

# „Að nota máttinn rétt í hrapsins hæðum“ rafmagn og hagvöxtur á 20. öld

Sveinn Agnarsson

Viðskipta- og hagfræðideild Háskóla Íslands

*Ágrip:* Í þessari grein er í afar stuttu máli fjallað um mikilvægi rafmagns fyrir hagvöxt á Íslandi á 20. öld. Aðgangur að nægu og góðu rafmagni var forsenda þess að iðnaður gæti dafnað í landinu og bent er á að vöxtur iðnaðar hélst hönd í hönd við uppbyggingu raforkukerfisins. Þá er sjónum rétt sem snöggvast beint að tveimur atriðum; mikilvægi stóriðju fyrir landsframleiðslu og hagvöxt og þeim óbeinu áhrifum sem rafvæðing heimila landsmanna hafði þar á. Enda þótt afurðir stóriðju séu mikilvægar útflutningsvörur er vægi stóriðju mun minna í landsframleiðslu vegna þess hve atvinnugreinin skapar tiltölulega lítinn virðisauka og hve margfeldisáhrif hennar eru takmörkuð. Tilkoma rafmagns inn á heimili landsmanna varð til þess að létta mjög heimilisstörfin og þar með skapaðist möguleiki fyrir vinnuhjú og eiginkonur að láta í frekari mæli til sína taka á vinnumarkaði. Áhrif þessara umskipta á landsframleiðslu og hagvöxt geta hafa verið umtalsverð.

*Lykilorð:* Rafmagn, orka, heimili, hagvöxtur.

*JEL:* O13, O14, O40.

## 1. Inngangur

Hinn 10. nóvember 1894 sté Frímánn B. Arngrímsson, eða Anderson eins og hann kallaði sig í Vesturheimi, í pontu í Fjalakettinum við Aðalstræti og hóf að ræða um þá orku sem fólgin væri í vatnsföllum landsins. Frímánn, sem var háskólamenntaður í stærðfræði og raunvísindum, hafði unnið um hríð hjá bandaríska stórfyrirtækinu The General Electric Co. og var vel kunnugur þeim möguleikum sem fólust í nýtingu rafmagns. Hann taldi sjálfsagt fyrir Íslendinga að tileinka sér þessa nýju tækni og fyrir Reykvíkinga væri kjörið að virkja Skorarhylsfoss, sem nú er oftast nefndur Kermóafoss, í Elliðaánum. „Vilja menn nokkuð til vinna? Eða á þessi og aðrir fossar á Íslandi aldrei neitt að starfa?“ spurði Frímánn í lok máls síns. Viðstaddir létu sér þó fátt um finnast heldur píptu sumir að honum og hlógu að orðum hans. Einn varð að fjarlægja vegna hávaðasemi.<sup>1</sup>

Augu fólks víða um heim höfðu, er hér var komið sögu, galopnast fyrir þeim göldrum sem rafmagnið bjó yfir og möguleikum á að beisla kraft þess þjóðum heims til góða. Fimmtán árum áður hafði Thomas Alva Edison fundið upp ljósa-peruna og á heimssýningunni í París tveimur árum síðar voru sýndar ýmsar nýjungar á sviði raf-tækninnar. Í kjölfarið höfðu víða verið reistar virkjanir og rafmagn notað bæði í atvinnuskyni og til að lýsa upp híbýli fólks. Í Noregi fóru fossakaupmenn á kreik rétt fyrir aldamótin og upp úr 1905 fór stóriðja að komast á laggirnar þar í landi.<sup>2</sup>

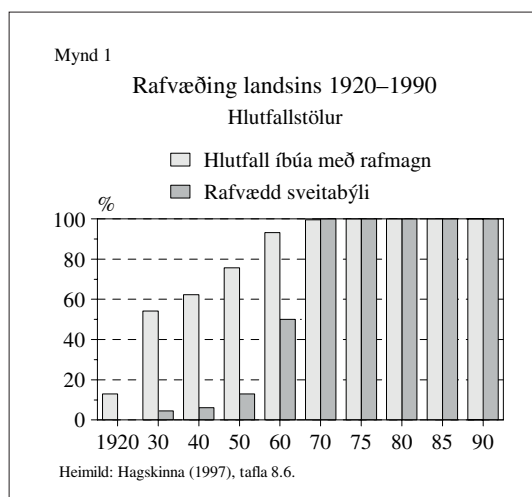
Hérlendis talaði þó Frímánn fyrir daufum eyrum og þótt einn og einn fyrirmaður í bæjarlífinu væri sammála honum um að rafmagn væri það sem koma skyldi var einnig ljóst að töluvert vantaði á að sú framtíðarsýn yrði að veruleika. Enn um sinn ætluðu Íslendingar að láta sér nægja olíu- og grútarlampa í baráttunni við myrkrur skamm-

1. Guðjón Friðriksson (1991), 368, og Sveinn Þórðarson (2004), 20–21.

2. Sjá 11. kafla í Hodne (1981).

degisins sem grúfði yfir þegar Frimann lauk máli sínu.

Með tímanum óx þeim fylgi sem töldu rétt af bæjarstjórninni að ráðast í þá miklu framkvæmd sem virkjun Elliðaáa óneitanlega var á þessum tíma og árið 1918 var loks samþykkt að láta slag standa. Þremur árum síðar, 1921, var virkjunin tekin í notkun. Vélasamstæður virkunarinnar voru samtals 1.500 hestöfl en samanlagt afl allra annarra rafstöðva í landinu var þá 500 hestöfl.<sup>3</sup> Virkjunin reyndist þó fljótlega allt of lítil og var því bætt við þriðju vélinni árið 1923 og jókst þá afl stöðvarinnar um 1.000 hestöfl. Áratug síðar var svo stöðin enn stækkuð um 2.000 hestöfl. Jafnframt var unnið að rafvæðingu annarra helstu staða landsins og 1935 voru 17 almenningsrafstöðvar starfræktar á landinu.<sup>4</sup> Við upphaf heimsstyrjaldarinnar voru 62% landsmanna með aðgang að rafmagn en rafvæðingin var mislangt komin í dreifbýli og þéttbýli og voru einungis 6% býla með rafmagn.<sup>5</sup> Á sjötta og sjöunda áratugnum var gert mikið átak í rafvæðingu sveitanna og um 1970 var svo komið að rafmagn var komið á alla bæi. Sárafaír íbúar landsins voru þá enn án rafmagns en úr því var bætt á næstu árum.



- Guðjón Friðriksson (1994), 321, og *Hagskinna* (1997), tafla 8.2, 387.
- Hagskinna* (1997), tafla 8.2, 387.
- Sama rit, tafla 8.6, 392.

Í þessari grein er í afar stuttu máli fjallað um mikilvægi rafmagns fyrir hagvöxt á Íslandi á 20. öld. Sjónum er rétt sem snöggvast beint að tveimur atriðum; mikilvægi stóriðju fyrir hagvöxt og áhrif rafvæðingar á heimili landsmanna á hagvöxt en lítt rætt um aðra þætti.

## 2. Raforka og hagvöxtur

Í hefðbundnu hagvaxtarbókhalda er uppruni hagvaxtar rakinn annars vegar til aukinna aðfanga, svo sem vinnuafls og fjármagns, og hins vegar til tæknibreytinga. Tilkoma rafmagns getur bæði haft áhrif á magn þeirra aðfanga sem notuð eru við framleiðsluna og ekki síður á getu hagkerfisins til að tileinka sér tækninýjungar. Svo að dæmi sé tekið getur notkun nýrrar tækni, sem byggist á rafmagn, losað um vinnuafll og þannig ýtt undir tilflutning í aðrar atvinnugreinar þar sem framleiðni er hærri. Þörfin fyrir vinnuafll í fiskvinnslu stórminnkaði t.d. þegar rafmagnstæki leystu mannshöndina af hólmi. Að auki getur tilkoma rafmagns valdið því að hægt er að notast við tækni er áður var óaðgengileg.

Áhrif rafmagns á landsframleiðslu og hagvöxt, þ.e. aukningu vergrar landsframleiðslu á mann, ráðast aðallega af þeim virðisauka sem myndast í þeim greinum þar sem orkan er nýtt og þeirri framleiðni sem þar er ríkjandi. Ef rafmagn er t.d. einkum notað til framleiðslu á vörum, sem lítill virðisauki er af, mun notkun þess skila litlu beint til þjódarbúsins. Ef aftur á móti rafmagn nýtist til atvinnugreina þar sem mikill virðisauki myndast mun rafmagnsnotkunin auka landsframleiðslu verulega. Hér er horft fram hjá þeim margfeldisáhrifum sem þessi tiltekna atvinnustarfsemi hefur í för með sér en þau geta vissulega verið mikil. Þannig er hugsanlegt að ákveðin atvinnugrein skapi lítinn virðisauka en leiði aftur á móti til þess að mörg önnur störf skapist, t.d. við ýmsa þjónustu eða framleiðslu tiltekinn aðfanga. Þá getur og verið að afurð þessarar atvinnugreinar nýtist sem aðfang í aðra framleiðslu. Einnig getur þurft að líta til þess að þeir sem starfa við viðkomandi atvinnugrein eyða launum sínum í kaup á ýmiss konar vöru og þjónustu og þessi neysl tengsl geta verið sterk. Af þessum orsökum kann að vera of einfalt að líta eingöngu til beinna fram-

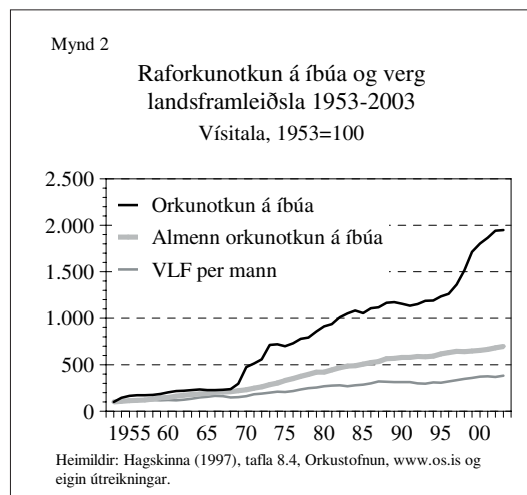
laga sérhverrar atvinnugreinar til landsframleiðslu heldur réttmætt að skoða einnig tengsl greinanna innbyrðis.

Notkun rafmagns getur ekki síður haft áhrif á hagvöxt en stærð framleiðslu hvorrar þjóðar. Ef framleiðni í þeim greinum, sem nýta rafmagn, er meiri en í öðrum greinum mun framleiðni í öllu hagkerfinu aukast – og þar með hagvöxtur – þegar rafmagn kemur til sögunnar ella ekki. Þess vegna getur vel farið svo að notkun rafmagns leiði bæði til þess að landsframleiðsla aukist og vaxi hraðar en ella.

Rafmagn leikur lykilhlutverk í samfélögum nútímans og líf án aðgangs að nægu og öruggu rafmagni er erfitt – ef ekki ómögulegt – að ímynda sér. Samt varð það ekki fyrir en á áttunda áratug síðustu aldar sem síðustu íbúar landsins fengu rafmagn.<sup>6</sup> Tilkoma þess gerbreytti lífi fólks og störfum, jafnt heima fyrir sem við vinnu. Á heimilum hefur e.t.v. munað hvað mest um birtuna en fyrst í stað var rafmagn mest notað til ljósa og eldamennsku.<sup>7</sup> Á vinnustöðum hafa rafmagnstæki leyst mannshöndina eða ýmsan búnað af hólmi og tölvutæknin hefur sópað öllum gamaldags skrifstofutækjum út úr fyrirtækjum. En hvert er hið eiginlega framlag rafmagns til hagvaxtar? Og er hægt að mæla þetta framlag eða birtist það með öðrum, óbeinni hætti í hagvaxtarbókhaldi?

Hér verður ekki reynt að svara þessari spurningu á fullnægjandi hátt en þess í stað farið nokkrum orðum um sambandið á milli orkunotkunar á hvern íbúa og hagvaxtar. Á árunum 1953–1968 var allgott samræmi þar á milli svo sem sjá má af mynd 2. En með Búrfellsvirkjun og álverinu í Straumsvík áttu sér stað alger straumhvörf. Orkunotkun á hvern íbúa stórkjóst og síðan þá hefur bilið á milli orkunotkunar og hagvaxtar sífellt vaxið. Enda þótt almenn orkunotkun á íbúa hafi aukist minna en heildarnotkunin hefur sama þróun átt sér stað þar og notkun raforku til annarra þátta en stóriðju stórukist. Árið 1953 nam almenn raforkunotkun 228 kWst á ári, árið 1975 var notkunin komin í 1.083 kWst og við upphaf

21. aldar nam hún ríflega 3.000 kWst.<sup>8</sup> Raforkunotkun þá var með öðrum orðum 13 sinnum meiri en hálfri öld áður.



Tafla 1

### Meðalvöxtur raforkunotkunar og vergrar landsframleiðslu eftir tímabilum 1964–2003

#### Hlutfallstölur

Tímabil	Raforkunotkun á íbúa	Almenn raforkunotkun á íbúa	VLF á íbúa
1954–1963	9,2	6,1	3,1
1964–1973	13,4	4,7	4,1
1974–1983	4,0	5,5	3,1
1984–1993	1,2	1,9	1,1
1994–2003	5,2	1,7	2,6
1954–2003	6,6	4,0	2,8

Heimildir: Hagskinna (1997), tafla 8.4, Orkustofnun, www.os.is og eigin útreikningar.

Á tímabilinu 1954–2003 óx verg landsframleiðsla að meðaltali um 2,8% á milli ára en vöxtur almennrar raforkunotkunar var á sama tíma um 4% að jafnaði. Orkunotkun jókst mun meira á fyrri hluta tímabilsins en því síðara enda var

6. Hagskinna (1977), tafla 8.6, 392.

7. Arnbjörg Halldórsdóttir (1999).

8. Hagskinna (1997), tafla 8.4, 390, og gögn frá Orkustofnun (sjá vefinn www.os.is).

löngum raforkuskortur í landinu.<sup>9</sup> Upp úr 1970 var rafmagn komið á hvern bæ en rafmagnsskortinum var þó ekki útrýmt fyrr en á níunda áratugnum. Eftir byggingu Blönduvirkjunar árið 1991 bjó raforkukerfið meira að segja yfir umframorkugetu. Hin síðustu ár – eftir að betra jafnvægi náðist á milli framboðs og eftirspurnar eftir rafmagni – hefur almenn raforkunotkun aukist mjög í takt við hagvöxt og raunar minna hin allra síðustu ár.

### 3. Rafmagn og atvinnulíf

Um aldamótin 1900 snerist atvinnulíf enn að mestu um búskap og sjómennsku. Þrír af hverjum fjórum Íslendingum störfuðu þá við landbúnað og sjávarútveg en þetta hlutfall hafði þó lækkað nokkuð frá því 30 árum áður er um 90% voru bændur eða störfuðu við sjávarútveg.<sup>10</sup> Vélvæðing var tiltölulega skammt á veg komin en með tilkomu vélbáta og togara upp úr aldamótum varð bylting í sjávarútvegi og í landbúnaði héldu hestdregin tæki innreið sína. Á fyrstu árum 20. aldar tóku til starfa nokkrar verksmiðjur í Reykjavík sem voru með gufuknúnar vélar. Má þar nefna klæðaverksmiðjuna Iðunni, Trésmiðjuna Völund og prentsmiðjuna Gutenberg.<sup>11</sup> Árið 1915 starfræktu fyrirtæki í Reykjavík um 40 vélar og voru fjórar þeirra gufuvélar, 15 gasvélar en aðrar gengu fyrir steinolíu.<sup>12</sup> Gasstöð hafði verið reist í bænum fimm árum áður og er íbúðarhús stöðvarstjórans enn uppistandandi við Hlemm í Reykjavík. Mörg fyrirtæki höfðu komið sér upp litlum rafstöðvum sem notaðar voru til að lýsa upp hús og híbýli eigenda.<sup>13</sup> Til þess að iðnaði gæti vaxið frekar fiskur um hrygg var þó nauðsynlegt að reisa raforkuver nálægt þéttbýli og nýta orkuna til að knýja vélar og tæki. Sú uppbygging var forsenda þess að iðnaður annar en handiðnaður kæmist almennilega á legg. Uppbygging iðnaðar í landinu hlaut því að haldast hönd í hönd við rafvæðingu þess.

9. Sjá heimasíðu Landsvirkjunar, [www.lv.is](http://www.lv.is).

10. *Hagskinna* (1997), tafla 3.8, 317.

11. Helgi Skúli Kjartansson (2002), 36.

12. Guðjón Friðriksson (1985), 128.

13. Sumarliði Ísleifsson (1996), 36–42.

Við upphaf heimskreppunnar miklu árið 1930 unnu nálega 7% landsmanna við fiskvinnslu, önnur 7% fengust við ýmiss konar annan iðnað og 5% við byggingarframkvæmdir.<sup>14</sup> Að meðtöldum þeim er unnu við hinar ýmsu veitur landsins má ætla að um fimmtungur landsmanna hafi þannig starfað við iðnað. Flest iðnaðarfyrirtækin voru í Reykjavík en árið 1934 töldust 147 fyrirtæki af þeim 231 sem skráð var í landinu vera staðsett þar.<sup>15</sup> Um þetta leyti hófu mörg fyrirtæki starfsemi í Reykjavík er áttu síðar eftir að verða burðarásar hvert um sig á sínu sviði. Má þar nefna Kassagerð Reykjavíkur hf., Landssmiðjuna, Málningarverksmiðjuna Hörpu hf. og Ofnasmiðjuna hf. Á Akureyri hafði Samband íslenskra samvinnufélaga (SÍS) beitt sér fyrir uppbyggingu margvíslegra iðnfyrirtækja á þessum árum. Árið 1923 hafði SÍS stofnað skinnaverksmiðju í bænum og sjö árum síðar keypti það Ullarverksmiðjuna Gefjun og í beinu framhaldi af þeim kaupum voru síðan settar upp saumastofur á Akureyri og í Reykjavík.<sup>16</sup> Upp úr 1930 hóf SÍS rekstur kaffibætisverksmiðjunnar Freyju og sápuverksmiðjunnar Sjafnar á Akureyri og síðar bættust við skógerð og hanskagerð.

Reykvíkingar höfðu lengi horft húru augu til virkjana í Soginu og á Akureyri þótti fýsilegt að ráðast í virkjun Laxár í Mývatnssveit. Á árinu 1937 var fyrsta virkjunin í Soginu, Ljósafoss, tekin í notkun og tveimur árum síðar fyrsta virkjunin í Laxá. Með þeim virkjunum var lyft sannkölluðu Grettistaki í raforkumálum landsmanna en virkjunarkostir voru ekki alls staðar jafngóðir og vafalítið hefur ónógt rafmagn tafið uppbyggingu iðnaðar víða utan suðvesturhornans og á Eyjafjarðarsvæðinu.

Hlutfall þeirra sem fengust við iðnað hækkaði ört á næstu áratugum í takt við vaxandi mikilvægi iðnaðar í atvinnulífi landsmanna og var árið 1950 komið í 35%.<sup>17</sup> Hlutfall þeirra sem unnu við fiskverkun hafði þá lækkað lítillega en annar iðnaður

14. *Hagskinna* (1997), tafla 3.8, 317.

15. *Álit og tillögur skipulagsnefndar atvinnumála* (1936), 300.

16. Gísli Guðmundsson (1943), 166.

17. *Hagskinna* (1997), tafla 3.8, 317.

stóraukist að mikilvægi og helmingi fleiri unnu þá í byggingargeiranum en 20 árum áður. Við aldarlok hafði hlutfall þeirra, sem unnu við iðnað og byggingarstarfsemi, fallið í tæp 30% en þjónusta var þá orðin mikilvægasta atvinnugrein landsmanna. Er þetta sama þróun og víðast erlendis þar sem þjónustugreinar hafa tekið við af frum- og úrvinnslugreinum að mikilvægi. Í öðrum atvinnugreinum en iðnaði var rafmagn lengi vel einkum notað til að lýsa upp hús en með tölvubyltingu síðustu áratuga hefur aðgangur að rafmagni einnig orðið mikilvægur fyrir framleiðsluferli þeirra greina.

#### 4. Hverju skilar stóriðja?

Stóru stökkinn í raforkunotkun, sem fram koma á mynd 2, tengjast öll uppbyggingu stóriðju. Fyrsta stóra iðjuverrið, álverrið í Straumsvík, tók til starfa árið 1969, járnblendiverksmiðjan í Hvalfirði áratug síðar og á síðasta áratug 20. aldar var tekið í notkun nýtt álver á Grundartanga, jafnframt því sem álverrið í Straumsvík og járnblendiverksmiðjan voru stækkuð. Við uppbyggingu stóriðju hefur höfuðáhersla verið lögð á uppbyggingu áliðnaðar og áfram verður haldið á þeirri braut með tilkomu nýs iðjuvers í Reyðarfirði, auk þess sem fyrirsjáanlegt er að hin álverin tvö verði stækkuð enn frekar. Tekið skal fram að þar sem línuritið nær eingöngu til tímabilsins frá 1953 kemur ekki fram sú aukna orkunotkun sem tengist byggingu áburðarverksmiðjunnar í Gufunesi en orkusala til verksmiðjunnar hófst 1953.

Álfraðleiðsla byggist á því að nota íslenska raforku til að vinna ál úr innfluttu súráli. Álið er síðan flutt út en lítið sem ekkert nýtt til frekari framleiðslu hérlendis. Lítil virðisauki verður hlutfallslega til við framleiðslu á áli og fyrir vikið vegur álframleiðsla tiltölulega létt í vergri landsframleiðslu. Svipaða sögu er að segja af framleiðslu járnblendis. Lítil virðisauki verður einnig til við þá framleiðslu. Á árunum 1973–2003 var framlag áls- og kísiljárnsframleiðslu til vergrar landsframleiðslu að jafnaði 1–1,5%.<sup>18</sup> Beint

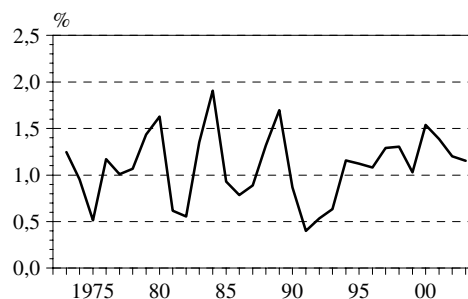
framlag stóriðju til landsframleiðslu við upphaf nýrrar aldar var því heldur minna en framlag landbúnaðar.

Svo sem bent var á hér að framan getur einnig verið gagnlegt að líta til þeirra margfeldisáhrifa sem tiltekin atvinnustarfsemi hefur í för með sér þegar meta á mikilvægi greinarinnar. Aðföng við stóriðju eru einkum hráefni, rafmagn og vinnuafli og því má einnig telja hluta af framlagi rafveitna til landsframleiðslu stóriðjunnar til tekna. Um aldamótin 2000 var framlag veitustarfsemi, þ.e. hita-, raf- og vatnsveitna, til vergrar landsframleiðslu ríflega 3,5%. Hér veiga rafveitur langþyngst, líklega tvo þriðju, og með því að láta helming af þeim virðisauka á reikning stóriðjunnar má áætla að þetta viðbótarframlag ál- og kísiljárnsframleiðslu geti numið 1,2%. Með þessari grófu nálgun má því áætla að stóriðja standi nú á bak við um 2,5% af vergri landsframleiðslu. Önnur innlend baktengsl eru væntanlega lítil og þar sem framleiðslan er öll nýtt við framleiðslu erlendis eru svonefnd framvirk tengsl einnig óveruleg.

Stóriðja hefur ekki heldur skapað mörg störf. Svo sem sjá má á mynd 4 hefur hlutfall starfa í stóriðju sem hlutfall af heildarfjölda starfa hæst farið í þrjá fjórðu hluta úr prósentu árið 1976. Hin síðustu ár hefur þetta hlutfall verið um hálf prósent.

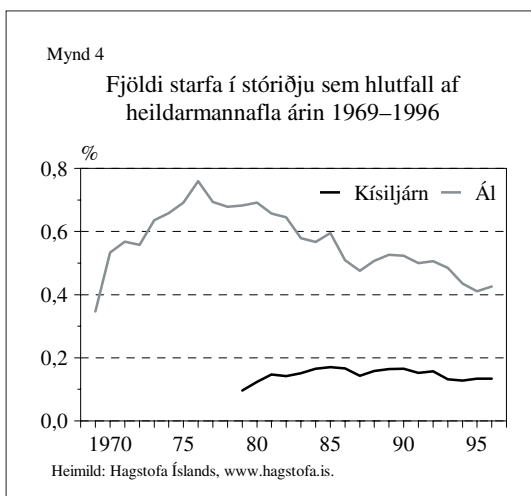
Mynd 3

Hlutfallslegt framlag ál- og kísiljárnsframleiðslu til VLF árin 1973–2003



Heimild: Hagstofa Íslands, www.hagstofa.is.

18. Sjá vef Þjóðhagsstofnunar [www.ths.is](http://www.ths.is) og vef Hagstofu Íslands [www.hagstofa.is](http://www.hagstofa.is).

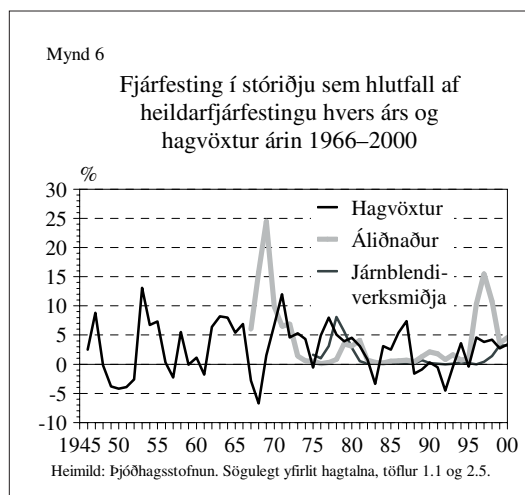
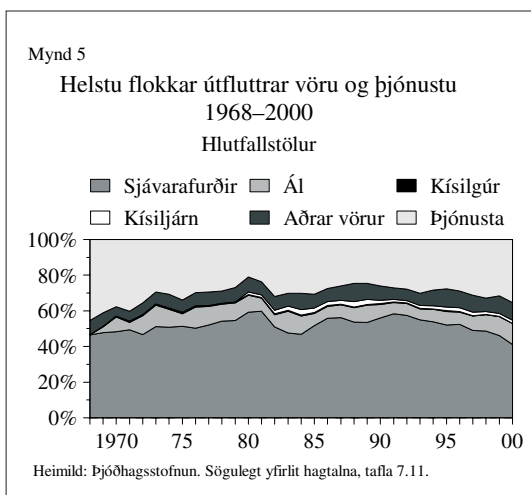


Því verður hvorki ráðið af framlagi stóriðju til vergrar landsframleiðslu né af þeim fjölda starfa sem myndast hafa í greininni að stóriðja hafi skipt einhverju höfuðmáli fyrir hagvöxt á Íslandi. Það er einna helst ef litið er til útflutnings sem mikilvægi stóriðju verður áþreifanlegt. Fram undir 1970 voru sjávarafurðir fyrirferðarmestar í útflutningi landsmanna og enda þótt þær hafi haldið sínu sem mikilvægasta útflutningsvara landsmanna hefur útflutningur áls dregið úr þýðingu sjávarútvegsins. Hér verður þó að hafa í huga að útflutningur alls segir ekki nema hálfu söguna vegna þess að verulegur hluti aðfanga er einnig fluttur inn. Við lok aldarinnar voru sjávarafurðir

um 41% af útfluttum vörum og þjónustu landsmanna, þjónusta stóð á bak við 35% og hlutur áls var tæp 12%. Fyrirsjáanlegt er að hlutur áls í útflutningi muni aukast verulega á næstu árum þegar Reyðarál verður komið í gagnið og hin álverin tvö hafa verið stækkuð.

Í grein, sem birtist í *Fjármálatíðindum* árið 1998, benti Páll Harðarson á að stærstan hluta þess þjóðhagslega ávinnings, sem stóriðja hefði haft í för með sér, mætti rekja til notkunar vannýtra framleiðsluþátta í efnahagslægdum. Síðarkreppan skall á skömmu eftir að framkvæmdir hófust við byggingu Búrfellsvirkjunar og álversins í Straumsvík árið 1966 og þegar álverin tvö hafa verið stækkað árin 1996–97 og nýtt álver reist á Grundartanga ríkti stöðnun í íslensku hagkerfi. Til að glöggva sig betur á mikilvægi þessara framkvæmda kann að vera rétt að skoða frekar sambandið á milli fjárfestingar í stóriðju og hagvaxtar. Svo sem sjá má á mynd 6 komu framkvæmdirnar á 7. áratugnum til á besta hugsanlega tíma og yfirleitt má segja að stórfjárfestingin í stóriðju hafi átt sér stað þegar illa áraði að öðru leyti í hagkerfinu. Þessi mikla fjárfesting hefur þannig náð að veða á móti þeirri niðursveiflu sem ríkti á öðrum sviðum hagkerfisins á þeim tíma sem framkvæmdirnar stóðu yfir.

Að mati Páls Harðarsonar má áætla að núvirtur ávinningur þjóðarbúsins af stóriðjuframkvæmdum á tímabilinu 1967–1996 hafi numið



um 88,3 milljörðum kr. á verðlagi ársins 1997. Þetta svarar til um 18% af vergri landsframleiðslu ársins 1997. Stærstur hluti þessa ávinnings, eða 51,5 milljarðar kr., er til kominn vegna þess að ráðist var í framkvæmdirnar á „réttum“ tíma. Annar ávinningur skiptist á Landsvirkjun, opinbera aðila, launþega og margfeldisáhrif (annar tekjuávinningur).

Tafla 2 Núvirði ávinnings þjóðarbúsins af stóriðjuframkvæmdum 1967–1996

Milljarðar kr. Miðað er við 3,5% vexti

Ávinningur Landsvirkjunar .....	10,2
Ávinningur opinberra aðila.....	6,2
Launaávinningur.....	16,4
Annar tekjuávinningur.....	4,0
Samtals.....	36,8
Núvirði viðbótarávinnings í efnahagslægdum.....	51,5
Samtals.....	88,3

Heimild: Páll Harðarson (1998).

Rétt er einnig að benda á að íslensk fyrirtæki og heimili hafa notið góðs af því að ráðist skyldi í stórvirkjanir til að sjá álverum og járnblendiverksmiðju fyrir orku. Vitaskuld hefði komið að því að virkjað hefði verið fyrir innlendan markað en það hefði hugsanlega gerst seinna og líklega ekki í jafnstórum stökum.

## 5. Hagvöxtur og heimili

En það er ekki aðeins í atvinnulífinu sem tilkoma tækninýjunga á borð við rafmagnstæki getur skipt sköpum. Tækniframfarir inni á heimilunum geta hér einnig haft mikil áhrif. Um 1930 töldust að meðaltali 5,2 einstaklingar í heimili á Íslandi og voru heimili í þéttbýli heldur fámennari en heimili í sveit.<sup>19</sup> Fjölskyldan taldi að meðaltali 4,5 einstaklinga en annað heimilisfólk, þ.e. vinnufólk, var að jafnaði 0,7 einstaklingar. Ekki var að undra þótt brýn þörf væri fyrir vinnukonur og karla á heimilum þess tíma. Öll verk voru unnin í hönd-

19. *Hagskinna* (1997), tafla 2.19, 140.

unum og mikill tími fór í að þvo og þurrka þvott, elda og halda heimilinu hreinu.<sup>20</sup> Hálfri öld síðar voru hjú og fólk á framfæri þeirra nær horfin af heimilum landsins, þó ekki alveg heldur höfðu hjúin fremur skipt um nafn og skapnað. Í stað þeirra Guðrúnar, Kristínar og Sigríðar voru sum sé komin AEG, Candy og Kenwood. Og í stað þess að eyða áður jafnvel mörgum dögum í stórþvotta var nú hægt að ýta á takka þegar heim var komið úr vinnu og gera eitthvað annað á meðan tromlan í sjálfvirku þvottavélinni snerist og snerist.

Vinnuhjúin, sem áður höfðu verið í heimili, gátu nú leitað sér að vinnu úti á markaði og húsmóðirin sjálf, sem oft haft verið bundin yfir heimilinu, gat einnig látið þar til sín taka. Árið 1940 unnu eingöngu 7% giftra kvenna utan heimilis.<sup>21</sup> Þetta hlutfall var komið í 19% árið 1960 og 42% 1971, en þetta eru einmitt þau ár þegar íslensk heimili vélvæddust hvað örast. Eldavélar, þvottavélar, ísskápar, frystikistur og uppþvottavélar ruddu sér leið inn á heimilin og frelsuðu hjú og húsmóður undan oki heimilisstarfanna.<sup>22</sup> Í lok 20. aldar var atvinnuþáttaka giftra kvenna komin í nær 80% og er það með því hæsta sem gerist í heiminum.<sup>23</sup>

En rafmagnið gerði gott betur en að leysa úr læðingi vinnuafl heimilanna. Það gerði einnig frítímann notalegri og stórjök möguleika fólks til afþreyingar og hvíldar í heimahúsum. Þótt þessi áhrif sé vandmetin getur vart leikið nokkur vafi á að hluta hagvaxtar má rekja beint til betri aðbúnaðar á heimilum.

## 6. Lokaorð

Hagvöxtur á Íslandi hefði aldrei getað orðið svo mikill sem raun bar vitni á 20. öld án rafvæðingar landsins. Raftæki á heimilum létta mönnum störfin og gera lífið þægilegra og skemmtilegra.

20. Þorsteinn Vilhjálmsson (2001) og Sumarliði Ísleifsson (1996), 154–156.

21. *Hagskinna* (1997), tafla 3.7, 216.

22. Sumarliði Ísleifsson (1996) 143–165, Helgi Kristjánsson (1997) og Þorsteinn Vilhjálmsson (2001).

23. Sjá gögn um atvinnuþátttöku kvenna á vef Hagstofu Íslands, [www.hagstofa.is](http://www.hagstofa.is).

Tæki og búnaður er gengur fyrir rafmagn er ómissandi á hverjum vinnustað og margar tækni-breytingar hefði aldrei verið hægt að innleiða án rafmagns. Það er hins vegar þrautin þyngrri að meta nákvæmlega þau áhrif sem rafvæðing hefur á hagvöxt. Í þessari grein hefur verið reynt að setja fingur á þá margbreytilegu strengi sem liggja þarna á milli og einkum verið staðnæmst við tvennt: Annars vegar þá gerbreytingu á heim-

ilisstörfum sem notkun rafmagnstækja hafði í för með sér. Hins vegar hefur verið bent á að stóriðja, sem nýtir langstærstan hluta þeirrar orku sem framleidd er á Íslandi, skilar í raun fremur litlu í íslenskt þjóðarþú og mun minna en ráða mætti af mikilvægi hennar í útflutningi landsmanna. Frekari rannsóknir á þætti rafmagns í hagvexti 20. aldar verða aftur á móti að biða betri tíma.

### Heimildaskrá

- Arnbjörg Halldórsdóttir (1999). Þegar rafmagnið kom, *Árbók Þingeyinga* XLII, 138-141.
- Álit og tillögur skipulagsnefndar atvinnumála (1936).
- Gísli Guðmundsson (1943). *Samband íslenskra samvinnufélaga 1902-1942*. Samband íslenskra samvinnufélaga.
- Guðjón Friðriksson (1985). *Reykjavík bernsku minnar. Nítján Reykvíkingar segja frá*. Setberg.
- Guðjón Friðriksson (1991). *Saga Reykjavíkur. Bærinn vaknar. 1870-1940*, fyrra bindi. Iðunn.
- Guðjón Friðriksson (1994). *Saga Reykjavíkur. Bærinn vaknar. 1870-1940*, síðara bindi. Iðunn.
- Hagskinna (1997). Sögulegar hagtölur um Ísland. Hagstofa Íslands.
- Hagstofa Íslands. Ýmis gögn tekin af vefnum <http://www.hagstofa.is>.
- Helgi Kristjánsson (1997). *Birta, afl og ylur. Saga Rafmagnsveitna ríkisins í 50 ár 1947-1997*. Rafmagnsveitur ríkisins.
- Helgi Skúli Kjartansson (2002). *Ísland á 20. öld*. Sögufélag.
- Hodne, Fritz (1981). *Norges økonomisk historie 1815-1970*. Oslo: J.W. Cappelens Forlag AS.
- Landsvirkjun. Upplýsingar af vef fyrirtækisins, <http://www.lv.is>.
- Orkustofnun. Ýmis gögn tekin af vefnum <http://www.os.is>.
- Páll Harðarson (1998). Mat á þjóðhagslegum áhrifum stóriðju á Íslandi 1966-1997. *Fjármálatíðindi* 45:2, 153-167.
- Sumarliði Ísleifsson (1996). *Í straumsamband: Rafmagnsveita Reykjavíkur 75 ára*. Rafmagnsveita Reykjavíkur.
- Sveinn Þórðarson (2004). Afl í segulæðum. Saga rafmagns á Íslandi í 100 ár. *Ritröð VFÍ II*. Verkfræðingafélag Íslands.
- Þjóðhagsstofnun. Sögulegt yfirlit hagtalna 1945-2000. Sjá heimasíðuna <http://www.ths.is>.
- Þorsteinn Vilhjálmsson (2001). Orkumenning og orkusaga. *Orkuþing 2001* (erindi og veggspjöld haldin á Orkuþingi 11.-13. október 2001). Samorka.