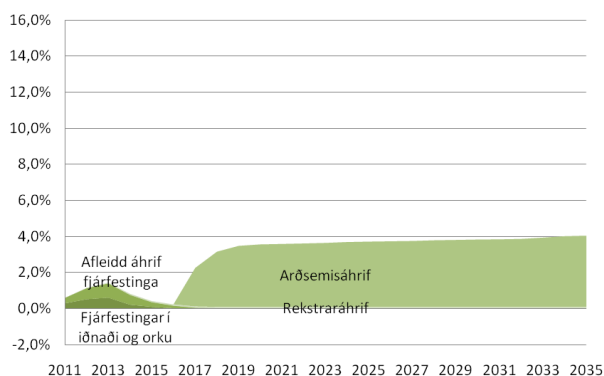
Sviðsmynd 1



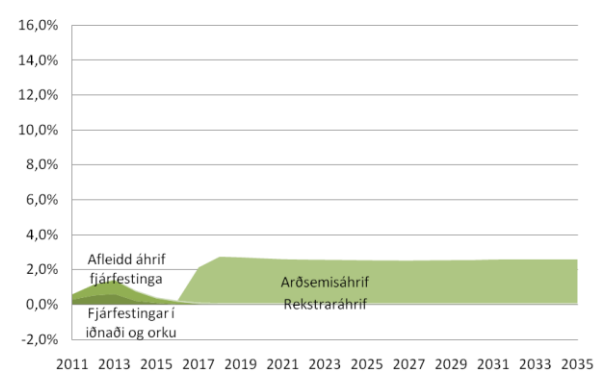
Sviðsmynd 3



Sviðsmynd 2a



Sviðsmynd 2b

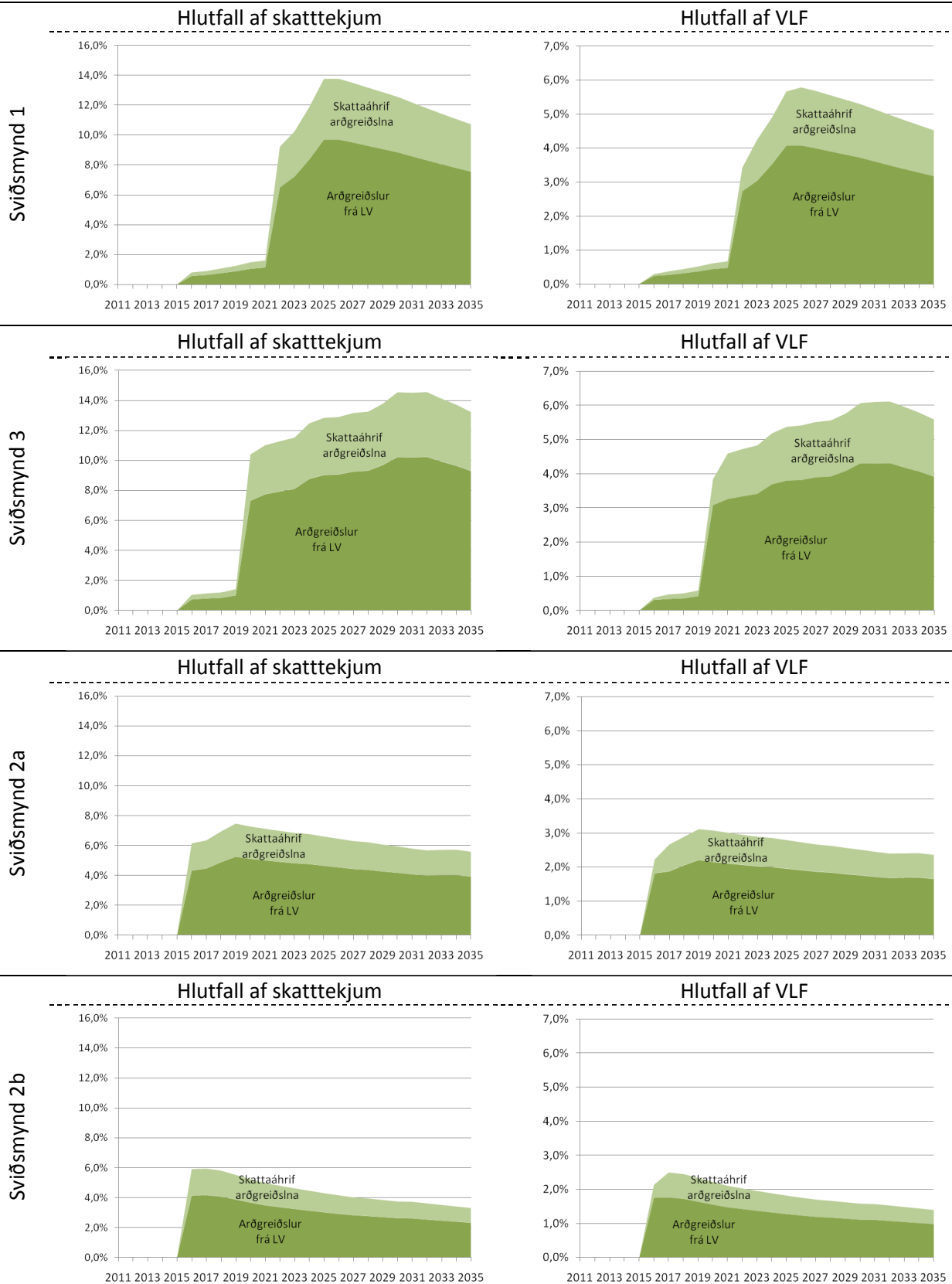


Heimild: GAMMA

Á Mynd 14 má sjá hversu hátt hlutfall af landsframleiðslu og skatttekjum ríkissjóðs greiðslur frá LV gætu orðið í öllum sviðsmyndum.



Mynd 14: Arðgreiðslumöguleikar Landsvirkjunar í sviðsmyndum



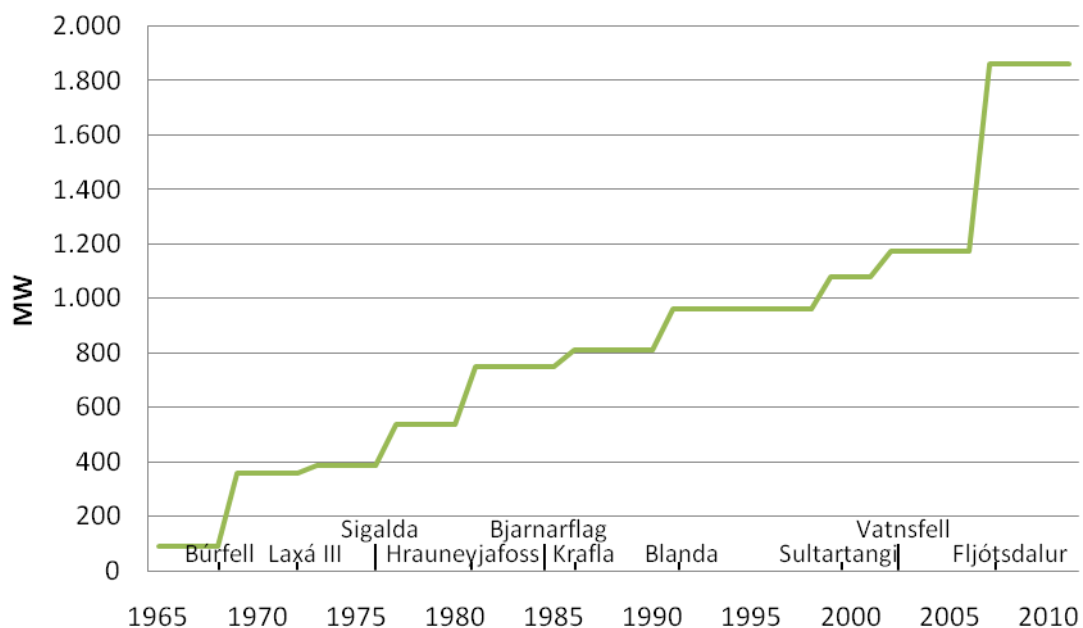
Heimild: GAMMA

2. INNGANGUR

STUTT ÁGRIP AF SÖGU LANDSVIRKJUNAR

Landsvirkjun er orkufyrirtæki stofnað árið 1965 í eigu íslenska ríkisins. Fyrirtækið er með um 75% markaðshlutdeild í íslenskri rafmagnsframleiðslu og framleiðir rafmagn úr þrettán vatnsaflstöðvum og tveimur jarðgufustöðvum sem eru staðsettar víðs vegar um Ísland. Fyrsta virkjunin var byggð við Búrfell í Þjórsá árið 1965-69 með framleiðslugetuna um 180MW en við stofnun fyrirtækisins tók það yfir virkjanir í Sogi sem tryggði því upphaflegan rekstrargrundvöll.³ Virkjanir hafa verið byggðar jafnt og þétt einsog sjá má á Mynd 15 en stærsta virkjunin var byggð árin 2003-2007 við Kárahnjúka sem er um 700MW að stærð. Nú er heildarframleiðslugeta virkjana LV um 1900MW og framleiða tæplega 13TW/h á ári.

Mynd 15: Uppbygging virkjana Landsvirkjunar



Heimild: Landsvirkjun

Tafla 2 sýnir hlutfallslega skiptingu á kaupendum raforku frá LV og sést þar að viðskiptavinir eru 6% heimili, 14% fyrirtæki/smáiðnaður og 80% stóriðja. Stærstu viðskiptavinirnir eru Alcan, Alcoa, Norðurál og Elkem. Álfraframleiðendur eru stór hluti af tekjum LV og hafa verið frá fyrstu tíð. Fyrsta álverið tók til starfa árið 1969 í Straumsvík (Alusuisse - núna Rio Tinto Alcan) en þau hafa síðan byggst upp samhliða orkuuppbyggingu. Er nú heildarframleiðslugeta álvera á Íslandi um 800þ tonn og miðað við áætlanir um nýjar framkvæmdir og stækkanir gæti framleiðslugetan vaxið um 50% á næstu árum.

³ Landsvirkjun 1965-2005; Fyrirtækið og umhverfi þess.



Viðskiptavinir í stóriðju framleiða einnig kísiljárn og aflþynnur. Mögulegir nýjir viðskiptavinir eru t.a.m. gagnaver, efnavöruiðnaður og eldsneytisframleiðendur.

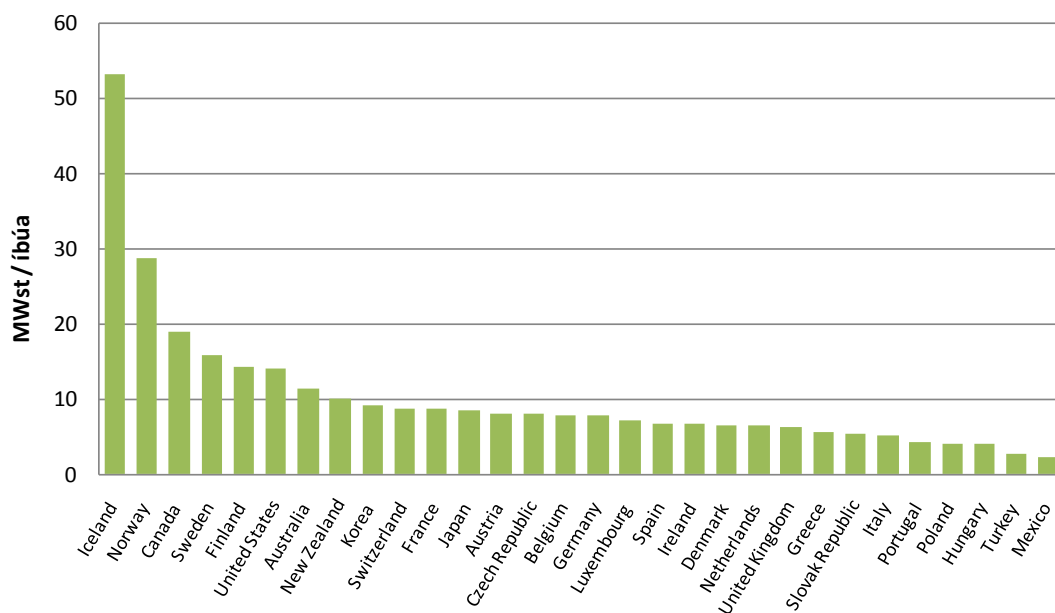
Tafla 2: Viðskiptavinir Landsvirkjunar 2008

Áliðnaður	75,9%
Kísiljárn	5,8%
Annar iðnaður	5,1%
Annað:	
Veitur	4,3%
Opinberir aðilar	1,8%
Landbúnaður	1,4%
Sjávarútvegur	0,2%
Heimili	5,5%
	100,0%

Source: Orkustofnun

Þó einungis 0,1% af raforku heimsins eru framleidd á Íslandi eru Íslendingar heilmikil raforkupjóð ef miðað er við íbúafjölda eins og sjá má á Mynd 16.

Mynd 16: Raforkuframleiðsla á íbúa – ríki OECD



Heimild: IAE Electricity Information 2010, OECD statistics, GAMMA

LV hefur lagt á það höfuðáherslu síðustu ár að greiða niður skuldir en er samt sem áður með nokkur verkefni í vinnslu. Vinna við Búðarhálsvirkjun hófst 2010 og gert er ráð fyrir að virkjunin hefji orkuvinnslu í lok árs 2013. Jafnframt er unnið er að rannsóknum og samningum vegna þriggja nýrra virkjana í Þjórsá. Einnig tekur LV þátt í djúpbunarverkefnum á Norð-Austurlandi. Á teikniborðinu er einnig möguleg lagning sæstrengs til nágrennalanda í Evrópu sem er nú líklega bæði tæknilega og arðsemislega framkvæmanlegur.

ORKUKOSTIR Á ÍSLANDI

Ekki er markmið þessarar skýrslu að fara sérstaklega yfir virkjanakosti á Íslandi en til að sýna fram á að ónýtt orka sé til staðar er hér stuttlega farið yfir þær upplýsingar sem eru opinberar. Samkvæmt upplýsingum frá Orkustofnun er talið að samtals sé hægt að nýta vatnsafl og háhita á Íslandi til að framleiða um 84 TWh/a. Þar af er talið að nýtanlegt vatnsafl á Íslandi sé 64 TWh/a og sjálfbær raforkuframleiðsla úr háhita sé um 20 TWh/a.⁴ Til viðbótar gæti einnig verið mögulegt að nýta meira með byggingu virkjana sem eru minni en 1 MW að afli. Hafa ber í huga að vegna verndarsjónarmiða verður þó aðeins hluti af þessu nýtanlega afli virkjað. Nú er verið að nýta samtals um 17 TWh/a eða um 20% af nýtanlegu afli.

Gerð hefur verið rammaáætlun af hálfu ríkisstjórnarinnar um nýtingu orkukosta á Íslandi og er markmið hennar að leggja mat á og flokka virkjunarkosti með tilliti til orkugetu, hagkvæmni og áhrifa á náttúru og umhverfi. Er áætlunin í tveimur áföngum og eru samkvæmt henni metnar virkjunarhugmyndir með samanlagt 53 TWh/a í nýtanlega orkugetu.

- Samkvæmt 1. áfanga rammaáætlunar sem lauk 2003 eru metnar um 35 virkjunarhugmyndir með samanlagða orkugetu um 28 TWh/a. Metin orkugeta í jarðvarmaverkefnum er 17TWh/a og í vatnsafl 11TWh/a.⁵
- Í 2. áfanga rammaáætlunar eru 24 vatnsaflskostir metnir til viðbótar við 1. áfanga með orkugetu um 11 TWh/a⁶ og 23 jarðvarmakostir metnir með orkugetu um 14 TWh/a⁷. Samtals er þannig metið um 25 TWh/a af orkugetu í 2. áfanga.

Ef skoðaðar eru virkjanir í 1. áfanga rammaáætlunarinnar eftir umhverfisáhrifum (sbr. Tafla 3) má sjá að áætlað er að virkjunarhugmyndir sem lenda í flokkum a og b, þ.e. flokkum með minnstu umhverfisáhrifin, séu með samtals orkugetu um 17 TWh/a.⁸ Það væri tvöföldun á núverandi nýtingu afli og væri þá framleiðslan orðin um 40% af metnu fræðilega nýtanlegu afli á Íslandi.

Tafla 3: Umhverfisflokkun virkjana í 1. áfanga rammaáætlunar

Flokkur	Framleiðslugeta TWh/a	Uppsöfnuð geta
a	11	11
b	6	17
c	2	19
d	4	23
e	5	28

Heimild: Orkustofnun

⁴ Heimild: Orkustofnun (www.os.is/vatn/vatnsafl og www.os.is/jardhiti/jardhitinn).

⁵ Búið er að virkja Kárahnjúka sem voru á þessari áætlun svo búið er að draga frá um 5 TWh/a af mögulegri nýtingu sem gefin er upp í rammaáætlun.

⁶ <http://www.rammasaetlun.is/media/nidurstada-faghopa/Vatnsafl-tafla-8mars.pdf>

⁷ <http://www.rammasaetlun.is/media/nidurstada-faghopa/Jardhiti-tafla-8mars.pdf>

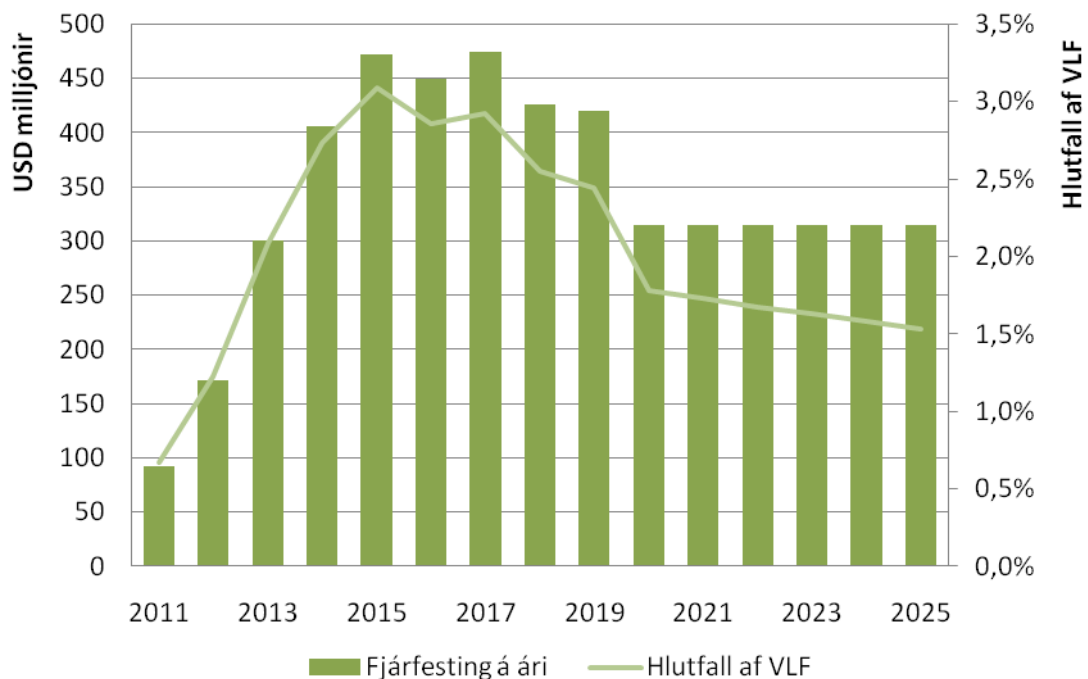
⁸ http://www.landvernd.is/natturuafli/skyrsla/skyrsla_5_kafli.pdf

3. FRAMKVÆMDAÁÆTLUN LANDSVIRKJUNAR

FJÁRFESTINGAR LANDSVIRKJUNAR

Á framkvæmdaáætlun LV sem sjá má á Mynd 17 eru áætlaðar fjárfestingar næstu 10 ár fyrir um \$3,5bn (kr. 402ma m.v. USD/ISK 115,00) og um \$1,6bn (kr. 184ma) árin 2021-2025. Er hér gert ráð fyrir fjárfestingum í flutningsvirkjum til viðbótar fyrir um 15% af framkvæmdaáætluninni sjálfri. Munu fjárfestingar ná hámarki árin 2015-2018 þegar þær verða um \$450m (kr. 517ma) á ári. Mesta aukningin í fjárfestingu mun þó eiga sér stað á árunum 2011-2015. Draga fer úr fjárfestingu eftir 2017 þangað til að gert er ráð fyrir jafnri nýfjárfestingu frá 2020-2025.

Mynd 17: Nýfjárfesting Landsvirkjunar á ári í milljónum dollara og hlutfalli af VLF



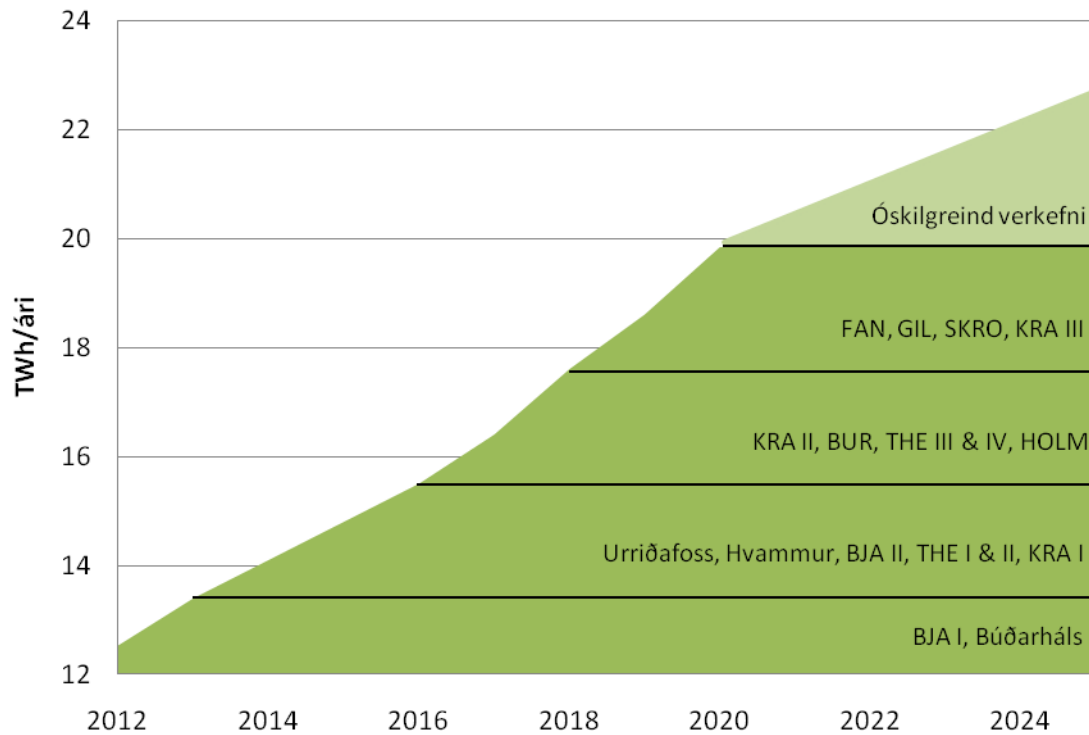
Heimild: Landsvirkjun

Miðað við framkvæmdaáætlun er áætlað að virkjað verði um 55% í vatnsafli og 45% í jarðgufu og að orkuframleiðsan verði aukin um 7 TWh/a á árunum 2011-2021. Til viðbótar gæti framleiðslan verið aukin um 4 TWh/a árin 2021-2025 og gæti LV þá verið búin að nærri tvöfalda raforkuframleiðslu sína þ.e. aukið hana úr 12 TWh/a í 23TWh/a. Hafa ber í huga að framkvæmdaáætlun byggir á rammaáætlun sem fjallað var um í innganginum og er háð því að tilskilin leyfi fáið til virkjana. Virkjunarkostir eru þó vel skilgreindir og má sjá á Mynd 18 hvernig áætlað er að raforkuframleiðslan byggist upp jafnt og þétt þegar nýjar virkjanir komast í gagnið. Á myndinni sést að virkjanakostirnir



eru nokkuð smáir hver um sig og því hægt að stýra framkvæmdahraða og tímasetningum m.t.t. stöðu hagkerfisins hverju sinni og aðgangi að fjármögnun á ákjósanlegu verði.

Mynd 18: Uppbygging virkjunarkosta Landsvirkjunar skv. framkvæmdaáætlun



Heimild: Landsvirkjun

HEILDARFJÁRFESTING VEGNA ORKUFRAMKVÆMDA OG IÐNAÐAR

Samhliða fjárfestingum í orku er sú forsenda gefin að ýmis konar fjárfesting í iðnaði sé tengd aukinni orkuframleiðslu, sem ekki myndi ella eiga sér stað. Ekki verða byggðar virkjanir til að framleiða raforku nema talið sé að kaupandi sé til staðar að orkunni. Ýmsir aðilar hafa sýnt því áhuga að kaupa raforku á Íslandi. Hækkandi verð í Evrópu og auknar reglugerðir um nýtingu „grænnar orku“ hefur komið Íslandi vel á kortið sem hagstæðan raforkuframleiðanda úr sjálfbærri orku. Að auki hefur umræða um evrópskt „supergrid“ aukist þar sem raforkumarkaðir Evrópu eru beintengdir saman með strengjum og felst í því að koma raforku úr endurnýjanlegum auðlindum til meginlands Evrópu frá m.a. Norður-Evrópu og norðurströnd Afríku.⁹

Til að meta heildaráhrif uppbyggingar í orkugeiranum er nauðsynlegt að taka einnig með reikninginn samhliða fjárfestingar iðnfyrirtækja sem munu kaupa orkuna. Þegar sögulegar fjárfestingar hafa verið skoðaðar í virkjunum og iðnaði lítur út fyrir að hlutfallið hafi verið um 1 á móti 1. Þarf þá að hafa tvennt í huga, þ.e. annars vegar að iðnaðarfjárfestingar hafa að mestu verið í álverum og hins vegar að virkjanirnar hafa að mestu leyti verið vatnsaflsvirkjanir. Hlutfall jarðvarmavirkjana í framkvæmdaáætlun LV er um 45% en telja verður að hlutfall fjárfestingar í iðnaði verði hærra en 1 á móti þeim þar sem jarðvarmavirkjanir eru ódýrari í byggingu en vatnsaflsvirkjanir (á móti er rekstrarkostnaður jarðvarmavirkjana hærri). Að auki gætu iðnaðarfjárfestingar verið í öðrum iðnaði en álverum svo sem gagnaverum sem eru dýrari í byggingu en álver. Miðað við ofangreint er hér gefin sú forsenda að fjárfesting í orkugeiranum muni skapa samsvarandi fjárfestingu í iðnaði með hlutfallinu 1,3 á móti 1,0 með gefinni tímaseinkun. Fram til ársins 2020 mun þannig fjárfesting LV í orkumannvirkjum upp á \$3,5bn (kr. 400ma) leiða til \$4,5bn (kr. 517ma) fjárfestingar í iðnaði.

Samtals er metið að fjárfestingar vegna orkuframkvæmda og samhliða framkvæmdum í iðnaði verði um \$8,0bn (kr. 917ma) til ársins 2020. Á Mynd 19 má sjá að heildarfjárfestingar myndu ná hámarki árin 2015-2019 í um \$1bn (kr. 115ma) á ári sem væri um 6,5% af VLF. Til samanburðar er talið að heildarfjárfesting í virkjun á Kárahnjúkum og álveri á Reyðarfirði hafi verið um kr. 259ma (kr. 126ma álverið¹⁰ og kr. 133ma við Kárahnjúkavirkjun og flutningsvirki¹¹) á árunum 2004-2007 sem er um \$2,25bn m.v. núverandi gengi USD/ISK 115,00 en hafa ber í huga að á framkvæmdatíma var gengið nær 65,00.

Það er ljóst að svo miklar fjárfestingar í hlutfalli af hagkerfinu hafa getu til að leiða hagvöxt á Íslandi á meðan framkvæmdatímabili stendur og hafa mikil áhrif á hagkerfið á ýmsa vegu.

⁹ EU news & policy debate, „EU countries launch North Sea electricity grid“. 14. desember 2010, www.euractiv.com/en/energy/eu-countries-launch-north-sea-electricity-grid-news-500324

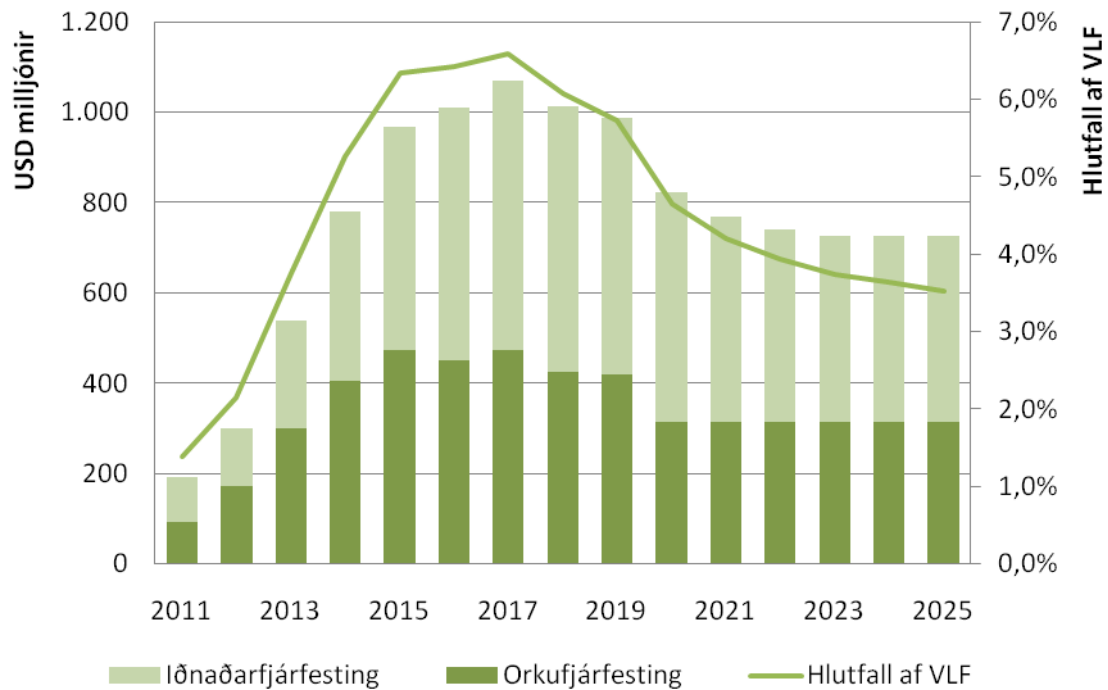
¹⁰ Byggðarannsóknastofnun Íslands: Rannsókn á samfélagsáhrifum álvers- og virkunarframkvæmda á Austurlandi, mars 2010.

¹¹ Landsvirkjun: Mat á arðsemi Kárahnjúkaverkefnisins, jan 2008.

http://www.landsvirkjun.is/media/2008/2008_01_21_kar_mat_a_ardsemi_fylgiskj.pdf



Mynd 19: Samtals fjárfesting Landsvirkjunar og fjárfesting í iðnaði samhliða á ári



Heimild: Landsvirkjun, GAMMA

4. HAGRÆN ÁHRIF ORKUFRAMKVÆMDA OG NÝFJÁRFESTINGA Í IÐNAÐI

SPURNINGIN UM FRAMLEIÐSLUGETUNA

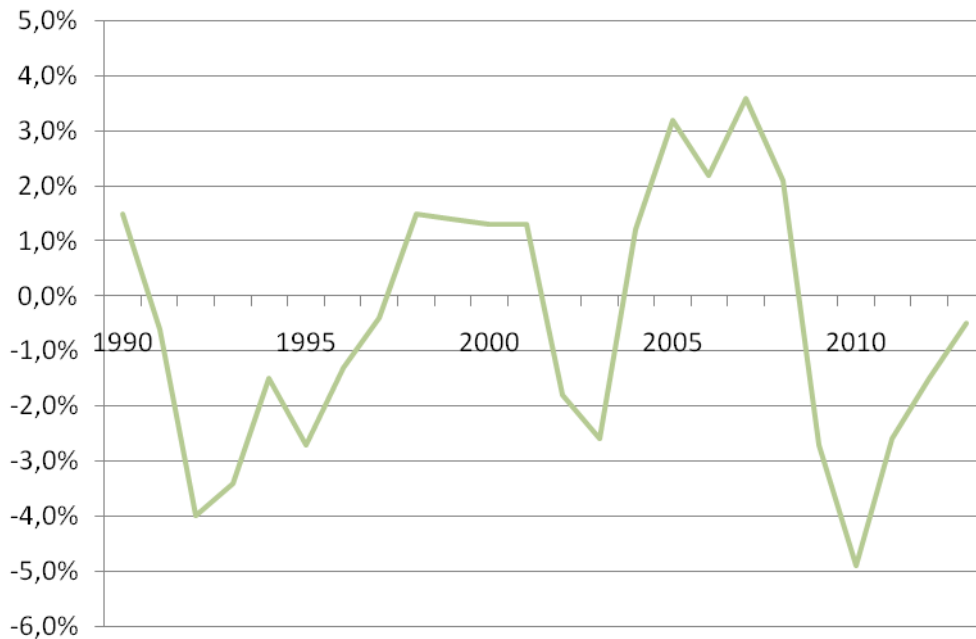
Almennt efnahagsástand skiptir höfuðmáli þegar hagvaxtaráhrif nýrrar fjárfestingar eru metin. Ef fjárfestingin á sér stað við fulla framleiðslugetu hagkerfisins, eða jafnvel við þenslu, og vinnuaflið er þegar fullnýtt, munu nýjar framkvæmdir aðeins taka fólk frá öðrum atvinnugreinum en ekki fjölga störfum í efnahagslífinu. Þá eru jafnframt afleidd áhrif fjárfestingarinnar fátt annað en ruðningsáhrif sem hafa neikvæð áhrif á hagvöxt þegar lítið er til lengri tíma. En ruðningsáhrif felast í þenslu á vinnumarkaði og launahækkunum umfram framleiðni, og þá í framhaldi verðbólgu, vaxtahækkunum og styrkingu krónunnar. Erlent lánsfé sem breytt er í krónur gæti styrkt íslensku krónuna sem dregur úr samkeppnisstöðu íslenskra útflutningsfyrirtækja. Þannig mun aukin fjárfesting einnar greinar draga úr vexti annarra greina og hagvaxtaráhrifin verða mun minni fyrir bragðið. Ef hins vegar samdráttur og atvinnuleysi er til staðar og framleiðsluþættir hagkerfisins eru ekki fullnýttir, munu fjárfestingarútgjöldin leggjast óskoruð til hagvaxtar án ruðningsáhrifa, aukinheldur munu ýmis afleidd áhrif (margföldunaráhrif) skapa umtalsverðan þjóðhagslegan ábata þegar ný störf skapast fyrir hendur er ella væru atvinnulausar.

Íslenskt efnahagslíf hefur nú dregist saman um 10% á árunum 2009 til 2010 ef miðað er við verga landsframleiðslu. Það liggur því fyrir að töluverð ónýtt framleiðslugeta er til staðar í efnahagslífinu. Vannýtt framleiðslugeta felst ekki aðeins í þessum samdrætti heldur einnig töpuðum hagvexti á þessu tímabili. Á móti kemur hins vegar að töluverð ofpensla var í íslensku efnahagslífi árin 2006-2008 og samdrátturinn var því að einhverju leyti leiðrétting á ójafnvægi er var til staðar. Aukinheldur verða bólu-basl hagsveiflur (e. boom-bust cycles) ávallt til þess að framleiðslugetan skaðast í meðfylgjandi samdrætti. En í bólum vaxa ákveðnir atvinnugeirar, s.s. byggingariðnaður og fjármálaþjónusta, gríðarlega hratt með mannráðningum og fjárfestingum. Þessir vöxtur verður síðan að ganga til baka með uppsögnum og afskriftum sem eru ávallt kostnaðarsamar fyrir efnahagslífið í heild sinni. Það er því erfitt að meta hver umfram framleiðslugeta er með tölulegum mælikvörðum.

Í Peningamálum í apríl 2011 metur Seðlabanki Íslands framleiðsluslakann sem 5% af framleiðslugetu sem muni dragast inn á næstu 2-3 árum eins og sést á meðfylgjandi Mynd 20. Þetta mat virðist gera ráð fyrir því að þó nokkur kerfisskaði hafi átt sér stað við hrun bankakerfisins árið 2008 og töluverð framleiðslugeta hafi því tapast. Spá Seðlabankans til 2013 virðist síðan einnig gera ráð fyrir því að framleiðslugeta kerfisins standi nær því í stað á næstu 2-3 árum þar sem slakinn er að miklu leyti togaður út í fremur lágum hagvexti. En spár Seðlabankans gera ráð fyrir 2,3% hagvexti á þessu ári, 2,9% á því næsta og síðan 2,7% vexti árið 2013. Þetta er mjög lítill vöxtur í sögulegu samhengi og mun því aðeins duga til þess að toga inn slakann ef framleiðslugetan eykst lítið sem ekkert á þessu tímabili. Þetta lága mat á núverandi framleiðsluslaka hlýtur þó að vekja upp ýmsar spurningar ef lítið er til fyrri samdráttartímabila og hvernig Seðlabankinn sjálfur mat framleiðsluslakann á þeim. Til að mynda er framleiðsluslakinn árið 1992 metinn um 4% af Seðlabankanum, eða aðeins um 1% minni en árið 2010, þrátt fyrir að samdrátturinn árin á undan hafi verið mun minni og atvinnuleysi mun lægra á

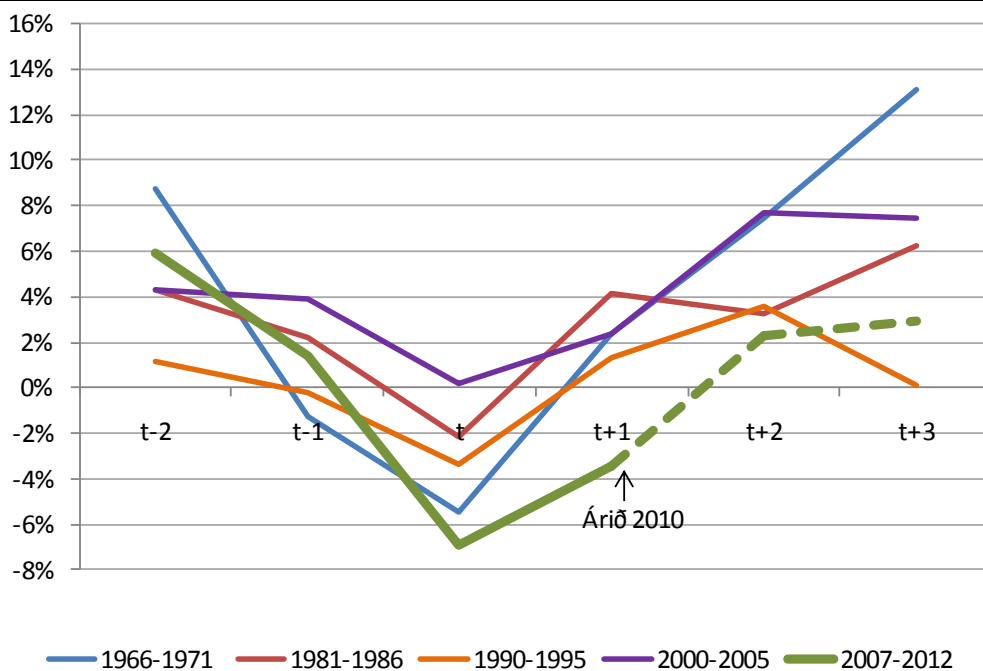
þeim tíma heldur en er í dag. Þessi munur sést vel á Mynd 21 sem sýnir fyrri krepputímabil í samanburði við 2008-2010 og spár Seðlabankans fyrir 2011 til 2013.

Mynd 20: Framleiðsluslaki sem hlutfall af framleiðslugetu hagkerfisins samkvæmt mati Seðlabanka Íslands



Heimild: Peningamál Seðlabanka Íslands apríl 2011

Mynd 21: Samanburður krepputímabila – breyting á VLF



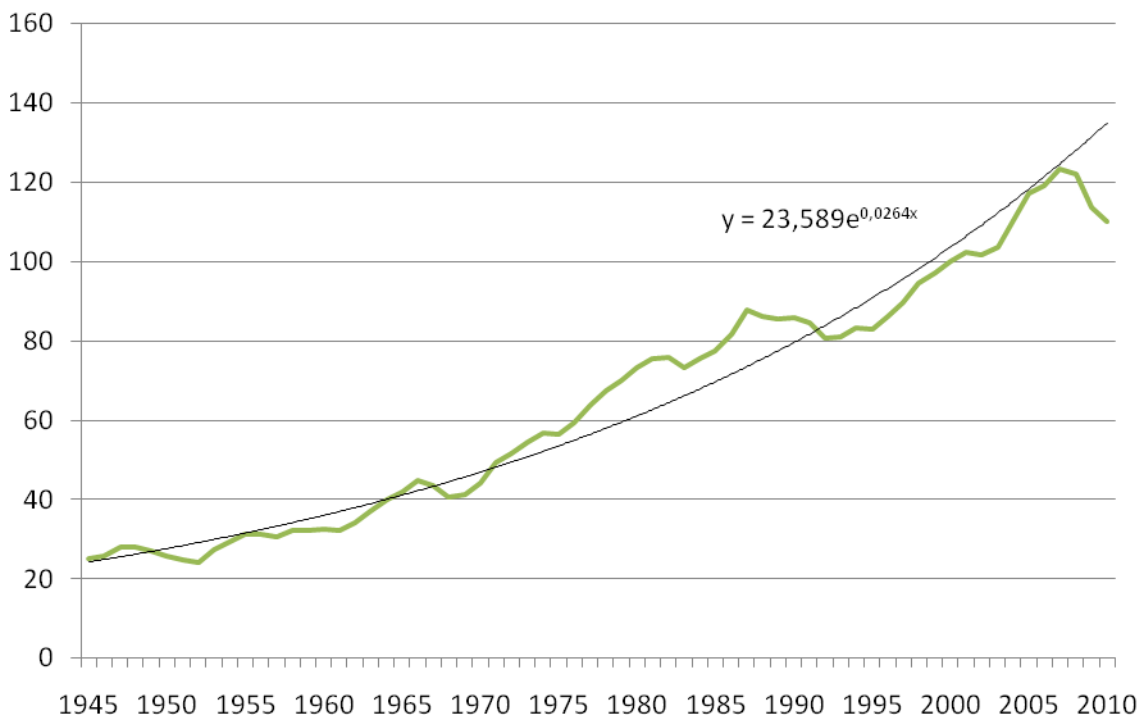
Heimild: Hagstofa Íslands og útreikningar GAMMA

Það verður að gefa sér töluvert miklar forsendur um kerfisskaða til að sú niðurstaða haldi að aðeins sé 1% munur á umfram framleiðslugetu íslenska hagkerfisins árið 1992 og 2010 þrátt fyrir að samdráttur landsframleiðslu hafi aðeins verið tæplega 4% í fyrra skiptið en 10% í hið seinna. Ennfremur er athyglivert að eftir árið 1995 þurfti 4-6% hagvöxt í 3-4 ár til að toga framleiðsluslakann til baka. En spár Seðlabankans gera nú ráð fyrir því að hið sama gerist nú með aðeins 2-3% hagvexti. Þetta virðist einnig byggja á mjög sterkum forsendum um kerfisskaða. Þetta eru forsendur sem mjög erfitt er að trúa að óreyndu.

En hver er hagvaxtargeta íslenska hagkerfisins á næstu árum? Til þess að svara þessari spurningu liggur beinast við að skoða langtímaleitni í hagvexti. Öll hagkerfi hafa ákveðinn hjartslátt hvað varðar hagvöxt sem, þrátt fyrir allt, helst stöðugur yfir löng tímabil. Eins og sést á Mynd 22 hefur framleiðnivöxtur, þ.e. vöxtur landsframleiðslu á mann, verið um 2,6% á ári. Samkvæmt tölum Hagstofunnar hefur vöxtur vinnuaflsins aftur á móti verið um 1,3% ári og því hefur heildarvöxtur verið nálægt 4% á ári. Einnig sést að þrátt fyrir að hagvöxtur hafi ávallt verið sveiflukenndur hérlandis er samdrátturinn á síðustu tveimur árum samt nokkuð einstæður í nútíma hagsögu landsins.

Það er einnig augsjáanlegt að hægt hefur á hagvexti hérlandis eftir 1990. Vöxtur síðustu 2 áratugi hefur verið um 3,5% á ári að raunvirði en þar af hefur framleiðnivöxtur verið um 2,5% á ári en vöxtur vinnuaflsins 1%. Hér verður þó að hafa í huga að hægari vöxtur er ef til vill eðlilegur nú í seinni tíð þar sem vöxturinn er ekki lengur frá jafn lágum grunni og var um miðja öldina þegar Ísland mátti teljast með fátækari löndum Evrópu og þá hefur fólksfjölgun orðið hægari.

Mynd 22: Hagvöxtur á mann að raunvirði frá árinu 1945 til 2010 og hagvaxtarleitni



Heimild: Hagstofa Íslands

Árið 1989 markar nokkur tímamót þar sem þorsstofninn varð fyrir verulegu áfalli og mikill samdráttur átti sér stað í sjávarútvegi sem hafði um áratugi verið aflvél hagvaxtar hérlandis. Við tók 4-5 ára stöðnun þar sem atvinnuleysi jókst með hverju ári en loks upp úr 1995 komst efnahagslífið aftur á nýjan hagvaxtarferil. Það liggur fyrir að töluverð framleiðslugeta tapaðist á árunum 1989-1995 þegar miklar breytingar urðu á samsetningu efnahagslífisins; hagvöxturinn var síðan leiddur af nýjum greinum en aðrar greinar drógu sig í hlé og gamlir framleiðslufjármunir urðu því úreltir. Hægt er með einföldum útreikningum miðað við langtíma hagvaxtarleitni að leggja mat á bæði varanlegt framleiðslutap og síðan slaka er var aftur unninn til baka með hraðari hagvexti næstu ár á eftir. Með þeim hætti hefur varanlegt tap í framleiðslugetu verið í kringum 5-10% miðað við langtíma hagvaxtarleitni en 5-6% endurheimtist aftur með tiltölulega sterkum hagvexti umfram leitni næstu ár á eftir.

Aðstæður nú eru mun örðugri en á árunum 1994 þar sem fyrst átti sér stað gríðarlegur samdráttur sem síðan virðist ætla að vera fylgt eftir með fremur hófstílltum hagvexti. Fátt bendir til þess að verulega stór hagvaxtarkippur sé í vændum. Þvert á móti hafa allir þeir sem birta spár um hagvöxt hérlandis gert ráð fyrir hagvexti sem er undir 4% á næstu 2-3 árum jafnvel þótt gert sé ráð fyrir einhverjum orkuframkvæmdum. Áætlanir GAMMA gera ráð fyrir því að töluverð framleiðslugeta sé þegar töpuð með missetningu fjármagns og vinnuafis á bóluárunum og einnig að efnahagslífið hafi gengið töluvert yfir framleiðslugetu á árunum fyrir hrún. Samt sem áður ef miðað er við reynsluna frá árunum 1989-1994 má áætla að framleiðsluslakinn sé samt um 7% miðað við árið 2010. Það liggur þó einnig fyrir að þessi slaki getur breyst í varanlegt framleiðslutap ef stöðnun dregst á langinn.

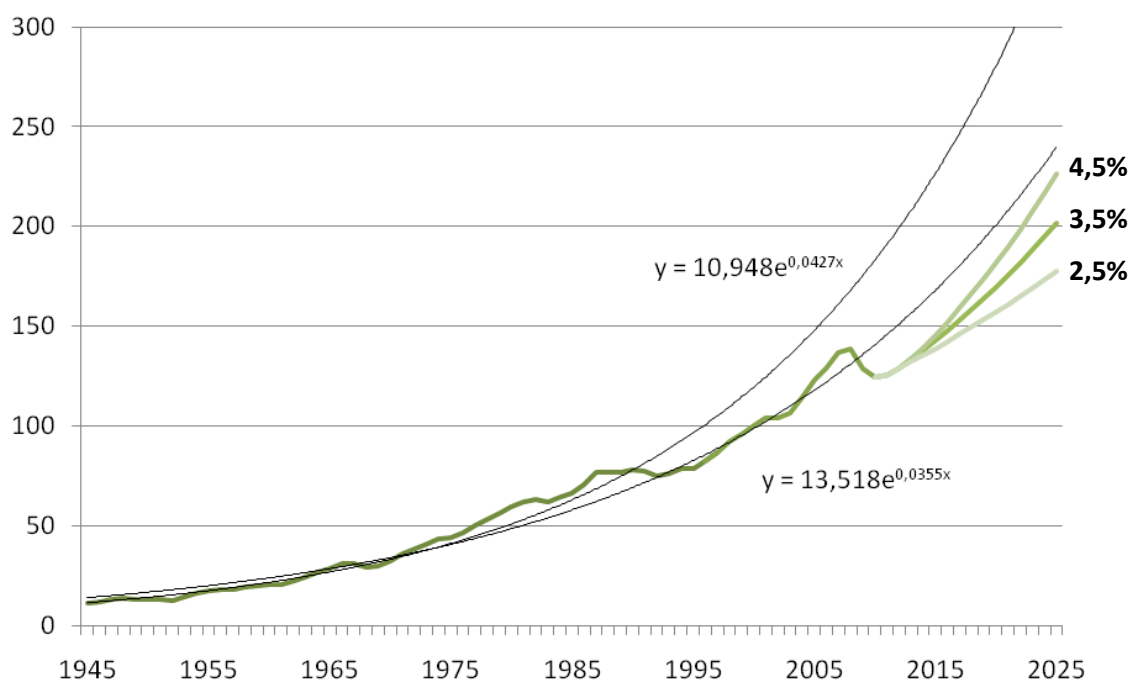
Hér verður að hafa í huga að skellurinn árið 1989 var í útflutningsgreinum landsins og raunhagkerfi. Skellurinn nú er í fjármálakerfinu sem síðan smitast út í raunhagkerfið. Það liggur fyrir að töluvert mikið af fjárfestingu landsins á árunum 2004-2008 beindist inn í byggingargeirann til að koma upp atvinnuhúsnæði er skilar litlum hagvexti á næstu árum. Aukinheldur virðist sem fjármálaleg milliganga, í meðförum hinna nýju banka, sé eilítið stífluð eftir hrúnið sem mun bitna á fjárfestingu á næstu árum. Aftur á móti er ljóst að kostnaðurinn vegna afskrifta frá mislögðum fjárfestingum leggst einkum á erlenda kröfuhafa. Þá verður ekki séð að sérstakra afskrifta sé þörf á raunverulegum framleiðslufjármunum þ.e. vélum og tækjum til framleiðslu, þrátt fyrir allt. Það er því ekki ljóst að kerfis-skaðinn ætti að vera mikið meiri nú en í upphafi tíunda áratugarins. Á móti kemur að ýmsir óáþreifanlegir framleiðsluþættir, s.s. lánstraust, hafa farið forgörðum sem kostnaðarsamt er að vinna til baka.

Ef reiknað er með 1% aukningu í mannafla á vinnumarkaði á næstu árum er ljóst að eðlileg hagvaxtargeta hagkerfisins er um 3% og því þarf vöxt umfram 2% til að vinna upp þann slaka sem er til staðar. Fjölgun fólks á vinnumarkaði gæti þó verið hægari vegna brottflutnings af landinu en þessi 1% vaxtarforsenda miðar bæði við mannfjöldaspá Hagstofunnar sem og þá forsendu að margir af þeim sem hafa horfið af vinnumarkaði í núverandi niðursveiflu muni snúa aftur á næstu árum, t.d. eftir að hafa lokið námi. Það er þannig hægt að gera ráð fyrir því að umfram framleiðslugeta í hagkerfinu geti verið til staðar næstu 4-6 árin og atvinnuleysi verið umfram 2-3%¹² ef veruleg umskipti eiga sér ekki stað í þjóðarbúskapnum.

¹² Metið náttúrulegt atvinnuleysi þ.e. atvinnustig sem veldur ekki verðbólgu: Þórarinn G. Pétursson. Verð- og launamyndun í litlu opnu hagkerfi. Fjármálatíðindi, 49. árgangur 2002.

Þar sem viðfangsefni þessarar skýrslu er að meta áhrif af framkvæmdaáætlun LV eru hagvaxtarframreikningar settir fram án áhrifa frá byggingu orkumannvirkja og fjárfestingum orkukaupa í iðnaði. Af þeim sökum munar töluvert á grunnframreikningum sem hér eru settir fram og þeim hagvaxtarspám sem Seðlabankinn, greiningardeildir eða aðrir aðilar gefa út. Hér er gert ráð fyrir þrenns konar sviðsmyndum hvað varðar hagvaxtarleitni á næstu 10-15 árum, þ.e. 4,5%, 3,5% og 2,5% leitnivöxt frá og með árinu 2013 sem er sýnt á Mynd 23. Til ársins 2013 er gert ráð fyrir 1% hagvexti árið 2011, 2% árið 2012 og 3% árið 2013.

Mynd 23: Hagvaxtarleitni á tveimur tímaskiðum, 1945 til 1994 og 1995 til 2010 og þrjár forsendur hagvaxtarleitni á næstu 15 árum



Heimild: Hagstofa Íslands, GAMMA

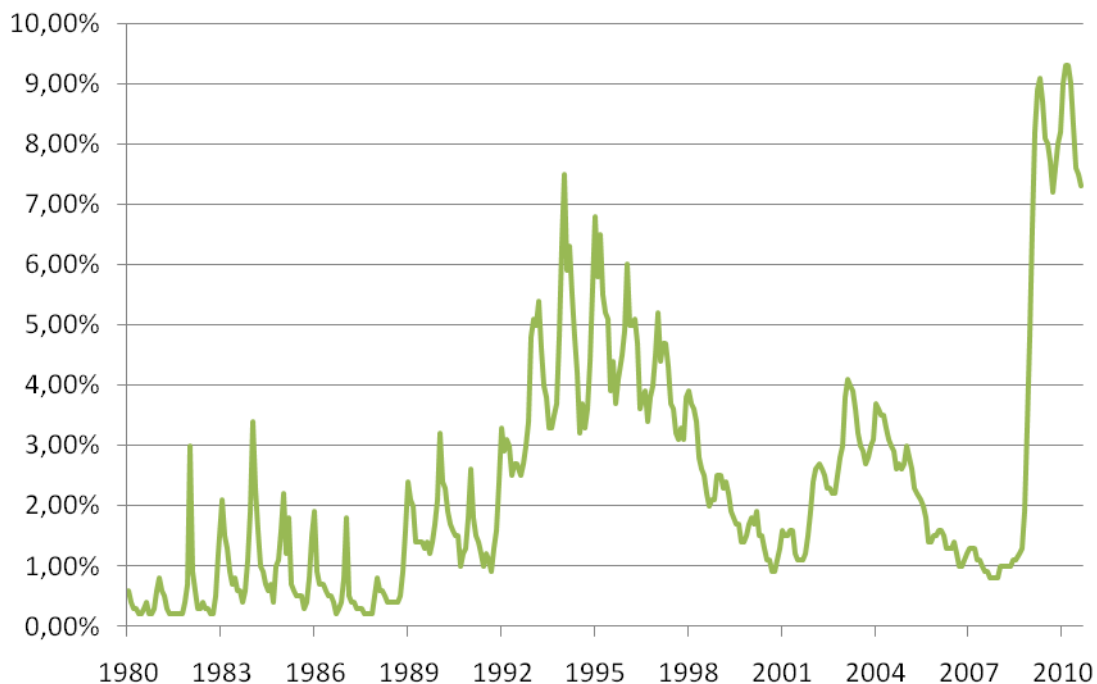
Það er í raun ómögulegt að greina á milli varanlegs taps og framleiðsluslaka fyrr en efnahagslæggðin er yfirstaðin. Þenslu og ofhitnun efnahagslífsins fylgir missetning (e. misallocation) fjármagns með fjárfestingum sem skila ekki arði eða hagvexti. Þær þarf síðan að afskrifa með einum eða öðrum hætti í meðfylgjandi niðursveiflu. Ennfremur, getur efnahagslífið sjálft tekið kerfisbreytingum í langvarandi niðursveiflu þar sem náttúrulegt atvinnuleysi eykst og bótaþegum fjölgar og svo framvegis.

Hagvöxtur er í eðli sínu líkt og að tína ávexti af trjáum sem hefur verið plantað yfir langan tíma með fjárfestingu. Trén safnast fyrir á hverju ári og auka síðan uppskeruna á því næsta. Langvarandi stöðnun leiðir því til þess að bil verður á plöntun nýrra trjáa sem þegar til lengri tíma litið leiðir til minni uppskeru en ella hefði verið möguleiki á. Þannig var helsta framleiðslutapið vegna 5 ára stöðnunar 1989-1994 fólgið í töpuðum tíma sem ella hefði getað verið nýttur til þess að planta fyrir nýjum hagvexti. Það er, á þessum 5 árum töpuðust margar vinnustundir og sparnaður lá ónýttur sem hefði verið hægt að nýta til fjárfestingar og það leiddi til varanlegrar skerðingar á framleiðslugetu.

ÁHRIF Á VINNUMARKAÐINN

Vannýtt framleiðslugeta sést m.a. í vinnumarkaðskönnun Hagstofunnar þar sem 14 þúsund manns eru án atvinnu og hefur atvinnuleysi aldrei verið hærra á Íslandi eins og sést á Mynd 24. Að auki er um að ræða fækkun í mannafla á vinnumarkaði þar sem fólk hefur flutt úr landi, farið í skóla, lækkað starfshlutfall og svo framvegis. Nú er mannafla á vinnumarkaði 180 þúsund samkvæmt könnun Hagstofunnar og hefur skroppið saman um 10-15 þúsund manns frá árinu 2007. Reikna má með að náttúrulegt atvinnuleysi sé um 2-3%, eins og að ofan er minnst á, eða ca. 4.000 manns án atvinnu. Það er síðan þaulreynt lögmál að þegar atvinnuleysið hefur náð því marki mun umframvöxtur leiða til þenslu og verðbólgu.¹³ Hins vegar af reynslu nágrannaþjóða af dæma gæti langvarandi deyfð á vinnumarkaði leitt til þess að náttúrulegt atvinnuleysisstig hækkar og langan tíma tekur að vinda ofan langtíma atvinnuleysi.

Mynd 24: Atvinnuleysi á Íslandi



Heimild: Hagstofa Íslands

¹³ Í greiningunni fyrir þróun atvinnuleysis er tekið mið af núverandi fjölda á atvinnuleysisiskrá, þá sem eru utan vinnumarkaðar en munu leita aftur inn um leið og störf skapast sem og 1% náttúrulegri fjölgun í mannafla.

5. FRAMKVÆMDAÁHRIF

Hér er litið til áhrifa af framkvæmdum á hagvöxt og fjölda starfa á meðan framkvæmdum stendur. Er þá bæði litið á bein áhrif af fjárfestingunni sem og afleidd áhrif þ.e. margföldunaráhrif. Við mat á framkvæmdaáhrifum er ekki gert ráð fyrir að fjárfestingar í orku og iðnaði skili arði eftir að þeim er komið í gagnið né heldur nýti neina framleiðsluþætti í starfsemi sinni. Hér eru sem sagt eingöngu metin þau áhrif á hagkerfið sem fjárfestingin hefur á meðan uppbyggingu stendur. Þessi áhrif eru í eðli sínu skammtímaáhrif en teygjast út tímabilið þar sem framkvæmdaáætlun LV gerir ráð fyrir nokkuð stöðugum fjárfestingum á því tímabili sem er til skoðunar.

ÁHRIF Á HAGVÖXT OG FJÖLDA STARFA

Eftirfarandi greining er byggð á framkvæmdaáætlun LV til ársins 2025 eins og að framan greinir. Á þessum tíma gerir LV ráð fyrir nokkuð samfelldum fjárfestingaferli og að enn verði nokkur fjárfestingarverkefni í gangi undir lok tímabilsins. Ef sú forsenda er gefin að efnahagslífið sé undir framleiðslugetu má reikna bein áhrif fjárfestinga og margfeldisáhrif sem óskoraðan hagvöxt án ruðningsáhrifa. Hins vegar nýtur hagvaxtaráhrifanna aðeins við svo lengi sem framkvæmdirnar standa. Hagvaxtaráhrif einstakra fjárfestingaverkefna eru í eðli sínu tímabundin en það sem eftir stendur er það verðmæti sem nýjir og fullbúnir framleiðslufjármunir skila í rekstri eftir gangsetningu virkjana og verksmiðja.

Þegar framkvæmdaáhrifin eru metin eru það tveir þættir sem skipta máli. Annars vegar notkun framkvæmdaraðila á innlendum framleiðsluþáttum við verkefnið sjálft og hins vegar margfeldisáhrif fjárfestingarinnar hér innanlands. Meta má sem svo að staða hagkerfisins og gengi krónunnar hverju sinni muni hafa áhrif á innlenda kostnaðarhlutdeild í fjárfestingum. Í þenslu og við sterkt gengi krónunnar má gera ráð fyrir því að vinnuafli verði að töluverði leyti innflutt eins og var gert við framkvæmdir á Kárahnjúkum og Reyðarfirði og erlendir verktakar hafi ákveðna samkeppnisyfirburði við innlenda. Við slaka í hagkerfinu og lágt gengi krónu má gera ráð fyrir að nýting innlands vinnuafls verði meiri og innlendir verktakar komi í meira mæli að framkvæmdunum. Framkvæmdaáætlun LV er einnig byggð á töluvert mörgum smáum verkefnum sem bætir samkeppnisstöðu innlendra verktaka enn frekar. Í þessari greiningu er reiknað með um 40-60% innlendri kostnaðarhlutdeild í orku-fjárfestingum og 50% í iðnaðarfjárfestingum.¹⁴ Þetta hlutfall af fjárfestingu kemur þá með beinum hætti inn í landsframleiðslu á því árabili sem fjárfestingin á sér stað.

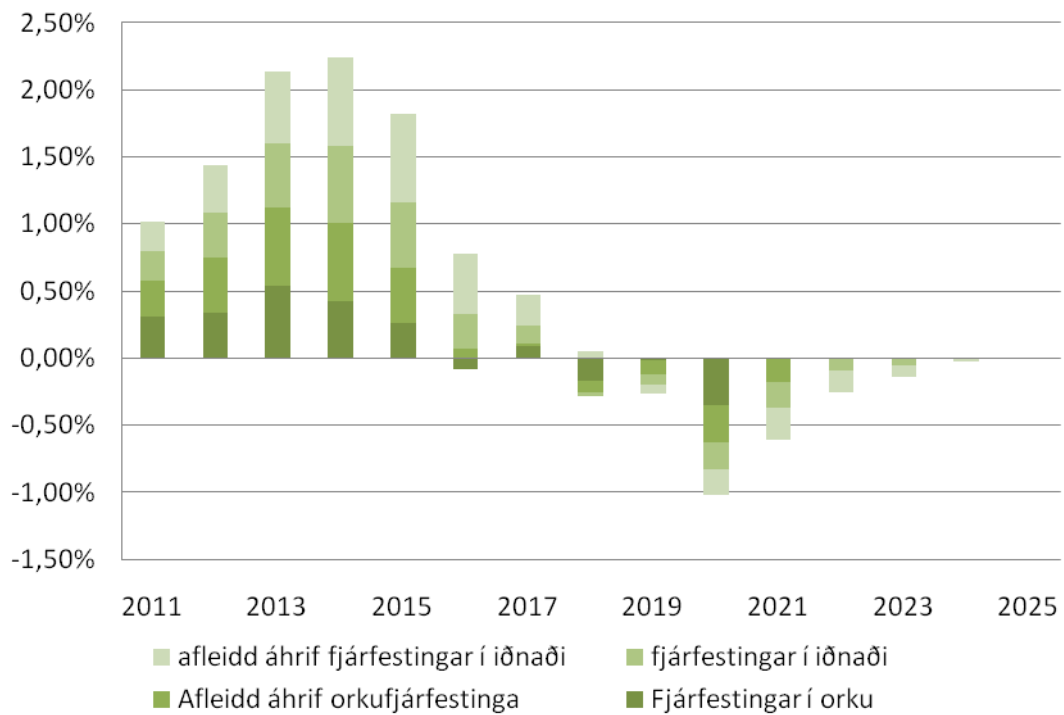
Í greiningunni er miðað við að hver króna sem varið er til kaupa á innlendum aðföngum skili rúmlega annarri krónu í afleiddum áhrifum. Nánar tiltekið er fjárfestingamargfaldarinn áætlaður um 2,25 á innlendan kostnað en hlutdeild innlands kostnaðar er hins vegar breytileg eftir eðli verkefnanna eins og greint er að ofan.¹⁵

¹⁴ Heimild: Landsvirkjun.

¹⁵ Hagfræðistofnun HÍ. Þjóðhagsleg áhrif álverksmiðju Fjarðaáls á Reyðarfirði, des 2005.

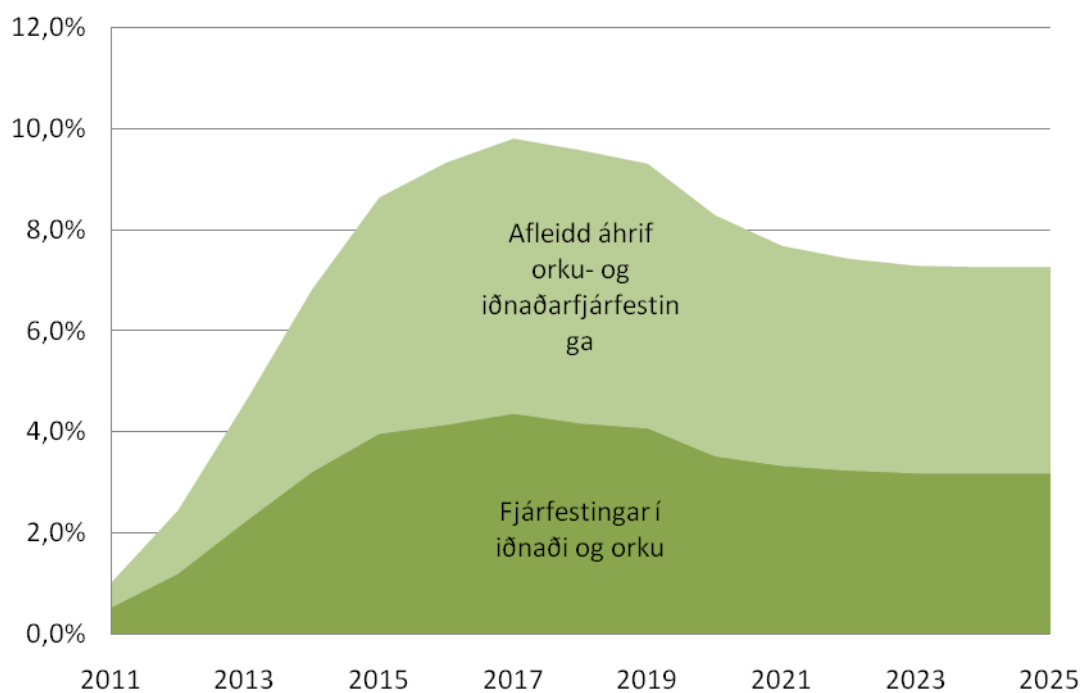


Mynd 25: Áhrif á árlegan hagvöxt



Heimild: GAMMA

Mynd 26: Uppsöfnuð áhrif á hagvöxt

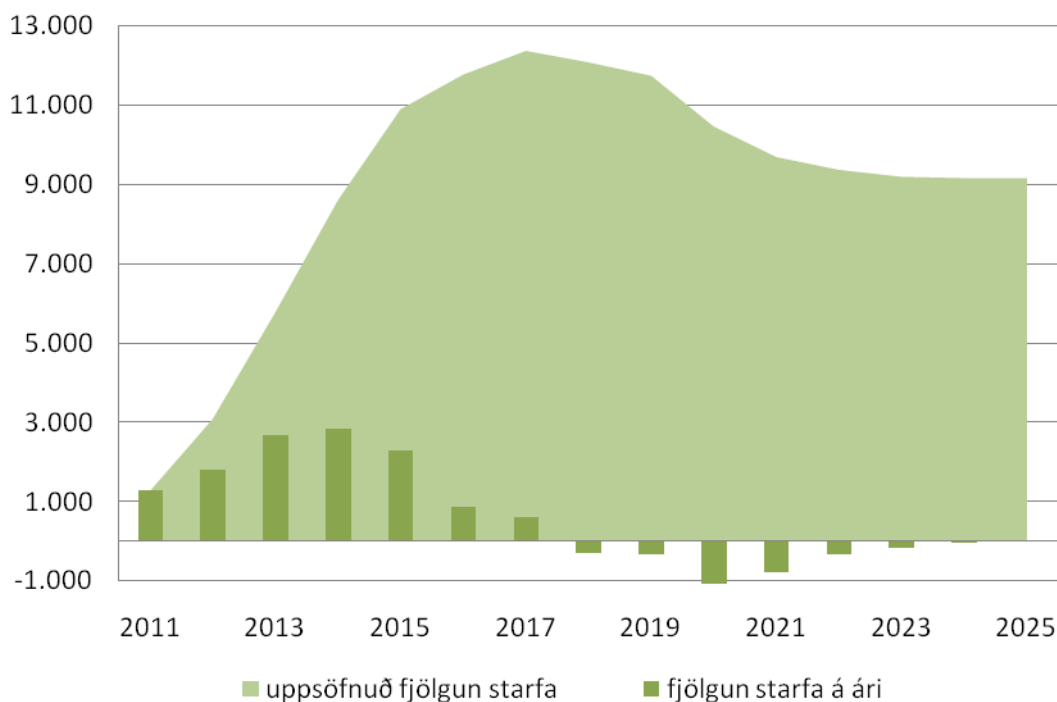


Heimild: GAMMA

Ef þetta er gefið, má sjá á Mynd 25 að fjárfestingar í orku og iðnaði ásamt afleiddum áhrifum munu bæta við samtals að meðaltali um 1,4% við hagvöxt á ári til ársins 2017 en þá dragast fjárfestingar saman og gæta fer neikvæðra áhrifa á hagvöxt. Uppsöfnuð áhrif á hagvöxt munu ná hámarki í tæplega 10% árið 2017 en verða síðan um 7% við lok tímabilsins eins og sést á Mynd 26.

Einn meginábatí fjárfestinga í bæði virkjunum og stóriðju, felst í sköpun umsvifa og starfa á samdráttarskeiðum, með bæði beinum og afleiddum hætti.¹⁶ Þannig fá vinnufúsar hendur nægan starfa án þess að fólk sé lokkað frá öðrum atvinnugreinum með tilheyrandi hækkun launa og verðbólgu. Á framkvæmdatíma LV geta framkvæmdir í orku og iðnaði skilað um 1.000-2.000 störfum á hverju ári. Þegar best lætur gætu rúmlega 11.000 manns haft atvinnu vegna beinna og afleiddra áhrifa af framkvæmdastefnu LV. Þegar draga fer úr fjárfestingum á síðari hluta tímabilsins gæti sá fjöldi lækkað niður í tæplega 9.000 manns. Þetta mat er byggt á lögmáli Okuns um tengsl hagvaxtar og starfa. Þessi aðferðafræði hefur þann kost að atvinnusköpun í efnahagslífinu öllu er lögð til grundvallar fremur en að lagt sé í bókhaldsæfingar um bein störf og afleidd af einstökum framkvæmdum. Okuns lögmálið hentar einnig vel sökum þeirrar umfram framleiðslugetu sem nú er til staðar hérlandis sem leiðir til þess að ruðningsáhrif eru í lágmarki vegna téðra fjárfestinga.

Mynd 27: Áhrif orku- og iðnaðarfjárfestinga á fjölda starfa



Heimild: GAMMA

¹⁶ Fjármálatíðindi. Mat á þjóðhagslegum áhrifum stóriðju á Íslandi 1966-1997, Páll Harðarson.



ÁÆTLANIR UM FRAMLEIÐSLUSLAKA

Ljóst er af framangreindu að framkvæmdaáætlun LV mun hafa töluverð áhrif á hagvöxt og atvinnu en raunveruleg hagvaxtaráhrif af framkvæmdunum velta að miklu leyti af þróun framleiðsluslakans á tímabilinu og hvenær ruðningsáhrifin skjóta upp kollinum. Þar sem markmiðið er að meta áhrif orkufjárfestinga sérstaklega, ásamt fjárfestingum orkukaupanda í iðnaði, er settur upp hagvaxtarferill án allra orkufjárfestinga. Þannig eru spárnar sem hér eru settar fram lægri en hagspár Seðlabankans, greiningardeilda bankanna eða annarra aðila þar sem þessir aðilar eru með téðar orkufjárfestingar inni í sínum áætlunum.

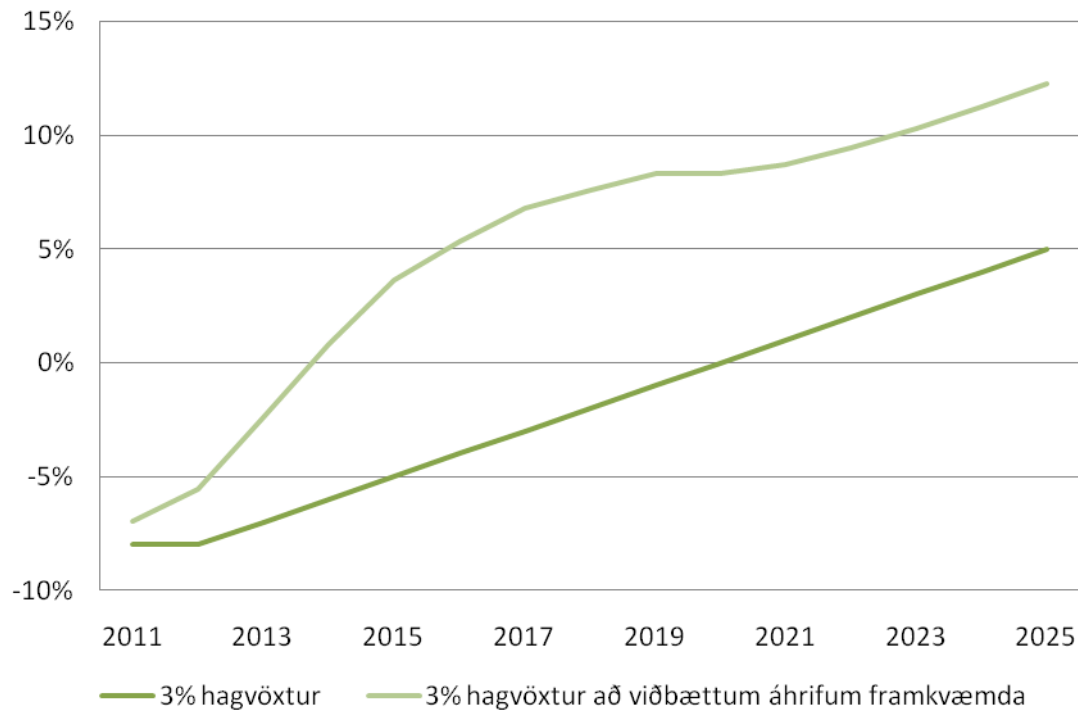
Hér er gert ráð fyrir að hagvöxtur verði um 1% á árinu 2011 og 2% árið 2012 ef tekið er mið af þeim spám sem hafa birst um hagvöxt næstu 2 árin, litið framhjá orkutengdum framkvæmdum.¹⁷ Það er því ljóst að hægt mun ganga að koma núverandi umfram framleiðslugetu í gagnið á næstu árum og jafnvel væri hægt að sjá fyrir sér að slakinn gæti aukist enn frekar til skamms tíma sökum lítills hagvaxtar ef fjárfestinga í orku og iðnaði nyti ekki við. Þegar litið er framfyrir árið 2012 er gert ráð fyrir því að hagkerfið leiti í 3% jafnvægishagvöxt. Hafa ber í huga að allar hagvaxtarspár til lengri tíma en til tveggja ára eru í raun ómögulegar sökum óvissu og þykir mörgum það ærið vandasamt að spá innan tveggja ára. Þegar litið er til lengri tíma er hægt að styðjast við fátt annað en jafnvægisvöxt hagkerfisins sem er yfirleitt metinn sem meðalvöxtur áranna á undan.

Ef gert er ráð fyrir að framleiðsluslaki í hagkerfinu sé um 7% (sjá nánari umfjöllun í kafla 4) og hagvöxtur fari í 3% langtímaleitni árið 2013 má skoða hvernig framkvæmdaáætlun LV mun hafa áhrif á framleiðsluslakann. Í stuttu máli eru forsendurnar þessar: Framleiðsluslakinn mun heldur aukast eða standa í stað á þessu ári og því næsta ef engra orku- og iðnaðarframkvæmda nyti við. Hins vegar frá árinu 2013 er gert ráð fyrir því að efnahagslífið taki að leita í átt að jafnvægi og vaxi með 3% hraða. Sú forsenda er gefin til einföldunar að hagvöxt umfram 2% þurfi til að framleiðsluslakinn gangi niður en það felur í sér að með 3% vexti mun framleiðsluslakinn minnka um 1% á ári.

Á Mynd 28 sést að án orkuframkvæmdanna tæki það allt til ársins 2020 að vinna framleiðsluslakann til baka en með téðum framkvæmdum er sá tími helmingaður niður í 4-5 ár og þykir mörgum sá tími vera nægjanlega langur. Spár og áætlanir um framtíðina snúast alltaf um forsendur og um þær má deila svo sem hver jafnvægisvöxturinn verði raunverulega eftir kerfisbundið áfall líkt og íslenska fjármálahrúnið. Það er til mynda ekki sjálfgefið að ungir Íslendingar ákveði að verja starfskröftum hérlandis í sama mæli og verið hefur heldur leiti á evrópskan vinnumarkað í framtíðinni. Það er heldur ekki sjálfgefið að það heppnist að ná sama fjárfestingarstigi aftur og verið hefur hérlandis fyrr en eftir nokkurn tíma í ljósi þess hvað lánskjör íslenskra aðila hafa mögulega skaðast mikið. Þá er það einnig svo að umframframleiðslugeta getur horfið með tvennum hætti; annars vegar að framleiðsluþættir séu færðir í gagnið með kröftugum hagvexti eða að bæði fólk og fjármagn flytji frá landinu og fari í vinnu í öðrum löndum. Með sama hætti, mun kröftugur hagvöxtur sjálfkrafa draga fólk og fjármagn að landinu og færa út framleiðslugetu landsins af þeim sökum.

¹⁷ Allir þeir sem gefa út spár um hagvöxt fyrir þetta ár hafa einhverjar orkutengdar framkvæmdir inn í spám, t.d. er Seðlabankinn með Helguvíkurfamkvæmdina meðtalda í sínum spám.

Mynd 28: Framleiðsluslaki miðað við 3% langtímahagvöxt með og án áhrifa fjárfestinga



Heimild: GAMMA

Kjarni málsins er þó sá að framleiðsluslaki er mjög fljótur að snúast upp í varanlegt framleiðslutap þar sem vannýtt geta getur í sjálfu sér aldrei staðist til lengri tíma, því ef framleiðsluþættirnir eru ekki færðir í gagnið með hagvexti mun þeir ávallt hafa sig á brott eða liggja undir skemmdum með því að atvinnuleitendur gefast upp og sætta sig við líf án vinnu. Slíkt hefur oft gerst í nágrannalöndunum.

NÆMNIGREINING Á FORSENDUM UM LANGTÍMAHAGVÖXT

Ekki er sjálfgefið að hagkerfið muni leita í 3% hagvöxt eins og gert er ráð fyrir að ofan og eru því skoðaðar þrjár mismunandi sviðsmyndir um hagvaxtarþróun án orkufjárfestinga eftir 2012:

- a) 2% hagvöxtur fram til 2025.
- b) 3% hagvöxtur til 2025.
- c) 4% hagvöxtur til 2025.

Þessir þrír hagvaxtarferlar hafa mismunandi þýðingu fyrir framleiðslulakann. Í ládeyðu og 2% hagvexti mun framleiðslulakinn ganga niður um 0,5% á ári vegna brottflutnings af landinu, lágra launa og svo framvegis. Í jafnvægis 3% vexti er sem fyrr gert ráð fyrir því að slakinn gangi niður um 1% á ári eins og áður er frá sagt. En í veltutíð og 4% vexti er gert ráð fyrir því að slakinn gangi niður um 1,5% á ári þar sem aukinn hagvöxtur mun kalla eftir innflutningi á fólki til landsins og meiri launahækkunir en ella.

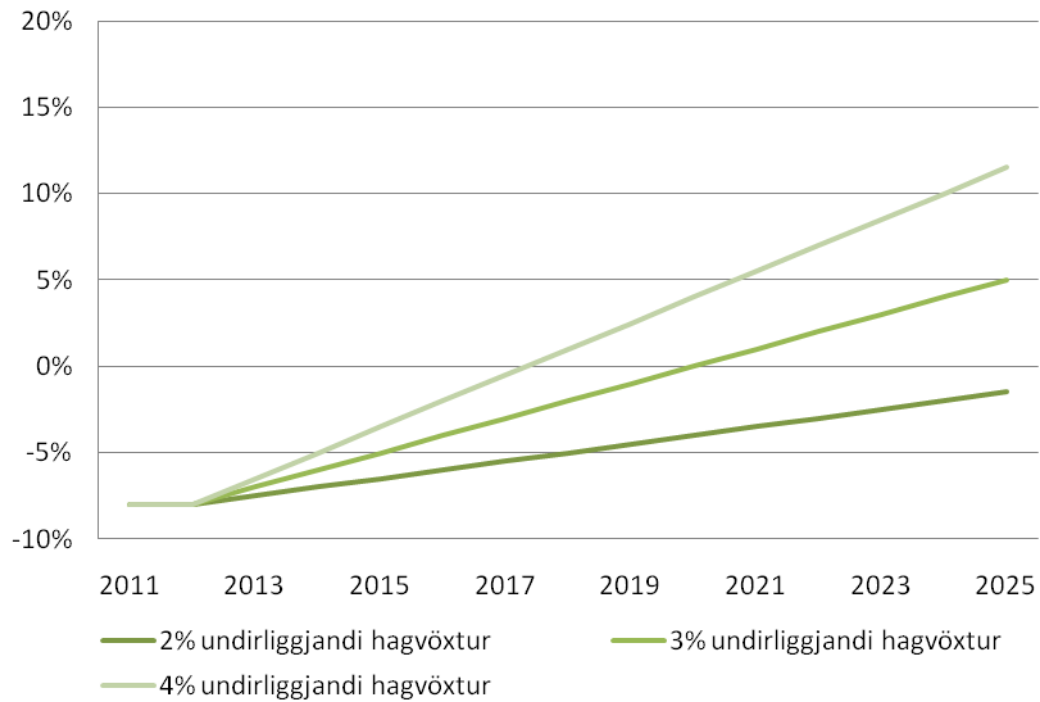
Hægt er síðan að deila um hvort þetta séu svartsýnar forsendur eða bjartsýnar og eru líklega margar ólíkar skoðanir uppi í því efni. Þetta hins vegar setur ramma utan um framkvæmdaáhrifin vegna fjárfestinga í orku og iðnaði og þær línur settar í sandinn hljóta, þó ekki væri annað, að skerpa hugsunina um áhrif téðra framkvæmda. Hér er verið að reyna að einangra áhrifin sem fjárfestingar LV hafa á hagkerfið. Athuga skal að þessir sviðsmyndir eru í eðli sínu ekki hagvaxtarspár. Það er til að mynda óraunhæft að hægt sé að viðhalda 4% hagvexti í svo langan tíma og aukinheldur þarf ákaflega mikla svartsýni til þess að gera ráð fyrir aðeins 2% hagvexti á tímabilinu. Hér er aðeins verið að marka skynsamleg viðmiðunarmörk hvenær framleiðslulakinn hefur verið togaður til baka og að hætta gæti skapast á þenslu vegna orku- og iðnaðarframkvæmda.

Mynd 29 sýnir þessa þrjá ferla. Eins og sést vel á myndinni skiptir 1% til eða frá í hagvexti gríðarmiklu máli þegar farið er meira en áratug fram í tímann og við 4% vöxt mun slakinn ganga niður árið 2017 en vera viðvarandi við 2% vöxt.

Á Mynd 30 er bætt við hagvaxtaráhrifum af framkvæmdastefnu LV við langtímaleitnina. Hér er verið að miða við fremur einfaldar forsendur en sýna þó svart á hvítu að orkutengdar fjárfestingar munu valda mjög takmörkuðum ruðningsáhrifum á næstu 5-8 árum jafnvel þó gefnar séu fremur bjartsýnar forsendur varðandi hagvöxt. Aukinheldur munu orkuframkvæmdir stytta umtalsvert þann tíma sem það tekur fyrir hagkerfið að komast aftur á fullt framleiðslustig. Það sem líkanið nær e.t.v. ekki að nálgast að fullu leyti er að þessi hagvaxtarhvati, sem orkuframkvæmdirnar skapa, kemur á gríðarlega mikilvægum tíma til þess að íslenska hagkerfið geti endurheimt framleiðslugetu sem gæti ella verið að fullu töpuð og nánar er fjallað um hér að neðan.

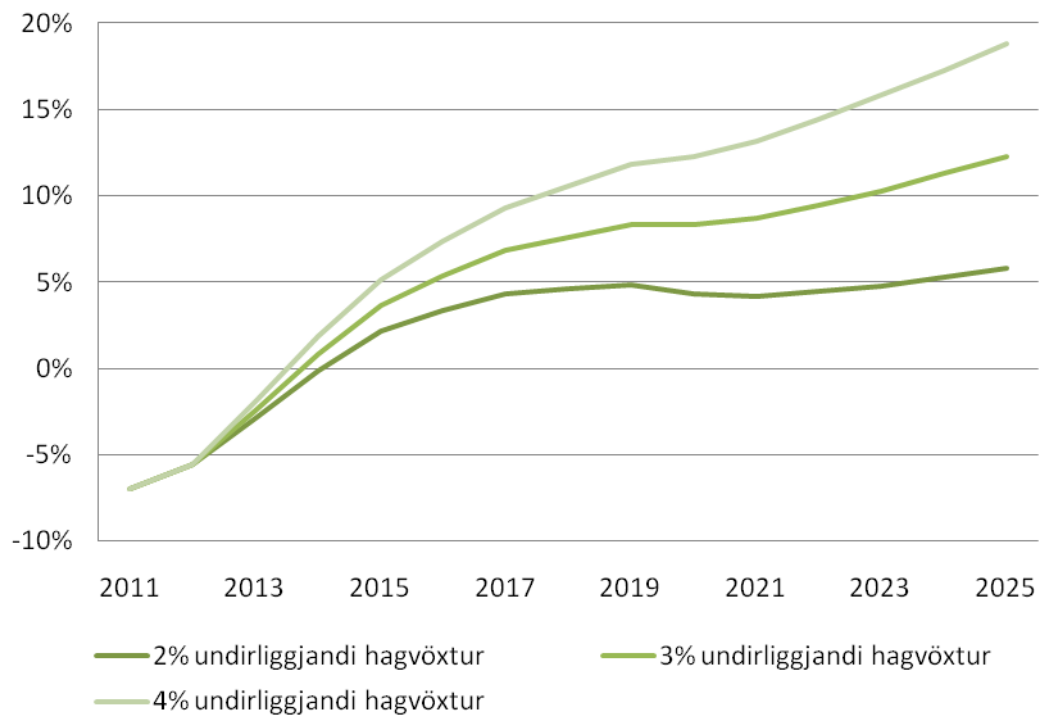


Mynd 29: Framleiðsluslaki miðað við forsendur um langtímahagvöxt



Heimild: GAMMA

Mynd 30: Framleiðsluslaki miðað við forsendur um langtímahagvöxt að viðbættum áhrifum fjárfestinga í iðnaði og orku



Heimild GAMMA

Af ofangreindu er ljóst að framkvæmdaáætlun LV, eins og hún liggur fyrir, geti haft umtalsverð áhrif á íslenskt efnahagslíf á meðan framkvæmdatíma stendur. Það sem líkanið nær e.t.v. ekki að nálgast að fullu leyti er að þessi hagvaxtarhvati, sem orkuframkvæmdirnar skapa, kemur á gríðarlega mikilvægum tíma til að íslenska hagkerfið geti endurheimt framleiðslugetu sem gæti ella verið að fullu töpuð eins og nánar er fjallað um hér að neðan. Framkvæmdirnar koma á tímum eins mesta slaka sem um getur í hagkerfinu og sögulega hæsta atvinnuleysi á Íslandi svo áratugum skiptir. Það er þó ekki meginmarkmið í sjálfu sér að LV sé ætlað að skapa störf eða vera tæki til að leysa ládeyðu í hagvexti og atvinnusköpun. Markmiðið er í rauninni að LV nýti þær orkuauðlindir sem eru til staðar á Íslandi á sem arðbæraðan hátt. Framkvæmdaáætlunin miðar þannig að því að LV verði í sem bestri stöðu í framtíðinni til að Ísland njóti sem mest ábata af þjóðareigni sinni. Næstu kaflar miða því að því að meta langtímaáhrifin eða arðsemisáhrifin.

6. IÐNAÐUR, ORKA OG EFNAHAGSUPPBYGGING

Hér að framan hefur verið farið yfir framkvæmdaáhrif vegna fjárfestingar í orkuframleiðslu samhliða uppbyggingu iðnfyrirtækja sem eru orkukaupar. Þau áhrif vara þó aðeins svo lengi sem fjárfestingin sjálf á sér stað en ganga síðan til baka um leið og framkvæmdum lýkur. Hins vegar er fjárfesting í eðli sínu uppbygging framleiðslufjármuna sem taka til starfa um leið og þeir eru fullbúnir. Þannig að þegar framkvæmdum lýkur taka verksmiðjur og orkuver til starfa og rekstur þeirra skilar langvinnum áhrifum á efnahagslífið. Orkuframleiðsla og orkufrekur iðnaður er gífurlega fjármagnsfrekur sem kostar mikla fjárfestingu að byggja upp en reksturinn er þó yfirleitt mun smærri í sniðum en útlagður kostnaður við fjárfestinguna sjálfa.

Reksturinn skiptir samt sem áður töluverðu máli fyrir efnahagslífið. Hin nýja starfsemi ræður til sín fólk og kaupir ýmis aðföng. Ef kreppa er í hagkerfinu og framleiðsluþættir á lausu mælist það sem beinn nýr hagvöxtur líkt og farið hefur verið yfir hér að framan. Ef efnahagslífið er hins vegar rekið við fulla framleiðslugetu verða þessir nýju starfsmenn aðeins teknir frá öðrum fyrirtækjum á vinnumarkaði og ruðningsáhrif skapast sem fela í sér að ný framleiðsla ryður burt að fullu eða að hluta þeirri sem fyrir er.

Ef gert er ráð fyrir því að efnahagslífið sé í jafnvægi felast hin varanlegu hagvaxtaráhrif vegna nýrra fyrirtækja í aukinni framleiðni, þ.e. að framleiðsluþættirnir sem fyrirtækin nýta skili meiri afrakstri í þjónustu þess en þeirra fyrirtækja sem fyrir eru. Hvað mannaáðningar snertir, þýðir þetta að hrein hagvaxtaráhrif nýrra starfa hjá einstökum fyrirtækjum eru því aðeins mismunurinn á launum hjá þeim og þeim launum sem ella hefði verið völ á hjá þeim greinum sem fyrir eru. Þannig að ef nýr iðnaður er byggður upp í tengslum við aukningu í orkuframleiðslu LV mun ábatinn koma fram í þeirri launauppbót sem fyrirtækin bjóða í samanburði við það sem almennt getur talist hérlandis miðað við sambærilega menntun, aldur og starfsreynslu. Sá ábati hefur að öllum líkindum verið fyrir hendi hérlandis hvað varðar stóriðju.¹⁸ Þar sem raforka er langstærsti framleiðsluþátturinn sem þessi félög kaupa hérlandis er orkuverðið langþvingsti þátturinn fyrir varanlegan þjóðhagslegan ábata af starfsemi iðnaðar hér á landi. Hægt er að tína til ýmis góð og jákvæð áhrif orkufreks iðnaðar á íslenska hagkerfið en þau verða samt sem áður dvergvoxin í samanburði við þá þýðingu sem orkuverðið sjálft hefur fyrir þjóðhagslegan ábata.

Þegar litið er til lengri tíma skiptir samtakamáttur fjöldans eða svokölluð klasaáhrif töluverðu máli. Það er því fleira fólk sem vinnur að svipuðum verkefnum, á einum stað og í sama atvinnugeira, þeim mun meiri samkeppnihæfni skapast. Litlar þjóðir með takmarkaðan mannafla verða því að velja sérhæfingu sína vel til þess að ná samkeppnishæfni, en sérhæfa sig verða þær til að geta náð árangri. Orkugeirinn íslenski felur í sér þann möguleika að geta orðið öflugur klasi á erlendan mælikvarða er geti hafið útflutning á íslensku hugviti og fallið þar í sama flokk og íslenskur sjávarútvegur og flugþjónusta. Í þessu ljósi er mjög jákvætt að haldið sé áfram uppbyggingarferli í orkuiðnaði hérlandis og áfram sé stutt við hinn upprennandi íslenska orkuklasa.

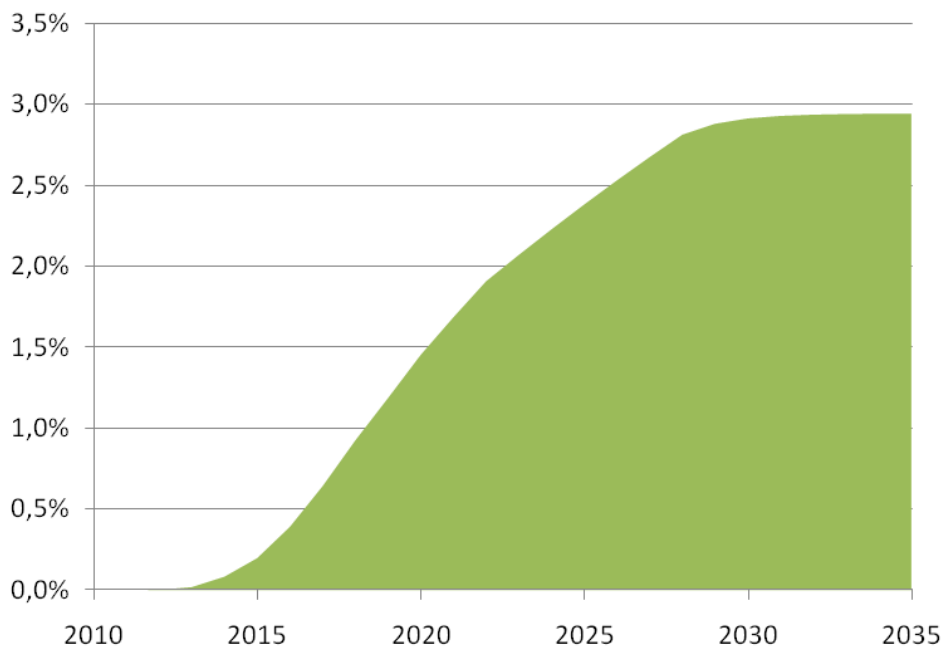
¹⁸ Iðnaðarráðuneytið. Áhrif stóriðjuframkvæmda á íslenskt efnahagslíf, júlí 2009.

REKSTRARÁHRIF NÝRRA VIRKJANA OG ORKUFYRIRTÆKJA

Í útreikningum hér að neðan er gert ráð fyrir því að innlend notkun framleiðslupátta hjá nýjum verksmiðjum verði svipuð eða ívið meiri en hjá þeim orkusæknu iðnfyrirtækjum sem þegar eru til staðar hérlandis. Að auki er gert ráð fyrir svipuðu viðhaldi á nýjum virkjunum LV og þeim eldri að teknu tilliti til þess að rekstrarkostnaður við jarðvarmavirkjanir er hærri heldur en við vatnsaflsvirkjanir.

Ef sá áliðnaður sem þegar er starfandi hérlandis er notaður til að meta rekstraráhrif frá orkusæknum iðnaði þá eru innlendir liðir líklega um 30-40% af rekstrarkostnaði í álbræðslu. Bróðurparturinn eða á milli 50-75% af þessum innlenda kostnaði eru kaup á raforku en kaup á öðrum innlendum framleiðslupáttum eru þó samt sem áður umtalsverð. Til að mynda kaupir Alcan á Íslandi í Straumsvík vörur og þjónustu, utan raforku, af íslenskum aðilum fyrir kr. 5ma á ári en samtals var innlendir kostnaður um 40% af veltu eða um kr. 19ma árið 2008. Það ár er metið að viðskipti álveranna þriggja við íslensk fyrirtæki, utan raforku, hafi numið um kr. 24ma.¹⁹ Að auki kemur fram í nýbirtu „staðreyndaskjali“ frá Alcoa sem rekur Fjarðaál á Reyðarfirði að Fjarðaál hafi flutt út ál fyrir \$790m (kr. 94ma m.v. USD/ISK í des. 2010 119,00) árið 2010 og um 33% eða um \$260m (kr. 31ma) af þeim útflutningstekjum hafi orðið eftir á Íslandi.²⁰ Þar af hafi \$36m (kr. 4,3ma) farið í laun og launatengd gjöld (14%), vörur og þjónusta keypt fyrir \$88m (kr. 10,5ma) (34%) og \$9m (kr. 1,1ma) greiddir í opinber gjöld (4%). Það sem eftir stendur eða um kr. 15ma eða 48% af nettó útflutningstekjum hefur þá farið í að kaupa raforku.

Mynd 31: Uppsöfnuð hagvaxtaráhrif af rekstri nýrra fyrirtækja



Heimild: GAMMA

¹⁹ Ræða Rannveigar Ristar, forstjóri Alcan á Íslandi hf., á Viðskiptaþingi 17. feb. 2011.

²⁰ Staðreyndir um starfsemi Alcoa Fjarðaáls. http://www.alcoa.com/iceland/ic/pdf/2010/2011_factsheet_is.pdf

Ef áfram er haldið með þá aðferðafræði, sem var lögð upp í köflunum hér að framan, til að meta efnahagsleg áhrif fjárfestingar í virkjunum og stóriðju er einnig hægt að leggja rekstraráhrif nýrrar orkutengdrar starfsemi á sömu vogarskálar. Ef sú forsenda er gefin að sú uppbygging verði að mestu leyti á svipuðum nótum og verið hefur, þ.e. með vexti í orkufrekri stóriðju, er hægt að áætla hagvaxtaráhrif af nýjum orkutengdum rekstri, samhliða margföldunaráhrifum, sem sjá má af Mynd 31. Þessi áhrif eru vegna launagreiðslna til starfsmanna og kaupa á innlendum framleiðsluþáttum í formi vara og þjónustu. Þar sem fjárfestingarferli LV er áætlað nokkuð jafnt og þétt með mörgum meðalstórum áföngum verður þess innkoma nýrra fyrirtækja nokkuð aflíðandi. Þetta sýnir vel að þrátt fyrir stærð fyrirtækjanna sjálfra eru rekstraráhrif stóriðju á innlent hagkerfi fremur takmörkuð ef orkusalan er undanskilin, eða sem nemur um 0,2% að meðaltali á ári til hækkunar á hagvexti til ársins 2035.

Þó er ljóst að uppbygging virkjana og iðnaðar muni hafa töluverð áhrif á íslenskan atvinnumarkað. Talið er að ný tegund af iðnfyrirtækjum muni að einhverju leyti byggja upp starfsemi á Íslandi á næstu árum. Má þar t.a.m. nefna gagnaver, kísilframleiðslu og jafnvel matvælaframleiðslu. Þessi fyrirtæki nota ekki eins mikla orku og stóriðjan miðað við fjölda starfsmanna. T.a.m. metur Verne Holding að gagnaverið sem þeir reisi þarfnist 100 starfsmanna og 210GWh/a af orku sem eru um 2,1GWh pr starfsmann.²¹ Þannig gætu skapast fleiri störf í iðnaði á hverja selda orkueiningu á næstu árum og notkun á innlendum framleiðsluþáttum verið meiri. Hins vegar er áfram fyrirséð að orkufrekur iðnaður, líkt og álbræðsla, muni áfram vera stærstu kaupendur orku á Íslandi.

Tafla 4: Yfirlit yfir stóriðju á Íslandi – núverandi og áætlað

Fyrirtæki	Iðnaður	Framleiðslu- geta	Starfs- menn	Orkunotkun	Orkunotkun pr starfsmann
Núverandi:					
Alcoa Fjarðarál	Ál	346þ t	450	5.044 GWh	11,2 GWh
Alcan Straumsvík	Ál	185þ t	470	3.582 GWh*	7,6 GWh
Norðurál Grundartanga	Ál	260þ t	500	2.700 GWh**	5,4 GWh
Elkem Grundartanga	Járnblendi	120þ t	180	1.105 GWh	6,0 GWh
Becromal	Aflþynnur	12mln m2	100	555 GWh	5,6 GWh
Samtals:			1.700	12.986 GWh	7,6 GWh
Áætlað:					
Helguvík	Ál	250þ t	450	3.750 GWh	8,3 GWh
Húsavík(1-3 verkefni)	na	na	400	3.000 GWh	7,5 GWh
Carbon Recycling	Metanól	50-100mln l	100	520 GWh	5,2 GWh
Verne Holding	Gagnaver	na	100	210 GWh	2,1 GWh
Globe Specialty Metals	Hrákísill	40þ mt	150	560 GWh	3,7 GWh
Samtals:			1.200	8.040 GWh	6,7 GWh
Samtals:			2.900	21.026 GWh	7,2 GWh

Heimild: Heimasíður viðkomandi fyrirtækja.

* Stækkun 2011 um 40þ tonn og samið um viðbótar 650 GWh frá LV.

**1.100 GWh frá HS Orku og 1.612 GWh frá LV.

²¹ Greinargerð með frumvarpi til laga um gagnaver í Reykjanesbæ.
<http://www.althingi.is/altext/138/s/0393.html>

Tafla 4 sýnir yfirlit yfir stóriðju á Íslandi þ.e. stærstu verksmiðjurnar, hversu margir starfa við þær og hversu mikla orku þær nota á ári. Á henni má sjá að 5 verksmiðjur nýta um 13 TWh á ári og starfa um 1.700 starfsmenn hjá þeim. Það gerir um 7,6GWh/a af orkunotkun á starfsmann. LV selur um 11,9 TWh til þessara fyrirtækja og HS Orka um 1,1TWh.

Miðað við núverandi starfsmannafjölda í stóriðju má áætla að hinn nýi rekstur muni skapa um 1.200 störf með beinum hætti í stóriðju. Þau störf bætast við þá 1.700 sem nú þegar starfa við stóriðju. Hagfræðistofnun metur að fyrir hvert starf í ál- og kísilframleiðslu verði um 1,4 önnur störf til í efnahagslífinu.²² Miðað við það munu þessi 1.200 nýju störf í stóriðju skapa um 1.700 afleidd störf. Þannig gætu tæplega 3.000 störf beint eða óbeint myndast við nýjar verksmiðjur á næstu 10 árum. Árið 2025 gætu þannig tæplega 3.000 manns hérlandis haft starfa við stóriðju sem nýtir um 21 TWh/a af orku. Það er um 1,5% af mannafla landsins. Afleidd störf gætu verið rúmlega 4.000 eða um 2,2% af mannafla landsins. Samtals væri þannig hægt að tengja tæp 4% af störfum hérlandis, beint og óbeint, við stóriðju með þessari aðferðafræði.

Sama á við um orkuframleiðsluna sjálfa eftir að virkjanirnar hafa verið byggðar og er umfang rekstrarins fremur lítið og fyrirséð að starfsmönnum fjölgi takmarkað þrátt fyrir að nýjar virkjanir bætist við. Tafla 5 sýnir þau fyrirtæki sem eru fyrr í aðfangakeðju stóriðjunnar þ.e. þau sem framleiða rafmagn og flytja. Samtals vinna um 1.240 manns í bæði framleiðslu og flutningi á rafmagni. Við aukna framleiðslu á rafmagni er ekki hægt að gera ráð fyrir að starfsmönnum fjölgi í jöfnum hlutföllum. Virkjanir þarfnast þó viðhalds og má gera ráð fyrir að jarðvarmavirkjanir þurfi meira viðhald og krefjist fleiri starfsmanna heldur en vatnsaflsvirkjanir. Þannig gerum við ráð fyrir að LV þurfi um 65 starfsmenn til viðhalds á virkjunum vegna aukinnar raforkuframleiðslu og um 1.300 starfsmenn vinni við raforkuframleiðslu og dreifingu rafmagns þegar orkuframkvæmdum lýkur. Á sama hátt og í stóriðju metur Hagfræðistofnun starfamargfaldara fyrir störf í raforkuframleiðslu um 1,4.²³ Þannig er hægt að meta rúmlega 1.700 afleidd störf af störfum í raforkuframleiðslu og að samtals um 3.000 manns hafi starfa, beint og óbeint, af raforkuframleiðslunni.

Tafla 5: Yfirlit yfir starfsmannafjölda við raforkuframleiðslu á Íslandi

<i>Fyrirtæki</i>	<i>Fjöldi starfsmanna</i>	<i>Raforkuframleiðsla</i>
Landsvirkjun	235	12.400 GWh
Orkuveita Reykjavíkur	520	2.100 GWh
HS Orka	77	1.400 GWh
Rarik	200	250 GWh
Orkubú Vestfjarða	57	80 GWh
Norðurorka	55	0,1 GWh
Rafveita Reyðarfjarðar	1	0,1 GWh
Orkuveita Húsavíkur	5	0
Landsnet*	90	0
Samtals	1.240	16.230 GWh

Heimild: Heimasiður viðkomandi fyrirtækja.

**Landsnet er stærsti flutningsaðili orku á Íslandi.*

²² Hagfræðistofnun. Þjóðhagsleg áhrif álverksmiðju Fjarðaáls á Reyðarfirði, des 2005.

²³ Hagfræðistofnun. Þjóðhagsleg áhrif álverksmiðju Fjarðaáls á Reyðarfirði, des 2005.



Tafla 6 tekur saman fjölda starfa við raforkuframleiðslu og stóriðju á Íslandi, bæði bein og óbein störf. Þar má sjá að núna eru um 7.000 störf tengd raforkuframleiðslu og stóriðju. Eftir framkvæmdaáætlun LV gætu um 3.000 störf myndast til viðbótar þ.a. um 1.300 bein störf og um 1.800 óbein störf. Þannig gætu eftir 10-15 ár samtals um 10.000 störf átt rætur sínar að rekja beint eða óbeint til raforkuframleiðslu og stóriðju sem eru tæp 6% af mannafla.²⁴

Tafla 6: Yfirlit yfir starfsmannafjölda við raforkuframleiðslu og stóriðju á Íslandi

	<i>Starfsmenn nú</i>	<i>Ný störf</i>	<i>Samtals</i>
Raforka beint	1.240	60	1.300
Raforka óbeint	1.740	90	1.830
Raforka samtals	2.980	150	3.130
Stóriðja beint	1.700	1.200	2.900
Stóriðja óbeint	2.400	1.700	4.100
Stóriðja samtals	4.100	2.900	7.000
<i>Samtals stóriðja og raforka</i>	<i>7.080</i>	<i>3.050</i>	<i>10.130</i>

Heimild: GAMMA.

Hins vegar skal ávallt taka slíkum margfaldarareikningum með ákveðnum fyrirvara. „Hér lifir allt hvað á öðru“ var hið sígilda svar borgarans við spurningu bóndans um á hverju bæjarbúar lifðu. Stór hluti af þeim sem selja aðföng til stóriðjunnar, eða hvaða annarrar atvinnugreinar sem er, gætu fundið aðra kaupendur ef einn kúnni bregst, og þá sérstaklega ef uppsveifla ríkir í efnahagslífinu. Aukinheldur, verður sú vísa aldrei of oft kveðin að fjöldi starfa skiptir ekki öllu heldur gæði þeirra og framleiðni og um leið og núverandi kreppu lýkur mun vöxtur í orkuiðnaði og stóriðju að öllum líkindum keppa við aðrar uppvaxandi greinar um fólk. Þegar til lengri tíma er litið hljóta störfin ávallt að skapast svo lengi sem eðlileg og frjáls samkeppnisskilyrði fá notið sín, en stefna stjórnvalda getur hins vegar ráðið miklu um það í hvaða atvinnugeirum þau munu verða.

²⁴ Vert er að hafa í huga að hér er eingöngu metin framkvæmdaáætlun LV. Önnur orkufyrirtæki gætu hugsanlega einnig aukið sína orkuframleiðslu og fengið önnur iðnfyrirtæki til landsins og þannig enn fleiri störf verið í þessum atvinnugreinum í framtíðinni.

KLASAMYNDUN

Eitt af þeim hugtökum sem mjög hafa verið á flugi í almennri umræðu um atvinnurekstur er hin sk. klasakenning (e. cluster policy). Klasar snúast um stærðarhagkvæmni, eða nánar tiltekið ytri stærðarhagkvæmni. Sú stærðarhagkvæmni er allir þekkja er sk. innri stærðarhagkvæmni er nær til eins fyrirtækis og snýst um lækkun meðalkostnaðar á hverja einingu eftir því sem framleiðslan eykst. Þetta gerist t.d. þegar fastur kostnaður dreifist á fleiri einingar eða stórar fjárfestingar skila auknum afköstum miðað við kostnað. Kjarni klasakenningarinnar er sá að stærðarhagkvæmni getur einnig komið fram sem lækkun meðalkostnaðar með aukinni framleiðslu, jafnvel þó að fleiri en eitt fyrirtæki komi að framleiðslunni. Stærðaráhrifin koma einnig fram þó svo að aukin framleiðsla dreifist á mörg fyrirtæki, ef þau eru staðsett í sama landi eða sama svæði. Þannig skapast ytri stærðarhagkvæmni innan ákveðinnar atvinnugreinar, sem á við þegar meðalkostnaður lækkar hjá fyrirtækjum í sömu starfsemi um leið og þeim fjölgar á ákveðnum stað.

Það eru mörg velþekkt dæmi um þetta en þekktast er líklega kvikmyndaborgin Hollywood þar sem kvikmyndafyrirtæki hafa hópast saman til þess að njóta klasaáhrifa eða ytri stærðarhagkvæmni. Þessi kvikmyndafyrirtæki eru vitaskuld öll í samkeppni hvort við annað en saman skapa þau jafnframt hagræði hvert fyrir annað. Saman mynda þau stóran og fjölskrúðugan vinnumarkað þannig að hvert þeirra hefur aðgang að mjög stórum hópi fagfólks, leikurum og tæknimönnum, sem hægt er að ráða til kvikmyndagerðar. Þannig eru líkurnar á vinnuaflosskorti til sérhæfðra starfa lágmarkaðar. Á sama hátt hefur fagfólk í kvikmyndaiðnaði einnig hag af því að koma til Hollywood vegna þess að þar er úr mörgum störfum að velja og minnstar líkur á atvinnuleysi fyrir fólk með mjög sérhæfða þekkingu á þessu sviði.

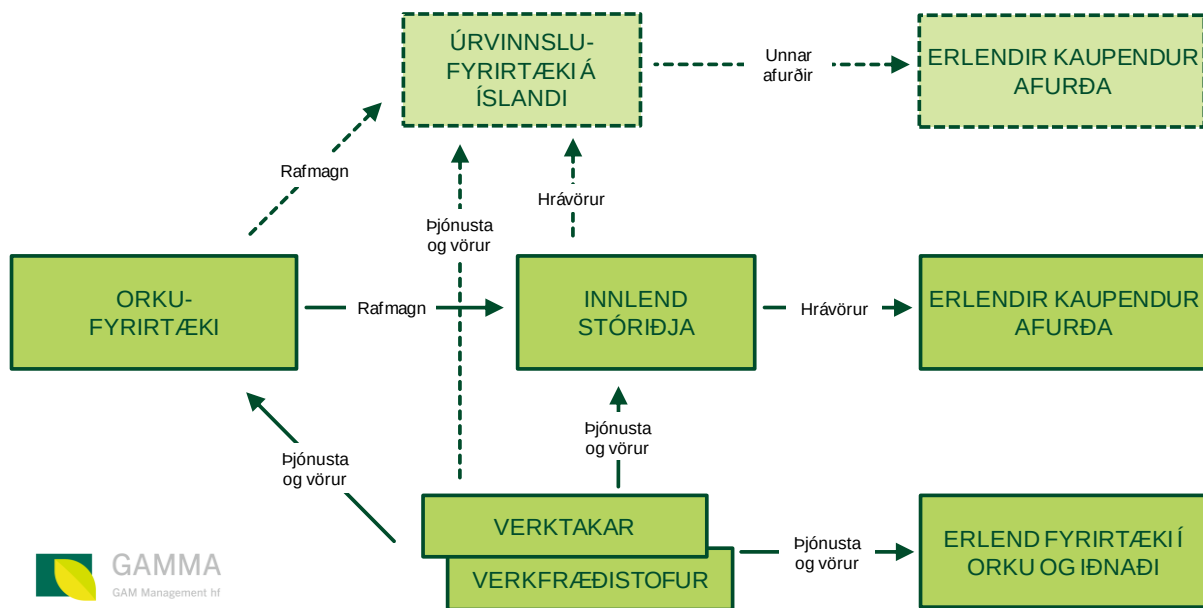
Samsöfnun kvikmyndavera tryggir einnig framboð á ýmsum sérhæfðum framleiðslubáttum, svo sem þeim sem tengjast tæknibrellum og áhættuleik, sem ekki er völ á annars staðar. Fyrirtæki í mjög sérhæfðri framleiðslu geta aðeins þrífist ef þau geta gengið að nægilega stórum markaði fyrir vörur sínar og þjónustu. Þannig skapar samþjöppun kvikmyndafyrirtækja skilyrði fyrir staðbundnar, sérhæfðar stoðgreinar sem síðan leggja til framleiðslubætti sem annars væri mjög kostnaðarsamt að útvega. En sagan er ekki öll. Saman skapa fyrirtækin gífurlegt hópefli vegna þess hve mikill fjöldi af þekkingar- og hæfileikafólki sem einbeitt sér að svipuðum verkefnum finnst á sama stað. Hvert fyrirtæki er vitaskuld sjálfstæð rekstrareining en þekking og tækni berst samt á milli, bæði beint og óbeint. Það gerist þegar starfsmenn flakka á milli fyrirtækja og einstakra verkefna og flytja þekkingu sína með sér. Það gerist einnig við óformlegar aðstæður, svo sem í samkvæmum sem starfsmennirnir sækja. Slíkt þekkingarflakk (e. spillover effects) leiðir til tækniframfara, hagkvæmni í rekstri og markvissari markaðssetningar. Með þessum hætti veitir staðsetningin aðgang að upplýsingum sem ómögulegt væri að fénytá í fjarlægð.

Samsöfnun kvikmyndavera í Hollywood er aðeins eitt dæmi af mörgum um hvernig fyrirtæki hópa sig saman til þess að njóta skjóls hvert af öðru og hvernig hagræðið sem nálægðin veitir vegur upp á móti öðrum kostnaði sem nálægðin hefur í för með sér. Sem annað dæmi frá Bandaríkjunum mætti taka þekkingarmiðstöðvar líkt og Kísildal (Silicon Valley) sem er miðstöð hátækniiðnaðar í Bandaríkjunum og fjármálahverfi eins og myndast hefur á Manhattan í New York. En slíkar

miðstöðvar finnast einnig í iðngreinum sem eru ekki tengdar við þekkingariðnað. Til að mynda eru öll teppi í Bandaríkjunum framleidd í einum bæ, Dalton í Georgíufylki.²⁵

Það liggur einnig fyrir að töluverð klasamyndun hefur átt sér stað í tengslum við orkunýtingu hérlandis og mögulega væri hægt að líta á stóriðjuna á Íslandi sem úrvinnslufyrirtæki í íslenska orkugeiranum. Mynd 32 sýnir hvernig myndun klasa getur átt sér stað í kringum LV og iðnað á Íslandi.

Mynd 32: Klasamyndun í orkugeiranum á Íslandi



Heimild: GAMMA

Klasaáhrifin geta einnig verið á aðfanga og afurðahlið (e.upstream-downstream) framleiðslu viðkomandi atvinnugreinar með þróun sérhæfðra aðfangafyrirtækja (e. upstream) eða sérhæfðra úrvinnslufyrirtækja (e. downstream) sem ná þeirri stærð að geta stundað sjálfstæða nýsköpun og vöruþróun í sinni grein er skilar miklum ábata fyrir fyrirtækin sjálf, starfsmenn þeirra og þjóðarbúið í heild. Íslenskur sjávarútvegur er einmitt mjög gott dæmi um allt þetta. Það er ekki aðeins að töluverð ytri stærðarhagkvæmni ríki á milli hinna mörgu öflugra sjávarútvegsfyrirtækja heldur hefur umtalsverð klasamyndun átt sér stað á bæði aðfangahlið og afurðahlið. Fjöldamörg fyrirtæki hafa vaxið og dafnað í þjónustu við sjávarútvegin og náð samkeppnisyfirburðum sem hafa nýst til markaðssóknar á erlendra grundu á sviði fiskvinnslutækni sem og í gerð og hönnun búnaðar í skip. Hér mætti nefna fyrirtæki líkt og Marel og Maritech. Aukinheldur, hefur ýmis sérhæfð úrvinnsla á sjávarvörum komist á legg eins og t.d. útflutningur á lituðum loðnuhrognum frá Raufarhöfn svo eitt lítið dæmi sé tekið.

Hér á landi hefur myndast töluverð starfsemi í aðfangaiðnaði í kringum orku og iðnað, bæði á framkvæmdatíma sem og á rekstartíma. Í aðfangaiðnaði myndast fjöldi óbeinna starfa t.a.m. hjá

²⁵ Krugman, P. (1991), „Increasing Returns and Economic Geography,“ The Journal of Political Economy 99, nr. 3, bls. 483-499.

verktökum, verkfræðistofum, smíðaverkstæðum o.s.frv. Má nefna að talið er að 1.300 manns starfi á verkfræðistofum á Íslandi og rúmlega þriðjungur af þeim vinni að orku- og iðnaðartengdum verkefnum. Þekking og reynsla íslenskra verkfræðinga af virkjanaframkvæmdum, hvort sem er vatnsafls- eða jarðvarmavirkjunum, hefur aukist ár frá ári og svo má segja að þar hafi myndast vaxandi klasi þar sem íslenskar verkfræðistofur eru farnar að sinna verkefnum utan landsteinanna og þannig hafið útflutning á orkuþekkingu sinni. Metið er að íslenskar verkfræði- og jarðvísindastofur hafi haft um kr. 1,5ma (um \$12m m.v. gengi USD árið 2009 um 125,00) í erlendar tekjur árið 2009.²⁶

Aukin þekking og tækni hefur líka þróast í kringum þjónustu við álverin sjálf og er nú svo komið að íslenskar verkfræðistofur sem og önnur fyrirtæki flytja út þekkingu og vörur tengdar álverum. Má þar nefna verkefni verkfræðifyrirtækisins HRV við að endurnýja 60 ára gamalt Kubal álver í Sundsvall í Svíþjóð árið 2007.²⁷ Einnig hafa t.a.m. verktakar s.s. rafverktakar náð í verkefni erlendis vegna reynslu sinnar og þekkingar. Má þar nefna Rafmiðlun sem m.a. þjónustar iðnaðar fyrirtæki á Íslandi eins og Norðurál og Elkem ásamt því að koma að byggingu Járnbendisins og Norðuráls á Grundartanga og virkjanaframkvæmdum á Íslandi við Svartsengi og Hellisheiði. Þeir hafa löggildingu til að vinna í Noregi, Svíþjóð og Grænlandi og hafa í gegnum reynslu sína á Íslandi verið með um 40 starfsmenn erlendis og hafa unnið að vatnsaflsvirkjun á Grænlandi með Ístak hf, sorpbrennsluvirkjun í Ósló sem framleiðir 20MW af rafmagni og einnig hefur Rafmiðlun unnið að hreinsivirkjum fyrir Norsk Hydro í Noregi og fyrir Kubal í Svíþjóð.²⁸ Allt ber þetta af sama brunni: um leið og einhver starfsemi nær ákveðnu umfangi byrjar stærðarhagkvæmni að skila betri samkeppni með klasaáhrifum eins og farið var yfir hér að ofan.

Þrátt fyrir að aðfangaiðnaður líti út fyrir að vera fjölbreyttur er lítið af úrvinnsluiðnaði á Íslandi þ.e. fyrirtæki sem nýta afurðir stóriðjunnar. Líklega ræður staðsetning og stærð heimamarkaðar oft meira máli en raforkuverð við úrvinnslu úr áli. Hlutfallslegir yfirburðir Íslands eru við framleiðslu og sölu á rafmagni sem gerir það hagkvæmt að framleiða ál. Fjarlægð landsins frá mörkuðum, lítill heimamarkaður og hugsanlega hlutfallslega hærri launakostnaður gerir úrvinnslu úr áli óhagkvæma. Á undanförnum árum og vegna lakkandi raungengis hefur þó áhugi aukist. En lítill heimamarkaður verður þó líklega alltaf hindrandi við mikla uppbyggingu afleidds iðnaðar eins og úrvinnsluiðnaðar. Það sem hefur gerst í stað myndunar úrvinnsluiðnaðar er að álverin hafa aukið áherslu á virðisaukandi framleiðslu. Má þar t.d. nefna að Alcan ákvað árið 2010 að verja \$140m í breytingar á álverinu í Straumsvík til að framleiða bolta í stað barra þar sem boltar eru verðmætari afurð. Að auki var sama ár ákveðið að fara í svokallað straumhækkunarverkefni fyrir \$347m sem fólst í því að auka framleiðslugetu álversins án þess að þurfa að stækka álverið sjálft.²⁹

²⁶ Ræða Eyjólfar Árna Rafnssonar, forstjóra Mannvits hf. á Viðskiptaþingi 17. feb 2011.

²⁷ Fréttabréf VST 2. Tbl. 7. árg, des 2006.

²⁸ Kynning á Rafmiðlun hf., www.rafmidlun.is og samtal við Baldur Steinarsson og Björgvin Pálsson.

²⁹ www.riotintoalcan.is

7. ARÐSEMISÁHRIF ARÐGREIÐSLNA

Hér er möguleg arðgreiðslugeta LV sett í samhengi við íslenskt efnahagslíf og farið yfir þjóðhagslega þýðingu arðgreiðslnanna fyrir ríkissjóð og þjóðarþúið. Mögulegur ábati fyrir þjóðarþúið er metinn og greiðslur bornar saman við einstaka málaflokka ríkissjóðs og aðrar atvinnugreinar.

MÖGULEG ARÐGREIÐSLUSTEFNA LANDSVIRKJUNAR EFTIR ÁRIÐ 2025

Miðað við rekstraráætlanir LV, sem hér er unnið eftir, mun arðgreiðslugeta fyrirtækisins verða töluverð í framtíðinni ásamt stórauðnum tekjuskattsgreiðslum þegar framkvæmdatímabili lýkur árið 2025. Tafla 7 tekur saman mögulega arðgreiðslugetu ásamt tekjuskattsgreiðslum að meðaltali árin 2025-2035 á föstu verðlagi ársins 2011. Má sjá að samtals gætu greiðslur til ríkissjóðs orðið á bilinu 30-112ma króna á hverju ári, háð þróun rafmagnsverðs og hvort farið er í lagningu sæstrengs eður ei.

Tafla 7: Mögulegar arðgreiðslur og tekjuskattsgreiðslur LV í USD að meðaltali á ári árin 2025-2035 miðað við verðlag 2011 (ISK m.v. USD 115,00).

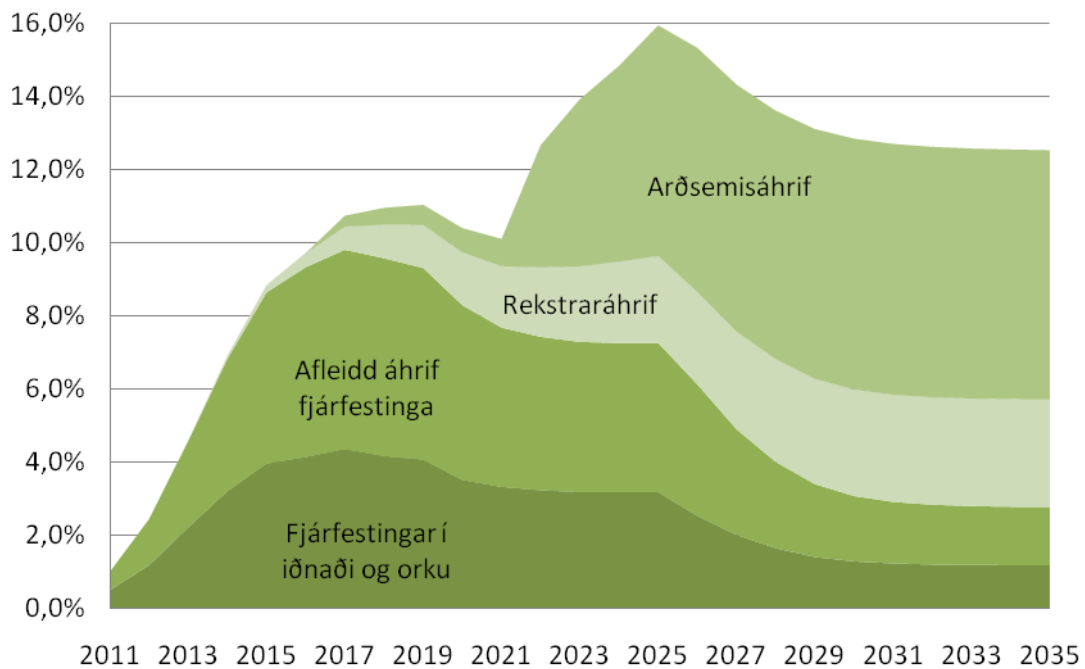
Sviðsmynd*	Tekjuskattur	Arður	Samtals
1) Framkvæmda-áætlun LV	\$160m (ISK 19ma)	\$710m (ISK 81ma)	\$870m (ISK 100ma)
2a) Engar frekari framkvæmdir	\$80m (ISK 10ma)	\$340m (ISK 40ma)	\$420m (ISK 50ma)
2b) sama og 2a nema óbreytt orkuverð	\$45m (ISK 5ma)	\$220m (ISK 25ma)	\$265m (ISK 30ma)
3) Gert ráð fyrir sæstreng	\$195m (ISK 22ma)	\$780m (ISK 90ma)	\$975m (ISK 112ma)

Heimild: GAMMA

*Útreikningar og skilgreiningar sviðsmynda má finna í kafla 10.

Til að meta þýðingu þessara arðgreiðslna fyrir þjóðarhag er gagnlegt að reikna þær sem hlutfall af landsframleiðslu á þeim tíma sem arðurinn er greiddur út. Við framreikning á landsframleiðslu er gert ráð fyrir 3% raunvexti að meðaltali eftir árið 2013 sem er meðalvöxtur íslenska hagkerfisins síðustu áratuga. Hægt er að meta áhrif af aukinni arðgreiðslugetu LV á ýmsa vegu eftir því hvernig tekjum arðþegans, þ.e hins opinbera, er varið. Einfaldast er að meta efnahagsleg áhrif af arðgreiðslunum einfaldlega á sömu vogarskálum og fjárfestingar í orkumannvirkjum og iðnaði, þ.e. gert er ráð fyrir því að ríkisvaldið muni nýta fjármunina að öllu leyti til fjárfestinga innanlands með tilheyrandi margföldunaráhrifum, líkt og gerist í fjárfestingum einkaaðila. Eini munurinn er sá að hér er gert ráð fyrir því að hið opinbera hafi heldur meiri hneigð til innlendra framleiðslupátta í fjárfestingu sinni en iðnaðar- og orkufyrirtæki. Þetta er eðlilegt í ljósi þess að opinber þjónusta er í eðli sínu vinnuafslrek. Mjög svipaðar niðurstöður fengjust ef peningunum yrði varið til að lækka skatta eða almennt séð auka ríkisútgjöld. Niðurstaðan sést á Mynd 33 í samanburði framkvæmdaráhrifa og rekstraráhrifa vegna aukinnar orkuframleiðslu og nýrra iðnfyrirtækja.

Mynd 33: Uppsöfnuð áhrif á hagvöxt



Heimild: GAMMA

Hér eru rekstraráhrifin metin sem kaup nýrra orkusækinna iðnfyrirtækja á öðrum framleiðslupáttum en raforku og rekstri nýrra orkumannvirkja ásamt viðeigandi margföldunaráhrifum samanber kafla 6. En hagnaður LV af orkusölu kemur fram í arðsemisáhrifunum. Mikilvægt er að hafa í huga að arðurinn kemur að einhverju leyti til af hærri orkuverði til núverandi viðskiptavina samkvæmt þeim rekstraráætlunum sem settar eru fram í kafla 3. Hér sést svart á hvítu hversu mikil efnahagsleg áhrif vöxtur í orkuframleiðslu ásamt hærri orkuverði getur mögulega haft. Vitaskuld er alltaf hægt að leika sér með forsendur og hnika þeim til eða frá. Aðalatriðið er þó það að orkuverðið skiptir gríðarlega miklu máli fyrir íslenskan efnahag vegna þess að orkan er sá innlendi framleiðslupáttur sem stóriðjan er að kaupa í einhverju magni.

ARÐGREIÐSLUR LANDSVIRKJUNAR Í SAMHENGNI OPINBERRA FJÁRMÁLA

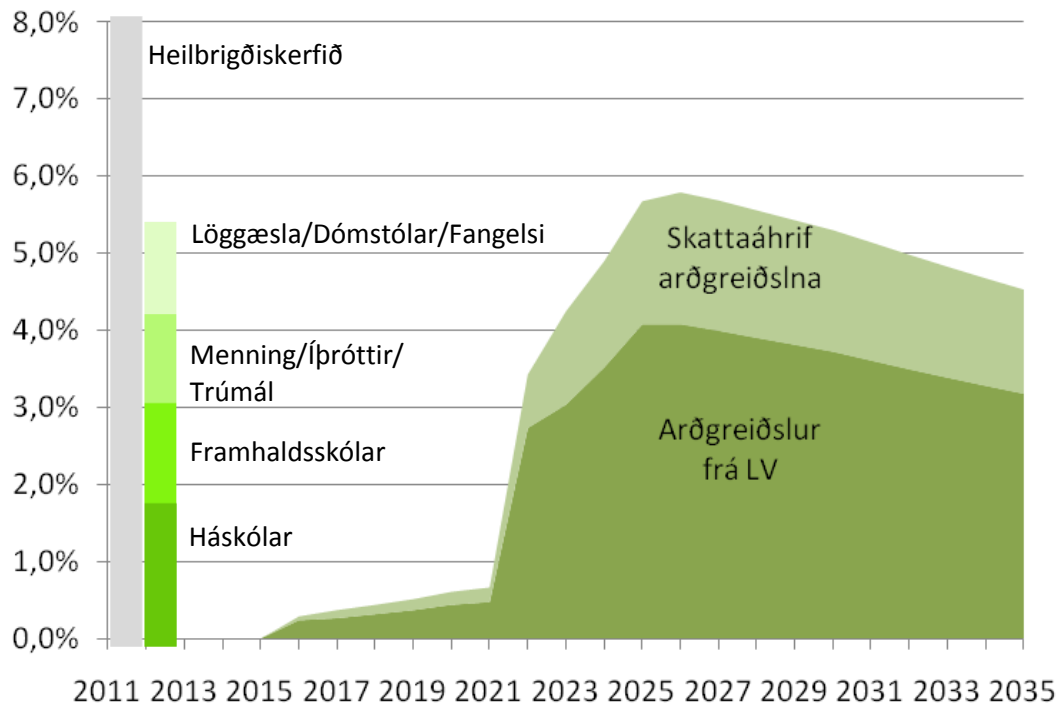
Til að meta áhrif arðgreiðslna á opinber fjármál er sú forsenda gefin við framreikning ríkisútgjalda að íslenska ríkið haldi fastri 42% hlutdeild af landsframleiðslu sem er nokkurn vegin meðaltal síðustu 10 ára fyrir bankahrunið 2008. Arðgreiðslurnar renna í ríkissjóð og eins og þegar hefur komið fram eru margir möguleikar fyrir ríkið að verja þeim, sem hver og einn hefur mismunandi þjóðhagsleg áhrif. Ríkið gæti varið arðinum til niðurgreiðslu skulda, lækkunar skatta, lagt peningana fyrir í gjaldeyrisvarasjóði, lagt þá í einhver þjóðþrífafyrirtæki og svo framvegis. Til að meta efnahagsleg áhrif er í þessari greiningu lagt upp með sömu aðferðarfræði og fyrr með þeim hætti að greiðslunum er beint að fullu út í hagkerfið með nýjum opinberum fjárfestingum eða öðrum útgjöldum. Sama niðurstaða ætti við í tilviki skattalækkana eða þá sambland af fjárfestingum og skattalækkunum. Enn sem fyrr er ekki gert ráð fyrir neinum öðrum jákvæðum áhrifum af auknum útgjöldum heldur en aðeins aukin umsvif meðan fjárfestingin eða eyðslan gengur yfir.

Þegar ríkisvaldið nýtir arðinn til fjárfestinga breytist útlagður kostnaður ríkisins að hluta til í tekjur í gegnum skattkerfið þar sem laun bera tekjuskatt og aðkeypt aðföng virðisaukaskatt og svo mætti lengi áfram telja. Þessi sjálf-fjármögnun ríkisútgjalda er velþekkt stef í hagfræði hvort sem er í „Keynesískum margfaldarafræðum“ eða hinum kunna Laffer-ferli um tengsl skatttekna og skattalækkana. Hér þarf heldur ekki að taka tillit til þeirra neikvæðu áhrifa sem allajafna fylgja því að auka ríkisútgjöld með því að hækka skatta eða auka skuldir. Þar sem hér er um að ræða framreikninga til langs tíma og yfir nokkurn árafjölda er hér reiknað út frá meðalskattheimtu ríkisins sem hlutfall af landsframleiðslu.

Miðað við framreikning á landsframleiðslu verða arðgreiðslur og skattgreiðslur LV ásamt afleiddum skattaáhrifum mögulega um 3-6% af landsframleiðslu eða um 9-14% af tekjum ríkissjóðs á þessum tíma. Þetta er sýnt nánar á Mynd 34 og Mynd 35 þar sem áhrif arðgreiðslnanna, bein ásamt ofangreindum skattaáhrifum, eru sýnd sem hlutfall af landsframleiðslu og tekjum ríkissjóðs. Einnig má sjá samanburð helstu útgjaldaflokka ríkissjóðs miðað við núverandi kostnaðarskiptingu ríkisútgjalda á fyrri myndinni og samanburð við helstu tekjuflokka ríkissjóðs á seinni myndinni. Sést að greiðslur frá LV gætu mögulega greitt fyrir háskóla, framhaldsskóla, menningu/íþróttir/trúmál og löggæslu/dómstóla/fangelsi. Greiðslurnar næðu langt í að greiða fyrir allt heilbrigðiskerfið sem kostar rúmlega 8% af landsframleiðslu.

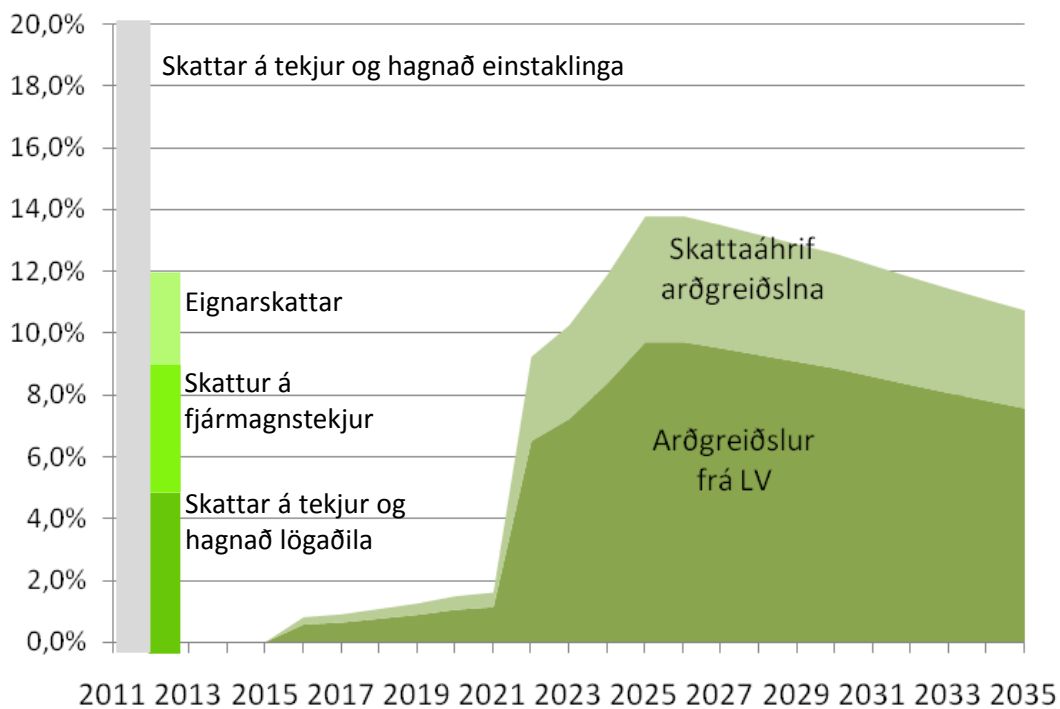
Ef arðgreiðslurnar eru bornar saman við skatttekjur ríkissjóðs er ágætt að hafa í huga að tekjuskattar á einstaklinga hafa staðið undir um 20% af tekjum ríkisins á árunum 2001-2009 og væntanlegar arðgreiðslur gætu því orðið nærri helmingur af tekjuskattgreiðslum ríkisins og nærri 75% ef skattaáhrifin eru talin með. Þannig gæti ríkissjóður lækkað tekjuskatt um helming, annaðhvort með því að lækka skattprósenta sjálfa eða hækka persónuafslátt, eða greitt hverjum Íslendingi kr. 280-320þ árlega með greiðslum frá LV á föstu verðlagi ársins 2011.

Mynd 34: Hlutfall greiðslna af VLF



Heimild: Hagstofa Íslands, GAMMA

Mynd 35: Hlutfall greiðslna af tekjum ríkissjóðs



Heimild: Hagstofa Íslands, GAMMA

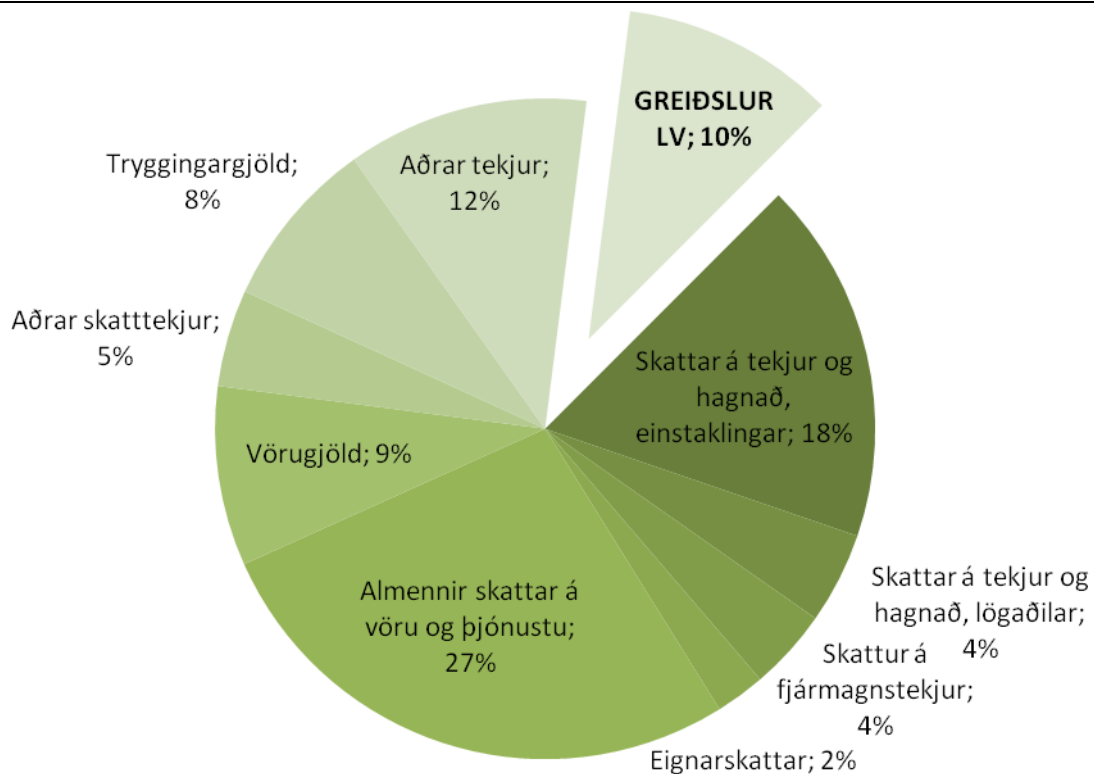


Að meðaltali á árunum 2001-2009 hafa tekjuskattar á einstaklinga staðið undir um fimmtungi tekna ríkissjóðs, vörugjöld 10%, skattar á tekjur og hagnað lögaðila um 5%, skattur á fjármagnstekjur 4%, eignarskattar um 3% og almennir skattar á vöru og þjónustu um 30%. Þannig gætu greiðslur LV til ríkissjóðs orðið til þess að ríkissjóður gæti:

- felld niður öll vörugjöld eða
- felld niður eignarskatta, skatt á fjármagnstekjur og skatta á tekjur og hagnað lögaðila eða
- afnumið tryggingargjöld eða
- lækkað skatta á tekjur og hagnað einstaklinga um helming eða
- lækkað almenna skatta á vöru og þjónustu um þriðjung.

Á Mynd 36 má sjá hver möguleg tekjuskipting ríkissjóðs gæti verið árið 2030. Þannig gætu beinar greiðslur frá LV verið um 10% af tekjum ríkissjóðs miðað við gefnar forsendur. Auðvitað gæti ríkissjóður lækkað aðrar álögur á móti og væri þá skiptingin eitthvað öðruvísi. Kjarni málsins er hins vegar sá að umfang raforkusölu LV er það gríðarlegt í samhengi við stærð íslenska hagkerfisins að öll hækkun orkuverðs norður fyrir meðalkostnað fyrirtækisins mun skapa arð sem skiptir verulegu máli í íslensku samhengi.

Mynd 36: Möguleg tekjuskipting ríkissjóðs árið 2030



Heimild: Hagstofa Íslands, GAMMA

Samanburður við aðrar atvinnugreinar

Samkvæmt Þjóðhagsreikningum hins opinbera frá Hagstofu Íslands hafa skattar á tekjur og hagnað lögaðila skilað að meðaltali um 17ma á ári frá 2001-2007.³⁰ Þessi liður fór mjög stigvaxandi á þessu tímabili og skilaði til að mynda 8ma árið 2001 en 32ma árið 2007 en af landsframleiðslu hefur hlutfallið hækkað úr um 1% í 2,5%. Aftur á móti hafa arðgreiðslur til hins opinbera verið um 7ma að meðaltali frá 2001-2007. Sem hlutfall af tekjum ríkissjóðs hefur þetta hlutfall farið lækkandi úr 2% og var orðið um 1% árið 2007 sem er væntanlega merki um fækkun fyrirtækja á forræði ríkisins vegna einkavæðingar. Af landsframleiðslu hefur þetta hlutfall verið nálægt 0,5%.

Hægt er að sjá metnar tekjuskattsgreiðslur einstakra atvinnugreinaflokka í yfirliti frá Hagstofu Íslands. Þar kemur fram að iðnaður og stóriðja hefur á árabílinu 2001 til 2007 skilað að meðaltali um 1,3ma á ári í tekjuskatt (0,6% af tekjum ríkissjóðs), sjávarafurðir um 2ma (0,5% af tekjum ríkissjóðs), fjármálafyrirtæki um 9ma (1,8% af tekjum ríkissjóðs) og önnur fyrirtæki³¹ um 10ma (2,3% af tekjum ríkissjóðs). Miðað við áðurgreinda útreikninga á arðgreiðslustefnu LV og væntanlegum tekjuskattsgreiðslum gæti LV þannig tvöfaldað heildarskatttekjur frá lögaðilum. Í heildina gæti LV skilað mun meiri tekjum í ríkiskassann en öll önnur fyrirtæki landsins samanlagt gera í formi tekjuskatts og arðgreiðslna.

Áhrif á viðskiptajöfnuð

Einnig eru mikil áhrif á viðskiptajöfnuð vegna vöruskipta og þáttatekna. Ekki má horfa beint á útflutningsverðmæti stóriðjunnar þar sem töluvert er flutt inn til að búa til endanlega afurð. Endanleg niðurstaða á vöruskiptajöfnuð er þó jákvæð þar sem virðisauki myndast í framleiðslunni. Á móti er hagnaður sem fyrirtækið myndar síðan greiddur til eigenda sem eru í flestöllum tilfellum erlendir og hefur þannig neikvæð áhrif á þáttatekjur. Áhrif á viðskiptajöfnuð eru þannig ekki eins mikil og virðist í upphafi.

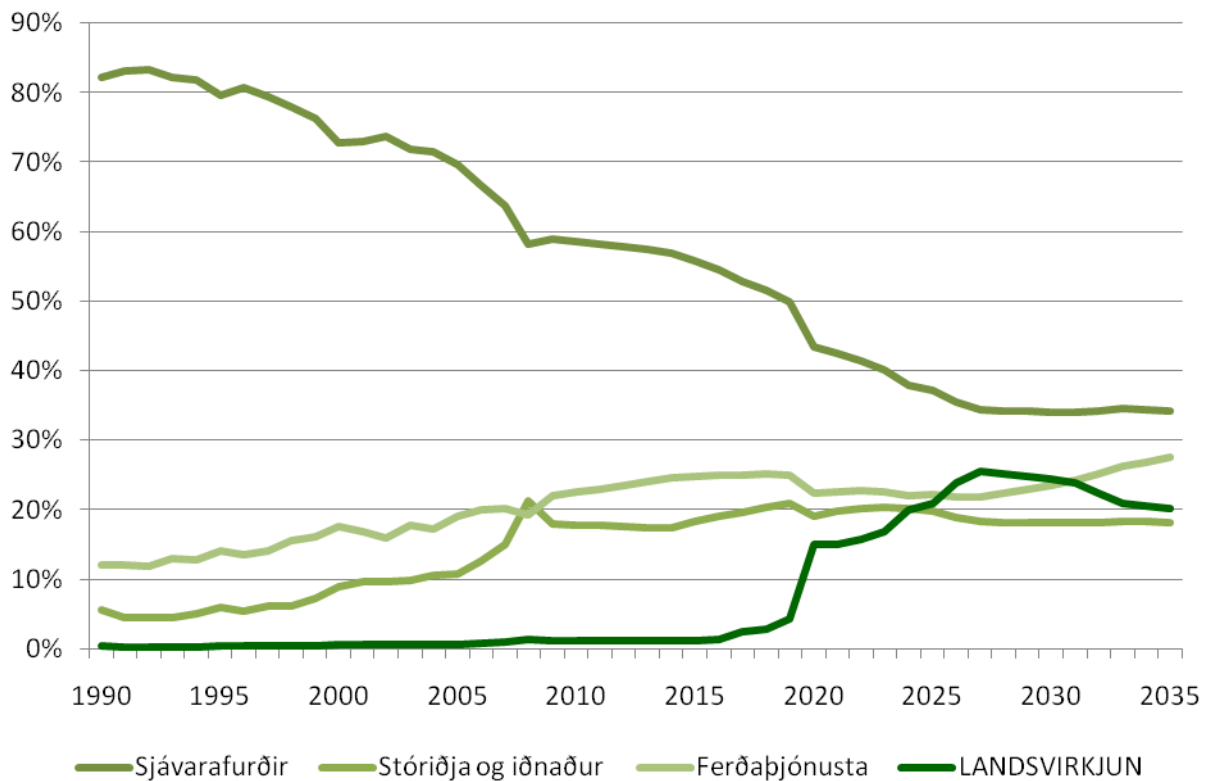
Þar sem tekjur LV eru að stórum hluta erlendar munu arðgreiðslur verða að öllum líkindum greiddar að stærstum hluta í erlendri mynt. Ljóst er að arðgreiðslumöguleikar LV gætu orðið hátt hlutfall af viðskiptajöfnuði. Þannig gætu arðgreiðslur haft mikil áhrif á gengi krónunnar (að því gefnu að íslenska krónan verði enn til staðar) ef þeim er öllum skipt yfir í íslenskar krónur. Mynd 37 sýnir hvernig skipting nettó útflutningstekna á milli helstu gjaldeyrissskapandi iðngreina hefur þróast frá 1990 og möguleg spá fram til ársins 2035. Hér eru um að ræða nettó útflutningstekjur að því leyti að tekið er tillit til þess innflutnings sem hver iðngrein notar í framleiðsluna til að geta búið til sína útflutningsafurð. Sem forsendur er miðað við að 80% útflutningstekna sjávarafurða séu nettó, 20% hjá stóriðju³², 40% hjá ferðaþjónustu og LV er metið sem 5% af útflutningstekjum stóriðju³³ að viðbætti arðgreiðsluspá eftir árið 2015.

³⁰ www.hagstofa.is

³¹ Önnur fyrirtæki eru t.a.m. byggingastarfsemi, verslun, hótél, samgöngur, fasteignastarfsemi og tryggingafélög.

³² Innlend framleiðsluþáttanotkun stóriðju er á bilinu 30-40% og fer helmingur af því í kaup á raforku.

Mynd 37: Hlutfall nettó útflutningstekna helstu útflutningsgreina*



Heimild: Hagstofa Íslands, GAMMA

*Sjávarafurðir 80% af útflutningstekjum.

*Stóriðja og iðnaður 20% af útflutningstekjum.

*Ferðaþjónusta 40% af útflutningstekjum.

*Landsvirkjun 5% af útflutningstekjum stóriðju að viðbættri arðgreiðsluspá eftir árið 2015.

Niðurgreiðsla erlendra skulda

Tekjur og arðgreiðslur LV eru í erlendra mynt og ljóst að töluvert mikill ábati fylgir því fyrir ríkissjóð að nota auknar erlendar tekjur til að greiða niður erlendar skuldir eða efla gjaldeyrisforðann eða stofna orkusjóð að fyrirmynd norska olíusjóðsins. Það er hvoru tveggja að betri skuldastaða (brúttó eða nettó) mun bæta lánshæfi landsins og þannig lánskjör þess á erlendum mörkuðum og enn fremur að töluverðar lántökur tengjast stækkun gjaldeyrisforðans sem er bæði á hendi ríkissjóðs og Seðlabanka. Á meðan forðinn er ekki notaður eru erlendar eignir til staðar á móti eignunum en mögulega tapast vaxtamunur. Þannig er erfitt að segja nákvæmlega til um hver verður endanleg erlend skuldastaða ríkisins. Að auki er óvíst hversu mikið þarf endanlega að greiða vegna Icesave og í þessari greiningu er því litið framhjá mögulegum kostnaði vegna þess máls.

³³ Hér er gert ráð fyrir að LV fái greitt í erlendra mynt frá stóriðju fyrir raforkuna og flytji ekki nema hluta af því til Íslands þar sem fyrirtækið er að mestu fjármagnað í erlendra mynt.



Miðað við upplýsingar úr skýrslu Seðlabanka Íslands frá 2011 „Hvað skuldar þjóðin?“³⁴, eru skuldir ríkissjóðs og seðlabanka um 54,8% af VLF sem nemur um 843ma króna. Hins vegar eru hreinar erlendar skuldir ríkissjóðs án gjaldeyrisforða um 14,6% af VLF sem eru um 225ma. Miðað við erlendar skuldir ríkissjóðs og seðlabanka uppá 843ma og þeirri forsendu að ríkissjóður og seðlabanki greiði vexti af lánunum til lokadags og þau endurfjármögnuð til ársins 2020 þá gæti tekjuskattur og arðgreiðslur frá LV greitt þann höfuðstól niður á um 10 árum og ríki og seðlabanki þannig orðið skuldlaus árið 2030. Aftur á móti ef horft er einungis á hreinar erlendar skuldir ríkissjóðs og gert er ráð fyrir að þær séu endurfjármagnaðar til ársins 2020 ásamt því að ríkissjóður greiði vaxtakostnað til lokadags væri hægt að greiða höfuðstólinn niður á 5 árum.

Allt eru þetta vitanlega reikningsæfingar í þeim skilningi að engin leið er að sjá fyrir skuldastöðu landsins langt fram í tímann en þetta gefur vísbendingar um þá möguleika sem erlendar arðgreiðslur LV gefa ríkissjóði landsins og þá stærðargráðu sem um er að ræða. Ljóst er að ef fyrirhugaðar áætlanir og spár ná fram að ganga að Ísland gæti átt möguleika á að vera skuldlaus á tiltölulega skömmum tíma eða átt sinn eigin orkusjóð sem gæti í framtíðinni verið sambærilegur við olíusjóð Norðmanna, sem sjá má nánari umfjöllun um í lok kafla 9.

³⁴ Efnahagsmál nr. 4, febrúar 2011. <http://www.sedlabanki.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=8471>

8. ÞJÓÐHAGSLEGUR ÁBATI OG ARÐGREIÐSLUR LANDSVIRKJUNAR

Sköpun starfa og gjaldeyris er það sem mörgum kemur í hug þegar litið er til þjóðhagslegs ábata eða efnahagslegs ávinnings. Hins vegar eru þessi alþýðuvísindi ekki jafn traust og virðist í fyrstu, þar eð fjöldi starfa og gjaldeyrisstreymi til landsins er fremur ónákvæmur mælikvarði á þjóðhagslegan ábata. Lífskjör þjóða veltur ekki á þeim fjölda starfa sem þeim heppnast að skapa innan landamæra sinna, heldur afrakstri þeirra eða framleiðni. Undir eðlilegum kringumstæðum ættu landsmenn ekki að vera háðir neinni einni grein um sköpun starfa eða framþróun efnahagslífsins líkt og margar þriðja heims þjóðir. Ný störf skapast með ýmsum hætti í efnahagslífinu og af hendi ýmissa greina og engin ein atvinnugrein er nokkru sinni ómissandi þó þær geti skilið eftir tímabundið skarð.

Auknar útflutningstekjur eru einnig marklausar að öðru leyti en því að þær gefa vísbendingar um aukna sérhæfingu landsins og veita landsmönnum tækifæri til þess að njóta sérhæfingar annarra þjóða. Að öðru leyti eru útflutningstekjur aðeins mælikvarði á veltu útflutningsgreina en ekki hagnað eða framleiðni. Hins vegar er hægt að ná skammtímaábata ef fjárfestingaverkefni hitta á þá tíma sem niðursveifla ríkir í efnahagslífinu og ónýttir framleiðslupættir eru færðir í gagnið. Eins og fjallað er um hér að framan, skiptir almenn staða efnahagslífsins öllu máli þegar ábati eða hagvaxtaráhrif einstakra framkvæmda er metin. Ef hagkerfið er við fulla nýtingu framleiðslupátta eða jafnvel þenslu, munu auknar fjárfestingar ásamt títtnefndum margföldunaráhrifum af þeim ekki valda jákvæðum efnahagslegum áhrifum heldur neikvæðum ruðningsáhrifum, verðbólgu og þenslu.

Efnahagslegur ábati sem felst í orkufjárfestingum, ásamt samhliða fjárfestingum tilvonandi raforkukaupenda í iðnaði, er því tvíþættur. Annars vegar aukin efnahagsleg umsvif og sköpun starfa á krepputímum og hins vegar aukin framleiðni í íslenska hagkerfinu. Það er viðurhlutamikið verk að leggja mat á þjóðhagslega ábata í heild sinni af framkvæmdaáætlun LV og arðgreiðslustefnu, enda margir óvissupættir til staðar og hér er málið því aðeins reifað stuttlega. Það einfaldar greininguna að arður LV kemur að mestu leyti af orkusölu til erlendra iðnfyrirtækja, er þannig í rauninni frádráttur af hagnaði þeirra, og er því hreinn búhnykkur fyrir íslenska ríkið.

EFNAHAGSLEGUR ÁBATI VEGNA AUKINNA UMSVIFA Á KREPPUTÍMUM

Austurríski hagfræðingurinn Joseph Schumpeter kallaði kreppur skapandi eyðileggingu (e. creative destruction) sem væru nauðsynlegar fyrir kapitalismann til að úrelt fyrirtæki yrðu gjaldþrota og rýmt sé til fyrir nýjungum.³⁵ Samt er það svo að langvarandi kreppur eru kostnaðarsamar að því leyti að framleiðsluþættir standa ónotaðir, vinnandi hendur fá engan starfa og sparnaður safnar ryki á bankareikningum án þess að vera varið til fjárfestingar. Það er því töluverður þjóðhagslegur ábati fólgin í því að koma í veg fyrir eða mæta atvinnuleysi á samdráttartímum. Raunar er það svo að eftir Kreppuna miklu á þriðja áratug tuttugustu aldar hefur það verið meginstarfi hagfræðinga að reyna að finna leiðir til að milda niðursveiflur, hvort sem það er til að fyrirbyggja vandamálið eða mæta því þegar á reynir. Eru þó ekki allir á eitt sáttir hvernig nákvæmlega það skuli gert.

Fyrsta kastið hittu framkvæmdir vegna orku og stóriðju á Íslandi beint í mark í þjóðhagslegum skilningi þar sem töluverður slaki var í hagkerfinu undir lok sjöunda áratugarins þegar framkvæmdir við ÍSAL í Hafnarfirði fóru fyrst af stað og það á sama átti við á tíunda áratugnum þegar álver var byggt á Grundartanga og ÍSAL stækkað. Þessar heppilegu tímasetningar skipta töluverðu máli þegar þjóðhagslegur ábati er annars vegar. Þetta kemur vel fram í grein sem Páll Harðarson ritaði í Fjármálatíðindi árið 1998 og nefndist „Mat á þjóðhagslegum áhrifum stóriðju á Ísland 1966-1997“.³⁶ Þar kemst Páll að þeirri niðurstöðu að 60% af þjóðhagslegum ábata landsins vegna stóriðju á árabílinu 1966 til 1997 megi einmitt rekja til þessara hagstæðu tímasetninga þar sem stóriðjuframkvæmdirnar mættu annars vegar síldarbresti og hins vegar skerðingu á aflaheimildum í þorski. Hið sama mun verða upp á teningnum aftur þar sem tímasetning orku og stóriðjuframkvæmda virðist vera ákaflega heppileg nú um stundir þar sem slakinn í þjóðarþúskapnum hefur líklega aldrei verið meiri frá stríðslokum. Þannig má draga þá ályktun að hagvaxtaráhrif framkvæmdanna verði nær algerlega hreinn ábati fyrir efnahagslífið með litlum sem engum ruðningsáhrifum. En það sem meira er, með því að vinna gegn samdrættinum er verið að verja hagvaxtargetu kerfisins sem skilar varanlega meiri framleiðslugetu þegar litið er til lengri tíma.

³⁵ Schumpeter, Joseph A.. 1947. *Capitalism, Socialism and Democracy* (1947). Kessinger Publishing, Whitefish, Massachusetts.

³⁶ Páll Harðarson, Fjármálatíðindi apríl 1998.

http://www.sedlabanki.is/uploads/files/Ft98-2_7.pdf eða á vef Landsvirkjunar:

http://www.landsvirkjun.is/media/fjarmal/Pall_Hardarson_ahrif_storidju_a_isl_66-97.pdf

ÁBATI VEGNA HÆRRI ARÐSEMI LANDSVIRKJUNAR

Þegar fjallað er um þjóðhagslegan ábata er ástæða til að staldra við hugtakið framleiðni. Framleiðni er einnig hægt að kalla nýtni og felst í því að sömu aðföng, eða framleiðslupættir, skili meiri afrakstri í framleiðslu og fái jafnframt meira í sinn hlut. Oftast er talað um framleiðni vinnuafls í þessu sambandi eða afrakstur á hverja vinnustund. Framleiðni er það afl sem stendur að baki hagvaxtar og bættra lífskjara í hverju landi þannig að færri hendur geti unnið sama verk. Munurinn á ríkum þjóðum og fátækum er einfaldlega mismunandi framleiðni á vinnustund. Vitanlega er málið aðeins flóknara en þetta þar sem þrátt fyrir að tækni liggi á lausu um allan heim þá koma ýmis þjóðfélagslegir og pólitískir þættir í veg fyrir framleiðni margra þjóða.

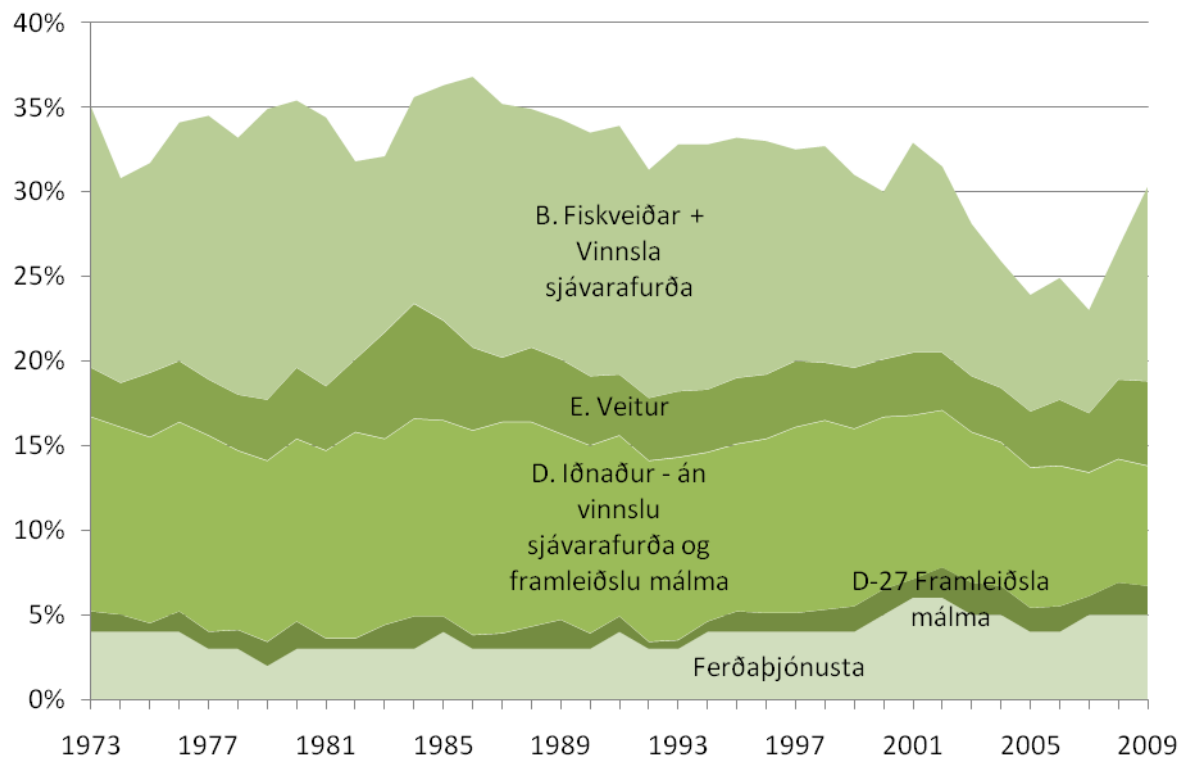
Það sem rekur framleiðnina áfram eru tækniframfarir sem leiða til þess að hver vinnustund skilar meiri framleiðslu. En að baki framleiðninnar er síðan sköpunargáfa mannsins sem skilar tækni-framförum. Hagvöxtur hefur því sömu takmörk og sköpunargáfa mannkynsins. Þjóðhagslegur ábati snýst því um ókeypis hádegisverð eða aukna framleiðni fyrir viðkomandi land en ekki magn framleiðslupáttanna, og orkuframleiðslu og stóriðju verður að setja á þær vogarskálar.

Framleiðniábati íslenskrar raforkuframleiðslu til stóriðju og iðnaðar er einkum fólgin í því yfirverði sem iðnfyrirtæki, sem sérstaklega eru komin hingað til lands vegna kaupa á raforku, greiða til íslenskra framleiðslupátta, einkum vinnuafls og orku. Þar skiptir arður af sölu raforku mestu máli sem ætti að endurspeglast í arðsemi þeirra orkufyrirtækja sem þjónusta stóriðjuna. Til að sjá þetta í þjóðhagslegu samhengi er gagnlegt að skoða framlag atvinnugreina til landsframleiðslu. Eins og sést á Mynd 38 leggja ferðaþjónusta, stóriðja, iðnaður, veitupjónusta og sjávarútvegur til um þriðjung landsframleiðslunnar og hefur heildarhlutfallið verið nokkuð stöðugt frá 1973 ef frá eru talin árin fyrir bankahrunið 2008 þegar bankageirinn stækkaði mun meira en aðrar greinar. Árið 2009 var ferðaþjónusta um 5%, stóriðja (framleiðsla málma) um 2%, veitur um 5%, annar iðnaður en stóriðja og sjávarútvegur um 7% og sjávarútvegur (veiðar og vinnsla) um 12%. Áður hefur komið fram að greiðslur LV til ríkisins gætu verið um 3-6% af landsframleiðslu. Þannig gætu tekjuskattur og arðgreiðslur LV til íslenska ríkisins verið jafnháar og heildarframlag ferðaþjónustu til landsframleiðslunnar og nálægt því að vera jafnmikið og allur annar iðnaður í landinu ef skattaáhrif eru meðtalin.

Það er aftur á móti einkar lýsandi að ein og sér leggur framleiðsla málma, þ.e. stóriðjan, aðeins um 1,7% til landsframleiðslunnar við núverandi aðstæður, sem endurspeglar fyrst og fremst þá staðreynd að innlend framleiðslupáttanotkun þessara fyrirtækja fyrir utan raforku er mjög takmörkuð. Þetta felur því tvennt í sér. Annars vegar er hægt að hækka framlag stóriðjufyrirtækja til landsframleiðslunnar verulega ef það heppnast að hækka söluverð raforku til þeirra. Hins vegar er þetta aukna framlag hreinn og kostnaðarlaus ábati fyrir eigenda orkusalans, þ.e. íslenska ríkið. Kjarni málsins er sá að þegar söluaðili raforkunnar er opinber aðili sem greiðir arð til ríkisins en kaupandi er erlent stórfyrirtæki sem flytur allan hagnað úr landi ræðst þjóðhagslegur ábati vegna raforkuframleiðslu fyrst og fremst af því raforkuverði sem þessir aðilar semja um á milli sín. En þeir þættir sem mest ber á umræðunni um stóriðjuna hérlandis, s.s. sköpun starfa, skipta minna máli í þessu samhengi nema því aðeins að fyrirtækin geta haft veruleg svæðisbundin áhrif á vinnumarkaðinn í kringum sig.



Mynd 38: Framlag helstu iðngreina til landsframleiðslu



Heimild: Hagstofa Íslands, GAMMA

MÖGULEG ÁHRIF ARÐGREIÐSLNA Á ÍSLENSKT ÞJÓÐARBÚ

Seðlabanki Íslands bendir á í úttekt sinni í Peningamálum vorið 2003 að núvirt hagvaxtaráhrif álversins á Reyðarfirði, frá fyrsta starfsdegi og til framtíðar, væru um 1%. Áhrifin á hvert ár eru því verulega lítil í þjóðhagslegu tilliti. Ástæðan er ósköp einföld. Þrátt fyrir stærðina nota álver lítið af innlendum framleiðsluþáttum fyrir utan raforku. Og þar sem sú stefna hefur lengi verið ríkjandi hérlandis að selja raforku mjög nærri kostnaðarverði, sem m.a. endurspeglast í sögulegri lágrí arðsemi LV sem hefur verið á bilinu 3-6% að meðaltali.³⁷ Arðsemin verður að teljast lág í ljósi þess að baki rekstrinum liggja orkuauðlindir landsins sem felast í beisluðum fallvötnum. Séu þessar náttúruauðlindir raunverulegar auðlindir fyrir landið ætti það að endurspeglast í hárri arðsemi fyrirtækisins og arðgreiðslum. Ef arðsemin er í lægra kanti þess sem þekkist í almennum atvinnurekstri bendir það til þess að auðlindarenta sé annað hvort ekki til staðar eða renni til orkukaupans með lágu orkuverði.

Auðlindarenta er grunnhugtak í hagfræði og er einfaldlega munur á söluverði og meðalkostnaði sem er viðvarandi. Í almennum og venjubundnum rekstri þar sem engar aðgangshindranir eru til staðar hverfur rentan í samkeppni milli fyrirtækja. Ef hins vegar eitthvert fyrirtæki hefur aðgang að framleiðsluþætti, s.s. náttúruauðlindum, á lægra verði en keppinautarnir, skapast jafnframt forsenda til þess að viðhalda rentu til lengri tíma.

Forsendur framkvæmdaáætlunar LV, sem þessi skýrsla vinnur eftir, gerir ráð fyrir því að samhliða því að auka orkuframleiðslu verði hægt að ná fram auðlindarentu sem hægt verði að greiða ríkinu sem arð. Í kafla 7 voru áhrif þessara arðgreiðslna metin í þjóðhagslegu samhengi. Það liggur fyrir að meðalkostnaður í orkuframleiðslu á Íslandi er lægri en þekkist í Evrópu þökk sé náttúruaðstæðum hérlandis, en jafnframt er ljóst að fjarlægðin frá orkumarkaði Evrópu gerir það að verkum að söluverð raforku getur ekki verið hið sama. Þess vegna er það umdeilanlegt atriði hvaða renta er möguleg eða sanngjörn, en í þessari rentu er samt sem áður falinn gríðarlegur þjóðhagslegi ábati fyrir land og þjóð af starfsemi fyrirtækisins sem hefur fengið svo stóran hluta af auðlindum landsins í sína umsjá. Umræða um virkjanir og auðlindir á Íslandi ættu að snúast um þennan kjarna málsins ef markmiðið er yfirhöfuð að auka efnahagslega velsæld Íslands. Þess vegna er lykilatriði að tryggja sem besta arðsemi LV heldur en nokkurn annan hlut. Að því sögðu verður einnig að tryggja það að upprunastaður orkunnar njóti ágóðans af orkusölunni hvort sem orkan sé seld í heimabyggð, í annað sveitarfélag eða jafnvel til annars lands eins og fjallað er um í næsta kafla.

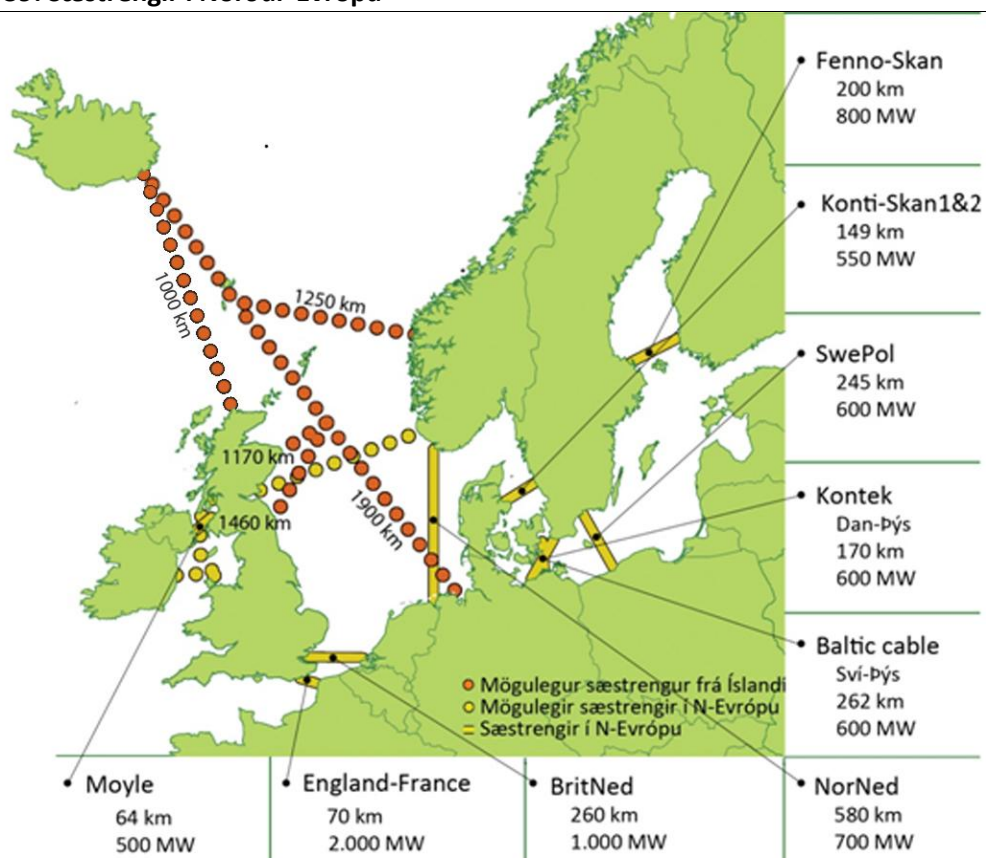
³⁷ Páll Harðarsson, Fjármálatíðindi apríl 1998 og Ásgeir Jónsson et. Al. Mat á arðsemi orkusölu til stóriðju; Fyrsta áfangaskýrsla. Gert af Sjónarrönd ehf. fyrir Fjármálaráðuneytið maí 2009.

9. SÆSTRENGUR

Hugmyndin um háspennusæstreng til Evrópu getur hljómað nokkuð fjarstæðukennd enda fjarlægðin mikil sem þarf að fara yfir. Þrátt fyrir mikinn kostnað við streng, búnað í landi og lagningu hans, hefur tæknin verið til í mörg ár. Vegna mikilla verðhækkana á raforkumörkuðum í Evrópu á síðasta áratug ásamt hraðri þróun í hönnun sæstrengja benda nú hagkvæmniútreikningar til að sæstrengur sé að verða möguleiki sem nauðsynlegt sé að skoða, standi vilji til að hámarka þann arð sem felst í orkuauðlindum landsins.³⁸

Markmið með langlínutengingum raforku á milli markaðssvæða geta verið margþætt. Sum svæði búa einfaldlega við gnótt af raforku en önnur við skort og rafstrengur gegnir þannig því hlutverki að veita orku frá svæðum með lágt orkuverð til þeirra sem hafa hátt verð. En tenging margra svæða inn á eitt dreifinet eykur einnig orkuöryggi gegn svæðisbundnum áföllum eða bilunum í einstaka orkuverum ásamt því að hægt er að jafna álagstoppa og ná hagkvæmri samkeyrslu raforkukerfanna.³⁹

Mynd 39: Sæstrengir í Norður-Evrópu



Heimild: Upplýsingar af heimasíðum framleiðenda, samantekt GAMMA

³⁸ Ársskýrsla LV árið 2010.

³⁹ The Guardian: BritNed power cable boosts hopes for European supergrid, apríl 2011.
<http://www.guardian.co.uk/environment/2011/apr/11/uk-netherlands-power-cable-britned>

Lagning langlínustrengja neðansjávar hefur færest í vöxt um allan heim, enda hefur mikil þróun verið í framleiðslu sæstrengja og þeirra aflmiklu straumbreyta sem nauðsynlegir eru til að breyta riðstraumi í háspennu jafnstraum og öfugt. Fjölmargir slíkir strengir liggja undir hafsbotni um víða veröld og eru þó nokkrir til staðar við Bretland og Skandinavíu eins og sjá má á Mynd 39. Enginn er þó jafn langur og sá sem leggja þyrfti á milli Íslands og Norður Evrópu. Einn elsti sæstrengur Evrópu er frá 1986 og liggur á milli Bretlands og Frakklands en sá lengsti, hinn 700MW NorNed strengur, var lagður á árunum 2005-2008 um 580km vegalengd á milli Noregs og Hollands. Sem dæmi um þann mikla vöxt sem er í lagningu sæstrengja má nefna að í apríl síðastliðnum var nýr strengur er ber heitið BritNed tekinn í gagnid en hann er 1.000MW að stærð, um 270km langur og liggur á milli Bretlands og Hollands. Nýlega var einnig tilkynnt um lagningu á 570km streng á milli Noregs og Þýskalands sem verður með 1.400MW flutningsgetu.

ÁHRIF SÆSTRENGS Á REKSTUR LANDSVIRKJUNAR

Í skýrslu þessari er ekki gerð greining á arðsemi strengsins sjálfs enda margir þættir sem þar hafa áhrif. LV hefur metið arðsemi sæstrengs á milli Íslands og Evrópu og komist að því að lagning slíks strengs gæti verið arðbær kostur.⁴⁰ Rannsóknir á arðsemi og öðrum þáttum slíks mannvirkis hófst um mitt ár 2010 og standa enn yfir.

Við mat á arðsemi og fýsileika sæstrengs koma margar útfærslur til greina svo sem m.t.t. þess hvar hann liggur að landi og miðað við legu á hafsbótnei. Fjölmörg atriði skipta máli við slíkt arðsemismat. Allt frá stofnkostnaði til hugmynda um áframhaldandi kapal að Grænlandi, þar sem fallvatnskostir eru margir. Nokkrir tengistaðir koma til greina erlendis svo sem Noregur (u.þ.b. 1.250km.), Bretlandseyjar, Holland og Þýskaland (u.þ.b. 1.000-1.900km). Í flutningsgetu hefur helst verið horft á bilið 600MW til 1.000 MW. Til samanburðar var afl innlendra orkuvera árið 2009 tæplega 2.600MW⁴¹ og framkvæmdaáætlun LV til ársins 2021 miðar að því að framleiðslugeta LV aukist úr 1.860MW í u.þ.b. 3.000MW. Sé gert ráð fyrir samsvarandi aukningu framleiðslugetu annarra orkufyrirtækja innanlands gæti heildarafl kerfisins verið rúmlega 4.000MW. Þannig gæti sæstrengur e.t.v. verið að nýta um 15-25% af rafmagnsframleiðslu á Íslandi.

Ýmsar útfærslur geta verið á uppsetningu slíks mannvirkis m.t.t. eignarhalds, fjármögnunar og ýmiskonar langtímasamninga sem þekkjast á raforkumarkaði. Í samningum getur t.a.m. verið tiltekið að eignarhald mannvirkisins færist til LV eða íslenska ríkisins með tíð og tíma. Athyglivert er að strengur þarf í rauninni ekki að vera fullnýttur fyrstu árin vegna þess hversu langur afskriftartími slíkra mannvirkja er. Í samningaviðræðum munu þó þeir sem byggja strenginn vilja tryggja lágmarksnýtingu með langtímasamningum við innlenda orkuframleiðendur. Heildarávöxtunarkrafa til slíkra framkvæmda þarf ekki að vera svo há því slík verkefni falla vel að markmiðum t.d. þróunarbanka sem oft veita hagstæð lán til langs tíma til að styrkja innviði samgangna, samskipta og orkumála landa og stuðla að auknu orkuöryggi.

Sæstrengur til Evrópu myndi bæta nýtni orkukerfisins í heild. Þar sem íslenski orkumarkaðurinn er einangraður frá Evrópu verður LV að viðhalda umframorku í kerfinu til að tryggja öryggi í orkuafhendingu til notenda s.s. til þess að tryggja sig gegn vatnsleysisárum, bilunum og sveiflum í notkun á almennum markaði. Um leið og strengurinn hefur verið lagður er hægt að leiða straum í báðar áttir, til og frá landinu, og tryggja þannig öryggi í orkuafhendingu hér innanlands og jafnframt losnar því umframorka kerfisins til sölu. Til einföldunar er í fjárhagsmódelinu gert ráð fyrir því að u.þ.b. 600 GWst/ári af umframorku geti að meðaltali verið seld í gegnum strenginn án frekari virkjana. Ekki er tekið sérstaklega tillit til þess að dagsverð á raforkumarkaði erlendis er mjög sveiflukennt þar sem raforkunotkun er mjög breytileg innan sólarhrings. Vatnsaflsvirkjanir með miðlunarlón henta mjög vel til þess að hægt er að framleiða á mismunandi afli og þannig væri hægt að flytja inn rafmagn til Íslands þegar verðið er mjög lágt og svo flytja það út þegar verðið er hátt.

⁴⁰ Ársskýrsla Landsvirkjunar 2010.

⁴¹ Orkutölur Orkustofnunar 2010.

Um leið og íslenska rafkerfið myndi tengjast því evrópska mun verðbilið á milli þessara svæða líklega minnka og meðalverð LV hækka. Þetta á vitaskuld bæði við um þá orku sem er seld úr landi í gegnum strenginn sjálfan en einnig mun orkusala innanlands verða fyrir töluverðum áhrifum þar sem samningastaða LV gagnvart orkukaupum innanlands mun batna verulega. Hver nákvæmlega áhrifin yrðu á orkuverðið og hvernig þau skiptust á milli kaupendahópa yrðu er erfitt um að fullyrða en gengið er út frá ákveðnum forsendum um meðalverð í þessum útreikningum. Það verða vitaskuld áfram hagsmunir LV að stunda orkusölu til stórra viðskiptavina með stöðuga orkunotkun samhliða beinum útflutningi í gegnum strenginn og dreifa þannig áhættu í rekstri. Einnig er það að einhverju leyti stjórnvaldsákvörðun hvaða áhrif strengurinn mun hafa á orkuverð til íslenskra heimila. Fleiri atriði skipta miklu máli sem erfitt er að meta eins og aukagreiðslur vegna umhverfisvænnar orku sem kæmi inn á evrópska dreifikerfið og svo framvegis.

Þegar rætt er um beinan orkuútflutning til Evrópu í gegnum sæstreng er það eflaust fyrsta viðbragð margra að hér sé verið að flytja „óunnið“ hráefni úr landinu í stað þess að „fullvinna“ hér innanlands með því að selja orkuna til iðnaðarfyrirtækja. Það er sannleikskorn í þessu þar sem það er hagur Íslendinga að viðhalda öflugum iðnaði hér innanlands upp að ákveðnu marki. Því skyldi heldur ekki gleymt að hluti hins þjóðhagslega ábata sem orkusala til stóriðju hefur þegar skilað er stærðarhagkvæmni í orkuvinnslu sem hefur skilað bæði lægri meðalkostnaði fyrir alla notendur sem og meira öryggi í orkuafhengingu til almennings. Það má til að mynda þakka hinum nýju stórvirkjunum í þágu stóriðjunnar fyrir það að rafmagnið hætti að fara af á aðfangadagskvöld þegar allir voru að nota ofninn sinn á sama tíma. Metið er að meðalfjölskyldan borgi, á föstu verðlagi, 30% lægri rafmagnsreikning árið 2008 heldur en 1997 og talið að sú lækkun sé til komin að miklu leyti vegna aukinnar sölu til stóriðju.⁴²

Kjarni málsins er sá að verðmunurinn á raforku á milli Íslands og Evrópu er það mikill að aukin arðsemi LV vegna orkusölu í gegnum sæstreng mun skila verulegum hreinum ábata fyrir þjóðarbúið. Verðið hækkar heldur ekki eingöngu vegna þess að orkan sé flutt úr landi heldur mun samningstaða LV hér innanlands batna verulega þar sem sá möguleiki er raunverulega fyrir hendi að flytja orkuna beint úr landi ef ekki um semst. Vegna fjarlægðar landsins við helstu markaði og flutningskostnað raforku til Evrópu mun LV líklega ávallt gefa verulegan afslátt af „Evrópuverði“, en þrátt fyrir ríflega afslætti er samt líklegt að miðað við núverandi verð á raforkumörkuðum erlendis sé um ræða umtalsverða hækkun á núverandi söluverði af orku til stóriðju. Þannig er vert að hafa í huga að ekki er verið að áforma að flytja alla orku úr landi heldur einungis lítinn hluta hennar.

Orkufrekur iðnaður notar, eðli málsins samkvæmt, aðallega orku en tiltölulega lítið af öðrum innlendum framleiðsluþáttum. Orkusalan til stóriðjunnar er svo umfangsmikil að hærra orkuverð yfirgnæfir öll önnur rekstraráhrif af starfsemi þessara fyrirtækja hér innanlands. Sæstrengurinn gefur LV því færi á að styrkja rekstrarmódel sitt með því blanda saman sölu til stöðugra stórkaupenda hér innanlands sem og sóknarfæri á erlendum mörkuðum. Ef verðbilið á milli Evrópu og Íslands er þrengt með tilkomu sæstrengs og raforkuverð hérlendis nálgast það sem þekkist ytra er ljóst að ábatinn verður gríðarlegur fyrir LV sem skilar sér til íslensku þjóðarinnar í formi aukinnar tekjuskatts- og arðgreiðslugetu til íslenska ríkisins. Gætu arðgreiðslur þannig verið töluvert hærri en ef salan er

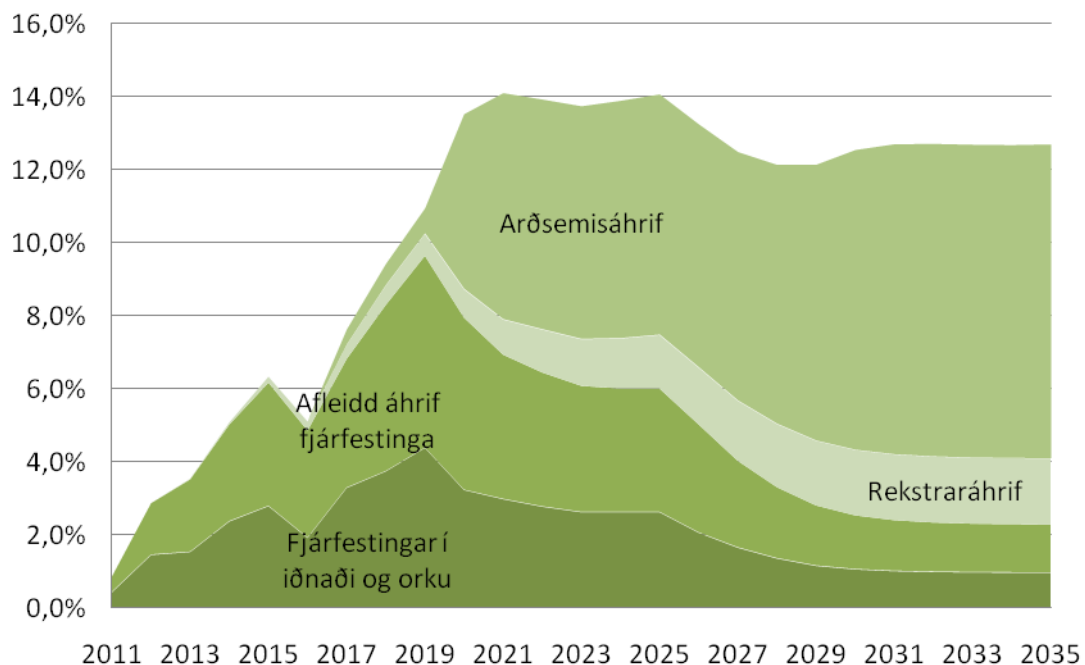
⁴² Jóhannes Geir Sigurgeirsson: Raforkuverð á Íslandi 1997-2008, ágúst 2009.

einungis innanlands, eins og kemur fram í sviðsmynd 3. Við mat á áhrifum á hagvöxt vegur á móti að fjárfesting í iðnaði mun ekki verða jafn mikil og ella þar sem minna af orku yrði til skiptanna á Íslandi og afleidd áhrif yrðu þannig einnig minni sem og rekstraráhrif.

Í sviðsmynd þrjú í skýrslu þessari er gerð tilraun til að meta áhrif sæstrengs á arðgreiðslugetu LV miðað við að 700MW sæstrengur yrði tilbúinn til notkunar árið 2020. Hér er gert ráð fyrir að fjármögnun og rekstur strengsins væri á höndum annarra en LV. Sæstrengurinn hefði áhrif á rekstur LV á nokkra vegu. Smíði framtíðarverðlíkana er eðlilega nokkuð snúin æfing en við mat á þróun meðalverðs var stuðst við innri spár LV sem innifela líklegan kostnað við flutning og framtíðarspá raforkuverðs frá ráðgjafarfyrirtæki sem starfar fyrir LV.⁴³ Tölur voru sannreyndar m.a. með líkani sem endurverðlagði núverandi samninga m.t.t. tímalengdar þeirra, líklega niðurstöðu samningaviðræðna og upplýsingum um líklegan flutningskostnað í gegnum sæstreng. Ekki þarf að taka fram að nauðsynlegt er að gefa sér fjölmargar forsendur við slíka áætlun svo óvissan er vitaskuld nokkuð mikil.

Á Mynd 40 eru áhrif arðgreiðslna LV eftir tilkomu sæstrengs metin með fjárfestingu í íslensku hagkerfi. Hér sést hvernig framkvæmdaáhrifin eru lægri en áður en á móti kemur að uppsöfnuð hagvaxtaráhrif arðgreiðslnanna vega fullkomlega upp á móti tapaðri fjárfestingu í iðnaði, ef aðeins er litið til framkvæmdaáhrifanna sjálfra.

Mynd 40: Uppsöfnuð hagvaxtaráhrif af framkvæmdaáætlun LV miðað við sæstreng



Heimild: GAMMA

⁴³ Ársskýrsla LV 2010



Hærra orkuverð hefur því í för með sér áþekkan þjóðhagslegan ábata fyrir þjóðarbúið og hærra fiskverð, svo dæmi sé tekið, þar sem erlendir aðilar þurfa að greiða meira fyrir sama magn. Í sjávarútveginum er ábatanum deilt á milli sjómanna, útgerðarmanna og fjármögnunaraðila, en þar sem LV er í eigu ríkisins munu arðgreiðslurnar renna í ríkissjóð. Eins og farið er yfir hér að fram eru ýmsir möguleikar til staðar til að nýta greiðslurnar til hagsbóta fyrir land og þjóð, s.s. lækka skatta, greiða upp skuldir eða leggja fyrir með sambærilegum hætti og Norski olúsjóðurinn. Einnig væri hægt að ráðast í fjárfestingar eða framkvæmdir á vegum ríkisvaldsins. Enn sem fyrr eru þjóðhagsleg áhrif arðgreiðslanna metin með þeim hætti að gert er ráð fyrir því að stjórnvöld endurfjárfesti arðgreiðslunni beint aftur út í hagkerfið og áhrifin síðan metin á sama hátt og fjárfestingar iðnaðarfyrirtækja. Má hér þó gera ráð fyrir að innlend kostnaðarhlutdeild ríkissjóðs sé hærri en í tilfelli iðnfyrirtækja þar sem launakostnaður vegur þungt í ríkisútgjöldum.

Það er þó ekki aðeins LV sem mun hagnast á lagningu sæstrengs. Allir rekstrarhvatarnir breytast fyrir íslensk orkufyrirtæki um leið og opnast fyrir það að selja orku úr landi á evrópsku verði. Við hækkanði heildsöluverð eykst fjöldi hagkvæmra virkjunarkosta og má því búast við því að framboð á orku muni aukast í takt við hærra verð og arðsemi hækka verulega. Í kafla hér að neðan er til að mynda velt upp möguleikum fyrir smávirðjanir. Það er því ljóst að ábati allra íslenskra orkuframleiðenda gæti orðið umtalsverður og erlendar tekjur landsins af orkuviðnaði gætu því tekið stökk.

Ljóst er að þegar litið er til lengri tíma mun raforkuverð hérlandis til almennra notenda leita upp og nálgast það sem þekkist í Evrópu og orkureikningar íslenskra heimila gætu því hækkað. Það er þó ekki með öllu leyti slæmt ef fundnar eru leiðir til þess að nýta arðinn af orkusölunni til að bæta íbúum landsins þá kaupmáttarrýrnun í ljósi þess að íslenska ríkið er stærsti eigandi raforkuframleiðslu á Íslandi. Að auki ætti hærra raforkuverð til almennra notenda óhjákvæmilega að kalla á hagkvæmari og skynsamari notkun hér innanlands og þá jafnframt skilvirkari notkun á auðlindinni í samræmi við réttan hagfræðilegan kostnað. Það leiðir jafnframt til þess að hægt er að nýta meira af raforkunni til útflutnings.

SMÁVIRKJANIR

Landsvirkjun yrði ekki eitt um að njóta hagræðis af lagningu sæstrengs heldur myndu aðrir framleiðendur raforku einnig njóta góðs af. Líklegt má telja að lagning sæstrengs myndi auka hagkvæmni allra virkjana þ.m.t. smávirkjana⁴⁴ þar sem þær ná oft ekki að gera langtíma sölusamninga á raforku. Þó að flutningur og dreifing raforku sé háð eftirliti og sérleyfum er nokkuð frjálst aðgengi nýrra aðila að framleiðslu rafmagns.

Margar smávirkjanir hafa risið á Íslandi og eru þær nú orðnar tæplega 250 víðsvegar um landið.⁴⁵ Ekki eru allar tengdar Landsneti heldur framleiða fyrir staðbundna eftirspurn eða til eigin nota. Þó eiga allar virkjanir sem eru 7MW og stærri að tengjast flutningskerfinu samkvæmt upplýsingum frá Landsneti.⁴⁶ Framleiðsla virkjana minni en 10 MW að stærð var árið 2008 u.þ.b. 800 GWst/ári sem er u.þ.b. 7% af allri raforku úr vatnsorku. Líklega er hægt að auka framleiðsluna umtalsvert með nýjum virkjunum og endurnýjun á gömlum. Talið er að hámarksframleiðsla með smávirkjunum, sem sátt næst um, sé í grennd við 1.500 GWst/ári og því er nýtingarhlutfallið tæp 60%. Þannig gæti hlutfall smávirkjana í rafmagnsframleiðslu á Íslandi haldist um 7% næstu 10-15 árin. Þegar horft er til Evrópu hafa um 85% af hagkvæmum fallvatnskostum af þessari stærðargráðu verið nýttir.⁴⁷

⁴⁴ Smávirkjun er hér skilgreind sem virkjun minni en 10MW í samræmi m.a. við skilgreiningu sem ESB notar skv. Orkubók 2006. Annarstaðar eru smávirkjanir oft skilgreindar sem þær virkjanir með aflgetu upp á 100-300kW. Litlar Vatnsaflsvirkjanir, lðnaðar og viðskiptaráðuneytið – Kynning og Leiðbeiningar um undirbúning, 2. útgáfa Apríl 2010 - Mannvit.

⁴⁵ Orkuþing 2006 og Orkustofnun maí 2011, www.os.is

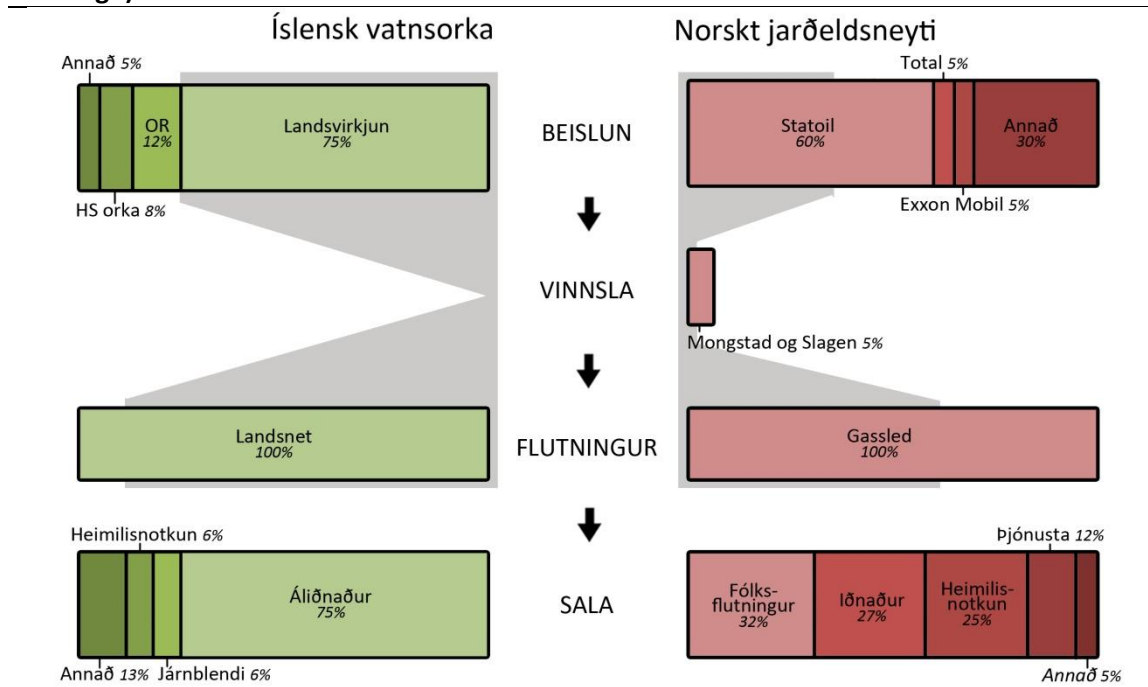
⁴⁶ Landsnet maí 2011, www.landsnet.is

⁴⁷ Orkuþingsbók 2006 (útreikningar GAMMA, framreiknaðar stærðir til 2011).

SAMANBURÐUR VIÐ NÁTTÚRUAUÐLIND NORÐMANNA

Hér verður gerður grófur samanburður á aðalauðlindum Norðmanna og Íslendinga með það að augnmiði að varpa nýju ljósi á hagnýtingu vatnsorku. Framlag jarðeldsneytis í Noregi til vergrar þjóðarframleiðslu er um 25% og 1,6% vinna við geirann.⁴⁸ Sambærilegt framlag til þjóðarframleiðslu fyrir raforkuframleiðslu og stóriðju hér á landi er um 7% og 0,9% af þjóðinni hefur atvinnu af henni. Auðlindarnar fara í gegnum svipað verðmætasköpunarferli í hagkerfunum og gjarnan talað um ferlið sem aðfangakeðju. Báðar auðlindirnar þarf að beisla, flytja með fjárfestingarfrekum hætti á markað og selja þar. Orkan á Íslandi er tilbúin til notkunar um leið og búið er að beisla hana. Aftur á móti þarfnast allt jarðeldsneyti vinnslu, hvort sem það er olía eða jarðgas, svo það öðlist notagildi og einungis 5% af eldsneytinu er unnið í Noregi.⁴⁹ Þrátt fyrir að það nægi fyrir allri innlendri notkun á eldsneyti og gott betur fer mest af verkaðari framleiðslu út úr landi. Tvö svæði skipta olíuvinnsluinaðnum á milli sín, þ.e. Mongstad og Slagen. Statoil á 80% í Mongstad sem sér um tæp 70% af vinnslunni og á þannig norska ríkið 35% af vinnslunni í gegnum Statoil.¹⁰ Mynd 41 sýnir hvernig aðfangakeðjurnar tvær líta út.

Mynd 41: Aðfangakeðjur íslenskrar vatnsorku og norsks jarðeldsneytis (grámerkt er í ríkiseigu)



Heimild: GAMMA

Í Noregi sjá u.þ.b. 40 fyrirtæki um að bora eftir olú og jarðgasi en Statoil, sem er 67% í ríkiseigu, er áberandi stærst. Það hefur um 60% markaðshlutdeild en Total og Exxon Mobil sem næst eru á eftir

⁴⁸ Hagstofa Noregs maí 2011, www.ssb.no

⁴⁹ *The European Gas and Oil Market: The Role of Norway*. 2008. Ritstjóri Florentina Harbo. The Institut Francais des Relations Internationales, París.

hafa hvort sín 5%.⁸ Á Íslandi eiga fjögur fyrirtæki rúmlega 98% af virkjunum og eins og áður hefur komið fram er LV langstærst með rúm 75% markaðshlutdeild.

Noregur framleiðir 4,4 milljón tunnuígildi af olíu á hverjum degi.⁵⁰ Tunnuígildi er gagnleg eining til að bera saman olíu og jarðgas á jöfnum orkugrundvelli. Í Noregi er olía 69% af tunnuígildum en jarðgas 31%. Á næstu árum er talið að olíuframleiðsla minnki þar sem talið er að 60% af nýtanlegri olíu hafi nú þegar verið dælt upp. Því til stuðnings má nefna að olíuframleiðsla í Noregi hefur staðið í stað frá árinu 1995. Önnur framtíð blasir við norsku jarðgasi því talið er að framleiðsla muni aukast þangað til að hlutdeild gass verði jöfn olíunni. Í matinu er þó heilmikil óvissa sem m.a. orsakast af jarðeldsneytisverði í heiminum. Með hækkandi verði þá borgar sig að ráðast út í framkvæmdir sem áður voru óarðbærar.⁵¹

Jarðeldsneytisland Norðmanna er að öllu leyti við vesturströnd Noregs og lítill hluti af eldsneytinu kemur á land í Noregi. Stærsti hluti af norska jarðeldsneytinu er selt til Evrópu eða 80% af olíunni og nánast allt jarðgasið.¹⁰ Í Norðursjó á milli Noregs og Bretlands er net af gas- og olíuleiðslum sem nær til Bretlands, Frakklands, Belgíu, Þýskalands og að sjálfsgöðu Noregs.⁵² Á meginlandi Evrópu eru hafnir sem geta hvort tveggja flutt jarðeldsneytið áfram í hið víðáttumikla leiðslunet Evrópu eða í sérútbúin skip. Leiðslurnar frá olíulindum Norðmanna eru að langstærstum hluta í eigu Gassled sem er 64% í eigu norska ríkisins. Leiðslukerfið er 7.800 km langt sem rúmlega nemur loftlínufjarlægðar frá Akureyri til Santiago, höfuðborg Chile. Þar sem leiðslukerfið er dæmi um náttúrulega einokun stjórnar hlutlausu ríkisfyrirtækið Gassco því.⁵³ Þannig fæst hagkvæm niðurstaða fyrir aðfangakeðjuna alla. Á Íslandi er Landsnet, sem er 87% í eigu ríkisins, sem á og stjórnar raforkuneti. Þar fara þrír fjórðu hlutar af rafmagninu á fáein iðnaðarsvæði sem dreifast um landið. Aftur á móti stendur íslenskur raforkuiðnaður frammi fyrir möguleikanum á sæstreng milli Íslands og meginlands Evrópu. Sæstrengurinn myndi þjóna sama tilgangi og leiðslukerfi Norðmanna; að tengja auðlindina við Evrópumarkað.

Það er víðtekið að þjóðir skulu fá rentu af eigin auðlindum og bæði Íslendingar og Norðmenn eru sömu skoðunar. Í Noregi eru farnar tvær leiðir til þess; bein eignaraðild og auðlindaskattur. Það gefur auga leið að með beinni eignaraðild verður rentan eftir hjá ríkinu. Hins vegar er tekist á um hvort sú leið sé hentug. Bent er á að ríkið sé þar með komið í almennan rekstur með tilheyrandi áhættu á tapi. Jafnframt einkennir óskilvirkni oft ríkisrekstur m.a. að hagsmunir ríkisstjórna eru teknir fram fyrir hagsmuni fyrirtækisins. Auðlindaskattur er varasamur því erfitt er að meta hvernig hagnaður skiptist í bókhaldslegan og hagfræðilegan hagnað. Norðmenn leggja t.a.m. aukalega 50% skatt á

⁵⁰ U.S. Energy Information maí 2011, *Conversion Factors*, www.eia.gov/oiaf/archive/aeo01/pdf/apph.pdf

⁵¹ *The European Gas and Oil Market: The Role of Norway*. 2008. Ritstjóri Florentina Harbo. The Institut Francais des Relations Internationales, París.

⁵² Information from the Government and the Ministries in Norway maí 2011, Pipelines and land facilities, www.regjeringen.no/upload/kilde/oed/bro/2002/0006/ddd/pdfv/152181-facts_17.pdf

⁵³ Gassco maí 2011, www.gassco.no

olíuborunarfyrirtæki þó eftir einhversskonar persónuafslátt (e. up-lift). Hann á að draga línuna á milli rentunnar og bókhaldslegs hagnaðar.⁵⁴

Tilgangur og markmið norska olíusjóðsins

Það er vel þekkt staðreynd að lönd þjást oft af svokallaðri „auðlindabölvun“ (e. resource curse) sem lýsir þeirri þversögn að lönd (eða héruð) með gnægð náttúruauðlinda eru oft með lægri hagvöxt, og í raun fátækari, en önnur lönd. Þetta hefur oft verið rakið til hinnar sk. Hollensku veikis (e. Dutch disease) sem má rekja aftur til ársins 1959 þegar Holland uppgötvaði nýja náttúruauðlind sem var gas.⁵⁵ Áhrifin af þessum ánægjulega fundi voru þó síður en svo jákvæð fyrir hollenska hagkerfið þar sem tekjurnar af gasinu hækkuðu gengi hollenska gyllinisins og gerðu aðrar útflutningsgreinar ósamkeppnishæfar. Jafnframt hækka laun í landinu vegna aukinnar eftirspurnar eftir starfsfólki sem og að aukin eftirspurn eftir vörum og þjónustu hækkar verðlag og veldur verðbólgu. Þannig verða aðrar útflutningsgreinar landsins minna samkeppnishæfar þar sem verð þeirra afurða fer eftir alþjóðamörkuðum og vegna sterkari gjaldmiðils leiðir það til lækkandi verðs í heima gjaldmiðli.

Það nægir að líta til Noregs til að sjá hvernig má vega á móti Hollensku veikinni sem minnst var á að ofan. Lausnin er einfaldlega sú að halda tekjum þessarar einstöku greinar fyrir utan hagkerfið og gjaldeyrismarkaðinn. Þetta er gert í Noregi með því að safna tekjunum af olíuframleiðslunni í einn stóran sjóð í erlendri mynt og sams konar dæmi má sjá í fleiri löndum. Þessi sjóður dreifir áhættunni með því að fjárfesta í ýmsum eignum og gjaldmiðlum, öllu mögulega nema eignum eða gjaldmiðli heimalandsins. Að auki leysir þetta það framtíðarvandamál óendurnýjanlegra auðlinda sem skapast er hana þrýtur og ekki er lengur hægt að hafa neinar tekjur af henni. Þá er olíusjóðurinn innleystur hægt og rólega og hann notaður inn í hagkerfið. Þessi lausn verður líka til þess að gengið styrkist ekki of mikið vegna þess að sjóðnum er haldið í erlendum gjaldmiðlum.

Olíusjóður Norðmanna (e. Government Pension Fund Global) er vel heppnuð tilraun Norðmanna til að hagnýta olíuauðlind sína á sem besta vegu. Olíuævintýri Norðmanna hófst 1971 en árið áður hafði landið sett fram reglur um hvernig ætti að umgangast auðlindina. Til grundvallar lá að olían væri auðlind þjóðarinnar og hún ætti að njóta ávinnings hennar. Í framhaldi sá ríkisfyrirtæki til þess að Noregur fengi sanngjarnan hluta af olíutekjunum þrátt fyrir aðkomu erlendra fyrirtækja í norskum olíuiðnaði. Við tók mikið vaxtatímabil í Noregi þar sem olíuverð hækkaði stöðugt en á móti urðu ruðningsáhrif olíuiðnaðarins til þess að samkeppnishæfni Noregs í útflutningi snarminnkaði.⁵⁶

Það var ekki fyrr en 1990, eftir slæmar afleiðingar af olíuverðslækkunum og vandræðagang í utanríkisverslun, sem olíusjóðurinn komst í núverandi form. Síðan þá hefur ágóða af olíunni ekki verið

⁵⁴ Information from the Government and the Ministries in Norway maí 2011, www.regjeringen.no/en/dep/fin/Selected-topics/taxes-and-duties/bedriftsbeskatning/Taxation-of-petroleum-activities.html?id=417318

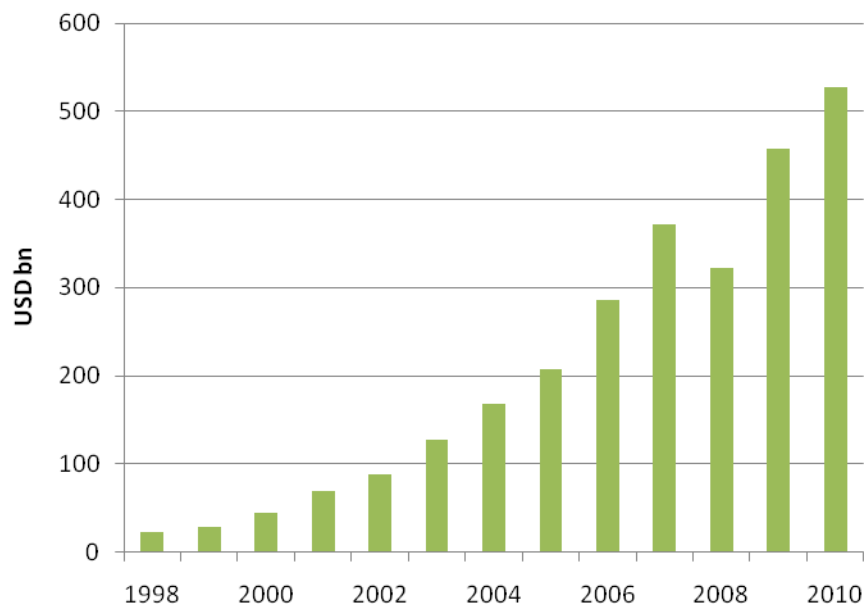
⁵⁵ Hollenska veikin. Gylfi Zoega, Marta Skúladóttir og Tryggvi Þór Herbertsson. Fjármálatíðindi, 47. árg. 2000. http://www.sedlabanki.is/uploads/files/ft00_23-37.pdf

⁵⁶ Economic History Association, *The Economic History of Norway*, <http://eh.net/encyclopedia/article/grytten.norway>

fjárfest í Noregi og þar með komist hjá ofhitnun hagkerfisins og áhrifum olíuverðs á norsku krónuna. Miklar breytingar í hagvexti árum áður mátti rekja til þess að stjórnvöld hverju sinni nýttu sjóðinn til að valda þenslu. Til að koma í veg fyrir það var brugðið á það ráð að seðlabanki Noregs stýrði honum í umboði fjármálaráðaneytisins. Þrátt fyrir allt er sjóðurinn hluti af norska ríkinu og ef rekstrarhalli er á ríkissjóði þá fylla tekjur af olíuauðlindinni upp í fjárlagagatið. Af þessari ástæðu liðu fimm ár frá því að sjóðurinn var stofnsettur og hann fékk sína fyrstu greiðslu. Árið 2006 skipti sjóðurinn yfir í núverandi nafn, þ.e. Government Pension Fund Global, og undirstrikar nafnið hlutverk sjóðsins í að mæta yfirvofandi aukningu ríkisins í lífeyriskostnaði vegna hækkandi meðalaldurs í Noregi. Þrátt fyrir nafnið hefur sjóðurinn engar formlegar lífeyriskuldbindingar og engar pólitískar ákvarðarnir hafa verið teknar um fjármuni sjóðsins.⁵⁷

Eignir sjóðsins eru aðallega erlend hluta- og skuldabréf en nýverið hóf hann fjárfestingu í erlendum fasteignum. Á Mynd 42 má sjá stærð sjóðsins undanfarin ár sem í dag nemur \$560bn og á sjóðurinn um 1% af öllu skráðu hlutfé í heiminum.⁵⁸ Ef sjóðnum væri skipt niður á alla íbúa Noregs fengi hver og einn tæpar 13m íslenskar krónur í sinn hlut miðað við núverandi gengi. Því má þó ekki gleyma að árangurinn má rekja til áralangrar söfnunar í formi auðlindaskatta og arðgreiðslna af beinni fjárfestingu norska ríkisins auk ávöxtunar á féð.

Mynd 42: Stærð olíusjóðs Norðmanna



Heimild: Tekið saman úr ársreikningum Norska olíusjóðsins

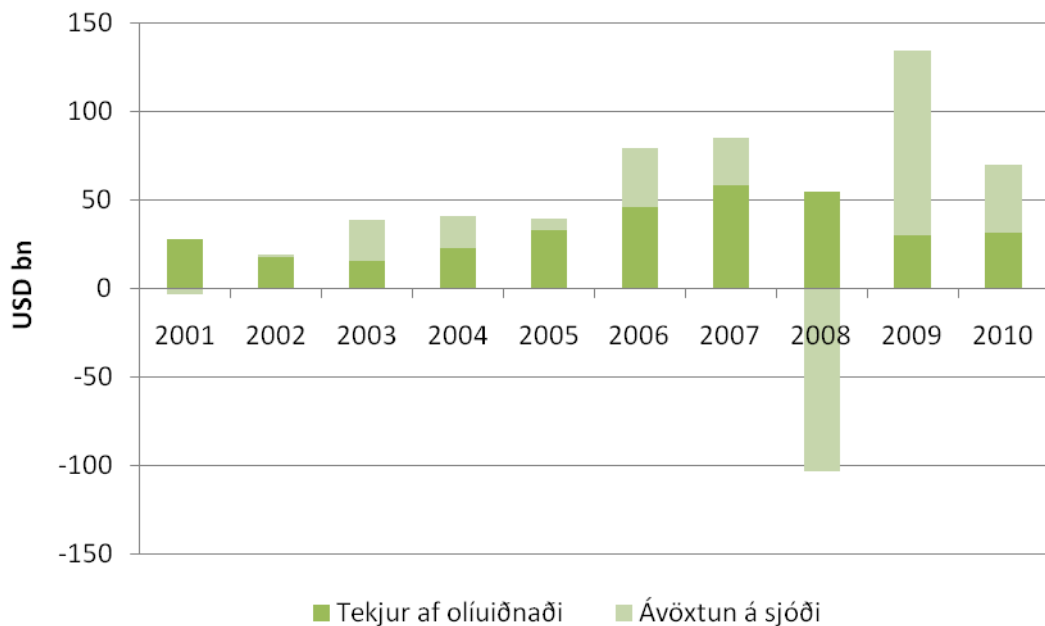
Framan af voru tekjur sjóðsins af olíuðnaði lágar. Á árunum 1996-2000 voru þær að meðaltali 230þ íslenskar krónur á hvern íbúa. Síðan þá hefur sjóðurinn fengið stærra hlutfall af olíutekjunum þar sem

⁵⁷ Norges Bank Investment Management, <http://www.nbim.no/>

⁵⁸ Ársreikningar Norska olíusjóðsins

rekstur á ríkinu hefur gengið betur.⁵⁹ Samfara því náði olíuframleiðsla hámarki í Noregi snemma á fyrsta áratugi 21. aldar en er nú á svipuðum slóðum og á árunum 1996-2000.⁶⁰ Á árunum 2000-2010 hafa meðaltekjur af olíuiðnaði á hvern íbúa verið kr. 840þ (framreiknað til ársins 2010 og umreiknað í íslenskar krónur m.v. núverandi gengi). Á Mynd 43 má sjá hvernig skipting tekna sjóðsins af olíuiðnaði annars vegar og ávöxtun hins vegar var síðasta áratug.

Mynd 43: Innborganir og ávöxtun olíusjóðs Norðmanna á ári



Heimild: Ársreikningar Norska olíusjóðsins, GAMMA

Mögulegur Orkusjóður Íslendinga

Áhugavert er að bera saman ágóða af olíu Norðmanna við væntan ágóða Íslendinga af orkuauðlindum sínum. Það er mjög athyglisvert að báðar þjóðir hófu að hagnýta orkuauðlindir sínar á svipuðum tíma. LV var stofnað 1965 og fjórfaldaði framleiðslu sína 1969 með tilkomu Búrfellsvirkjunar. Norðmenn leituðu að olíu á sjöunda áratugnum sem varð til þess að fyrstu olíunni var dælt upp 1971. En það voru samt aðgerðir OPEC ríkjanna til hækkunar á olíuverði sem sköpuðu forsendur fyrir arðsemi olíuvinnsunnar í upphafi þar sem framleiðslukostnaður Norðursjávarolíunnar er mun hærri en þekktist í olíuvinnslu sunnar í heiminum. Enn sem komið er hafa Íslendingar ekki náð að skapa rentu af sinni auðlind, sem helgast meðal annars því að Ísland er einangrað frá raforkuverfi Evrópu og því hefur verið nær ómögulegt að flytja orku á milli staða. Aukinheldur má segja að „OPEC-augnablikið“ hafi ekki komið upp hjá Íslandi fyrr en eftir 2003 þegar orkuskortur í Evrópu og áhersla á græna orkuframleiðslu hafa leitt til mikilla hækkana á orkuverði þar ytra. Enn er þó himinn og haf á

⁵⁹ Ársreikningar Norska olíusjóðsins

⁶⁰ *The European Gas and Oil Market: The Role of Norway*. 2008. Ritstjóri Florentina Harbo. The Institut Francais des Relations Internationales, París.

milli orkumarkaðarins í Evrópu og Íslands og því spurning að hve miklu leyti orkuverð hólendis geti nálgast það sem þekkist erlendis á næstu árum.

Í þessari skýrslu hafa verið áætlaðar ákveðnar forsendur um samleitni orkuverðs hólendis við markaðinn í Evrópu. Samkvæmt sviðsmyndum 1 og 3 gæti arðsemi LV náð hámarki 2025-2035 og gætu greiðslur til ríkisins verið um kr. 280-320þ á hvern Íslending á ári, samanborið við að innstreymi vegna tekna af olíusölu í olíusjóð Norðmanna hefur verið að meðaltali um kr. 840þ á hvern Norðmann á ári síðustu 10 ár. Að sumu leyti eru Íslendingar í betri stöðu því leyti að þeir nýta endurnýjanlega orkuauðlind en fyrirséð að olíulindir Norðmanna muni renna til þurrðar innan ákveðins tíma. Það felur því í sér að Íslendingar gætu tekið allan afrakstur auðlindarinnar á hverju ári sem arð öfugt við Norðmenn sem leggja sinn afrakstur fyrir í sjóði og nýta aðeins arðinn af honum. Orkusjóður Íslendinga gæti þó verið kærkomin viðbót við hið öfluga lífeyrissjóðskerfi sem er núna til staðar ef skynsamlega er að málum staðið.

10. ÁHRIF Á HELSTU REKSTRARSTÆRÐIR LANDSVIRKJUNAR

LV stendur á tímamótum. Markaður með rafmagn hefur breyst undanfarinn áratug og bæði verð hækkað sem og eftirspurn eftir grænni orku aukist. LV og önnur orkufyrirtæki á Íslandi búa einnig að því að umtalsverðir virkjanamöguleikar eru enn ónýttir. Áætlun LV eins og hún liggur fyrir mun nærri tvöfalda framleiðslugetu LV og stórauka tekjustreymið. Hér að neðan er farið yfir helstu rekstrarstærðir LV og metið hversu miklu þessi auknu umsvif geta skilað sér til ríkisins, eigenda LV, í formi arðgreiðslna og skatta.

Mikilvægt er að halda því til haga að aðgengi að lánsfjármagni er nú á flesta mælikvarða takmarkað og þó að LV hafi náð að endurfjármagna stórar upphæðir á síðustu tveimur árum gæti verið erfitt að fjármagna jafn umsvifamiklar framkvæmdir nema viðhorf fjárfesta til Íslands og erlendir lánsfjármarkaðir batni.⁶¹ Annar möguleiki gæti verið fjármögnun að hluta með útgáfu nýs hlutafjár sem myndi hafa þau jákvæðu hliðaráhrif að lækka skuldsetningarlutföll. Í eftirfarandi greiningu er þó einungis gert ráð fyrir að lánsfjármögnun náist að gefnu ákveðnu áhættuálagi sem sjá má nánar í forsendum í lok kaflans.

Til að meta áhrif á rekstur og þjóðhagsstærðir er tveimur sviðsmyndum stillt upp til samanburðar við framkvæmdaráætlun LV. Nánar er fjallað um lykilforsendur líkansins lok kaflans.

Tafla 8: Yfirlit yfir sviðsmyndir

Sviðsmynd	Framkvæmdaráætlun	Raforkuverð*
1.	Áætlun LV	Meðalheildsöluverð hækkar í \$35/MWst. árið 2020 og nær \$55/MWst. árið 2030.
2.	Engar frekari fjárfestingar	Meðalheildsöluverð hækkar í \$30/MWst. árið 2020 og nær \$45/MWst. árið 2030. Til samanburðar er stöku sinni varpað upp sviðsmynd 2b sem gerir ráð fyrir óbreyttu meðalheildsöluverði \$25.
3.	Áætlun LV með sæstreng	Hækkun meðalheildsöluverðs í \$40/MWst. árið 2020 og nær \$60/MWst. árið 2030. Strengurinn hafi jafnframt þau áhrif að nýting batni vegna sölu á umframorku kerfisins.

Heimild: Landsvirkjun og GAMMA

* verð eru á föstu verðlagi 2011 án flutningskostnaðar.

Sviðsmynd 1 gerir ráð fyrir fjárfestingaráætlun LV eins og hún hefur verið lögð fram af LV og farið er yfir í kafla 3. Gert er ráð fyrir hækkandi raforkuverði á föstu verðlagi í samræmi við verðspár erlendra greiningaraðila sem má sjá nánar í forsendum í lok kaflans. Tekið er tillit til þess að bróðurpartur

⁶¹ Nýleg skuldabréfaútgáfa íslenska ríkisins í júní 2011 upp á \$1bn til 5 ára gæti líklega hafa liðkað til fyrir fjármögnun LV.

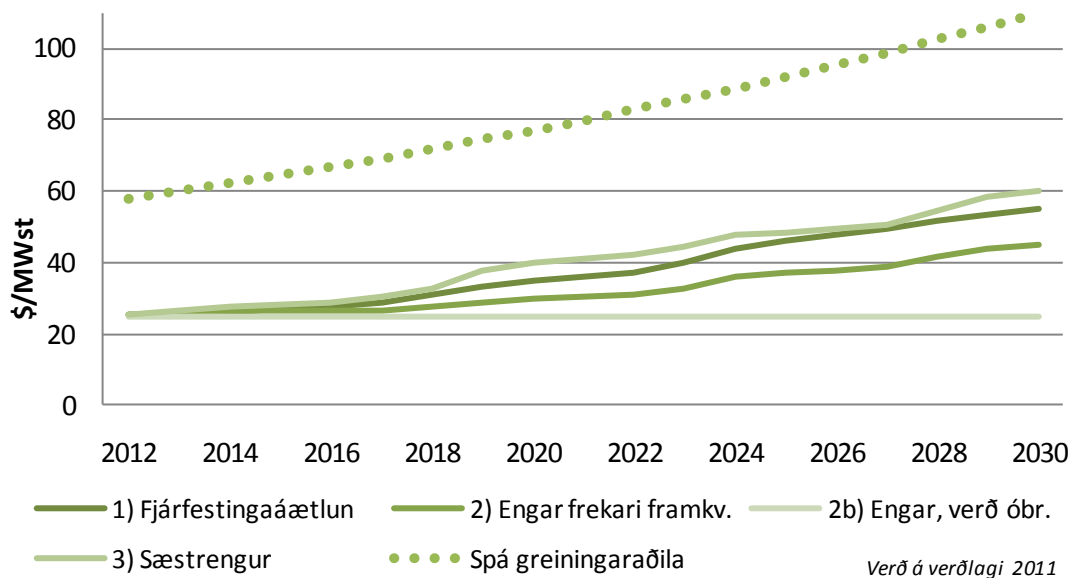
raforkusölu LV er við raforkukaupendur með langtíma samningum og er því töluverð tímaseinkun í hækkun á meðalverði til LV.⁶²

Sviðsmynd 2 gerir ekki ráð fyrir frekari fjárfestingum en gerir ráð fyrir að hækkunar á raforkuverðum erlendis skili sér á hækkunum á heildsöluverði, með afslætti þó, þegar endursamið er við stóra kaupendur raforku. Stöku sinni er sviðsmynd 2b varpað fram þar sem meðalheildsöluverði er haldið óbreyttu sem gæti verið hjálplegt fyrir lesendur sem velta fyrir sér mikilvægi þess að sækja verðhækkunar til notenda með hækkandi raforkuverði erlendis.

Sviðsmynd 3 gerir ráð fyrir breyttri fjárfestingaáætlun eins og ef ákvörðun yrði tekin um að leggja sæstreng árið 2015.⁶³ Einnig er gert ráð fyrir hærri raforkuverði, bæði vegna sölu í gegnum strenginn og vegna bættrar samningsstöðu LV við núverandi kaupendur sem og bætta nýtingu kerfisins.

Áhugavert er að bera saman meðalverð raforku í sviðsmyndunum 1 og 2 (með og án framkvæmda) og má sjá í Mynd 44. Fyrstu árin er meðalverðið nokkuð svipað en vegna viðbótarraforku í sviðsmynd 1 sem seld er á hærri verði dregur í sundur á milli sviðsmyndanna í meðalverði. Til lengri tíma nær rafmagnsverð í sviðsmynd 2 ekki í sömu verð og í sviðsmynd 1 þar sem talið er að nýframkvæmdir gætu stuðlað að því að endursamið er fyrr um eldri samninga, nýjar iðngreinar komi inn sem hafi getu til að greiða hærri verð og jafnvel að núverandi kaupendur noti tækifærin sem fólgin eru í auknu framboði með því að stækka við starfsemi sína og þannig auka stærðarhagkvæmni sína.

Mynd 44: Þróun meðalheildsöluverðs LV á seldri raforku í mismunandi sviðsmyndum



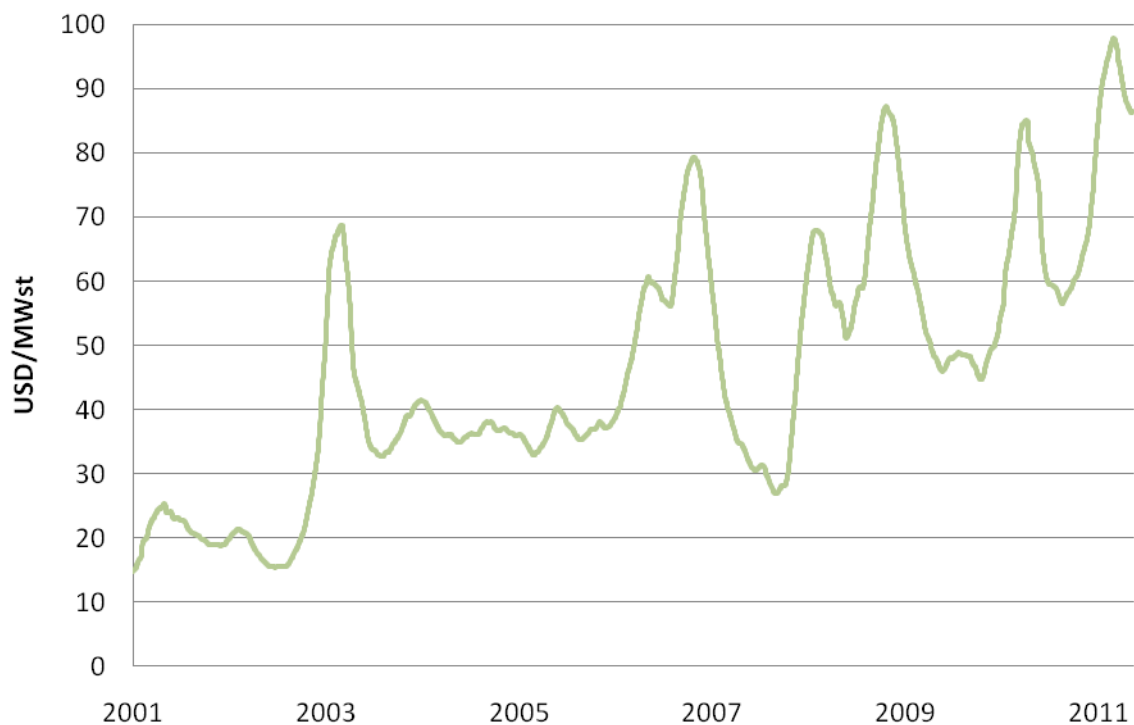
Heimild: GAMMA, Landsvirkjun

⁶² Landsvirkjun og Orkustefna fyrir Ísland; drög til umsagnar, jan 2011.

⁶³ Samkvæmt upplýsingum frá Landsvirkjun.

Hækkun á verðum í sviðsmyndunum þremur er að umtalsverðu leiti útskýrð vegna þess hversu mikið verð hafa hækkað á erlendum raforkumörkuðum og hvernig þær verðhækkanir munu skila sér til reksturs LV þegar endursamið verður um eldri samninga. T.a.m hefur raforkuverð á Nord Pool markaði u.þ.b. fjórfaldast á síðustu tíu árum eins og sjá má á Mynd 45 stendur heildsöluverð á hinum sveiflumikla Nord Pool markaði þegar þetta er skrifað í u.þ.b. \$85/MWst (€60) en stóð í um \$20 (€20) fyrir tæpum áratug.

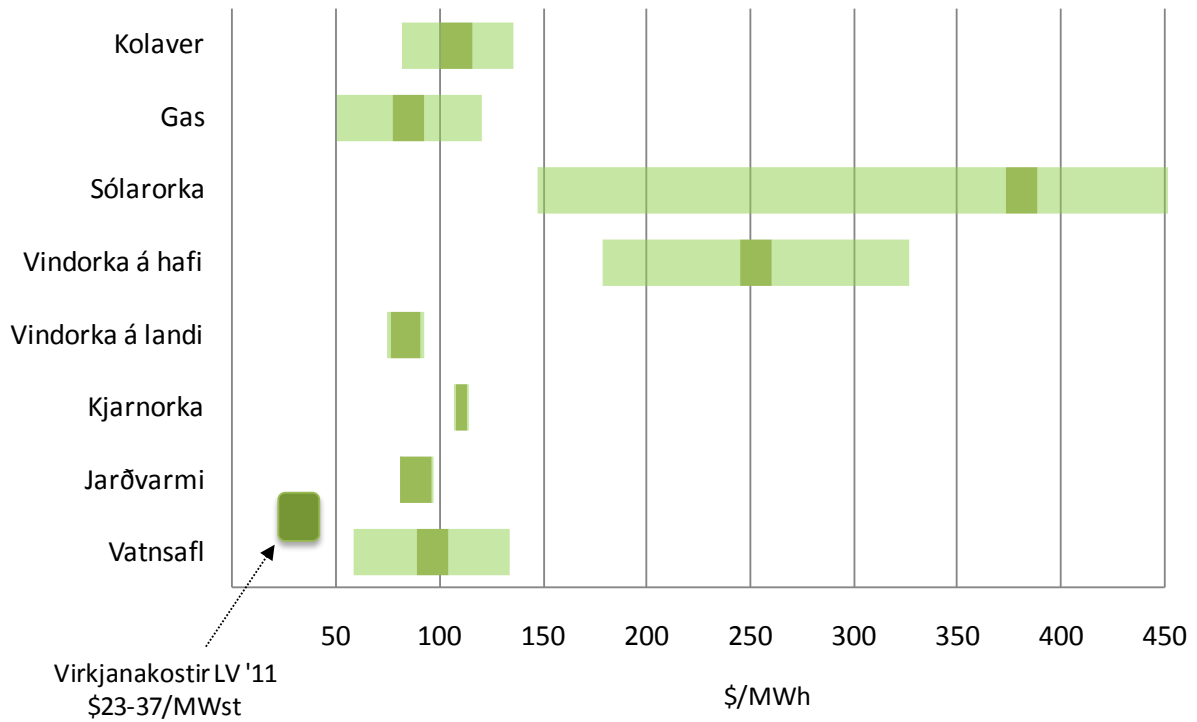
Mynd 45: Þróun heildsöluverðs á Nord Pool markaði



Heimild: Bloomberg, GAMMA

Ein af ástæðum fyrir hækkandi raforkuverði er að kostnaður við framleiðslu á rafmagni hefur hækkað. Energy Information Administration (EIA), sem safnar upplýsingum um orkumál og aðstoðar Bandaríkjastjórn við stefnumótun í slíkum málum metur að núvirtur kostnaður á hverja megawattstund í nýjum orkuverum í Bandaríkjunum verði um \$100 og þaðan af hærri á næstu árum sbr. Mynd 46. Ólíklegt má þannig telja að raforkuverð muni lækka vegna uppbyggingu nýrra orkuvera vegna kostnaðarins við byggingu og reksturs þeirra. Þetta mat er byggt á meðaltölum víðsvegar í Bandaríkjunum og inniheldur þætti eins og stofnkostnað við virkjun, fjármögnunarkostnað, kostnað við hráefni (gas, kol og úraníum), annan rekstrarkostnað ásamt meðalnýtingartíma og líftíma. Umtalsverður kostnaðarmunur er á staðsetningu, t.a.m. nálægð vers við kolanámur og gaslindir. Til eru þó enn ódýrari og ónýttir vatnsaflsvirkjanakostir í þróunarlöndum (og á Íslandi). Kola-, gas og sólarorkuver eru af ýmsum toga s.s. mismunandi meðhöndlun koltvíoxíðs sem skýrir af hverju sum bil myndarinnar (þ.e. ljósgrænu svæðin) eru breiðari en önnur.

Mynd 46: Áætlaður kostnaður á MWst. miðað við ný orkuver í USA 2016 (án flutningskostnaðar)

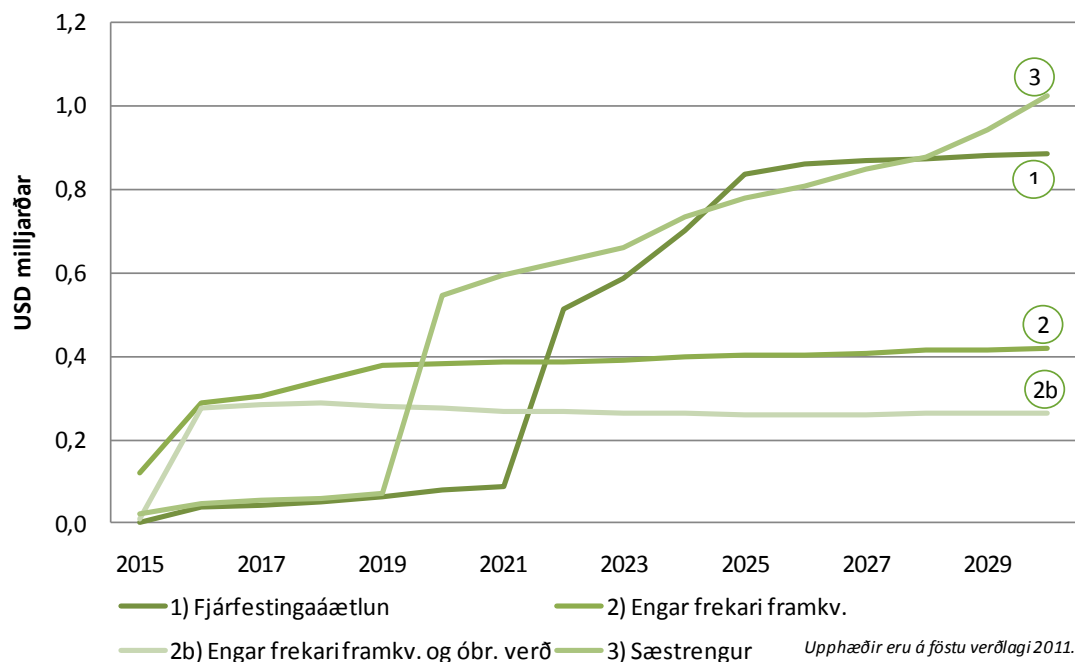


Heimild: EIA Annual Energy Outlook 2010, GAMMA

SAMANTEKT Á NIÐURSTÖÐUM - MÖGULEG STAÐA LANDSVIRKJUNAR ÁRIÐ 2030

LV stendur traustum fótum og þrátt fyrir töluverða skuldsetningu vegna nýlegra stórfamkvæmda er frjálst fjárflæði fyrirtækisins sterkt. Hjálpar þar mikið til að álverð, sem nú helmingur tekna LV eru tengdar við, hefur hækkað á ný eftir tvö slök ár (2009 og 2010). Á Mynd 47 sést að í sviðsmyndunum gætu arð og tekjuskattsgreiðslur LV aukist umtalsvert á næstu árum.

Mynd 47: Árlegar arð- og tekjuskattsgreiðslur m.v. mismunandi sviðsmyndir



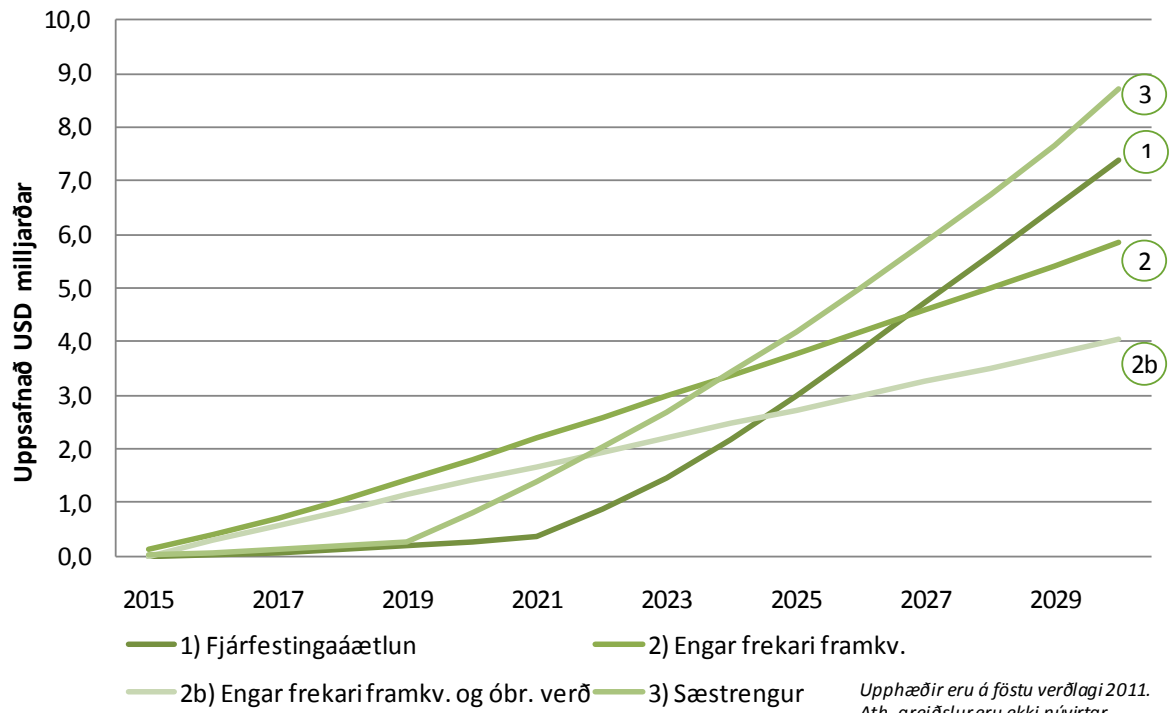
Heimild: GAMMA

Sést í sviðsmynd 1 að þegar framkvæmdatímabili lýkur árið 2021-2025 gæti tekið við tímabil með getu til greiðslu tekjuskatts og arðgreiðslna. Munu þannig framkvæmdirnar auka arðgreiðslur umtalsvert í ljósi þess háa verðs sem verður hægt að fá fyrir viðbótarraforku. Hinar auknu framkvæmdir eru þó fjárfrekar og munu því fresta arðgreiðslum um u.þ.b. 5-7 ár ef í engar framkvæmdar væri farið skv. sviðsmynd 2. Í því tilfelli eru möguleikar til arðgreiðslna til staðar fyrr en verða lægri litið til framtíðar og að auki er vert að hafa í huga að ekki eru nein afleidd áhrif á hagkerfið af fjárfestingu og framkvæmdum í sviðsmynd 2.

Jafnvel þó álverði og rafmagnsverði sé haldið óbreyttu á föstu verðlagi en vaxtaþróun verði sambærileg og framvirkur LIBOR ferill á mörkuðum mun LV samt sem áður greiða skuldir sínar tiltölulega hratt niður sbr. sviðsmynd 2b, og gæti LV hafið arðgreiðslur í kringum árið 2015. Arðgreiðslurnar munu þó til lengri tíma litið vera umtalsvert lægri en í öðrum sviðsmyndum. Mynd 48 sýnir uppsafnaðar arð- og tekjuskattsgreiðslur á föstu verðlagi 2011 (ónúvirtar). Benda má á að séu arð- og tekjuskattsgreiðslur fram til 2030 lagðar saman getur munað allt að \$3-5bn á því hvaða leið er farin.



Mynd 48: Uppsafnaðar arð- og tekjuskattsgreiðslur m.v. mismunandi sviðsmyndir

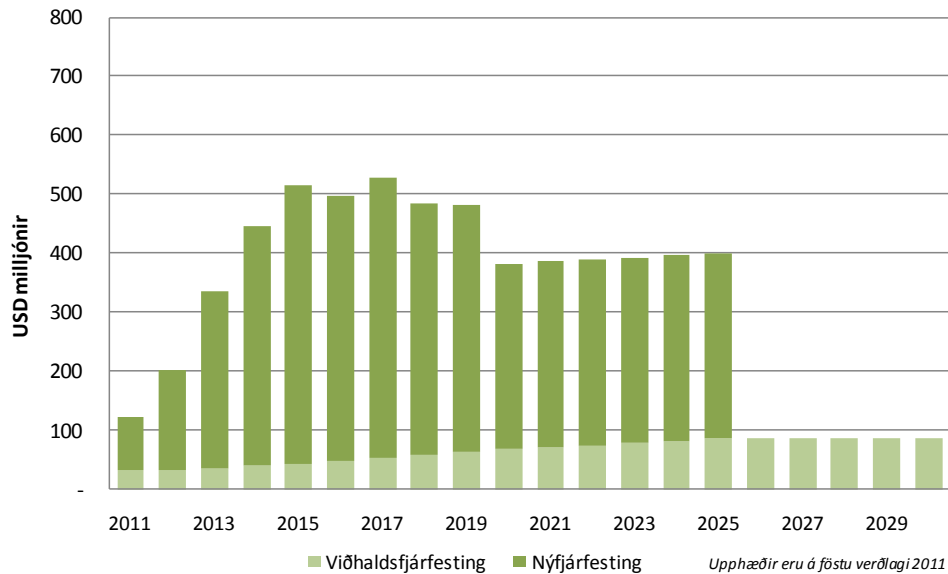


Heimild: GAMMA

Sviðsmynd 1

Í sviðsmynd 1 er gert ráð fyrir fjárfestingaáætlun LV miðað við áætlanir félagsins. Fjárfestingarnar ná hámarki árið 2017 þegar nýfjárfestingar fara í \$475m og viðhaldsfjárfestingar \$50m. Eftir árið 2025 er ekki gert ráð fyrir frekari nýfjárfestingum í líkaninu.

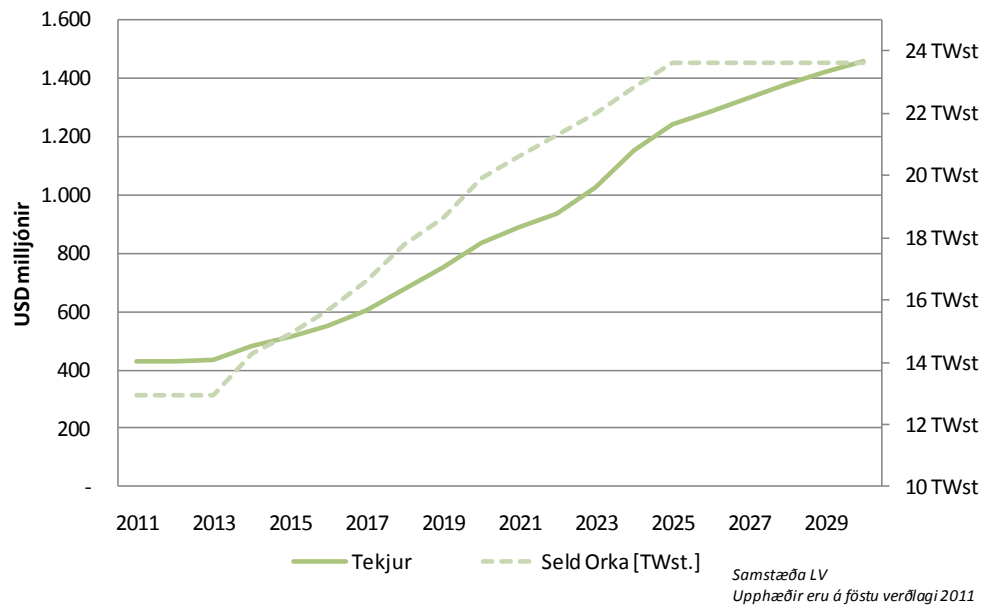
Mynd 49: Fjárfestingar (Sviðsmynd 1)



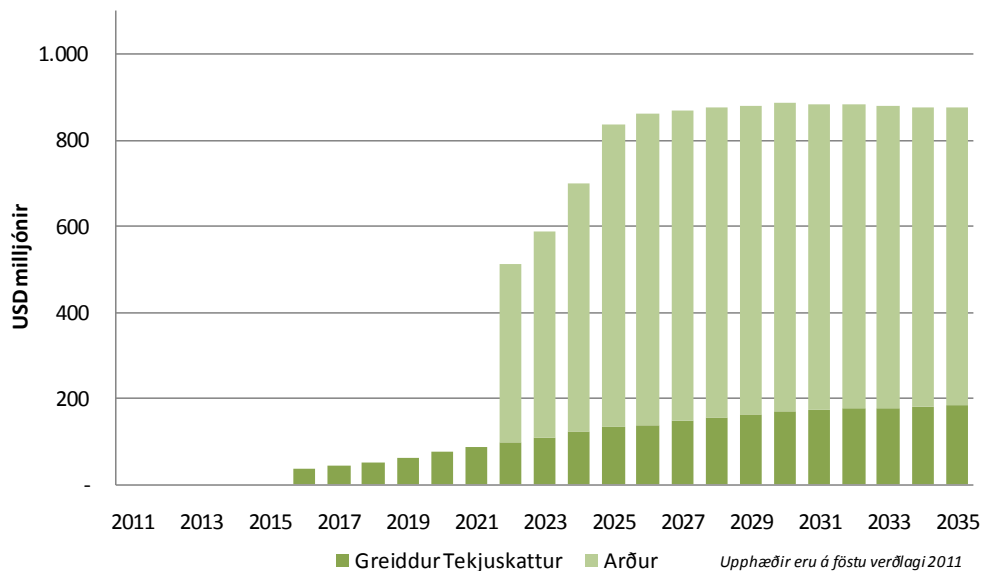
Heimild: Landsvirkjun og GAMMA

Á Mynd 50 má sjá að fjárfestingaáætlun LV mun tæplega tvöfalda orkuframleiðslu fyrirtækisins á 15 ára tímabili. Tekjur LV, skv. áætlun GAMMA, gætu aukist úr því að vera um \$425m árið 2011 (voru \$378m árið 2010) í u.þ.b. \$1.250 árið 2025 (á föstu verðlagi ársins 2011). Tekjubreytingar á milli 2010 og 2011 eru m.a. vegna herra meðalverðs á áli, endurnýjun stórra samninga og verðhækkana. Miðað er við meðalheildsöluverð (án flutningskostnaðar) sem hækkar úr tæplega \$25 árið 2011 í \$35/MWst. árið 2020. Gert er ráð fyrir að meðalheildsöluverð seldrar orku nái \$55/MWst. árið 2030.

Ef orkuverð þróast skv. fyrrgreindum forsendum mun félagið hafa umtalsverða möguleika til arðgreiðslna. Miðað við markskuldsetningu 4,0x (ND/EBITDA) og að eiginfjárlutfall fari ekki undir 30% má gera ráð fyrir að arðgreiðslur hefjist 2022 og nái fljótlega í \$700m/ári á föstu verðlagi ársins 2011. Með tekjuskatti gætu greiðslur til ríkisins verið hátt í \$900m frá árinu 2025 á hverju ári. Vegna skatteignar LV er ekki gert ráð fyrir því að félagið greiði tekjuskatt sem neinu nemi fyrr en um 2016.

Mynd 50: Spá um þróun tekna og seldrar orku (Sviðsmynd 1)


Heimild: GAMMA

Mynd 51: Arðgreiðslur og tekjuskattur (Sviðsmynd 1)


Heimild: GAMMA

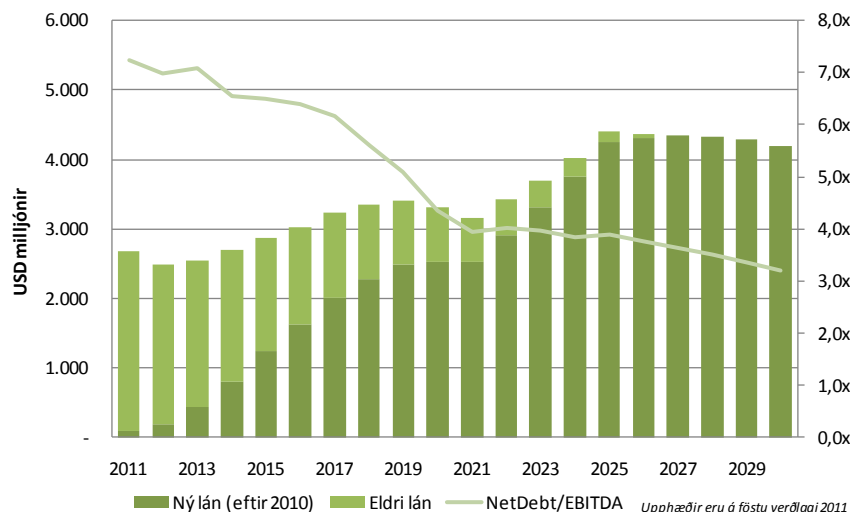
Eins og gefur að skilja eru spár um arðgreiðslumöguleika næmar fyrir fjölmörgum forsendum svo sem þróun raforkuverðs, umsvifum framkvæmda, vaxtastigi og áhættuálagi lánsfjármögnunar. Arðgreiðslumöguleikar LV væru enn umtalsverðir þó forsendum um meðalvaxtastig og forsendur um meðalheildsöluverð verði breytt. Að neðan er næmnigreining á arðgreiðslugetu miðað við lægri/hærri vexti og heildsöluverð byggt á einfölduðum útreikningum.

Mynd 52: Næmnigreining á arðgreiðslumöguleikum LV árið 2025 (USD mln)

		Meðalheildsöluverð (\$/MWst)				
		45,9				
		-\$5,0	-\$2,5	\$0,0	+\$2,5	+\$5,0
Meðalnafnvextir	+2,0%	483	550	618	686	753
	+1,0%	525	592	660	728	795
	6,7%	567	634	702	770	837
	0,0%	609	676	744	812	879
	-1,0%	651	718	786	854	921

Heimild: GAMMA

Án eiginfjárframlags kalla framkvæmdirnar á að skuldir aukist nokkuð. Þegar framkvæmdum lýkur og arður vegna nýframkvæmda skilar sér eykst geta félagsins til að bera meiri skuldir. Síðar á ferlinu er eiginfjárlutfallið fyrst og fremst takmarkandi þáttur í arðgreiðslum því frjálst fjárflæði er feikinóg til að þjónusta skuldirnar.

Mynd 53: Spá um þróun vaxtaberandi skulda (Sviðsmynd 1)


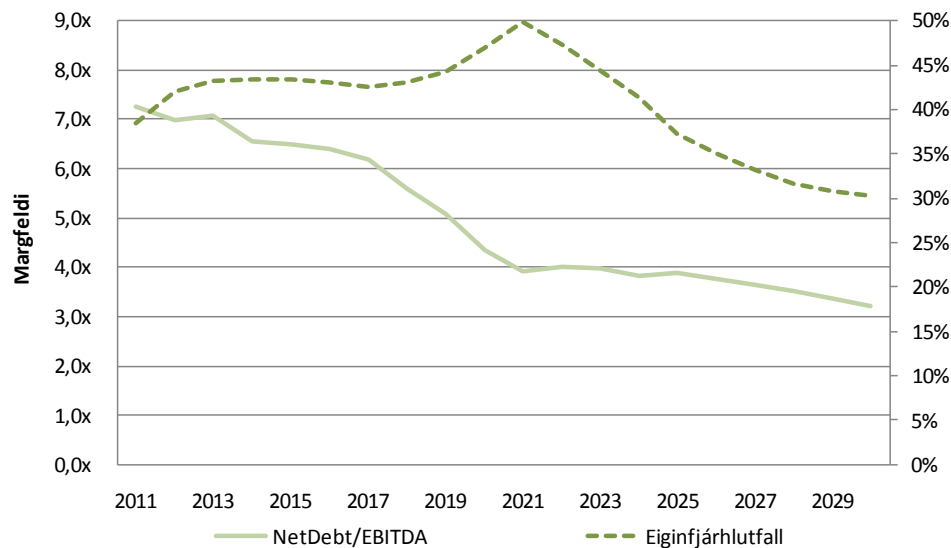
Heimild: GAMMA

Mynd 54 sýnir þróun eiginfjárlutfalls og skuldsetningar m.v. framkvæmdaáætlun LV. Eiginfjárlutfallið hækkar og nær u.þ.b. 50% þar til arðgreiðslur hefjast. Þá hefst tímabil þar sem arðgreiðslur ráðast fyrst og fremst af því að skuldsetningarhlutfallið fari ekki yfir 4,0x. Þegar líður á lok þess tímabils sem skoðað er ráðast arðgreiðslumöguleikar af því að eiginfjárlutfallið fari ekki undir 30%.

Hægt er nota ýmis hlutföll til útreikninga á arðsemi heildarfjármagns. Hér var ákveðið að reikna ROCE samkvæmt skilgreiningunni EBIT deilt með heildareignum og má sjá á Mynd 55. Fjöl margar aðrar skilgreiningar eru á því hlutfalli og oft er það reiknað með ýmsum leiðréttingum eða frá skuldahliðinni. Ekki voru gerðar leiðréttingar á útreikningum vegna rekstrarfjármögnunar enda slík fjármögnun lítil hjá raforkuframleiðendum. Arðsemin er um þessar mundir óásættanlega lág enda

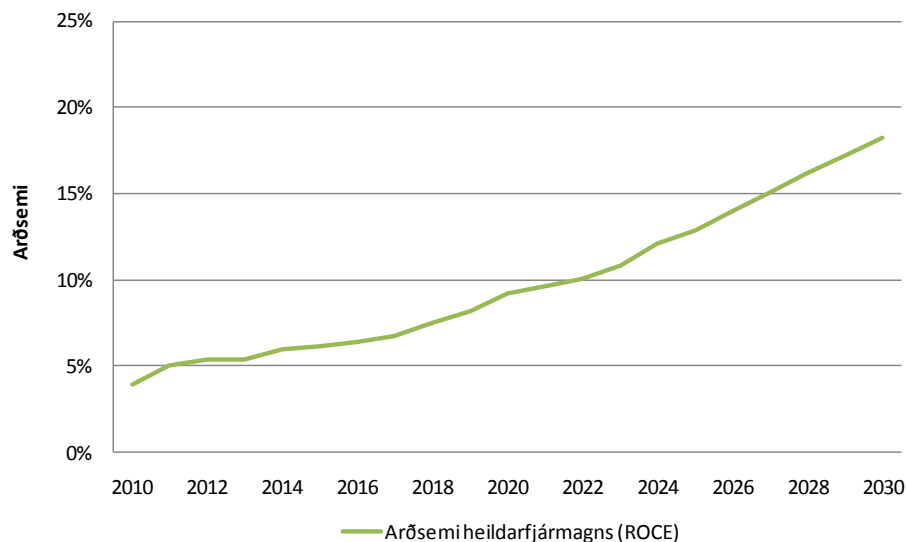
miklu búið að kosta til uppbyggingar félagsins. Eftir því sem endursamið er um hærra raforkuverð lagast þó hlutfallið nokkuð ört og nær 10% árið 2020 í sviðsmynd 1.

Mynd 54: Helstu lánahlutföll (Sviðsmynd 1)



Heimild: GAMMA

Mynd 55: Arðsemi heildarfjármagns (ROCE) (Sviðsmynd 1)

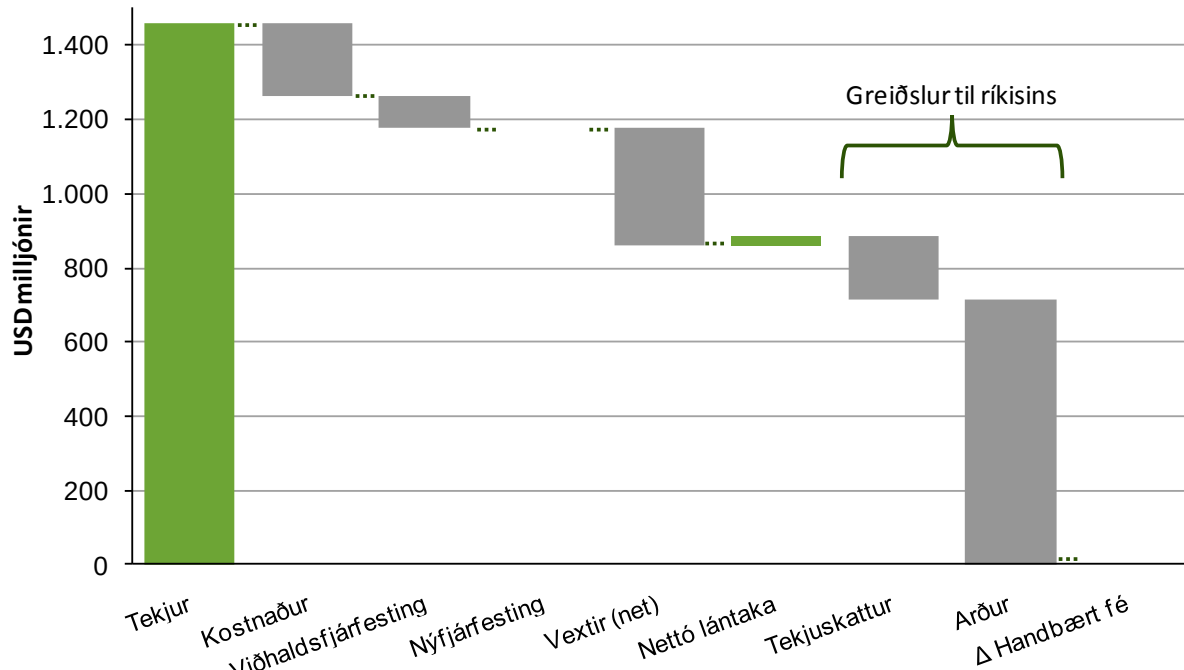


Heimild: GAMMA

Mynd 56 skýrir undirstöður áætlaðrar arðgreiðslugetu LV í framtíðinni með því að sýna myndrænt áhrif einstakra liða sjóðstreymis LV á breytingu á handbæru fé árið 2030, á föstu verðlagi ársins 2011. Miðað við sviðsmynd 1 má sjá að tekjur LV gætu verið orðnar rúmlega \$1.400m á ári. Eftir kostnað,

viðhaldsfjárfestingar og vaxtakostnað stendur LV undir því að greiða tæplega \$900m í tekjuskatt og arðgreiðslur til ríkissjóðs að teknu tilliti til fastrar skuldsetningar.

Mynd 56: Spá um sjóðsstreymi og arðgreiðslumöguleika árið 2030 m.v. sviðsmynd 1



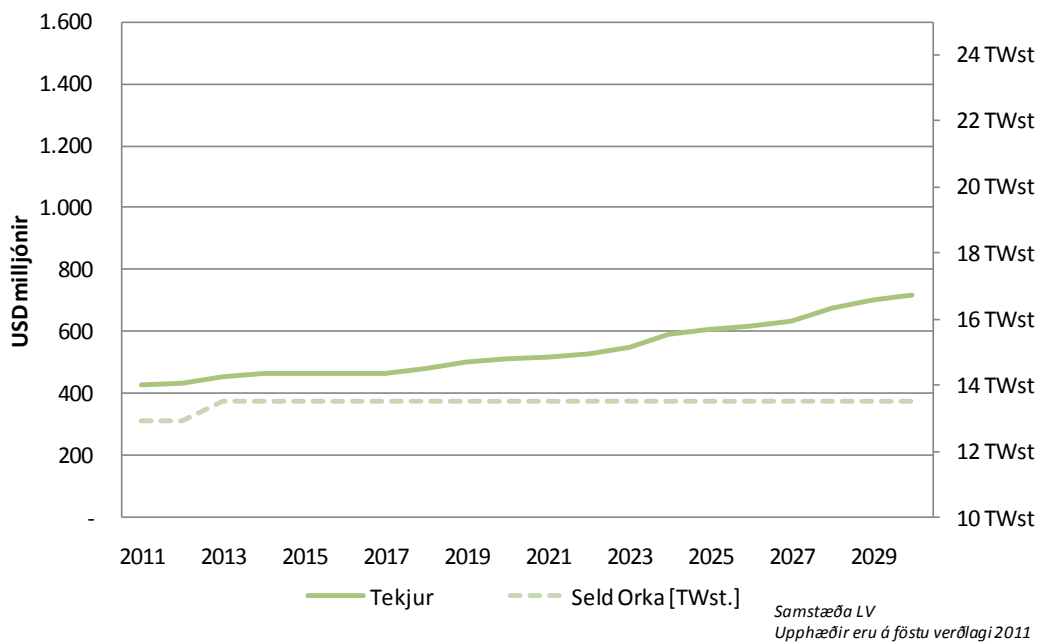
Upphæðir eru á föstu verðlagi 2011. Lántaka er til að viðhalda óbreyttum skuldsetningarhlutföllum

Heimild: GAMMA

Sviðsmynd 2:

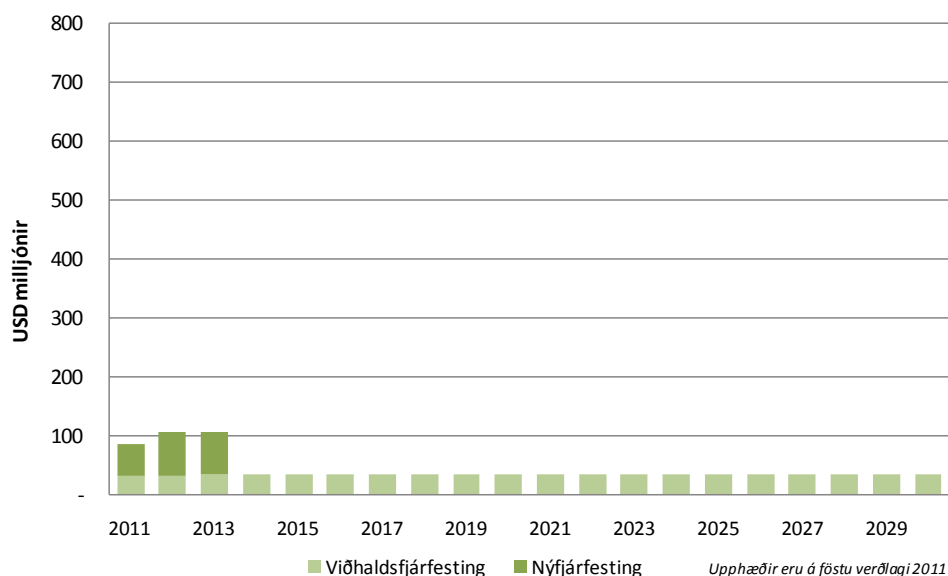
Í sviðsmynd tvö er ekki gert ráð fyrir öðrum framkvæmdum, fjárfestingu og viðbótarorkusölu en felst í Búðarhálsvirkjun. Einungis er ráðist í lágmarksfjárfestingar í sviðsmynd 2 og viðhaldsfjárfestingar eru að sama skapi lægri. Gert er ráð fyrir því að seld orka verði 13,5 TWst./ári. Meðalheildsöluverð hækkar eftir því sem langtímasamningar koma á lokadag.

Mynd 57: Tekjur og seld raforka (Sviðsmynd 2 – Engar frekari framkvæmdir)



Heimild: Landsvirkjun og GAMMA

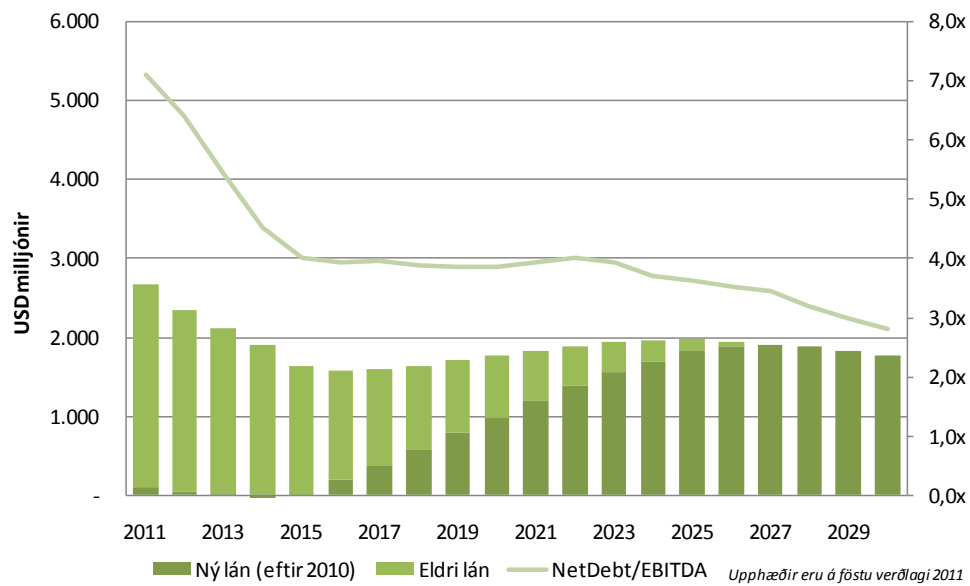
Mynd 58: Fjárfestingar (sviðsmynd 2)



Heimild: Landsvirkjun og GAMMA

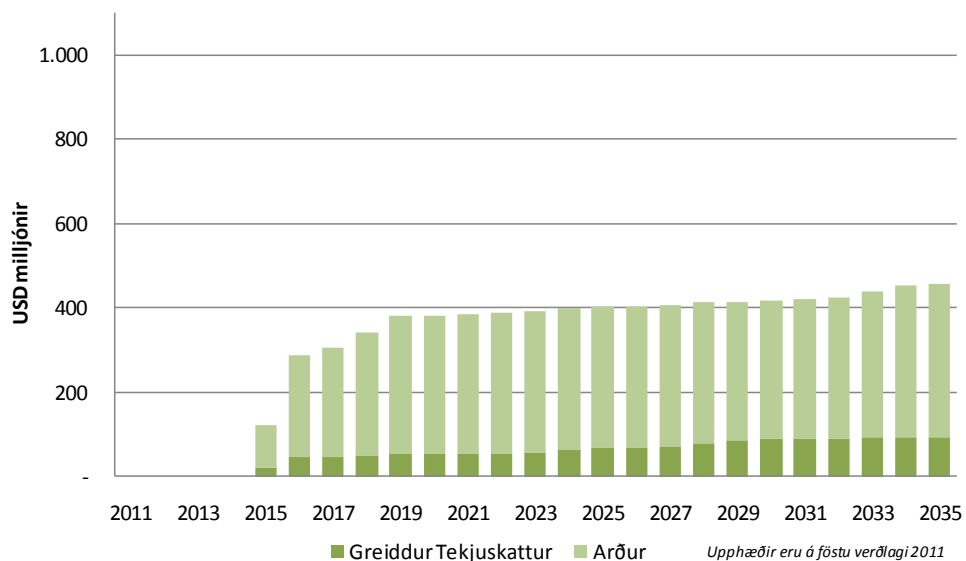
Ef ekki er ráðist í frekari framkvæmdir munu skuldir lækka nokkuð. Gert er ráð fyrir að arðgreiðslur hefjist þegar skuldsetningarlutfallið ND/EBITDA nær 4,0x og er hlutfallinu haldið á því róli með arðgreiðslum og nýrri lántöku. Vegna lítilla fjárfestinga er LV samstæðan nokkuð snögg að koma skuldsetningarlutföllum niður í hóflegri stærðir. Þannig gæti myndast tækifæri fyrir til að greiða arð þó hann sé smærri í sniðum en arðurinn sem hægt er að greiða skv. sviðsmynd 1. Tekjuskattsgreiðslur yrðu einnig umtalsvert minni eða um helmingur þess sem búast mætti við í sviðsmynd 1.

Mynd 59: Spá um þróun vaxtaberandi skulda (sviðsmynd 2)



Heimild: GAMMA

Mynd 60: Arðgreiðslur og tekjuskattur (Sviðsmynd 2)

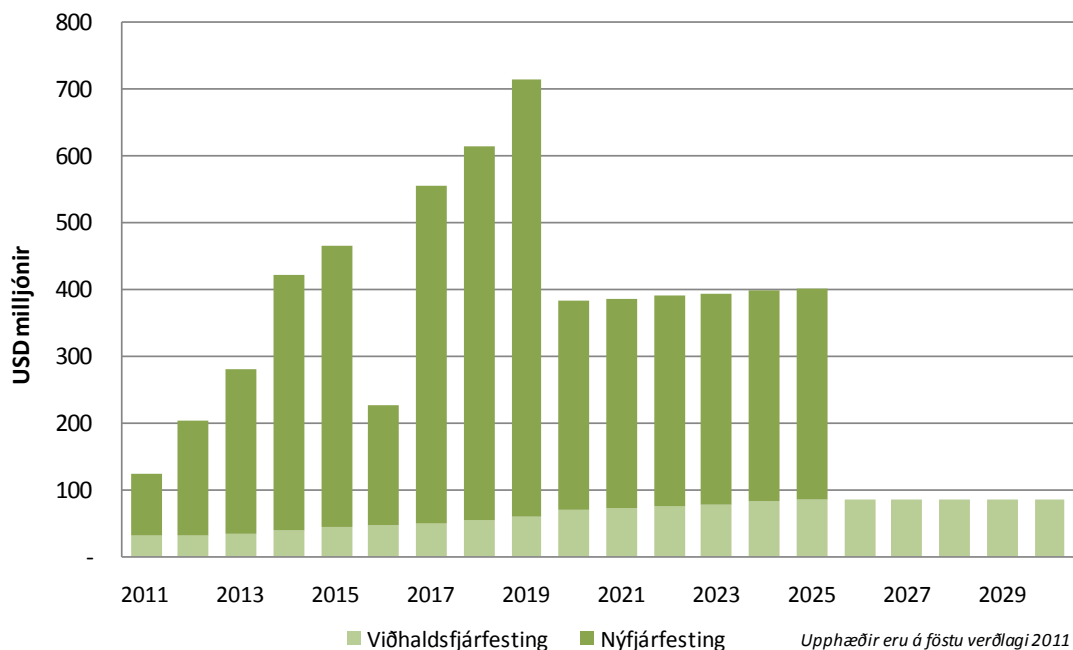


Heimild: GAMMA

Sviðsmynd 3:

Í sviðsmynd 3 er miðað við virkjanaframkvæmdir sem miðaðar eru að hluta til að mæta sölu í gegnum sæstreng skv. áætlun frá LV. Gert er ráð fyrir nokkuð hærra meðalverði á raforku, annars vegar vegna sölu í gegnum strenginn en einnig vegna umtalsvert bættrar samningsstöðu. Miðað er því við hækkun meðalheildsöluverðs í \$40/MWst. árið 2020 sem svo nær \$60/MWst. árið 2030.

Mynd 61: Sveiflukenndari fjárfestingaáætlun vegna sæstrengsundirbúnings



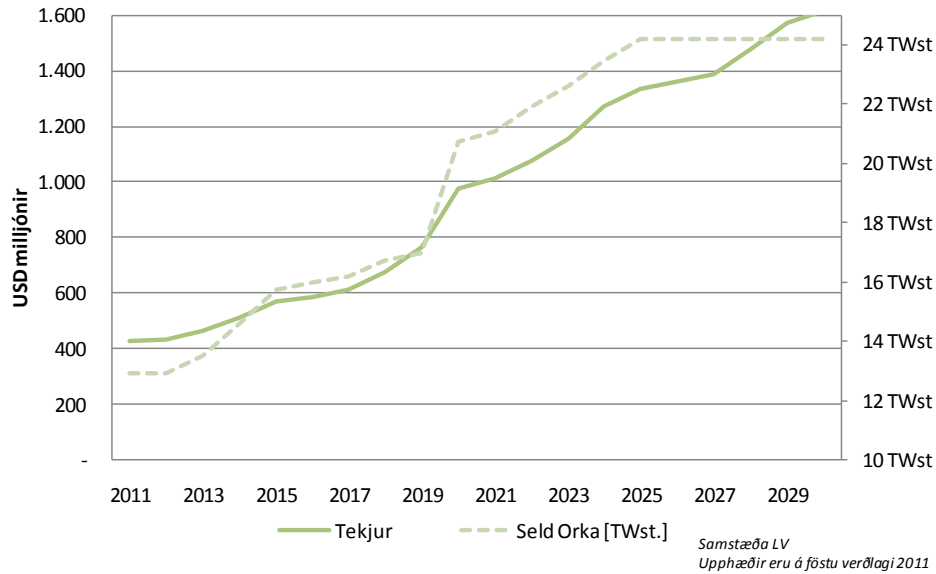
Heimild: GAMMA

Breytingar á framkvæmdaáætlun eru vegna áætlunar LV um að draga saman framkvæmdir á meðan byrjað er á lagningu sæstrengs og ráðist sé í fleiri framkvæmdir samhliða árið 2017 til að mæta sölu í gegnum streng 2020.

Vegna hærra orkuverðs og bættrar nýtingar kerfisins ná tekjur félagsins um \$1.600m á ári (um ISK 185ma m.v. USD 115) samanborið við rúmlega \$1.400m í tekjur í sviðsmynd 1. Til einföldunar er gert ráð fyrir að hin bætta nýting sé um 600 GWst/ári sem leggst við aðra selda orku. Arðgreiðslugeta LV verður umtalsverð ef meðalverð þróast með þeim hætti sem forsendur gefa. Gætu arðgreiðslur hafist árið 2020 en eftir framkvæmdatímabil á árunum 2025-2030 eykst rúm til arðgreiðslna enn frekar vegna minni fjárþarfar til framkvæmda, þar sem allar nýframkvæmdir verða farnar að skila tekjum og vegna nokkurra hækkana á meðalverði sem gert er ráð fyrir vegna loka langtímasamninga. Miðað við forsendur líkansins gæti LV greitt tæplega \$450m í arð og rúmlega \$100m í tekjuskatt árið 2020. Samtals greiðsla til ríkissjóðs hækkar svo jafnt og þétt uppí samtals \$1bn árið 2030 á hverju ári, á núverandi verðlagi.

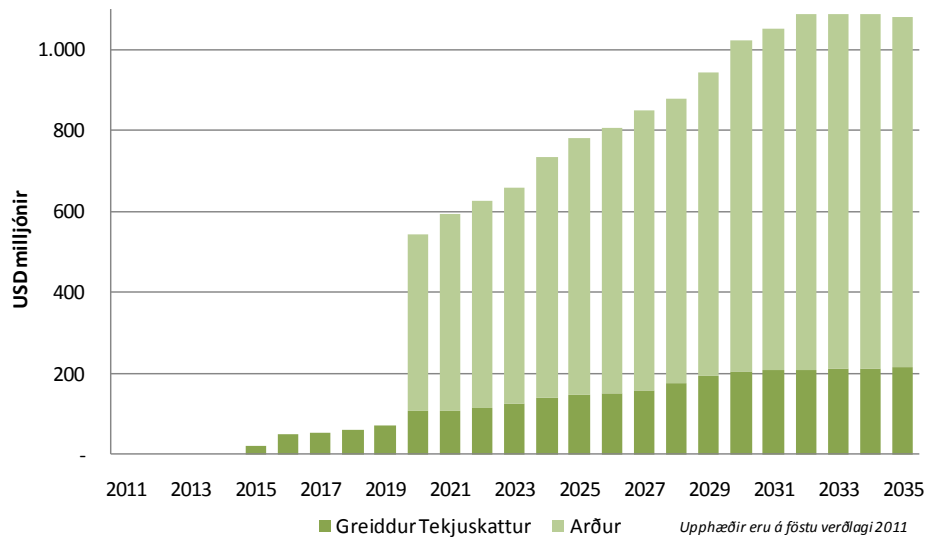


Mynd 62: Tekjur og seld raforka (Sviðsmynd 3)



Heimild: Landsvirkjun og GAMMA

Mynd 63: Arðgreiðslur og tekjuskattur (Sviðsmynd 3)



Heimild: GAMMA

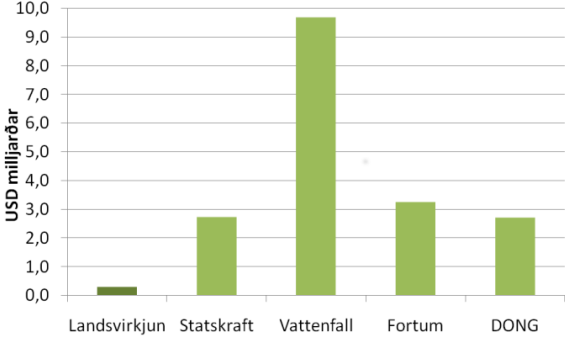
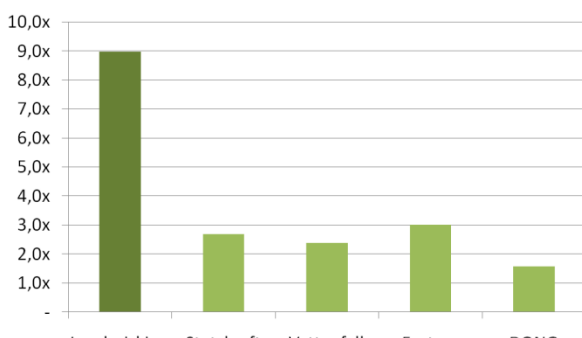
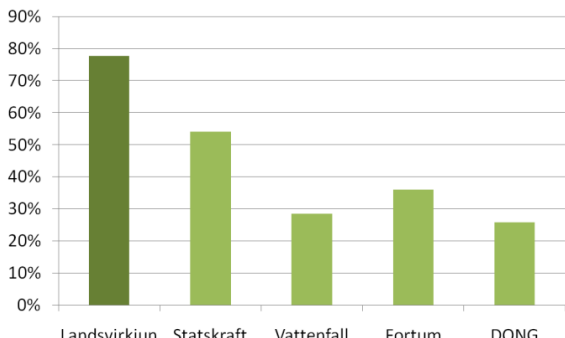
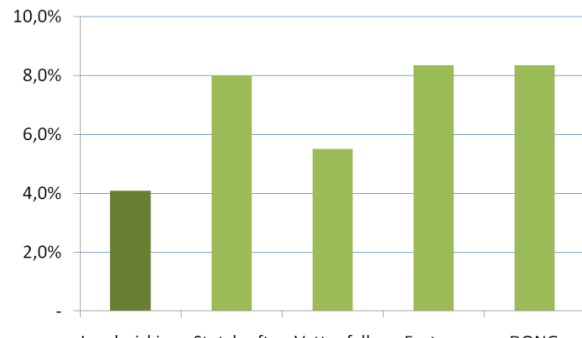
LANDSVIRKJUN OG SAMBÆRILEG FÉLÖG

Tafla 9 tekur saman orkuframleiðslufyrirtæki á Norðurlöndunum sem eru nokkuð áþekk LV hvað varðar starfsemi og eignarhald og henta ágætlega til samanburðargreiningar.

Þrátt fyrir hin miklu umsvif LV á íslenskan mælikvarða er félagið ekki stórvaxið á alþjóðlega mælikvarða. EBITDA hlutfall LV er hins vegar hátt í samanburði við samanburðarfélögin og spila ýmsir þættir þar inn í svo sem lágur kostnaður við framleiðslu raforku með vatnsaflsvirkjunum, eignir eru beint á efnahagsreikningi en ekki leigðar o.fl.

LV er nokkuð skuldsett, bæði vegna nýlegrar framkvæmda við Fljótsdalsvirkjun og lágs meðalverðs áls 2009 og 2010. Því er félagið með nokkuð hærra ND/EBITDA skuldahlutfall en samanburðarfélögin á árinu 2010. Eitt af markmiðum stjórnenda LV er að lækka hlutfallið og minnka þannig áhættu félagsins, hækka lánshæfismat og auka aðgengi að heildsölufjármögnun. Þrátt fyrir að kostnaður sé lágur er arðsemi eigna þó ekki jafn há og hjá samanburðarfélögum. Mælt á mælikvarðann ROCE sem minnst var á fyrr í kaflanum (EBIT / Heildareignir) er arðsemi af tekjumyndandi eignum um 4% en meðaltals arðsemishlutfall samanburðarfyrirtækjanna er 7,6%.

Tafla 9: Samanburður á erlendum orkufyrirtækjum

STATSKRAFT - Norskt orkufyrirtæki í eigu norska ríkisins. - Er með starfsemi í 20 löndum en aðallega á Norðurlöndunum og Eystrasaltsríkjunum. - Þriðji stærsti orkuframleiðandi á Norðurlöndunum og sá stærsti á sviði endurnýjanlegrar orku í Evrópu. - Framleiðir 57 TWst/ári (90% úr vatnsafli).	VATTENFALL - Sænskt orkufyrirtæki sem er að öllu leyti í eigu sænska ríkisins. - Mestu umsvif eru í Svíþjóð, Þýskalandi og Hollandi. - Framleiðir 172 TWst/ári. 46% af orkunni kemur úr jarðeldsneyti, 28% úr kjarnorku og 24% úr vatnsorku.																								
FORTUM - Finnskt orkufyrirtæki skráð á hluta-bréfamarkað en þó á finnska ríkið rúm 50%. - Starfsemin fer aðallega fram í Finnlandi, Svíþjóð og Rússlandi. - Framleiðir 54 TWst/ári. Þar af 60% í formi heits vatns og 40% í formi rafmagns. - Rúm 90% af orkunni koma frá endurnýjanlegum orkulindum s.s. vatns-, vind- og kjarnorku.	DONG - Danskt orkufyrirtæki sem skráð er á hlutabréfamarkaði en þó í 76% eigu danska ríkisins. - Stærsti orkuframleiðandi Danmerkur en er einnig með starfsemi í Þýskalandi, Svíþjóð, Noregi og Bretlandi. - Framleiðir 130 TWst/ári. - Um 85% orkunnar úr jarðeldsneyti en afgangur úr endurnýjanlegum orkulindum.																								
Samanburður á EBITDA 2010  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fyrirtæki</th> <th>EBITDA 2010 (USD milljarðar)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Landsvirkjun</td> <td>~0.5</td> </tr> <tr> <td>Statskraft</td> <td>~2.8</td> </tr> <tr> <td>Vattenfall</td> <td>~9.5</td> </tr> <tr> <td>Fortum</td> <td>~3.2</td> </tr> <tr> <td>DONG</td> <td>~2.8</td> </tr> </tbody> </table>	Fyrirtæki	EBITDA 2010 (USD milljarðar)	Landsvirkjun	~0.5	Statskraft	~2.8	Vattenfall	~9.5	Fortum	~3.2	DONG	~2.8	ND/EBITDAx  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fyrirtæki</th> <th>ND/EBITDAx</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Landsvirkjun</td> <td>9.0x</td> </tr> <tr> <td>Statskraft</td> <td>~2.8x</td> </tr> <tr> <td>Vattenfall</td> <td>~2.5x</td> </tr> <tr> <td>Fortum</td> <td>~3.0x</td> </tr> <tr> <td>DONG</td> <td>~1.8x</td> </tr> </tbody> </table>	Fyrirtæki	ND/EBITDAx	Landsvirkjun	9.0x	Statskraft	~2.8x	Vattenfall	~2.5x	Fortum	~3.0x	DONG	~1.8x
Fyrirtæki	EBITDA 2010 (USD milljarðar)																								
Landsvirkjun	~0.5																								
Statskraft	~2.8																								
Vattenfall	~9.5																								
Fortum	~3.2																								
DONG	~2.8																								
Fyrirtæki	ND/EBITDAx																								
Landsvirkjun	9.0x																								
Statskraft	~2.8x																								
Vattenfall	~2.5x																								
Fortum	~3.0x																								
DONG	~1.8x																								
EBITDA sem hlutfall af tekjum  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fyrirtæki</th> <th>EBITDA sem hlutfall af tekjum (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Landsvirkjun</td> <td>~78%</td> </tr> <tr> <td>Statskraft</td> <td>~55%</td> </tr> <tr> <td>Vattenfall</td> <td>~28%</td> </tr> <tr> <td>Fortum</td> <td>~35%</td> </tr> <tr> <td>DONG</td> <td>~25%</td> </tr> </tbody> </table>	Fyrirtæki	EBITDA sem hlutfall af tekjum (%)	Landsvirkjun	~78%	Statskraft	~55%	Vattenfall	~28%	Fortum	~35%	DONG	~25%	Return on Capital Employed (ROCE)  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fyrirtæki</th> <th>Return on Capital Employed (ROCE) (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Landsvirkjun</td> <td>~4.0%</td> </tr> <tr> <td>Statskraft</td> <td>~8.0%</td> </tr> <tr> <td>Vattenfall</td> <td>~5.5%</td> </tr> <tr> <td>Fortum</td> <td>~8.2%</td> </tr> <tr> <td>DONG</td> <td>~8.2%</td> </tr> </tbody> </table>	Fyrirtæki	Return on Capital Employed (ROCE) (%)	Landsvirkjun	~4.0%	Statskraft	~8.0%	Vattenfall	~5.5%	Fortum	~8.2%	DONG	~8.2%
Fyrirtæki	EBITDA sem hlutfall af tekjum (%)																								
Landsvirkjun	~78%																								
Statskraft	~55%																								
Vattenfall	~28%																								
Fortum	~35%																								
DONG	~25%																								
Fyrirtæki	Return on Capital Employed (ROCE) (%)																								
Landsvirkjun	~4.0%																								
Statskraft	~8.0%																								
Vattenfall	~5.5%																								
Fortum	~8.2%																								
DONG	~8.2%																								

HELSTU FORSENDUR SVIÐSMYNDNA

Fjárhagslíkan GAMMA er samstæðulíkan LV og Landsnets og til einföldunar er ekki gert ráð fyrir vörnum vegna álverðs eða breytinga gjaldmiðla. Öll líkön eru einföldun á raunveruleikanum og hér að neðan eru taldar upp helstu forsendur útreikninganna. Ekki er hægt að leggja nógu mikla áherslu á að erfitt er að spá fyrir um framtíðina og að án efa munu einhverjar forsendur þróast með öðrum hætti en gert er ráð fyrir hér.

1) Meðalheildsöluverð seldrar raforku

Líkan um raforkuverð í sviðsmyndunum þremur ræðst af nokkrum grunnforsendum.

- **Raforkuverð í Norður Evrópu.** Mikilvægasta forsenda verðlíkansins er spá greiningaraðila um raforkuverð á næstu árum. Þó vitaskuld sé mikil óvissa um þróun raforkuverðs eru greiningaraðilar almennt samstíga í spám sínum um áframhaldandi hækkanir á raforkumörkuðum í Evrópu. Verð á raforku í Evrópu hefur snarhækkað á síðasta áratug eins og sést á Mynd 45 í byrjun kaflans. Verðlíkan GAMMA nýtir spá ráðgjafa LV sem sérhæfir sig í raforkumálum. Spáin gerir ráð fyrir því að raforkuverð í Bretlandi, Hollandi og Þýskalandi hækki á föstu verðlagi um u.þ.b. 40% á næstu 10 árum og standi í u.þ.b. \$110/MWst. árið 2030. Verð á erlendum mörkuðum hefur óbeint áhrif við nýjar framkvæmdir og framlengingar samninga þegar endursamið er með viðeigandi afsláttum.
- **Álverð.** Um helmingur af orkusölusamningum Landsvirkjunar eru tengdir álverði sem hefur verið sveiflukennt undanfarin ár eins og sést á Mynd 64. Langtímamarkmið LV er að tengja þróun raforkuverðs til iðnaðar við þróun raforkuverðs erlendis.

Mynd 64: Álverð (mánaðargögn í USD)



Heimild: Bloomberg

Til að draga úr vægi álverðs í raforkuverði samdi LV á síðasta ári við Alcan um að verð raforku til Straumsvíkur yrði tengt við vísitölu neysluverðs í Bandaríkjunum. Við samninginn lækkaði hlutfall samninga sem tengdir eru álverði úr 76% í u.þ.b. 50%.⁶⁴ Þó tengsl séu á milli raforkuverðs og álverðs, er í líkaninu gert ráð fyrir óbreyttu raunverði áls. Verð í langtímasamningum LV hækka því ekki umfram verðlag fyrr en þeir koma á lokadag og endursamið er. Ný verð styðjast þá við verðþróun erlendis með afslætti vegna tímalengdar samninga og fjarlægðar frá stærri mörkuðum.

- **Aukning orkuframleiðslu.** Vegna mikilla verðhækkana raforku í Evrópu á síðustu árum er hver ný MWst. seld á umtalsvert hærra verði en í eldri langtímasamningum. Vegna mikillar eftirspurnar eftir raforku, stöðugleika kerfisins og fótfestu raforkukaupenda innanlands má einnig gera ráð fyrir því að munurinn á umsömdu verði LV við viðskiptavini og verði á alþjóðamörkum muni þrengjast. Inn í ofangreint spila aðrir þættir svo sem aukin vitund raforkukaupenda um hvort keypt orka sé framleidd með vistvænum hætti og stöðugleiki þeirrar orku sem LV getur boðið.
- **Framlengingar samninga.** Fjöldmörg ár eru í að endursamið verði við stærri viðskiptavini LV. Hagur er að því fyrir stórkaupendur orku að koma fyrr að samningaborðinu ef LV getur boðið viðbótarorku sem nýtast myndi í hagkvæmar stækkanir. Enn frekar er það ákjósanlegt að flýta slíkum samningum því spár greiningaraðila eru frekar í þá átt að raforkuverð muni hækka á næstu árum.
- **Stuðningur vegna nýrra grænna raforkumannvirkja.** Í spám er ekki gert ráð fyrir stuðningi eða neins konar greiðslum frá Evrópusambandsríkjum vegna nýrra grænna raforkumannvirkja en sambandið hefur sett sér markmið sem snúa að auknum hlut raforkuvinnslu með endurnýjanlegum orkugjöfum. Að öllum líkindum myndu grænir styrkir vegna lagningu sæstrengs og byggingu virkjana hækka arðsemi umtalsvert.

2) Vextir og endurfjármögnun

Vöxtum er skipt í tvennt, þ.e. grunnvexti og álag. Breyttar aðstæður á lánamörkuðum erlendis gefa tilefni til þess að LV muni ekki njóta jafn hagstæðs áhættuálags á ný lán eins og eru á eldri lánum.

- **Þróun nafnvaxta.** Grunnvextir eru byggðir á spá um þróun nafnvaxta með því að reikna framvirka LIBOR vexti innbyggða í USD vaxtaskiptasamningum. Vaxtakúrfan er þannig metin sem fljótandi LIBOR vextir í framtíðinni sem hækka á nokkrum árum í rúmlega 5% nafnvexti. Fjármögnun LV er u.þ.b. 35% í USD, 40% í EUR, 15% í ISK og afgangurinn í öðrum gjaldmiðlum. Til einföldunar er gert ráð fyrir að vaxtamunur á milli mynta haldist óbreyttur.

⁶⁴ Árskýrsla Landsvirkjunar 2010, skýring 51

- **Áhættuálag fjármögnunar.** Gert er ráð fyrir að álag á eldri lánum haldist óbreytt og er það metið u.þ.b. 0,8%. Á nýjum lánum er gert ráð fyrir að álagið verði svipað og í síðustu útgáfum LV sem var u.þ.b. 3,5-4% og er í samræmi við nýja útgáfu ríkissjóðs á 5 ára skuldabréfi í USD. Gert er ráð fyrir að álag á nýjum lánum lækki í rúmlega 1% fyrir 2020 með lækkandi skuldsetningu.
- **Endurfjármögnun.** Gert er ráð fyrir að eldri lán séu greidd upp skv. upplýsingum sem koma fram í ársreikningi. Forsendan um aðgengi að lánsfjármörkuðum er mikilvæg þegar horft er til nýrra framkvæmda enda fyrirsjáanlegt að LV muni fyrst og fremst nýta handbært fé frá rekstri til að greiða niður eldri lán og minnka skuldsetningu sína. Mikilvæg forsenda í sviðsmyndum 1 & 3 er að gert er ráð fyrir greiðum aðgangi að lánsfjármagni vegna framkvæmda á þeim vaxtakjörum sem metin eru að ofan. LV hefur sýnt fram á slíkt aðgengi enda hefur LV samið á síðustu misserum um nokkra fjármögnunarsamninga s.s. tvær \$50m skuldabréfaútgáfur, \$100m lánalínu hjá EIB til 2031 og \$70m lánalínu hjá NIB til 2027. Ekki er búið að draga á sum þessara lána.

3) Aðrar mikilvægar forsendur

- Við mat á arðgreiðslugetu er gert ráð fyrir að skuldir séu greiddar niður þar til nettóskuldir á móti rekstrarhagnaði (EBITDA) ná 4,0x, sem er hóflegt og á svipuðu róli og sambærileg fyrirtæki erlendis sbr. samanburðakafla að ofan. Slík skuldsetning er vel viðunandi t.a.m. vegna eðlis rekstrarins sem byggir á nokkuð stöðugum tekjum, háu EBITDA hlutfalli og lítillar viðhaldsfjárfestingu miðað við rekstrarhagnað. Líkanið gerir einnig ráð fyrir því að eiginfjárhlutfall fari ekki undir 30%. Hafa ber í huga að arðgreiðslurunurnar eru jafnaðar til að taka út kúfa enda líklegt að ákvarðanir um arðgreiðslur verði ekki mjög sveiflukenndar.
- Gert er ráð fyrir því að kostnaður Landsnets vegna framkvæmda sé u.þ.b. 15% af þeim kostnaði sem móðurfélagið leggur út við byggingu virkjana.
- Ekki er gert ráð fyrir vörnum vegna raforkuverðs eða gjaldmiðlabreytinga.
- Miðað er við heildarsamstæðu LV og er t.a.m. Landsnet að fullu með í rekstrartölum. Eignarhlutur LV í Landsneti er 64,7%. Ríkið á enn stærri hluta ef tekinn er með eignarhlutur RARIK í Landsneti. Vegna þessa er ekki er leiðrétt fyrir hagnaði og arðgreiðslum til handa eigenda minnihluta í dótturfélögum.
- Upphæð fjárfestinga á hverju ári ásamt magni seldrar orku í mismunandi sviðsmyndum miðar við áætlanir LV.

SKILGREININGAR

Aðfangakeðja: Er samheiti yfir virðisaukaferli vöru frá upphafi til enda. Þ.e. frá söfnum framleiðsluþátta vörunnar til afhendingar til neytanda. Ferlið er í flestum tilfellum nokkuð flókið þar sem fjölmörg fyrirtæki, stofnanir og einstaklingar koma að því.

Auðlindabölvun (*e. resource curse*): Kenning í hagfræði um að lönd sem búa yfir gnótt af auðlindum verði ósamkeppnisfær í öllum öðrum atvinnugreinum en nýtingu þessara auðlinda.

Auðlindarenta: Hið sama og hagfræðilegur hagnaður sem skapast vegna aðgangs að auðlindum. Sjá: *Hagfræðilegur hagnaður*.

Bókhaldskennitölur

CFADS/Vx. Gjöld: CFADS (*e. cash flow available for debt service*) þýðir handbært fé reiðubúið til vaxtagreiðslna. Vx. Gjöld er stytting fyrir vaxtagjöld og því gefur hlutfallið til kynna „hve oft“ fyrirtækið geti greitt vaxtagjöld ársins miðað við núverandi fjárflæði.

EBIT (*e. earnings before interest and tax*): Svipar til EBITDA nema í EBIT hafa afskriftir og virðisrýrnun óefnislegra eigna einnig verið dregnar frá tekjum.

EBITDA (*e. earnings before interest, tax, depreciation and amortization*): EBITDA er hagnaður fyrir vexti, skatta, afskriftir og virðisrýrnun óefnislegra eigna. Stærðin er hjálpleg þar sem hún er vísbending um það fjármagn sem reksturinn skapar óháð fjármagnsskipan – þó vitaskuld fari fjármagn í fjárfestingar, skatta, breytingu á veltufjármunum o.fl.

EBITDA hlutfall: Hlutfall EBITDA af heildartekjum. Mælikvarði á framlegð fyrirtækis. Sjá: *Bókhaldskennitölur – EBITDA*.

Eiginfjárhlutfall: Eiginfjárhlutfall er hlutfallið á milli eigin fjár og bókfærðs virði eigna fyrirtækisins.

ND/EBITDA: ND (*e. net debt*) er hjálplegt hlutfall til að meta og bera saman skuldsetningu fyrirtækja þar sem EBITDA er deilt í nettó vaxtaberandi skuldir. Nettó vaxtaberandi skuldir eru í skýrslu þessu til einföldunar metnar sem vaxtaberandi skuldir að frádregnu handbæru fé - án leiðréttinga fyrir t.a.m. dótturfyrirtækja sem ekki eru að fullu í eigu móðurfélagsins. Sjá: *Bókhaldskennitölur – EBITDA*.

ROCE (*e. return on capital employed*): ROCE er arðsemi á fjármuni án tilliti til fjármögnunar. Í skýrslu þessu er sú skilgreining notuð að í EBIT er deilt með heildareignum. Fjölmargar aðrar skilgreiningar eru á hlutfallinu og oft er það reiknað með ýmsum leiðréttingum eða frá skuldahliðinni. T.a.m. voru ekki gerðar leiðréttingar á útreikningum vegna rekstrarfjármögnunar enda slík fjármögnun lítil hjá raforkuframleiðendum. Sjá: *Bókhaldskennitölur – EBIT*.

Bókhaldslegur hagnaður: Hagnaður sem kemur fram í bókhaldi fyrirtækja samkvæmt reikningsskilavenjum á hverjum stað, þ.e. tekjur umfram gjöld. Ekki hið sama og hagfræðilegu hagnaður er tekur fórnarkostnað allra framleiðslupátta með í reikninginn. Sjá: *Hagfræðilegur hagnaður*.

Bólu-basl hagsveiflur (e. boom-bust cycles): Þegar jafnvægisleysi einkennir efnahagslífið og hagsveiflur eru mjög djúpar þannig að þensla og kreppa fylgjast ávallt að. Rakið til bæði skorts eða mistaka í hagstjórn.

Fákeppni: Markaður sem fáir aðilar koma að og geta þar með haft áhrif á framboð og verð á markaðnum. Einnig þar sem markaðsaðilar eru fáir hafa aðgerðir eins aðila áhrif á alla aðra.

Fjárfestingamargfaldari: Margfaldari sem segir til um hve mikil umsvif fjárfesting skapar í efnahagslífinu umfram bein útgjöld.

Framleiðni: Mælikvarði á framleiðslu á hverja einungu af framleiðslupáttum.

Framleiðsluslaki: Lækkun í þjóðarframleiðslu sem má rekja til þess að tiltækum framleiðslupáttum er ekki beitt í framleiðslu.

Hagfræðilegur hagnaður: Hagnaður sem reiknast þegar fórnarkostnaður allra framleiðslupátta hefur verið tekin greina, s.s. eðlilegt arður af eigin fé.

Hagvaxtargeta: Sá hagvöxtur sem land eða landssvæði getur skapað miðað við þá framleiðslupætti sem eru fyrir hendi. Allur hagvöxtur umfram hagvaxtagetu er álitinn bóla sem mun á endanum ganga til baka.

Hollenska veikin (e. Dutch disease): Hagfræðikenning þar sem land verður fyrir neikvæðum afleiðingum vegna mikillar aukningar á útflutningstekjum einnar atvinnugreinar sem skilar sér í styrkingu gengis og samdrætti í hagnaði annarra útflutningsgreina.

Kerfisskaði: Sú hugmynd að stórt áfall fyrir hagkerfið geti skaðað framleiðslupætti og innviði hagkerfis með þeim afleiðingum að hagvöxtur verði varanlega lægri.

Keynesísk margfaldarafræði : Hvernig að útgjöld eins aðila í efnahagslífinu skapar umsvif í öllu kerfinu í heild.

Klasakenning (e. cluster policy): Sú hugmynd að rétt blanda af fyrirtækjum og stofnunum á ákveðnu landsvæði geti stutt hvort annað með jákvæðum áhrifum m.a. í formi lægri meðalkostnaðar. Blandan samanstendur af hvoru tveggja samþættingar á aðfangakeðjum og stigum innan þeirra. Sjá: *Aðfangakeðjur*.

Laffer-ferli: Hagfræðikenning sem útskýrir tengsl tekna ríkisins af tekjuskatti og tekjusskattprósentu. Samkvæmt kenningunni er hægt að hámarka tekjurnar með ákveðni skattprósentu sem ákvarðar ákjósanlegt magn af fjölda vinnustunda og skattprósentu.

Landsnet: Fyrirtæki sem reisir og rekur rafmagnsflutningskerfi um allt Ísland. Er að mestu leyti í eigu ríkisins í gegnum Landsvirkjun og RARIK.

LIBOR (e. London Interbank Offered Rate): Millibankavextir í London sem eru algengt viðmið fyrir vaxtagang um allan heim.

Lögmál Okuns: Hagfræðilögmál þar sem aukinn hagvöxtur skapar störf og leiðir af sér lægra atvinnuleysi.

Magnforskeyti:

Kíló: Jafngildir þúsund (10^3).

Mega: Jafngildir milljón (10^6).

Giga: Jafngildir milljarði (10^9).

Tera: Jafngildir þúsund milljörðum (10^{12}).

Meðalgrunnvaxtastig: Grunnvaxtastig eru þeir vextir sem greiddir eru af áhættulausu láni. Það setur botninn fyrir öll lán á afmörkuðum markaði. Því er meðalgrunnvaxtastig meðaltal slíkra vaxta fyrir ákveðið svæði t.d. OECD löndin.

Missetning (e. misallocation): Þegar framleiðsluþáttum er veitt til verkefna sem skapa annað hvort umfram framboð eða eftirspurn og skila ekki afrakstri. Afleiðingarnar felast í afskriftum fjármagns og uppsögnum starfsfólks, og lægri hagvexti fyrir efnahagslífið í heild.

Náttúrulega einokun: Þegar hægt er að takmarka aðgang að ákveðnum framleiðsluþætti þannig að aðgangshindrun skapast fyrir önnur fyrirtæki. Dæmi um náttúrulega einokun eru rafleiðslur, olíuleiðslur og lestarteinar.

Náttúrulegt atvinnuleysi: Það stig atvinnuleysis sem atvinnuleysi má lækka í áður en þensla skapast í efnahagslífinu.

Neytandaábat: Ágóði sem situr eftir hjá neytanda eftir viðskipti. Ágóðinn er mældur sem mismunur á greiðsluvilja neytanda og greiddu verði.

Nýfjárfesting: Fjárfesting í nýjum verkefnum sem fyrirtæki tekur að sér. Allar fjárfestingar fyrir utan viðhaldsfjárfestingar. Sjá: *Viðhaldsfjárfesting*.

Ofurnet (e. Supergrid): Víðáttumikið rafmagnsflutningsnet á meginlandi Evrópu sem auðveldar verslun með rafmagn þar sem mikið magn er selt á stóru svæði.

Olíusjóður Norðmanna: Sjóður í eigu Norðmanna sem fær fé sitt úr jarðeldsneyti við Noregsstrendur í formi skatts, arðs og leyfisveitinga.

Rafmagnsmælieiningar:

kW: Afl er mælt í wöttum.

MW: megawatt ($1 \text{ MW} = 1.000 \text{ kW} = 1.000.000 \text{ W}$).

GW: gígawatt, (1.000 MW , $1.000.000 \text{ kW}$, eða $1.000.000.000 \text{ W}$).

TW: terawatt, (1.000 GW).

MWst, GWst og TWst: Raforka er mæld í wattstundum. Í daglegu tali er yfirleitt átt við raforkuframleiðslu á ársgrundvelli. Ein gígawattstund er 1.000 MWst .

Rammaáætlun um beislun innlendra orkugjafa: Áætlun í tveimur áföngum á vegum ríkisins um hvernig sé best að nýta orkuaðlindir Íslands með tilliti til allra þátta.

Raunhagkerfi: Framleiðsluhlið hagkerfisins án fjármálaþjónustu.

Ruðningsáhrif: Þenslueinkenni sem á sér stað þegar ráðist er í miklar framkvæmdir á uppgangstímum. Framkvæmdirnar verða ekki til þess að hagvöxtur aukist heldur minnkar hagvöxtur af öðrum verkefnum samfélagsins og flyst yfir á nýju framkvæmdirnar. Afleiðingarnar eru oft á tíðum bólu-basl hagsveiflur og óskilvirkni í ráðstöfun framleiðsluþátta. Sjá: *Bólu-basl hagsveiflur, missetning*.

Sæstrengurinn: Vísar til hugmynda um rafmagnssæstreng frá Íslandi til Evrópu sem myndi tengja íslenska rafmagnskerfið við Bretland, Noreg eða meginland Evrópu.

Tunnuígildi (boe): Mælieining sem ber saman ólíka orku s.s. olíu og jarðgas á jöfnum orkugrundvelli.

Uppsafnaður hagvöxtur: Allur hagvöxtur af verkefni lagður saman án þess að tekið sé tillit til þess hvenær hann á sér stað.

Verg landsframleiðslu: Heildarframleiðsla lands á einu ári án þess að tekið sé tillit til árlegra afskrifta á eignum.

Viðhaldsfjárfesting: Sú fjárfesting sem er þörf til að viðhalda þökkalegu ástandi framleiðslutækja. Sjá: *Nýffjárfesting*.

Þróunarbankski: Lána- og ráðgjafastofnun sem hefur ekki endilega það markmið að hámarka hagnað heldur að ná pólitískum þróunarmarkmiðum.

HEIMILDASKRÁ

Heimildir úr bókum, tímaritum, greinasöfnum og skýrslum

Áhrif stóriðjuframkvæmda á íslenskt efnahagslíf. 2009. Iðnaðarráðuneytið, Reykjavík.

Árangur fyrir alla. 2008. Landsvirkjun, Reykjavík

Ásgeir Jónsson et. al. *Mat á arðsemi orkusölu til stóriðju; Fyrsta áfangaskýrsla.* Gert af Sjónarrönd ehf. fyrir Fjármálaráðuneytið maí 2009.

Birgir Jónsson o.fl.. 2005. *Landsvirkjun 1965-2005; Fyrirtækið og umhverfi þess.* Hið íslenska bókmenntafélag, Reykjavík.

Gylfi Zoega, Marta Skúladóttir og Tryggvi Þór Herbertsson. 2000. „Hollenska veikin“ *Fjármálatíðindi*, 47. árgangur. Landsbanki Íslands, Reykjavík.

Hvað skuldar þjóðin? 2011. Seðlabanki Íslands, Reykjavík.

„HRV í Svíþjóð“. 2006. *Gangverk*, 2. tbl. 7. árgangur.

Raforkuverð á Íslandi 1997-2008. 2009. AtvinnulífsinsSkóli ehf, Akureyri.

Krugman, P.. 1991. „Increasing Returns and Economic Geography“. *The Journal of Political Economy*, 99, nr. 3.: 483-499.

Litlar vatnsaflsvirkjanir; Kynning og leiðbeiningar um undirbúning. 2010. Iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið, Reykjavík.

Mat á arðsemi Kárahnjúkaverkefnisins. 2008. Landsvirkjun, Reykjavík.

Orkustefna fyrir Ísland; drög til umsagnar. 2011. Iðnaðarráðuneytið, Reykjavík.

Orkutölur Orkustofnunar 2010. 2010. Orkustofnun, Reykjavík.

Orkuþing 2006; Orkan og samfélagið – vistvæn lífsgæði. 2006. Samorka, Reykjavík.

Páll Harðarson. 1998. „Mat á þjóðhagslegum áhrifum stóriðju á Íslandi 1966-1997“ *Fjármálatíðindi*, 45. árgangur. Landsbanki Íslands, Reykjavík.

Rannsókn á samfélagsáhrifum álvers- og virkjunarframkvæmda á Austurlandi. 2010. Byggðarannsóknastofnun Íslands, Akureyri.

Schumpeter, Joseph A. 1947. *Capitalism, Socialism and Democracy (1947).* Kessinger Publishing, Whitefish, Massachusetts.

The European Gas and Oil Market: The Role of Norway. 2008. The Institut Francais des Relations Internationales, París.

Þjóðhagsleg áhrif álverksmiðju Fjarðaáls á Reyðarfirði. 2005. Hagfræðistofnun Háskóla Íslands, Reykjavík.

Þórarinn G. Pétursson. 2002. „Verð- og launamyndun í litlu opnu hagkerfi“ *Fjármálatíðindi*, 49. árgangur. Landsbanki Íslands, Reykjavík.

Munnlegar heimildir

Baldur Steinarsson og Björgvin Pálsson, Rafmiðlun, viðtal maí 2011.

Eyjólfur Árni Rafnsson, forstjóri Mannvits hf., ræða á Viðskiptaþingi 17. febrúar 2011.

Rannveig Rist, forstjóri Alcan á Íslandi hf., ræða á Viðskiptaþingi 17. febrúar 2011.

Samtöl við ýmsa starfsmenn Landsvirkjunar

Heimildir úr ársskýrslum

Annual Report; Vattenfall 2010. 2010. Vattenfall, Stokkhólmur

Annual Report; DONG energy 2010. 2010. DONG energy, Skærbæk

Annual Report; Statkraft 2010. 2010. Statkraft, Osló

Annual Report; Fortum 2010. 2010. Fortum, Espoo

Ársskýrslur Landsvirkjunar. 2009-2010. Landsvirkjun, Reykjavík.

Árskýrslur Norska olíusjóðsins 1996-2010. Norges Bank Investment Management, Osló

Heimildir af heimasíðum

Allar heimildir af heimasíðum eru fengnar í maí 2011.

Alcoa Fjarðarál, www.alcoa.com/iceland

Alþingi, *Greinagerð með frumvarpi til laga um gagnaver í Reykjanesbæ.* 138. löggjafarþing, <http://www.althingi.is/altext/138/s/0393.html>

DONG energy, www.dongenergy.com



Economic History Association, *The Econmic History of Norway*,
<http://eh.net/encyclopedia/article/grytten.norway>

EU news & policy debate, „EU countries launch North Sea electricity grid“. 14. desember 2010,
www.euractiv.com/en/energy/eu-countries-launch-north-sea-electricity-grid-news-500324

Eurostat, www.epp.eurostat.ec.europa.eu

Fortum, www.fortum.com

Gassco, www.gassco.no

Hagstofa Noregs, www.ssb.no

Hagstofan, www.hagstofan.is

Information from the Goverment and the Ministries in Norway, www.regjeringen.no

Landsnet, www.landsnet.is

Landsvirkjun, www.landsvirkjun.is

Landvernd, www.landvernd.is

Norges Bank Investment Management, <http://www.nbim.no/>

Orkustofnun, www.os.is

Rafmiðlun, www.rafmidlun.is

Rammaáætlun um beislun innlendra orkugjafa, www.rammaaaetlun.is

Rio Tinto Alcan, www.riotintoalcan.is

Seðlabanki Íslands, www.si.is

Statkraft, www.statkraft.is

The Guardian, „BritNed power cable boosts hopes for European supergrid“. 11. apríl 2011,
<http://www.guardian.co.uk/environment/2011/apr/11/uk-netherlands-power-cable-britned>

U.S. Energy Information, *Conversion Factors*, www.eia.gov/oiaf/archive/aeo01/pdf/apph.pdf

Vattenfall, www.vattenfall.com

