



GAMMA
GAM Management hf

Sæstrengur og hagur heimila

Greining áhrifa sæstrengs á afkomu heimila landsins

Gefið út af GAM Management hf. [GAMMA]
September 2013



Sæstrengur og hagur heimila

Greining áhrifa sæstrengs á afkomu heimila landsins

Ritstjóri og ábyrgðamaður:

Ásgeir Jónsson

Höfundar:

Ásgeir Jónsson

Gísli Hauksson

Jón Gunnar Jónsson

Lýður Þór Þorgeirsson

Prentun:

Leturprent

Sérstakar þakkir:

Benedikt Guðmundsson hjá Orkusetri Íslands

Haukur Eggertsson

Gefið út af GAMMA í september 2013

EFNISYFIRLIT

I. Formáli.....	5
II. Ágrip.....	7
1. Frá vinnslu til neytanda	19
2. Raforkureikningur heimilanna	25
Um niðurgreiðslur og verðaðgreiningu.....	28
Samantekt	32
3. Erlendur samanburður	33
Samantekt	36
4. Ábatinn við að tengja.....	37
Tækifæri Íslands	39
Reynsla Norðmanna.....	41
Samantekt	42
5. Um útflutning á raforku.....	43
Um jöfnun orkuverðs við útlönd.....	45
Um áhrif sæstrengs til Bretlands á orkuverð	47
Samantekt	49
6. Þjóðhagslegur ábati af raforkuútflutningi	51
Sköpun starfa og þjóðhagslegur ábati	52
Um áhættu, arðsemi og þjóðhagslegan ábata.....	54
Samantekt	56

I. FORMÁLI

Það var í apríl á þessu ári sem forsvarsmenn Landsvirkjunar höfðu samband við GAMMA varðandi ritun skýrslu um áhrif sæstrengs á hag íslenskra heimila. Hægt var að líta á þetta sem framhald að einhverju leyti þar sem GAMMA vann umfangsmikla skýrslu fyrir Landsvirkjun árið 2011 er þar heitið „Efnahagsleg áhrif af rekstri og arðsemi Landsvirkjunar til ársins 2035“ þar sem þjóðhagsleg áhrif af rekstri og fjárfestingum Landvirkjunar voru metin hartnær aldarfjórðung fram í tímann. Í þeirri skýrslu var lagning sæstrengs sett í samhengi við hagnað og mögulegar arðgreiðslur Landsvirkjunar til framtíðar en meginþungi þeirrar skýrslu var þó mun frekar á öðrum atriðum í stefnumörkun fyrirtækisins.

Markmið þessarar skýrslu var ætlað að vera tvíþætt: Annars vegar að greina áhrif sæstrengs á hag íslenskra heimila í samhengi við íslenskan raforkumarkað, og hins vegar að greiningin væri það skýr og aðgengileg að hún myndi gagnast öllu áhugafólki um efnið. Þannig yrði sneitt hjá ýmsum raftæknilegum atriðum sem vissulega skipta máli fyrir lagningu sæstrengs en betur verða tekin fyrir á öðrum vettvangi en þess í stað lögð meiri áhersla á hagfræðilega hluta málsins.

Landsvirkjun stóð alfarið straum af kostnaði við þessa skýrslu en skýrsluhöfundar voru hins vegar sjálfráðir um efnistöð og greiningaraðferðir innan þess efnisramma sem settur var í upphafi.

Íslendingar eru mestu orkuframleiðendur heimsins miðað við höfðatölu og orkuframleiðsla landsins er að mestu leyti á forræði fyrirtækja í opinberri eigu. Það er því ljóst að stefnumörkun í orkumálum mun skipta verulegu máli fyrir hag íslenskra heimila um komandi framtíð.

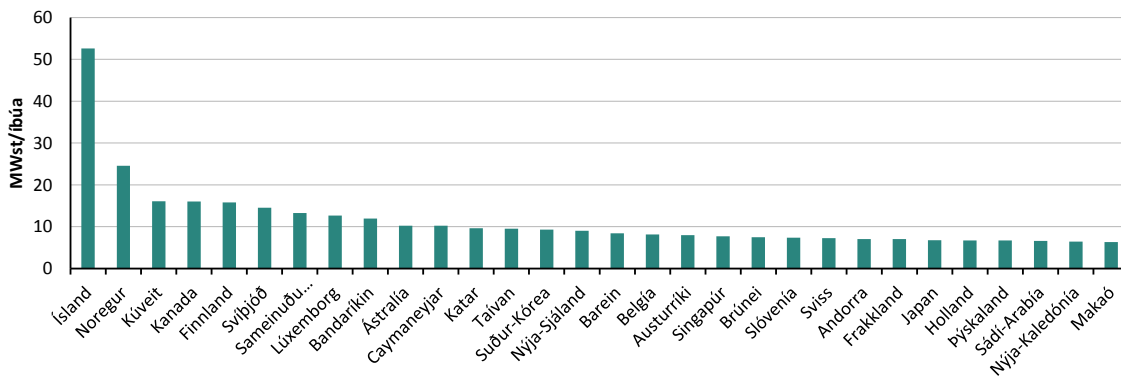
Gísli Hauksson, forstjóri GAMMA.

II. ÁGRIP

Um raforkunotkun íslenskra heimila

Ísland er mesti raforkuframleiðandi heims ef miðað er við höfðatölu en raforkuvinnsla hér er rúmlega 50 MWst á íbúa sem er tvisvar sinnum meiri framleiðsla á mann en í Noregi og 3-4 sinnum meira en raforkuframleiðsla flestra annarra Evrópulanda ef miðað er við íbúafjölda. Íslensk heimili nota hins vegar aðeins 5% raforkunnar en 77% hennar er seld til stóriðju og 16% til annarra fyrirtækja. Núverandi raforkuvinnsla Íslands gæti því dugað fyrir 2,5 milljónir heimila og þjóð sem telur um 6,5 milljónir manna.

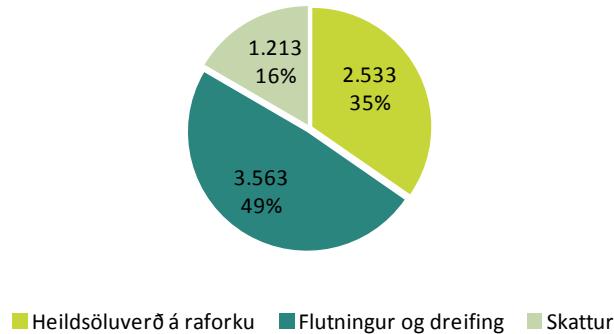
Mynd 1. Raforkuvinnsla á hvern íbúa



Heimild: CIA World Factbook

Íslenskt meðalheimili notar um 7 MWst af raforku á ári og greiðir fyrir þá notkun rúmlega 7.000 krónur á mánuði ef miðað er við árið 2011. Heildsöluverð raforku frá framleiðanda er aðeins um þriðjungur af smásöluverði neytenda en um helmingur verðsins er fastur kostnaður vegna flutnings og dreifingar. Síðan bætast skattar við sem telja um 17-20% af rafmagnsreikningnum. Mikið vægi fasts kostnaðar í smásöluverði gerir það að verkum að hækkun heildsöluverðs hefur takmörkuð áhrif á rafmagnsreikning heimila.

▪ **Mynd II. Samsetning rafmagnsverðs á mánuði fyrir meðalheimili fyrir árið 2011, Samtals 7.309 krónur**

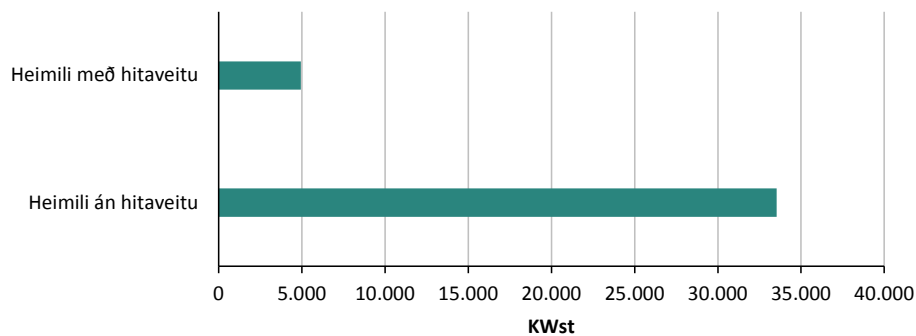


Heimild: Orkusetur Íslands

Um mismunandi raforkunotkun eftir búsetu

Raforkunotkun heimila er mjög breytileg eftir búsetu og aðgangi að heitu vatni til húshitunar. Um 90% íslenskra heimila, eða 110 þúsund, eru í þéttbýli og hafa aðgang að hitaveitu. Þessi heimili, er njóta jarðvarmans, nota sjö sinnum minni raforku en þau heimili sem kynda upp híbýli sín með rafmagni og greiða að meðaltali um 6.000 krónur á mánuði (m.v. 4.900 kWst notkun á ári). Hinum svokölluðu köldu svæðum á Íslandi hefur fækkað mjög mikið hin síðari ár og nú eru aðeins 9.000 heimili sem nota raforku úr orkukerfi landsins til húshitunar. Raforkureikningur þeirra er að meðaltali um 24.000 krónur á mánuði (m.v. 34.000 kWst notkun á ári).

▪ **Mynd III. Raforkunotkun heimila með og án hitaveitu**



Heimild: Orkusetur Íslands og útreikningar skýrsluhöfunda

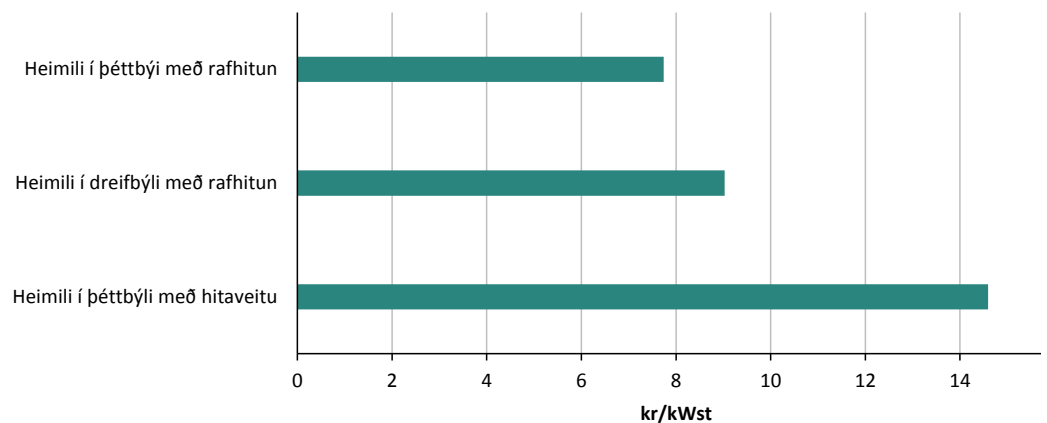
Þá er kostnaður vegna flutnings og dreifingar mun hærri hjá heimilum í dreifbýli sem verður enn frekar til þess að hækka raforkuverð þessara heimila í samanburði við heimili í þéttbýli.

Um niðurgreiðslur á húshitunarkostnaði

Stjórnvöld hafa brugðist við mismunandi kyndingarkostnaði eftir búsetu með bæði niðurgreiðslum á raforku til húshitunar og raforkudreifingu í strjálbýli. Niðurgreiðslurnar hafa lækkað raforkureikning heimila á köldum svæðum um þriðjung og eru hvoru tveggja í senn byggðastyrkur og kjarajöfnunaraðgerð. Deila má um hve langt eigi að ganga í þessum efnum en óumdeilt er að þetta er sú byggðaaðgerð stjórnvalda sem hefur hvað mest áhrif á lífsgæði fólks úti á landi og kemur auk þess fram með mjög skilvirkum hætti.

Þessar byggðaniðurgreiðslur sýna hve mörg tækifæri stjórnvöld hafa til inngripa í sölufæri raforku frá framleiðendum til neytenda. Þau eiga þannig auðvelt með að stjórna orkuverði til heimila og endurdreifa skatttekjum í gegnum raforkukerfið, en heimili á köldum svæðum greiða nú helmingi lægra meðalverð fyrir raforku en heimili í þéttbýli með hitaveitu. Slíkar tekjufærslur til að mæta hærra raforkuverði eru einnig tiltölulega kostnaðarlitlar fyrir þá sök hve fá íslensk heimili nota raforku til húskyndingar eða aðeins 7% af öllum heimilum landsins.

Mynd IV. Meðalsmásvöluverð til íslenskra heimila með og án hitaveitu



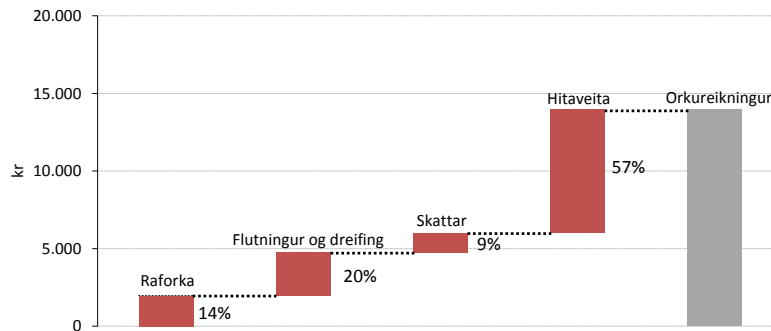
Heimild: Orkusetur Íslands og útreikningar skýrsluhöfunda

Um heildaráhrif á orkureikning heimilanna

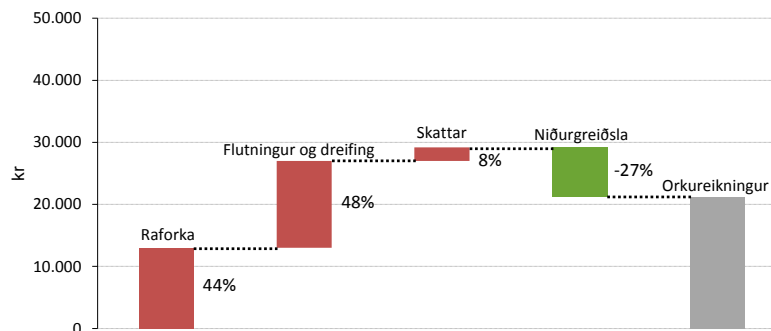
Heildarorkureikningur íslenskra heimila þar sem tekið er tillit til bæði raforku, hitaveitu og niðurgreiðslna af hálfu ríkisins er sundurgreindur á mynd V. Hér sést vel að heildsöluverð á raforku er aðeins um 14% af raforkureikningi þeirra heimila er njóta hitaveitu en greiðslur fyrir heitt vatn eru aftur á móti um 57% af meðalreikningi. Hlutfall heildsöluverðs er aftur á móti 35-40% hjá þeim heimilum er nýta rafkyndingu. Hér sjást einnig vel áhrif niðurgreiðslna á raforkuverð.

▪ **Mynd V. Mánaðarlegur raforkureikningur eftir búsetu og orkugjafa til húshitunar**

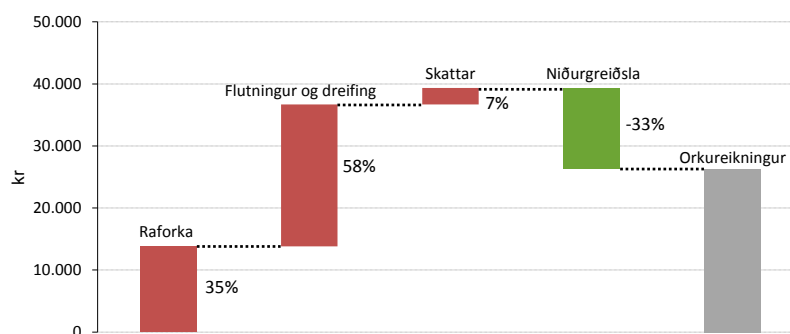
Heimili í þéttbýli með hitaveitu



Heimili í þéttbýli með rafhitun



Heimili í strjálbýli með rafhitun

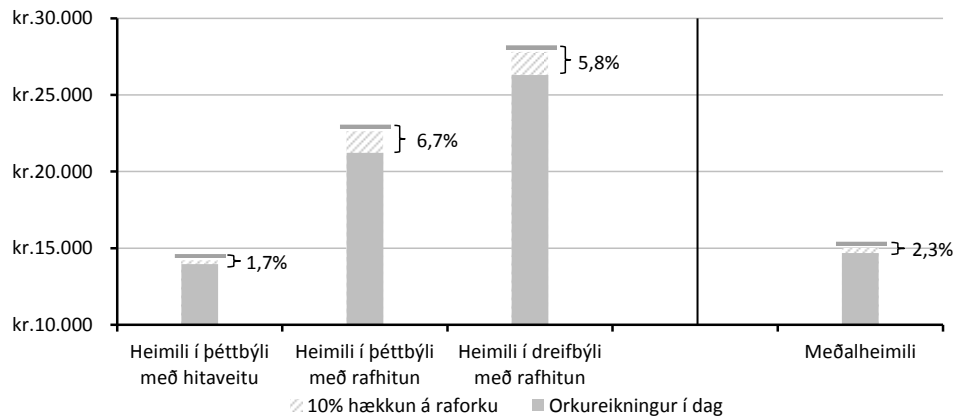


Heimild: Orkusetur Ísland. Skýrsla starfshóps um breytingar á niðurgreiðslum til húshitunar í desember 2011 og útreikningar skýrsluhöfunda

Ef gert er ráð fyrir því að kostnaður vegna flutnings og dreifingar sé fastur, skattar haldist fastir að hlutfalli og niðurgreiðslur að krónutölu þá myndi 10% hækkun heildsöluverðs (með smásöluálagningu) hækka heildarorkureikning íslenskra heimila á bilinu 1,7%-6,7% eða um 2,3% að

meðaltali. Nánar tiltekið mun 10% hækkun heildsöluverðs aðeins hækka orkureikning heimilis í þéttbýli með hitaveitu um 1,7% en heimili í þéttbýli án hitaveitu myndu aftur á móti verða fyrir 6,7% hækkun.

▪ **Mynd VI. Hækkun heildarorkureiknings miðað við 10% hækkun á heildsöluverði á raforku**



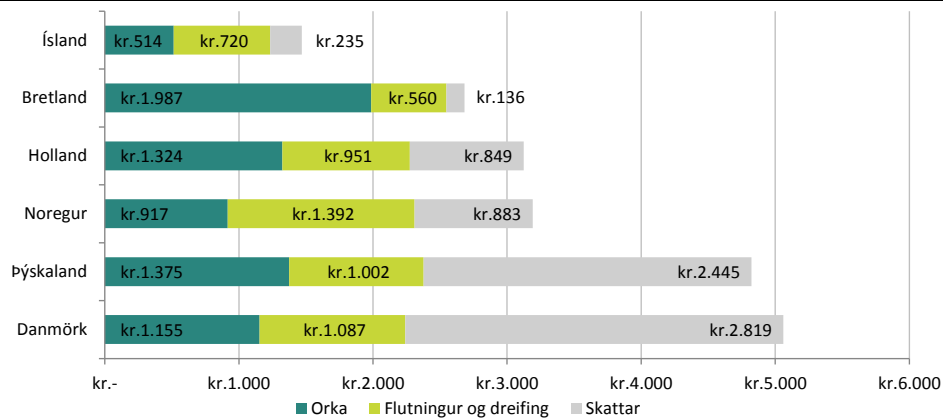
Heimild: Orkusetur Ísland og útreikningar skýrsluhöfunda

Fyrir þau 90% íslenskra heimila sem njóta hitaveitu eru velferðaráhrif af hærra heildsöluverði takmörkuð. Ef heildsöluverðið ásamt smásöluálagningu myndi tvöfaldast hækkaði orkureikningur þessa heimila aðeins um 17,5% eða um 2.500 krónur á mánuði.

Um erlendan samanburð

Smásöluverð á raforku á Íslandi er mun lægra en þekkist í þeim evrópsku samanburðarlöndum sem hér hafa verið valin, en það eru Bretland, Danmörk, Holland, Noregur og Þýskaland. Ástæðan fyrir lægra verði héraðs er fyrst og fremst lægra heildsöluverð á raforku en hlutfall annarra kostnaðarliða – dreifingar og skattheimtu – er aftur á móti áþekkt og þekkist ytra. Verðmismunur á milli samburðarlandanna í Evrópu skýrist einkum af mismunandi skattheimtu.

Mynd VII. Skipting raforkuverðs í smásölu fyrir 100 kWst. fyrir Ísland og samanburðarlönd



Heimild: Orkusetur Íslands og Eurostat

Um sæstrengi og samtengingu raforkukerfa

Á síðustu árum hefur verið lögð gríðarleg áhersla á samtengingu raforkukerfa með lagningu langlínustrengja til að stækka og sameina orkukerfi. Þannig hefur mátt auka bæði skilvirkni og öryggi í orkuframleiðslu og afhendingu og jafnframt lækka meðalkostnað í raforkuvinnslu. Raunar er hægt að færa mjög svipuð rök fyrir samtengingu ólíkra dreifikerfa í eitt stórt raforkukerfi eins og fyrir samvali ólíkra verðbréfa í eitt eignasafn en í báðum tilvikum næst meiri afrakstur samfara minni áhættu.

Samtenging svæða býður upp á tvíþættan ábata. Í fyrsta lagi betri möguleika til að jafna út toppa í raforkunotkun innan dags, viku eða á milli árstíða og minnka umframvinnslugetu þar sem svæðin geta skipst á að veita raforku hvert til annars. En umframvinnslugeta hækkar meðalkostnað raforkukerfisins í heild sinni. Í öðru lagi fylgir mikið hagræði því að tengja saman marga fjölbreytta orkugjafa sem hafa ótengda rekstraráhættu og vinnslumöguleika. Þannig er hægt samtímis að auka orkuöryggi og lækka kostnað með því að tengja fleiri svæði saman í einu orkuneti.

Lagning sæstrengja er aðeins einn angi af ofangreindri þróun og hefur færst mjög í vöxt vegna mikilla framfara við hönnun og lagningu slíkra strengja, en ekki síður vegna þróunar þeirra aflmiklu straumbreyta sem nauðsynlegir eru til að breyta riðstraumi í háspennujafnstraum og svo öfugt.

Um ábata Noregs af tengingu við Evrópu

Noregur tengdist Hollandi beint með sæstreng í maí árið 2008. Sá strengur hefur 700 MW flutningsgetu og er nú sá lengsti í heimi eða 580 kílómetra langur. Raforkuvinnsla Noregs kemur að mestu frá fallvötnum og er því háð úrkomu. Ef Noregur væri einangrað og sérstætt orkukerfi þyrfti ávallt að tryggja að nægilegt vatn væri til staðar til þess að skapa orku, jafnvel í hinum þurrustu árum. Þessi þörf fyrir umframorku hlýtur að sníða þröngan stakk fyrir aflgetu virkjana og þá jafnframt að

orka tapist sem yfirfall á virkjunarlónum ef vatnsárin eru betri en í meðallagi. Með samtengingu við önnur svæði minnkar þessi orkuþurrðaráhætta verulega og í kjölfarið er hægt að auka aflgetu virkjananna og nýta það vatn er áður rann á yfirfalli til sjávar án þess að skila raforku. Tengingin við Holland skapar því bæði mikið öryggi fyrir Noreg og gerir þeim kleift að selja varaaflið þar til á þarf að halda.

Rafmagnsflutningur frá Noregi gefur Hollendingum bæði færi á nýta vistvæna orku og mæta eftirspurnarsveiflum í eigin orkukerfi. Nýting norskrar vatnsorku gerir Hollendingum einnig kleift að nýta vindorku í eigin landi með hagkvæmari hætti. Vindorkan er í eðli sínu óstöðug og óhagstætt að láta vindmyllur bera uppi orkukerfi með stuðningi frá kolaorku, kjarnorkuverum og gasorkuverum. Vatnsafl má geyma í lónum sem hægt er grípa til með stuttum fyrirvara og því er vatnsorka hagkvæmasti kosturinn sem burðarafi á móti hinu sveiflukennda vindafla. Þannig fer raforka til meginlands Evrópu þegar lítið blæs en til baka þegar betur viðrar fyrir vindmyllur. Reynslan af sæstrengnum til Hollands hefur verið það góð að Norðmenn hafa þegar lagt drög að nýjum 570 km og 1.400 MW streng til Þýskalands sem áætlað er taka í notkun árið 2018 og síðan öðrum streng 720 km og 1.400 MW streng til Bretlands sem áætlað er að taka í notkun árið 2020.

Um tækifæri Íslands vegna sæstrengs

Það er engum blöðum um það að fletta að Ísland ætti að njóta sambærilegs ábata af samtengingu við önnur raforkukerfi líkt og önnur lönd heimsins, og jafnvel meiri ábata en Noregur sem raforkuútflytjandi. Raforkukerfið hér er lítið og einangrað og því nauðsynlegt að viðhalda mikið af ónýttri orku og ónýttu afli upp á von og óvon. Það er því ljóst að orkuöryggi og skilvirkni í raforkuframleiðslu myndi aukast verulega með tengingu þar sem einnig yrði hægt að flytja orku til landsins frá Evrópu ef í harðbakkann slægi hérlendis vegna t.d. náttúruáfalla, eða einfaldlega lélegs vatnsárs.

Hér verður einnig að hafa í huga að raforka sem orkugjafi er því marki brennd að nær ómögulegt er að geyma hana í einhverjum mæli með hagkvæmum hætti nema einna helst í miðlunarlónum, sem eru því fátt annað en stórar hagkvæmar rafhlöður sem eru gulls ígildi á raforkumarkaði Evrópu. Í raforkukerfum Evrópu hefur notkun heimila og smárra fyrirtækja mikið vægi sem leiðir til gríðarlegrar dægursveiflu á rafmagnsnotkun þar sem töluvert hægist á mannlífi og framleiðslu á nóttunni. Sæstrengur myndi opna möguleika á svo kallaðri „toppasölu“ til Evrópu. Þannig gæti Landsvirkjun aukið afl núverandi vatnsvirkjana með því að stækka rennislögöng og/eða uppfæra túrbínur. Aukin afkastageta yrði síðan nýtt þegar verð er í hámarki ytra en þess á milli yrði vatnið látið safnast fyrir í lónum. Hægt er að sjá fyrir sér að nýtingin færi einnig eftir árstímum. Til að mynda kalla miklir sumarhitar á meginlandinu á mikla orkunotkun sem kemur fram á sama tíma og þörfin er minnst fyrir rafmagnskyndingu hérlendis. Heildarálagið á íslenska orkukerfinu er einnig nokkuð jafnt vegna hve stór hluti raforkunnar er nýttur af stóriðju.

Öll Evrópulöndin hafa einnig sett sér markmið um aukna notkun endurnýjanlegra orkugjafa fyrir árið 2020. Bretar hafa helst sett markið á vindorkuver á sjó sem eru tiltölulega dýr orkukostur og þarfnast töluverðrar niðurgreiðslu til þess að vera markaðshæfur. Sæstrengur gæti því opnað möguleika fyrir Breita að ná markmiðum sínum um notkun endurnýjanlegrar orku með því að veita henni frá Íslandi með mun lægri kostnaði en að reisa ný vindorkuver. Þá verður nýting vindorkunnar hagkvæmari með samnýtingu við vatnsorku. Á móti gætu íslenskir orkuframleiðendur fengið hluta af þeim niðurgreiðslum sem ætlað hefur verið í þetta verkefni í Bretlandi sem eru töluverðar.

Um útflutning á raforku í gegnum stóriðju

Í skilningi alþjóðahagfræðinnar er Ísland orkuríkt land og ætti að flytja út raforku annað hvort með beinum hætti í gegnum streng eða með útflutningi orkukrefjandi iðnaðarvara. Virkjun Þjórsár seint á áttunda áratugnum hófst á þeim forsendum að orkusala til stóriðju væri í raun eitt og hið sama og að flytja út raforku. Þessi stefna hefur síðan gert landsmönnum kleift að byggja upp stóran og hagkvæman orkugeira. Langtíma orkusamningar til stóriðju munu áfram vera hornsteinn fyrir rekstri Landsvirkjunar um fyrirsjáanlega framtíð hvað sem líður allri strenglagningu.

Það er ákaflega mikilvægt að hagræn rökhyggja þessarar útflutningsstefnu detti ekki upp fyrir og víki fyrir öðrum pólitískum markmiðum, svo sem að litið sé fyrst og fremst á uppbyggingu stóriðju sem atvinnusköpun en orkuverðið verði í aukahlutverki. Áliðnaður er – eðlilega – ákaflega sparneytinn á vinnuafl sem sést af því að álverin þrjú nýta um 75% af orkuframleiðslu landsins en aðeins 1% af mannaflanum. Ef ætlunin væri að selja raforku á kostnaðarverði til þess eins að skapa störf koma til greina ótal aðrar iðngreinar sem nota minni orku á hvert stöðugildi. Aðalatriðið er þó að það felst einfaldlega mjög lítil skynsemi í því að niðurgreiða raforku til stórfyrirtækja til þess eins að skapa störf.

Raforkusala til stóriðju hlýtur ávallt að vera ígildi þess að flytja út raforku og orkuverðið sem stóriðjan greiðir er því með raun og réttu útflutningsverð raforkunnar sem ræður mestu um þann ábata sem salan skilar landi og þjóð. Bygging nýrra álvera krefst aftur á móti gríðarlega mikillar fjárfestingar og þannig skapast mörg störf meðan á framkvæmdatíma stendur. Og á sama hátt mun lagning strengs og standsetning einnig krefjast mikillar fjárfestingar héraendis og hafa örvandi áhrif á hagkerfið á meðan á þeim tíma stendur.

Um framtíðarþróun orkuverðs héraendis, án sæstrengs

Síðasta áratug eða svo hefur orkuverð ytra farið mjög hækkandi sem ætti að leiða til hærri orkuverðs hér á landi í náinni framtíð þrátt fyrir að landið verði ekki tengt við Evrópu með sæstreng. Nú þegar má merkja hækkunarleitni í orkusamningum héraendis þar sem verð hefur farið stígandi á síðustu

árum. Nýjustu orkusamningar Landsvirkjunar við Alcan frá árinu 2011 fólu til að mynda í sér umtalsverða framför þar sem raforkuverðið hækkaði auk þess sem álverðstengingin var afnumin. Það eitt að afnema álverðstenginguna er ígildi töluverðrar verðhækkunar á raforku þar sem óvissan minnkar verulega um þær tekjur sem raforkusalan skilar.

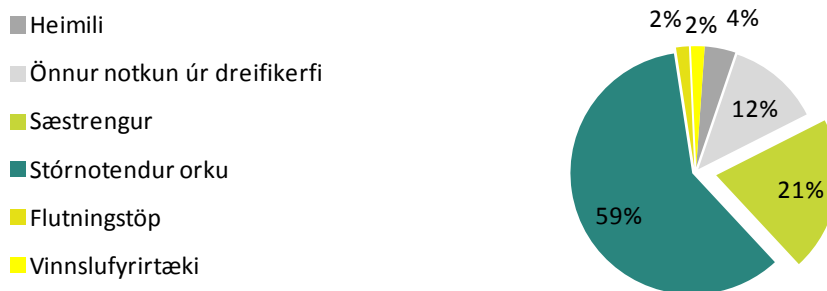
Hins vegar mun raforkuverð líklega áfram vera lægra héraðis en á alþjóðlegum neytendamörkuðum þar eð fjarlægð hlýtur ávallt að fylgja einhver óhægingdakostnaður. Hve stór slíkur raforkuafsláttur þyrfti að vera er erfitt að meta, enda skipta margir aðrir þættir hér einnig máli sem almennt séð hafa áhrif á það hve eftirsóknarvert Ísland er fyrir erlenda fjárfesta. Aukinheldur er raforka til stóriðju seld í langtímasamningum við tiltölulega fáa aðila sem gerir það að verkum að viðmið samningsaðila og samningsstaða þeirra skipta miklu máli fyrir útkomuna. Alls kyns leikjafræðilegar forsendur í samningum skipta því mjög miklu fyrir verðjöfnun raforkuverðs við útlönd í gegnum utanríkisviðskipti.

Um áhrif sæstrengs á raforkuverð

Lagning sæstrengs til Bretlands ætti að færa raforkuverð héraðis nær því sem þekkist erlendis. Það gerist bæði með beinum útflutningi raforku í gegnum strenginn en einnig með sterkari samningsstöðu raforkuframleiðenda við stærri notendur.

Samkvæmt þeim hugmyndum sem Landsvirkjun hefur lagt fram um sæstreng er miðað við 700-900 MW flutningsgetu sem myndi skila um 5 TWst útflutningi á ári af raforku. Raforkan til strengsins kæmi annars vegar með betri nýtingu raforkukerfisins (2 TWst) og hins vegar með nýjum nýtingarkostum (3 TWst).

Mynd VIII. Raforkunotkun árið 2020 þar sem 5 TWst sæstrengur er hluti af raforkukerfinu



Heimild: Raforkuspá 2012-2050 gefin út af Orkustofnun 2012 og útreikningar skýrsluhöfunda

Slíkur strengur gæti haft um fimmtungs hlutdeild af raforkuframleiðslu landsins sem er svipað vægi og verksmiðja Alcoa-Fjarðaráls. Einnig er viðbúið að flutningskostnaður yrði töluverður á téðum streng er myndi viðhalda verðmun á raforku héraðis og erlendis um fyrirsjáanlega framtíð. Þá þarf

að hafa í huga að greiðsluþol orkufrekra iðnfyrirtækja er takmarkað og hlýtur að setja efri mörk um hækkun orkuverðs hérlendis. Raforkusala í gegnum strenginn er einnig undir mjög afmörkuðum formerkjum sem eru bundin af flutningsgetu strengsins. Þegar allt þetta er lagt saman er líklegt að lagning sæstrengs myndi hækka heildsöluverð á raforku hérlendis en algerlega er óvíst um hve miklar hækkunar yrði að ræða. Áhrifin af strengnum gætu þannig verið keimlík og ef nýr og sveigjanlegur stór notandi bættist við raforkukerfið en lífið gengi áfram sinn vanagang fyrir flesta aðra.

Um ábata af lagningu strengs

Hægt er að nálgast spurninguna um þjóðhagslegan ábata vegna sæstrengs út frá fjórum forsendum.

Ef ábati við lagningu sæstrengs er metinn frá almennum rekstrarsjónarmiðum í raforkuvinnslu er ábatinn mjög skýr þar sem meðalkostnaður orkuframleiðslu hérlendis mun lækka með samtengingu íslenska orkukerfisins við erlend orkukerfi. Þá mun verða minni þörf fyrir varaafli og almenn skilvirkni mun aukast í vinnslunni sjálfri. Lægri meðalkostnaður í rafvinnslu hlýtur að skapa hreinan ábata fyrir samfélagið í heild sinni, jafnvel þótt raforkuverði sé haldið föstu. Um það er ekki hægt að deila. Sæstrengur gæti einnig aukið ábatann af núverandi orkusölu til stóriðju þar sem mun minna varafl þarf til þess að geta staðið undir þeim skuldbindingum um orkuafhendingu sem langtímaorkusamningar krefjast.

Ef lagning sæstrengs verður til þess að hækka raforkuverð mun það, samkvæmt kenningum alþjóðaviðskipta, hafa svipuð áhrif og hækkun fiskverðs þegar ein helsta útflutningsvaravara landsins hækkar í verði sem aðeins er að takmörkuðu leyti nýtt af innlendum aðilum. Það hlýtur ávallt að hækka heildarábata landsins og hafa jákvæð þjóðhagsleg áhrif í heildina þótt einhverjir aðilar beri skarðan hlut frá borði. Á sama hátt hefur hækkun fiskverðs ytra á síðustu árum hækkað framfærslukostnað íslenskra heimila er þurfa að greiða meira fyrir soðninguna. Það er síðan verkefni stjórnvalda að bæta heimilunum upp hærri rafmagnsreikning eða lækka hann með niðurgreiðslum. Í ljósi þess að tvö stærstu orkufyrirtæki landsins eru alfarið í opinberri eigu ætti að vera hægt leikur að endurdreifa auknum hagnaði til almennings með einhverjum hætti.

Ef á málið er litið frá því sjónarhorni að ná sem mestum innlendum virðisauka og sem flestum störfum bendir margt til þess að sæstrengssala myndi síst skila minna en raforkusala til stóriðju. Stóriðjan notar gríðarlega mikið af raforku í starfsemi sína en mjög lítið af öðrum innlendum framleiðsluþáttum, s.s vinnuafli, og þannig er virðisaukaframlag hennar takmarkað að fráskyldri raforkusölu. Ef mikill hagnaður verður af sölu beint út um streng er auðveldlega hægt að koma honum inn í hagkerfið með opinberum fjárfestingum, skattalækkunum og svo framvegis sem mun skapa töluverð umsvif og fjölda starfa víða í hagkerfinu.

Ef áhrif af lagningu sæstrengs eru metin með hliðsjón af fjármálafræðum og lögmálum áhættu og ávöxtunar er niðurstaðan einnig jákvæð. Töluverð áhætta fylgir því að binda 75% raforkusöluinnar við

aðeins eina atvinnugrein og einungis þrjú álfyrirtæki. Aukinheldur hefur tíðkast um nokkurt skeið að raforkusölusamningar til álvera hafa verið tengdir við álverð. Tenging við álverð felur í sér að Landsvirkjun tekur á sig hluta af rekstráhættu álfyrirtækjanna með því að taka á sig hagnað eða tap af verðþróun í þessum sveiflukenna málmíðnaði. Sala á raforku í gegnum sæstreng mun koma fram sem áhættudreifing fyrir Landsvirkjun þar sem selt er til nýrra aðila og undir öðrum söluskilmálum. Þannig mun tilkoma sæstrengs bæði auka ábata og minnka verulega áhættu orkuframleiðenda hérlendis.

Niðurstaða

Uppbygging og rekstur sæstrengs er án efa mjög áhættusamt verkefni bæði út frá fjárhagslegum og tæknilegum forsendum. Það er mikið álitamál hvort landsmenn ættu að leggja sjálfir út í slíka fjárfestingu eins og vel er fjallað um í skýrslu Hagfræðistofnunar frá maí síðastliðnum um þjóðhagslegan ábata við sæstreng. Hins vegar ef gert er ráð fyrir því að téður sæstrengur sé tæknilega öruggur og landsmenn taki takmarkaða fjárhagslega áhættu í tengslum við uppbyggingu og rekstur hans ætti það að vera afar líklegt, og nær öruggt, að hann auki þjóðhagslegan ábata Íslands líkt og allra landa sem hafa samtengt eigin raforkukerfi við kerfi nágretta sinna í lofti, á láði eða legi.

Hægt er að líta á lágt raforkuverð til íslenskra heimila sem ákveðna lífsskjarastefnu sem er jákvæð að mörgu leyti. Hins vegar er slík stefna mjög óskilvirk ef hún byggir á því að halda raforkuverði lágu í öllu raforkukerfinu og til allra raforkukaupenda. Fyrir það fyrsta nota íslensk heimili aðeins 5% af raforkuvinnslu á Íslandi þannig að téð lífsskjarastefna hefur mjög lélega nýtingu og ótal aðrar skilvirkari leiðir eru til þess að hafa áhrif á raforkukostnað heimilanna. Þannig myndu hærri tekjur af sölu þeirrar 95% raforku, sem eftir stendur þegar notkun heimilanna hefur verið dregin frá, skila gríðarlegum þjóðhagslegum ábata.

Mjög auðvelt er að endurdreifa hagnaði orkufyrirtækja vegna hærra raforkuverðs til heimila landsins til þess að tryggja þeim óbreytt raforkuverð, til dæmis með að lækka skatta eða greiða þeim út arð í einhverju formi. Hægt er að taka dæmi af mörgum olíuframleiðsluríkjum sem endurdreifa hagnaðinum af olíusölu með því t.d. að sjá þegnum sínum fyrir mjög ódýru eldsneyti. Slík arðgreiðslustefna hlýtur þó ávallt að leiða til einherrar sóunar þar sem framboð á ákveðnum framleiðsluþætti á undirverði leiðir til óhóflegrar notkunar á þeim sama þætti.

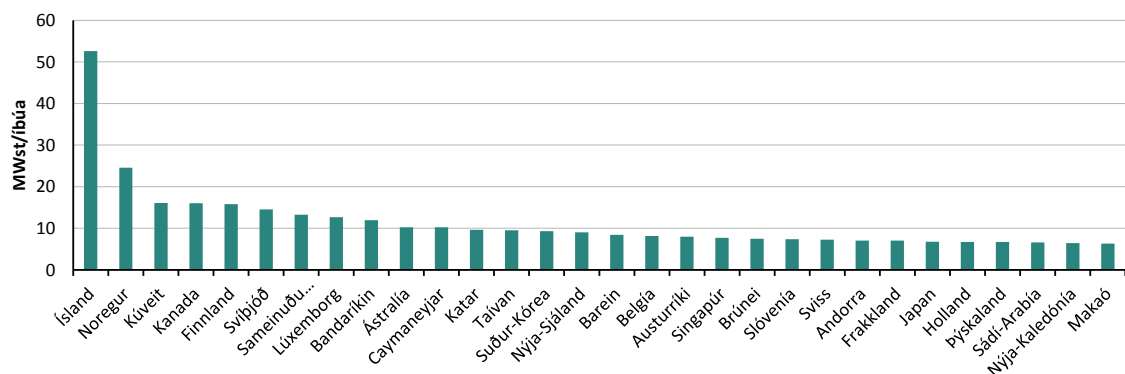
Því skyldi heldur ekki gleyma að lagning sæstrengs mun auka skilvirkni í orkuframleiðslu þar sem vannýtt umframleiðslugeta hverfur að mestu og það mun lækka meðalkostnað í allri raforkuvinnslu landsins. Þannig getur skapast töluverður hagnaður hjá Landsvirkjun án þess að orkuverðið hækki. Aukinheldur mun sæstrengssala rafmagns minnka verulega rekstraráhættu íslenskra orkufyrirtækja og greiða þannig fyrir fjármögnun þeirra. Hvoru tveggja hlýtur að vera mikið hagsmunamál fyrir heimili landsins sem eru í ábyrgð fyrir skuldum Landsvirkjunar og reykvísk heimili sem eru í ábyrgð

vegna skulda Orkuveitunnar. Það hlýtur í öllu falli að vera ákaflega varasamt, og jafnvel óverjandi, frá sjónarmiði skattgreiðenda að halda áfram á sömu braut og auka raforkusölu til áliðnaðar með ábyrgð ríkisins.

1. FRÁ VINNSLU TIL NEYTANDA

Ísland er mesti raforkuframleiðandi heims ef miðað er við höfðatölu. Árið 2011 var raforkuvinnsla landsins rúmlega 17 TWst sem telur rúmlega 50 MWst á hvern íbúa. Það er um tvisvar sinnum meiri framleiðsla á íbúa en í orkuríkinu Noregi og 3-4 sinnum meira en raforkuframleiðsla flestra annarra Evrópulanda sem sjá má á mynd 1 hér að neðan. Raforkuvinnsla landsins kemur að $\frac{3}{4}$ úr vatnsorku og $\frac{1}{4}$ frá jarðhita. Vatnsorkan er að öllu leyti nýtt til þess að framleiða raforku en stærsti hluti af beisludum jarðvarma er nýttur í húshitun. Eingöngu um 40% eru notuð til raforkuvinnslu enda nýta 90% íslenskra heimila jarðvarma til húshitunar.¹

Mynd 1. Raforkuvinnsla á hvern íbúa



Heimild: CIA World Factbook

Þannig er einungis 5% af raforkuframleiðslunni nýtt af íslenskum heimilum en lunginn er seldur til stóriðju (77%) og annarra fyrirtækja (16%) eins og sjá má á mynd 2.² Núverandi raforkuvinnsla Íslands gæti því dugað, miðað við meðalnotkun íslenskra heimila, fyrir 2,5 milljónir heimila og þjóð sem telur um 6,5 milljónir manna.

Mynd 2. Raforkunotkun á Íslandi



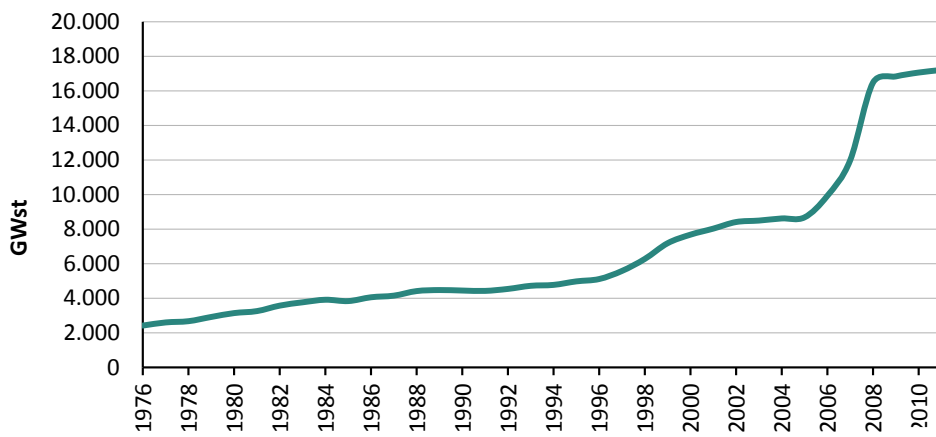
Heimild: Raforkuspá 2012-2050 gefin út af Orkustofnun 2012

¹ Orkutölur 2012. Orkustofnun 2013.

² Raforkuspá 2012-2050 gefin út af Orkustofnun 2012.

Uppbygging raforkuvinnslu hefur verið fremur hröð hérlendis á síðari árum og framleiðslan hefur til að mynda rúmlega tvöfaldast á síðasta áratug og þrefaldast frá árinu 1998 svo dæmi sé tekið. Þessi framleiðsluaukning hefur verið gerð möguleg með raforkusölu til stóriðju sem hófst fyrir um hálfri öld eða svo. Sú sala hefur gefið færi á nýtingu stórra og hagkvæmra orkukosta með virkjun jökuláa. Aukning raforkuvinnslunnar hefur bæði leitt til þess að hlutur heimilanna í raforkusölu hefur stöðugt farið minnkandi og flutningsnetið orðið stærra og öflugra. Það er af sem áður var að rafmagnið færi af á aðfangadag þegar kom að því að brúna kartöflur og elda jólasteikur. Eftir því sem hlutur heimilanna verður minni af heildarraforkunotkun skipta slíkir toppar minna og minna máli.

▪ **Mynd 3. Raforkuvinnsla á Íslandi frá 1976-2010**



Heimild: Skýrsla ráðherra um raforkumálefni gefin út af Iðnaðarráðuneytinu árið 2011

Nær allir raforkunotendur landsins eru tengdir inn á sama raforkukerfi en greiða samt mismunandi verð, enda fylgir mismikill kostnaður því að koma raforkunni á endastað og notkunin er einnig ólík.

Hægt er að skipta sölufurlinu á raforku frá framleiðanda til neytenda niður í nokkra þætti sem eru skýrt aðgreindir með nógildandi raforkulögum (nr. 65/2003) er tóku að fullu gildi í janúar 2005. Samkvæmt lögunum er sölufurlið með eftirfarandi hætti:

Frá framleiðenda er raforkan flutt um hærra spenntar raflínur Landsnets og síðan dreift raforku á lægra spenntum raflínum á vegum smásöluaðila innan og utan þéttbýlis. Þessi flutningur er bundinn í sérleyfi þar sem opinber eftirlitsaðili, Orkustofnun, ákvarðar heildartekjur þeirra fyrirtækja sem því sinna ásamt því að hafa eftirlit með gjaldskrá þeirra.³ Hægt er sýna þetta ferli með myndrænum hætti:

³Með breytingum á raforkulögum í janúar 2005 var skilið á milli framleiðslu, flutnings og dreifingar á raforku. Í kjölfarið var Landsnet stofnað út frá flutningssviði Landsvirkjunar og með tillagi frá Hitaveitu Suðurnesja, Orkubúi Vestfjarða, Orkuveitu Reykjavíkur og RARIK sem lögðu fram hluta af flutningskerfum. Síðar var gerð krafa um fullan rekstrarlegan aðskilnað samkeppnishluta frá sérleyfishluta stærri fyrirtækja. Þannig varð Fallorka til sem dótturfyrirtæki Norðurorku, Orkusalan sem dótturfyrirtæki RARIK og Hitaveitu Suðurnesja var skipt upp í HS Veitur og HS Orku.

▪ **Mynd 4. Virðis kedja raforku**

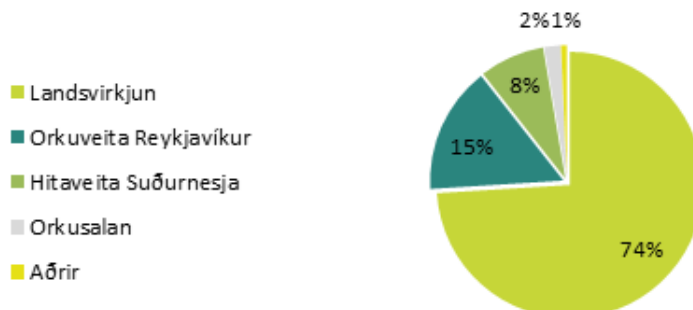


Í almennri umræðu er smásöluverði og heildsöluverði gjarnan ruglað saman. Heildsöluverð er verðið beint frá framleiðanda sem oft er notað til viðmiðunar þegar stórnotendur af rafmagni eru annars vegar. Smásöluverð er verðlagning frá dreifikerfi og er endanlegt verð til almennra notenda. Í raun er smásöluverð ekkert annað en heildsöluverðið að viðbættum kostnaði við flutning, dreifingu, sölu og þjónustu. Ofan á það allt saman leggjast síðan skattar. Það getur því verið mikill munur á heild- og smásöluverði og því mikilvægt að halda því til haga hvort á við hverju sinni. Hér að neðan verður farið dýpra í saumana á hverjum þætti af mynd 4.

Raforkuvinnsla

Landsvirkjun er langstærsti raforkuvinnsluaðili landsins og framleiðir um ¾ af allri raforku eins og sést á mynd 5. Næst á eftir kemur Orkuveita Reykjavíkur með 15% hlutdeild og þar á eftir HS Orka með 8% hlut. Þrjár stærstu orkuframleiðendur hafa því samanlagt rúmlega 97% hlutdeild. Landsvirkjun selur eingöngu raforku í heildsölu og allir þeir aðilar sem selja raforku í smásölu héraðs kaupa orku frá fyrirtækinu að einhverju marki. Því mætti segja að heildsöluverð Landsvirkjunar á hverjum tímapunkti geti talist jaðarkostnaður fyrir raforku á Íslandi þó raforkusmáslar hafi vitaskuld frjálst val af hvaða vinnsluaðila þeir kaupa orku.

▪ **Mynd 5. Raforkuvinnsla á Íslandi eftir vinnsluaðilum**



Heimild: Skýrsla ráðherra um raforkumálefni gefin út af Iðnaðarráðuneytinu árið 2011.

Flutningskerfi

Flutningskerfið er í raun langlínuflutningur raforku á háspennulínum. Landsnet á og rekur allar meginflutningslínur raforku á Íslandi og rækir skyldur sínar undir eftirliti Orkustofnunar sem ákvarðar tekjurammann er fyrirtækið starfar eftir. Hringlögum flutningakerfisins er heppileg fyrir Landsnet því hún gefur tvær leiðir fyrir rafmagnið að næstum því öllum áfangastöðum. Þrátt fyrir það bendir allt til þess að auka þurfi flutningsgetu núverandi langlínukerfis sem sást vel af orkuskorti austanlands vorið 2013. Þá leiddu miklir þurrkar og kuldar til lélegs vatnsbúskapar á Norðausturlandi en aðeins var með mjög takmörkuðum hætti hægt að flytja orku af Suðurlandi vegna takmarkaðrar burðargetu í langlínuflutningum. Í sömu andrá og flutningskerfið stækkar þá eykst orkuöruggi þar sem rafmagn getur flætt um endilangt landið þangað sem þörfin er mest hverju sinni. Frá Landsneti fer hluti af raforkunni beint í iðnað en rafmagn til almennrar notkunar fer til dreifiveitna.

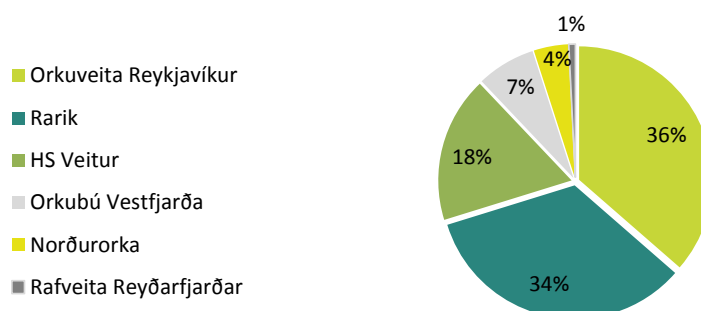
Raforkusmásalar

Lengst af á Íslandi sá sami aðili um sölu á raforku og afhendingu á hverju landssvæði fyrir sig. Árið 2005 tóku ný raforkulög gildi og með þeim var sala á raforku gefin frjálsg og í upphafi árs 2006 gátu svo stærri almennir notendur keypt raforku á frjálsum markaði en fljótlega upp úr því gátu heimilinn og aðrir valið sér raforkusala.⁴ Samkvæmt lagabókstafnum á raforkuverð að ráðast á frjálsum markaði. Algengt er að raforkusmáali sé einnig að sinna raforkuvinnslu og tryggir sér þannig hluta af útseldri raforku. Þá eru Orkuveita Reykjavíkur, Orkusalan og HS Orka stærstu raforkusmásalarnir.

Dreifikerfi og rafveitur

Rafveitur eiga og reka lægri spenntar raflínur sem sjá um dreifingu á raforku. Rafveiturnar eru sex og hefur hver þeirra sérleyfi á afmörkuðu svæði til að útdeila raforku. Þær eru HS veitur, Norðurorka, Orkubú Vestfjarða, Orkuveita Reykjavíkur, Rarik og Rafveita Reyðarfjarðar.

Mynd 6. Markaðshlutdeild rafveitna



Heimild: Raforkuspá 2012-2050 gefin út af Orkustofnun árið 2012

⁴ Raforkulög. Lög nr. 65, árið 2003.

Fyrir utan að vera með opinbert sérleyfi eru rafveitur, eðli málsins samkvæmt, með einokun á sínu starfssvæði enda dýrt að leggja rafmagnslínur frá tengipunktum Landsnets inn í hverja og eina rafmagnstöflu. Þess utan er augljóst að kostnaður innan hvers dreifikerfis er mismunandi enda um misstór og misgreiðfær svæði að ræða. Hver veita þarf því að leggja gjaldskrá sína fyrir Orkustofnun til samþykktar. Algengt er að rafveitur hafi tvær verðskrár þar sem hin hærri gildir fyrir dreifbýli en hin lægri fyrir þéttbýli. Notandi getur eingöngu flutt sig á milli rafveita með því að flytja búferlum og breytt þannig notkunarstað.

Almennur notandi

Engin könnun hefur verið gerð á því héraendis hvernig raforkunotkun skiptist innan heimilis, ef litið er framhjá kyndingu íbúðarhúsa, en hægt er að miða við sænskar rannsóknir.⁵ Samkvæmt þeim er stærsta hluta raforkunnar eða um 30% varið í geymslu matvæla. Þar á eftir kemur matargerð, lýsing og þvottur sem hvert fyrir sig notar á bilinu 12-18% raforkunnar. Önnur tæki nota samanlagt tæplega fjórðung. Raforkunotkun heimila sem notast við rafhitun er þó ólík því sem hér kom fram að ofan. Á þeim heimilum er raforkunotkunin um 7 sinnum meiri en þar sem notast er við hitaveitu. Þá er augljóst að stærsti hluti raforkunnar fari í að hita upp og halda húsnæðinu heitu.

Smásöluverð til heimila stjórnast að nokkru leyti af skattlagningu. Héraendis ber almenn rafmagnssala hefðbundinn 25,5% virðisaukaskatt en sala á rafmagni til húshitunar er í 7% þrepi og þessu til viðbótar bætist við raforkuskattur, sem upphaflega kom á árið 2010, og er 0,12 kr./kWst og því 70 krónur á meðalheimili á mánuði.

⁵ Raforkuspá 2010-2050 gefin út af Orkustofnun árið 2010.

2. RAFORKUREIKNINGUR HEIMILANNA

Það eru ef til vill ekki margir sem hafa rýnt í rafmagnsreikninginn sinn til þess að sjá hvernig hann greinist niður eftir þáttum söluferlisins, en það er honum þó ætlað að sýna. Hér að neðan á mynd 7 er sýndur staðlaður reikningur fyrir notkun meðalheimilis í þéttbýli með hitaveitu. Hver þáttur er tölusettur eftir sínum stað í söluferlinu.

1. **Heildsöluverð** sem er kostnaður við raforkuvinnsluna sjálfa.
2. **Flutningskerfi** sem er langlínuflutningur raforku á hærra spenntum raflínunum Landsnets.
3. **Dreifikerfi** sem er dreifing raforku á lægra spenntum raflínunum dreifingaraðila innan og utan þéttbýlis. Kostnaður við dreifingu skiptist í fast gjald (**3.1**) og gjald fyrir notkun (**3.2**).
4. **Sérstakir sölu- og þjónustubættir** er fylgja smásölu. Þessa liði er hvergi að sjá á reikningum þar sem þeir eru innifaldir í sölu á rafmagni (þeir verða hér látnir liggja á milli hluta).
5. **Skattlagning** felst aðallega í virðisaukaskatti (**5.2**) sem er 25,5% fyrir raforku til almennrar notkunar en einnig leggst orkuskattur (**5.1**) á notkun.

▪ **Mynd 7. Rafmagnsreikningur heimilis á svæði með hitaveitu**

RAFMAGN		Ein.verð	Upphæð	
Flutningur - Landsnet				
Notkun	465 kWh	1,38	642	2
Dreifing				
Fast gjald	31 dagar	32,34	1.003	3.1
Notkun	465 kWh	4,16	1.934	3.2
Sala Rafmagn				
Notkun	465 kWh	5,08	2.362	1
Orkuskattur	465 kWh	0,126	59	5.1
Samtals án vsk.			6.000	
Virðisaukaskattur af 6.000 kr.		25,5%	1.530	5.2
Samtals krónur			7.530	

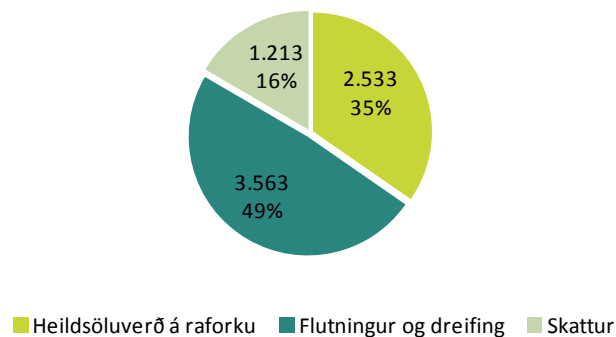
Heimild: Staðlaður raforkureikningur árið 2013

Raforkureikningurinn er fyrir dæmigerða mánaðarnotkun á heimili á höfuðborgarsvæðinu með ársnotkun um 5.580 kWst þar sem öll salan er í einu virðisaukaskattsþrepi og engar niðurgreiðslur koma við sögu. Hér sést að heildsöluverð raforku með álagningu söluaðila, en án skatta, er aðeins 2.362 krónur af um 7.500 króna rafmagnsreikningi eða aðeins þriðjungur. Í umfjöllun hér á eftir verður samsetning rafmagnsreikningsins hins vegar einfölduð niður í þrjá þætti; framleiðslu, flutning og dreifingu og síðan skatta. Það felur í sér að álagning söluaðila er felld inn í heildsöluverðið og kallast hér eftir framleiðsluverð sem ætti ekki að skeika stóru fyrir meginniðurstöður.⁶

⁶ Álagning söluaðila ætti alla jafna að vera mjög lítil hluti af heildsöluverðinu. Einnig er til einföldunar gert ráð fyrir því að álagning söluaðila fylgi framleiðsluverði með hlutfallslegum hætti.

Að meðaltali notar íslenskt heimili um 7 MWst af raforku á ári og greiðir fyrir þá notkun rúmlega 7.000 krónur á mánuði ef miðað er við árið 2011.⁷ Eins og áður hefur komið fram rennur aðeins um þriðjungur reikningsins eða tæpar 2.500 krónur til raforkuvinnsluaðila (ásamt einhverri þóknun til söluaðila) en nær helmingur eða 3.600 krónur renna til annars vegar Landsnets fyrir langlínuflutning raforkunnar og hins vegar dreifiveitna fyrir raforkuflutning um lægra spenntar raflínur til jaðarsvæða. Skattar til ríkisins nema síðan um 1.200 krónum eða 17% af heildarreikningnum. Ef gert er ráð fyrir að bæði flutningskostnaður og dreifingarkostnaður sé fastur og meðal skatthlutfall sé fast liggur fyrir að 10% hækkun á heildsöluverð raforku mun aðeins hækka meðalrafmagnsreikning heimila um 4,6% eða 340 krónur að meðaltali og þar af færu um 60 krónur í skatta.

▪ **Mynd 8. Samsetning rafmagnsverðs á mánuði fyrir meðalheimili. Samtals 7.309 krónur**

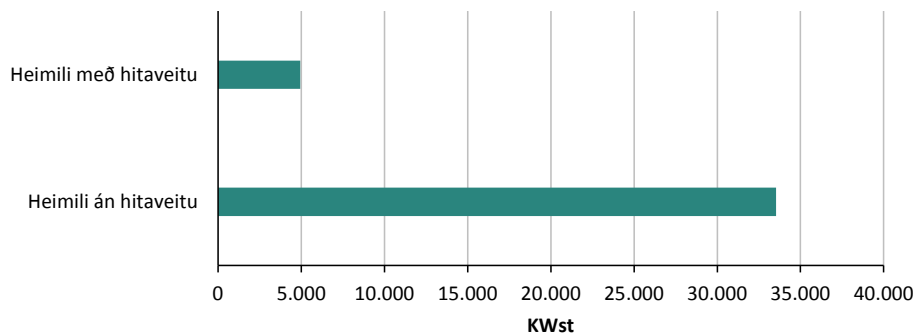


Heimild: Orkusetur Íslands

Meðaltöl geta þó oft verið villandi þar sem raforkunotkun heimila er mjög breytileg eftir búsetu og aðgangi að heitu vatni til húshitunar. Raunar er það svo að raforkunotkun til húshitunar ber höfuð og herðar yfir aðra raforkunotkun íslenskra heimila. Það sést vel á að raforkunotkun heimila sem notast við rafhitun er um 34.000 kWst eða um 7 sinnum meiri en raforkunotkun þeirra heimila sem notast við hitaveitu og nota aðeins 4.900 kWst á ári.

⁷ Eins og kemur betur fram síðar.

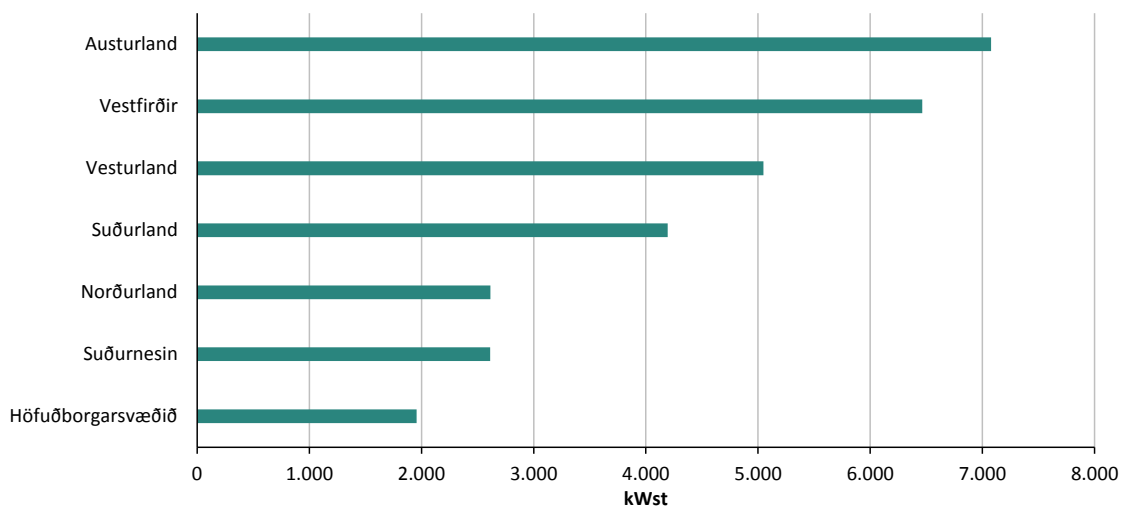
▪ **Mynd 9. Raforkunotkun heimila með og án hitaveitu**



Heimild: Orkusetur Íslands og útreikningar skýrsluhöfunda

Hinum svokölluðu köldu svæðum á Íslandi hefur fækkað mjög mikið hin síðari ár þar sem heitt vatn hefur fundist víða um landið en þrátt fyrir það eru enn í dag um 7% af heimilum landsins, eða um 9.000, ekki með aðgang að hitaveitu og nota raforku úr orkukerfi landsins til húshitunar.⁸ Aðstöðumun eftir búsetu má sjá á mynd 10 sem sýnir raforkunotkun eftir landsvæðum en bæði Austurland og Vestfirðir hafa minnstan aðgang að hitaveitu.

▪ **Mynd 10. Raforkunotkun á mann eftir landshlutum**



Heimild: Hagstofa Íslands, Raforkuspá 2012-2050 gefin út af Orkustofnun árið 2012

Hins vegar eru um 110.000 heimili, eða 90% allra íslenskra heimila, með aðgang að hitaveitu og eru innan þéttbýlis. Raforkureikningur þessara 110.000 heimila er að meðaltali um 6.000 krónur á mánuði (m.v. 4.900 kWst notkun á ári) á meðan raforkureikningur 9.000 heimila án hitaveitu er að meðaltali um 24.000 krónur á mánuði (m.v. 34.000 kWst notkun á ári). Ótalið í þessari umfjöllun eru þau 3% heimila sem notast við olíukyndingu, orku frá sorpbrennslum, afgangssorku frá fiskvinnslu, brennslu á rekavið og þar fram eftir götunum. Þetta er misjafnlega samansettur hópur af heimilum sem erfitt er að ná utan um og ekki er rúm til að fjalla nánar um hér.

⁸ Sjá Orkutölur 2012 frá Orkustofnun á vefslóðinni http://www.os.is/gogn/os-onnur-rit/orkutolur_2012-islenska.pdf.

UM NIÐURGREIÐSLUR OG VERÐAÐGREININGU

Töluvert kostnaðarhagræði fylgir bæði búsetu í þéttbýli og aðgangi að hitaveitu sem nýtir jarðhita. Stjórnvöld hafa leitast við að jafna þennan aðstöðumun með niðurgreiðslum. Bæði er reynt að jafna á landsvísu kostnað heimila vegna dreifingar raforku um lægra spenntar raflínur dreifiveitna og auk þess að koma til móts við heimili á köldum svæðum sem ekki hafa aðgang að hitaveitu og þurfa því að kaupa mikla raforku vegna rafkyndingar húsnæðis. Framkvæmd niðurgreiðslanna er með þrennum hætti.

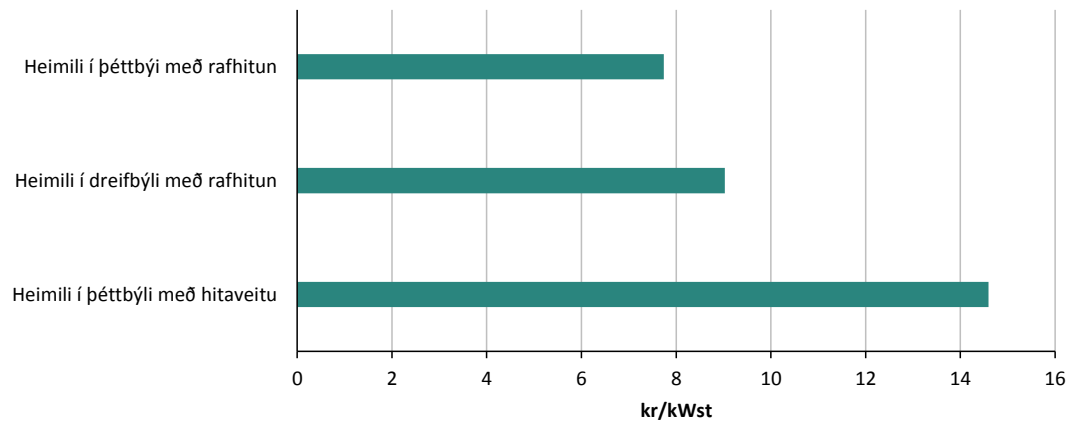
1. **Kostnaðarjöfnun vegna dreifingar** raforku um lægra spenntar raflínur í strjálbýli. Á hverju ári er um 250 milljónum skipt niður á dreifiveitur í hlutfalli við raforkusölu þeirra með sérstakri dreifibýlisskrá. Þessi greiðsla lækkar beinan kostnað heimila á strjálbýlum svæðum.⁹
2. **Beinar niðurgreiðslur** á raforku til húshitunar. Á hverju ári ákveður iðnaðarráðherra sérstaka niðurgreiðslu á raforku til húshitunar í kr./kWst¹⁰ og var heildarfjárhæð þeirra niðurgreiðslna um 1 milljarður samkvæmt fjárlögum ársins 2011. Þessi greiðsla kemur til beinnar lækkunar á raforkureikningi heimila á köldum svæðum.
3. **Lægra virðisaukaskattþrep** á raforku til húshitunar. Sala á raforku til húshitunar er í lægra virðisaukaskattþrepi eða 7% í stað 25,5% skatthlutfalls sem önnur raforkusala ber. Ef litið er á lægra skatthlutfall sem ígildi niðurgreiðslu er um kostnað að ræða upp á 300-400 milljónir króna á ári. Hins vegar þarf að hafa í huga að hitaveitukostnaður ber einnig 7% virðisaukaskatt þannig að í báðum tilfellum hlýtur kyndingarkostnaður sömu skattalegu meðferð hvort sem um raforku eða heitt vatn frá jarðvarmaveitum er að ræða.

Ef miðað var við árið 2011 voru niðurgreiðslur ríkisins á raforku til húshitunar heimila og raforkudreifingar í strjálbýli á bilinu 1.250-1.700 milljónir árlega eða um 9-14% af heildarkostnaði raforkukaupa íslenskra heimila. Niðurgreiðslurnar fela í sér að meðalraforkuverð verður ólíkt eftir búsetu innan landsins. Mynd 11 sýnir smásöluverð til heimila eftir búsetu og aðferð við húskyndingu. Hér sést að meðalraforkuverð heimila með rafkyndingu er um helmingi lægra en til heimila með hitaveitu.

⁹ Lög um jöfnun kostnaðar við dreifingu raforku. Lög nr. 98, árið 2004.

¹⁰ Lög um niðurgreiðslur húshitunarkostnaðar. Lög nr. 78, árið 2002.

▪ **Mynd 11. Meðalsmásoöluverð til íslenskra heimila með og án hitaveitu**



Heimild: Orkusetur Íslands og útreikningar skýrsluhöfunda

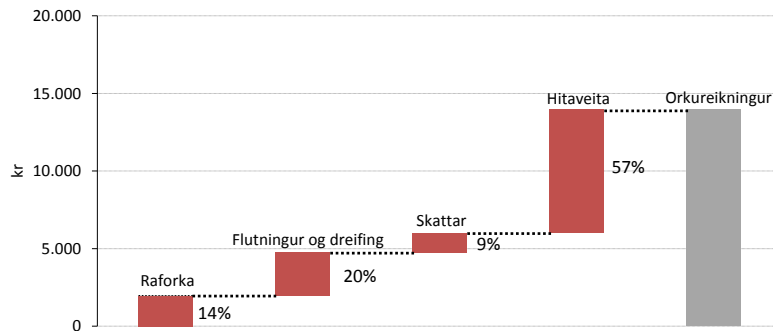
Samspil niðurgreiðslna, raforkuverðs og hitaveitu sést á mynd 12 sem sundurgreindir heildarorkureikning heimila eftir búsetu og tegund húskyndingar. Hér sést að fyrir þau 90% heimila landsins sem eru í þéttbýli og njóta hitaveitu er heildarorkureikningurinn 15.000 krónur. Þar af er raforkuvinnsla 14% af heildarreikningi eða rúmar 2.000 krónur og raforkuflutningur um langlínukerfi Landsnets og dreifing raforku um lægra spenntar raflínur er 20%. Hitaveitan er 8.000 krónur eða 57% af heildarreikningi.

Heimili sem eru í þéttbýli en með rafkyndingu eru með raunverulegan orkukostnað upp á tæpar 30.000 krónur eða helmingi hærrí en þau heimili sem njóta hitaveitu. Þar af renna um 13.000 krónur til framleiðanda rafmagnsins og söluaðila eða 44% af heildarorkureikningi. Hins vegar kemur 8.000 króna niðurgreiðsla á móti er lækkar orkureikninginn niður í 21.000 krónur þannig að aðeins munar um 6.000 krónum á heildarorkureikningi þessara rafkyntu heimila samanborið við heimili með hitaveitu.

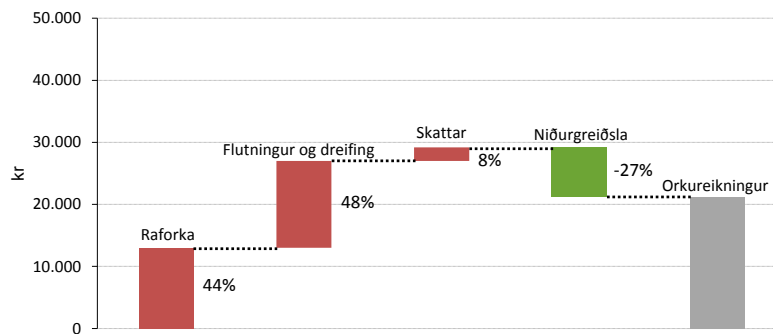
Á næstu síðu má sjá að heildarorkureikningur heimilis í strjálbýli verður nær 40.000 krónur en lækkar niður í 26.000 með niðurgreiðslu af hálfu ríkisins. Þessi heimili greiða um 22.000 krónur á mánuði í flutning og dreifingu á raforku samanborið við 14.000 krónur fyrir heimili með rafkyndingu í þéttbýli og tæpar 3.000 krónur á heimili í þéttbýli með hitaveitu. Það liggur í hlutarins eðli að flutningur og dreifing á sér stað með föstum kostnaði og lækkar hlutfallslega með auknum flutningum. Þannig er dreifingarkostnaður hærrí en raunverulegur orkukostnaður fyrir heimili í þéttbýli með hitaveitu svo dæmi sé tekið.

Mynd 12. Mánaðarlegur raforkureikningur eftir búsetu og orkugjafa til húshitunar

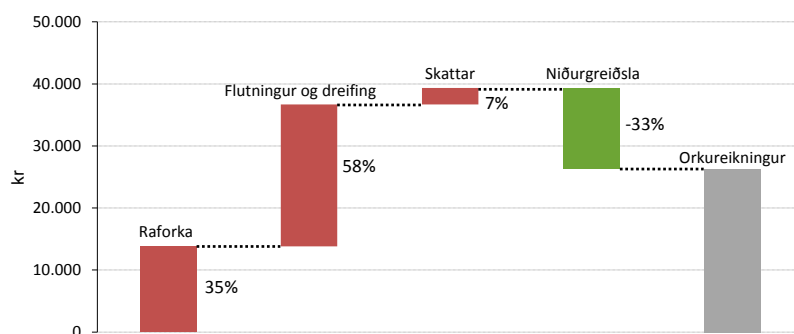
Heimili í þéttbýli með hitaveitu



Heimili í þéttbýli með rafhitun



Heimili í strjálbýli með rafhitun

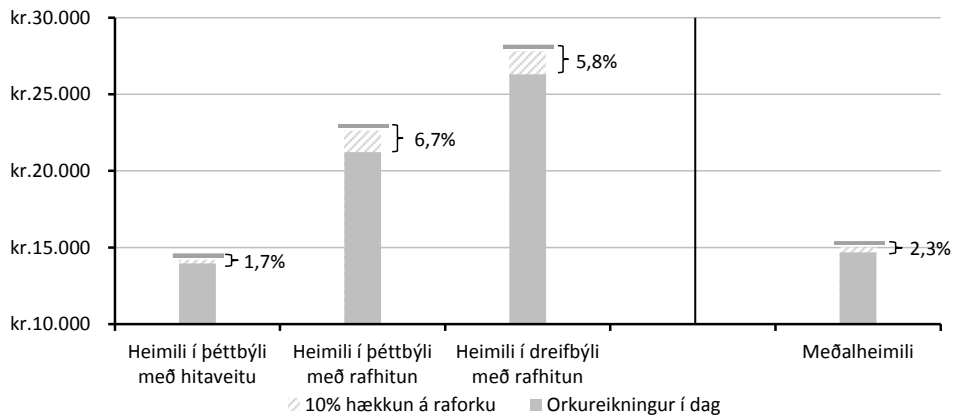


Heimild: Orkusetur Íslands. Skýrsla starfshóps um breytingar á niðurgreiðslum til húshitunar, desember 2011 og útreikningar skýrsluhöfunda

Það er því auðsætt að breytingar á heildsöluverði á raforku, sem seld er inn á dreifikerfin til almennings, hefur mjög mismunandi áhrif á heimili landsins. Ef sem fyrr er gert ráð fyrir því að kostnaður vegna flutnings og dreifingar sé fastur, skattar haldist fastir að hlutfalli og niðurgreiðslur að

krónutölu þá myndi 10% hækkun heildsöluverðs með smásöluálagningu hækka orkureikning heimilanna á bilinu 1,7%-6,7% eða um 2,3% að meðaltali eins og sést á mynd 13. Nánar tiltekið mun 10% hækkun heildsöluverðs aðeins hækka rafmagnsreikning heimilis í þéttbýli með hitaveitu um 1,7% en heimili í þéttbýli án hitaveitu myndu aftur á móti verða fyrir 6,7% hækkun. Hér verður þó að hafa í huga að hluti af hækkun orkureikningsins fer beint til ríkisins með auknum skattgreiðslum.

▪ **Mynd 13. Hækkun orkureiknings miðað við 10% hækkun á heildsöluverði á raforku**



Heimild: Orkusetur Ísland og útreikningar skýrsluhöfunda

Það liggur því fyrir að áhrif hærra heildsöluverðs á raforku eru ákaflega takmörkuð fyrir um 90% heimila landsins er njóta hitaveitu og eru í þéttbýli. Ef heildsöluverðið, ásamt smásöluálagningu, myndi tvöfaldast hækkaði orkureikningur þessara heimila aðeins um 17,5% eða um 2.500 krónur á mánuði. Hluti af aukningunni væri hækkun virðisaukaskatts um 500 krónur og því rynni um fimmtungur af hækkuninni til ríkissjóðs. Áhrifin eru hins vegar mun meiri fyrir þau 7% heimila sem búa við rafkyndingu. Tvöföldun orkuverðs myndi hækka orkureikning þessara heimila um og yfir 60% og þar af væri um einn tíundi hluti vegna hærri virðisaukaskatts þar sem sá skattur er lægri fyrir raforkukaup vegna rafhitunar. Aftur á móti eru þessi heimili það fá að tiltölulega kostnaðarlítið væri að mæta þessari hækkun með auknum niðurgreiðslum ef það væri vilji stjórnvalda. Reynslan af aðgerðum til jöfnunar húshitunarkostnaðar héraendis sýnir einnig hve auðveldlega stjórnvöld geta haft áhrif á raforkuverð til íslenskra heimila og geta þar haft inngrip í marga þætti á milli framleiðenda og smárra neytenda.

SAMANTEKT

Notkun heimila á raforku í hlutfalli við heildarraforkuvinnslu landsins er lítil eða aðeins 5% enda eru Íslendingar mesta raforkuvinnsluþjóð miðað við höfðatölu og 90% íslenskra heimila hitar upp húsakynni sín með jarðvarma. Kostnaður vegna raforkuvinnslu er aðeins um þriðjungur af meðalraforkureikningi héraðsins. Meginþættirnir eru flutnings- og dreifikostnaður.

Þau 110.000 heimili héraðsins sem njóta hitaveitu greiða raforkureikning upp á um 6.000 krónur á mánuði en þar af renna aðeins 2.000 krónur til raforkuvinnsluáðilans sjálfs. Þetta þýðir að ef heildsöluverð á raforku héraðsins myndi hækka um 10% leiddi það aðeins til 1,7% hækkunar á heildarorkureikningi þessara heimila ef kostnaður vegna hitaveitu er talinn með. Hins vegar eru um 9.000 heimili sem nota rafkyndingu og 10% hækkun heildsöluverðs myndi hækka orkureikning þeirra um 6-7%.

Stjórnvöld hafa fram til þessa niðurgreitt raforku til húshitunar sem og dreifingu hennar á strjálbýlum svæðum og hafa þannig lækkað raforkureikning heimila á köldum svæðum um 27-33%.

Niðurgreiðslur ríkisins af raforku til húshitunar eru hvoru tveggja í senn byggðastyrkur sem og kjarajöfnunaraðgerð. Deila má um hve langt eigi að ganga í þessu efni en óumdeilt er að þetta er sú byggðaaðgerð stjórnvalda sem hefur hvað mest áhrif á lífsgæði fólks úti á landi og kemur auk þess fram með mjög skilvirkum hætti með beinni lækkun húshitunarkostnaðar. Raunar er leitun að öðrum jöfnunaraðgerðum er skila sér með jafn beinum hætti til þeirra sem eiga að njóta þeirra.

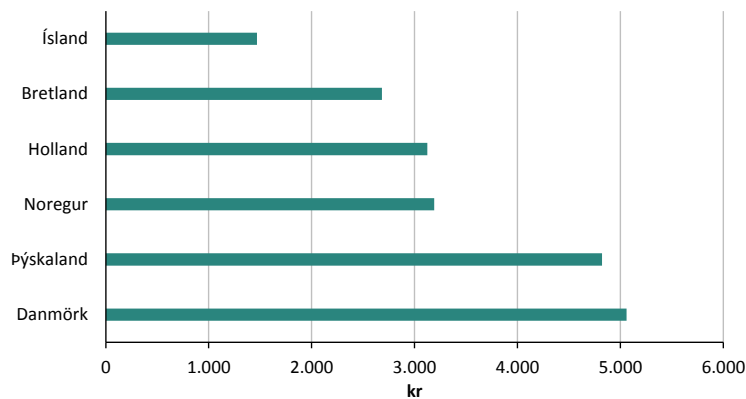
Nú þegar er því til staðar mjög öflug verðmismunur þar sem heimili í þéttbýli með aðgang að hitaveitu greiða helmingi hærra raforkuverð fyrir hverja kWst en heimili með rafhitun, svo dæmi sé tekið. Það er því hægur vandi að ákvarða raforkuverð til íslenskra heimila með slíkum aðgerðum. Í ljósi þess hve fá íslensk heimili nota raforku til húshitunar, eða um 7%, er töluvert svigrúm til slíkra aðgerða til þess að koma í veg fyrir að hækkun raforkuverðs komi illa niður á þeim heimilum sem búa við rafkyndingu.

Það liggur því fyrir að ef verð fyrir raforkuvinnslu myndi hækka héraðsins, einhverra hluta vegna, væri mjög auðvelt að endurdreifa þeim ábata sem hlytist, til að mynda af hærri sölutekjum Landsvirkjunar, til heimila landsins til þess að tryggja þeim óbreytt raforkuverð, lækka skatta eða greiða þeim út arð í einhverju formi. Hægt er að taka dæmi af mörgum olúframléisluríkjum sem endurdreifa hagnaðinum af olíusölnunni með því að sjá þegnum sínum fyrir mjög ódýru eldsneyti. Slík arðgreiðslustefna hlýtur þó ávallt að leiða til sóunar þar sem framboð á ákveðnum framléislupætti á undirverði leiðir til óhóflégrar notkunar á þeim sama þætti.

3. ERLENDUR SAMANBURÐUR

Til þess að fá markhæfan erlendan samanburð á raforkuverði hérlendis voru fimm Evrópulönd valin sem úrtak. Þau eru Bretland, Danmörk, Holland, Noregur og Þýskaland. Löndin eru ólík á marga vegu og meðal annars er hlutfall raforku af heildarorkunotkun misjafnt.¹¹ Það sem gjarnan kemur í stað raforku er bein notkun jarðgass, olíu, kola svo og fjarvarmaveitur. Einnig er heildarorkunotkun heimila mismikil og eykst í flestum tilfellum eftir því sem hitastigið utandyra vísar lengra frá stofuhita. Af samanburðarlöndunum fimm er Ísland með langlægsta orkuverðið eða um 1.500 krónur á hverja 100 kWst. Í stað þess að skoða mánaðarlegan rafmagnsreikning eins og gert var hér að framan er miðað við ákveðið magn af rafmagni í smásölu eða 100 kWst sem jafngildir því að hafa aflmikinn þurrkara í gangi samfleytt í heilan sólarhring.¹² Á mynd 14 má sjá hve mikið kostar að halda slíkum þurrkara gangandi í einn dag í samanburðarlöndunum.¹³

▪ **Mynd 14. Verð á 100 kWst í smásölu fyrir meðalheimili árið 2011**



Heimild: Orkusetur Íslands og Eurostat

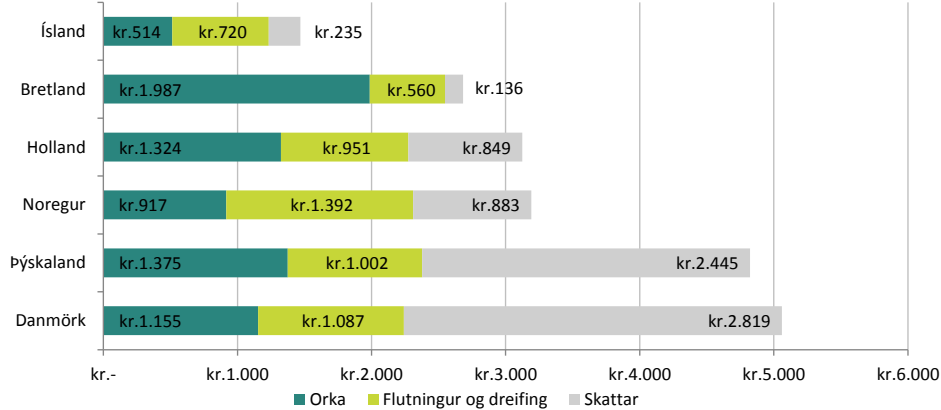
Í ofangreindri upptalningu sést að raforkuverð er um 80-250% hærra erlendis en hérlendis. Hér gæti lágt gengi krónunnar haft áhrif á samanburðinn þar sem mikið gengisfall átti sér stað árið 2008 og raungengi krónunnar er enn mjög lágt eða um 20-30% lægra en meðaltal síðustu áratuga. En jafnvel þótt lágt raungengi sé tekið til greina er munurinn samt sem áður umtalsverður.

¹¹ BP Statistical Review of World Energy June 2011, BP.

¹² Vefsíða: <http://energy.gov/energysaver/articles/estimating-appliance-and-home-electronic-energy-use>.

¹³ Miðað er við kostnað á 2,5-7 MWst notkun á ársgrundvelli og kostnaðurinn skalaður niður á 0,1 MW.

Mynd 15. Skipting raforkuverðs í smásölu fyrir 100 kWst

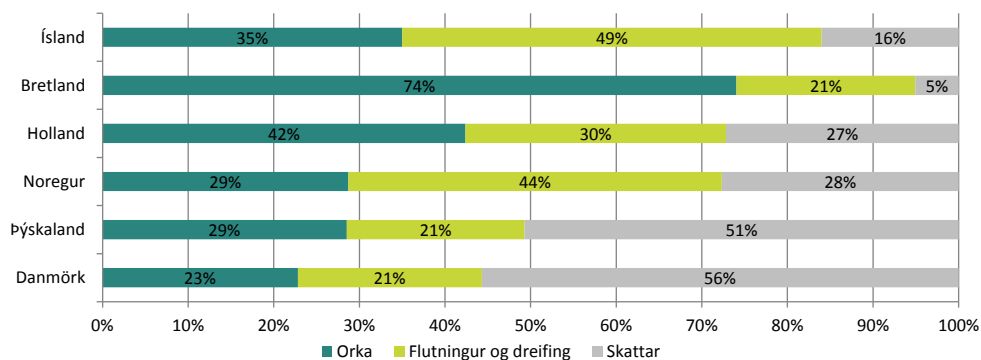


Heimild: Orkusetur Íslands og Eurostat

Ef smásöluverð fyrir notkun á þurrkaranum er greint í þætti, eins og gert er á mynd 15, sést vel að það eru mismunandi skattar sem skýra að mestu verðmismun á rafmagni á milli neytenda á meginlandi Evrópu. Bæði Bretland og Ísland eiga það sameiginlegt að vera með mjög lága skatta á orkusölu til neytenda en verð frá framleiðanda er 3-4 sinnum hærra í Bretlandi en Íslandi.

Ef litið er til samsetningar raforkuverðsins er einkar athyglisvert hve raforkunotkun heimilanna er mjög misjafnlega skattlögð eftir löndum. Lægst er skattlagningin í Bretlandi eða aðeins 5% af heildarraforkureikningi en hæst í Danmörku þar sem hlutfall skatta er 56%. Skattar hérlendis eru um 16% af heildarraforkureikningnum enda lágir í samanburði við önnur lönd. Einnig er dreifingarkostnaðurinn mjög misjafn á milli svæða sem kann að endurspeglar mismunandi skipulag og starfsform dreifikerfisins í hverju landi. Hér er ekki svigrúm til að fara nánar út í þá sálma.

Mynd 16. Hlutfallsleg skipting raforkuverðs í smásölu

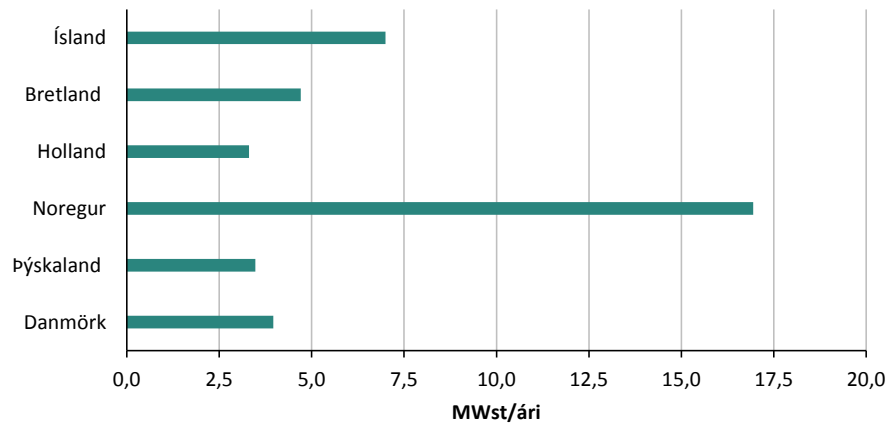


Heimild: Orkusetur Íslands og Eurostat

Raforkunotkun meðalheimilis í þessum samanburðarlöndum er þó mjög ólík, enda standa oft nokkrir aðrir möguleikar til boða en raforka við kyndingu húsa. Eins og sést á mynd 17 sker Noregur sig úr öðrum samanburðarlöndum vegna mikillar raforkunotkunar en rafkynding húsa og raforkunotkun er

þar mjög algeng. Svo má segja að Noregur sé hér á sama báti og köld svæði á Íslandi hvað raforkunotkun varðar.

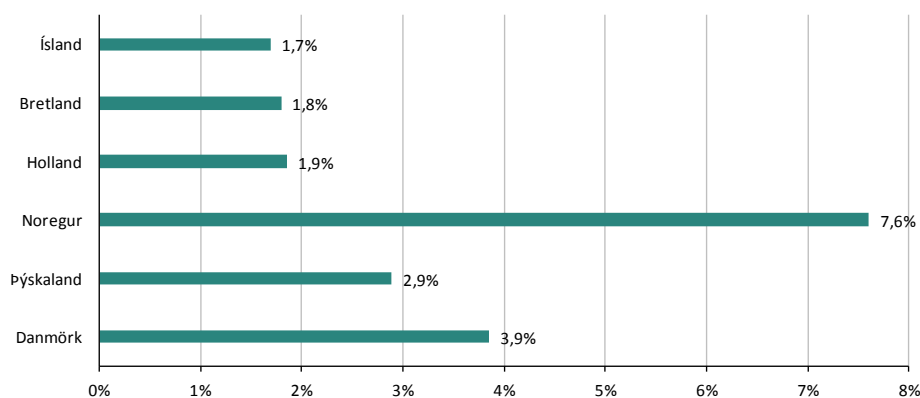
▪ **Mynd 17. Raforkunotkun á heimili**



Heimild: Housing statistics in the European Union 2010, Eurostat, Hagstofa Íslands og Raforkuspá 2012-2050 gefin út af Orkustofnun 2012

Þessi mismunandi notkun sést einnig ef litið er til þess hve hátt hlutfall raforka hefur í heildarútgjöldum heimila. Hérlandis vegur rafmagn um 1,7% í vísitölu neysluverðs sem er minna en t.a.m. áfengi sem vegur 2,1% en svipað og drykkjarvörur sem veiga 1,6%. Fyrir önnur lönd er hlutfall raforku hærra.

▪ **Mynd 18. Hlutfall raforkukostnaðar af ráðstöfunartekjum heimila**



Heimild: The World Bank og Eurostat

Eins og greint var frá hér að framan eru meðaltöl oft villandi. Raforkunotkun þeirra 90% heimila hérlandis er njóta hitaveitu er aðeins um 5 MWst á ári og hlutfall rafmagnskostnaðar af heildartekjum er aðeins um 1,2-1,3%. Hins vegar notar heimili í þéttbýli án hitaveitu 33 MWst á ári og rafmagnsreikningur þeirra heimila er um 4% af ráðstöfunartekjum sem er ívið hærra en þekkest í

Danmörku. Ef niðurgreiðsla til húshitunnar nyti ekki við færi vægi raforkukostnaðar upp í um 6% af ráðstöfunartekjum sem er ekki fjarri því sem þekkist í Noregi þar sem hlutfallið er 7,6%.

SAMANTEKT

Raforkuverð á Íslandi til heimila er mun lægra en þekkist í þeim samanburðarlöndum sem hér hafa verið valin. Aðalástæðan er einfaldlega sú að heildsöluverð á raforku er mun lægra en þekkist erlendis. Kaup á raforku hafa aukinheldur almennt mjög lágt vægi í útgjöldum íslenskra heimila vegna þess að hitaveita nær til um 90% íslenskra heimila, og ríkið niðurgreiðir rafkyndingu hérlendis auk þess sem raforkuverð er lágt.

Erlendur samanburður sýnir einnig að skattaleg meðferð raforkusölu er ólík eftir löndum og skýrir að mestu leyti mismunandi raforkuverð á meginlandi Evrópu. Ástæðurnar fyrir ólíkri skattlagningu geta verið mjög mismunandi á milli landa. Háir skattar gætu t.d. verið ætlaðir til að hvetja til betri orkunýtingar auk þess sem innheimtur skattur kann að vera nýttur til niðurgreiðslna endurnýjanlegrar raforkuvinnslu. Lágir skattar kunna á hinn bóginn að benda til þess að stjórnvöld líti á það sem lífskjaramál að þarlend heimili hafi aðgang að ódýrri orku. Athuga skal að stjórnvöld hafa einnig áhrif á raforkuverð með tilhögun raforkuflutnings og raforkudreifingar, s.s. hvaða ávöxtunarkröfu flutnings- og dreifiveitum er leyfilegt að hafa.

Hægt er að líta á lágt raforkuverð til íslenskra heimila sem ákveðna lífskjarastefnu sem er jákvæð að mörgu leyti. Hins vegar er slík stefna mjög óskilvirk ef hún byggir á því að halda raforkuverði lágu í öllu raforkukerfinu og til allra raforkukaupenda. Fyrir það fyrsta nota íslensk heimili aðeins 5% af raforkuvinnslu á Íslandi þannig að téð lífskjarastefna hefur í raun aðeins 5% nýtingu og ótal aðrar skilvirkari leiðir eru til þess að hafa áhrif á raforkukostnað heimilanna. Þannig myndu hærri tekjur af sölu þeirrar 95% raforkuvinnslu sem eftir stendur, þegar notkun heimilanna hefur verið dregin frá, skila gríðarlegum þjóðhagslegum ábata.

4. ÁBATINN VIÐ AÐ TENGJA

Á síðustu árum hefur verið lögð gríðarleg áhersla á samtengingu raforkukerfa með lagningu rafstrengja í lofti, á láði og legi. Meginástæðan fyrir lagningu slíkra strengja er að þeir stækka og sameina orkukerfi og auka bæði skilvirkni og öryggi í orkuframleiðslu og orkuafhengingu. Raforka sem orkugjafi er því marki brennd að nær ómögulegt er að geyma hana í einhverjum mæli nema einna helst í miðlunarlónum. Vitaskuld eru til rafhlöður af ýmsum gerðum og stærðum en þær eiga það allar sammerkt að vera bæði dýr og óhagkvæmur geymslumáti. Af þeim sökum verða öll raforkukerfi að hafa töluverða umfram raforkuvinnslugetu til þess að geta brugðist við bilunum eða sveiflum í eftirspurn á milli vikna, mánaða og árstíða.

Umframvinnslugeta er ávallt kostnaðarsöm, hvort sem hún felst í varaafli eða einfaldlega ónýttri orku, og hækkar meðalkostnað raforkukerfisins í heild sinni. Hægt er því samtímis að auka orkuöryggi og lækka raforkukostnað með því að tengja fleiri svæði saman í einu orkuneti. Þannig er hægt að bregðast við svæðisbundnum bilunum með því að flytja raforku á milli svæða. Aukinheldur skapar föst eða tiltölulega óteygjin raforkuvinnslugeta, samhliða miklum sveiflum í eftirspurn, hættu á misvíxl framboðs og eftirspurnar sem kemur fram í gríðarlegum verðsveiflum, t.d. innan dags eða á milli mánaða. Samtenging svæða gefur færi á því að jafna út þessa toppa í raforkunotkun innan dags eða jafnvel á milli árstíða og minnka þá umfram raforkuvinnslugetu sem þarf að vera til staðar.

Ábatinn af samtengingu kemur fram á framleiðsluhlið m.a. með þeim hætti að tengdir eru saman margir fjölbreyttir vinnslumöguleikar sem hafa ótengda rekstraráhættu og rekstrareiginleika, hvort sem um er að ræða kjarnorku, gasbrennslu, kolabrennslu, vindorku, sólarorku, jarðvarma eða vatnsorku. Niðurstaðan verður því minnkandi breytileiki (staðalfrávik) í orkuvinnslugetu á sameiginlegu svæði þar sem minni ónýtta vinnslugetu þarf til þess að takast á við sveiflur í eftirspurn. Allir þessir kostir hafa síðan mismikinn fastan og breytilegan kostnað og margir saman skapa þeir mun meiri sveigjanleika af kostnaði við vinnslu.

Sömu sögu er að segja af því sem snýr að eftirspurn að fleiri og fjölbreyttari raforkunotendur leiða til stöðugri heildarneyslu. Ábatinn næst strax ef lítil fylgni er á milli orkunotkunar tveggja svæða þar sem orkutoppar koma ekki fram á sama tíma því þá geta svæðin skipst á að veita raforku hvort til annars eftir því hvernig notkunin þróast. Hægt er að tína til ýmsar staðreyndir eins og tímamun á milli svæða sem gefur einnig færi á því að jafna út dægursveiflur, mismunandi árstíðanotkun landa eftir hnattstöðu þeirra og svo mætti áfram telja. Til að mynda næst töluverður ábati með því að tengja á milli tímabelta í Evrópu. Þannig flyst orka austur á bóginn þegar Rússar fara á fætur en Bretar eru í fastasvefni og síðan vestur aftur þegar Rússar eru farnir í háttinn og Bretar farnir að undirbúa kvöldverð. Menningarmunur veldur því einnig að mismunandi þjóðir hegða sér á mismunandi hátt og á mismunandi tímum. Þannig falla jól rétttrúnaðarkirkjunnar á öðrum tímum en okkar jól, Spánverjar leggja sig yfir hádegisdag en vinna þess í stað lengur. Þjóðverjar eru árrisulli en Bretar o.s.frv. Allt þetta minnkar samtímaafþörf í sameiginlegu kerfi. Slíkir strengir geta einnig verið nýttir til að veita raforku

frá þeim svæðum sem búa við ofgnótt raforku til þeirra svæða sem búa við skort. Hugtökin gnótt og skortur geta átt við raforkuvinnslu almennt; að sum lönd hafi hagkvæmari leiðir til þess að vinna raforku en önnur.

Lagning sæstrengja er því aðeins einn angí af ofangreindri þróun og hefur færst mjög í vöxt. Það er ekki síst að þakka miklum tækniframförum við hönnun og lagningu slíkra strengja, og síðast en ekki síst þróun þeirra aflmiklu straumbreyta sem nauðsynlegir eru til að breyta riðstraumi í

háspennujafnstraum og öfugt. Á síðustu árum hefur nokkur fjöldi af nýjum strengjum verið lagður á milli landa í Evrópu og fjölmargir til viðbótar eru í þróun. Margir slíkir strengir liggja á hafsbotni um víða veröld og eru þó nokkrir til staðar við Bretland og Skandinavíu. Einn elsti sæstrengur Evrópu er frá 1986 og liggur á milli Bretlands og Frakklands en sá lengsti, hinn 700 MW NorNed strengur, var lagður á árunum 2005-2008 um 580 km vegalengd á milli Noregs og Hollands. Sem dæmi um þann mikla vöxt sem er í lagningu sæstrengja má nefna að í apríl 2011 var um 270 km langur strengur tekinn í notkun á milli Bretlands og Hollands er ber nafnið BritNed og er 1.000 MW að stærð.

Reynslan af þessum streng hefur verið það góð að nú hefur verið tilkynnt um lagningu tveggja nýrra slíkra strengja: Annars vegar er um að ræða 570 km langan streng á milli Noregs og Þýskalands með 1.400 MW flutningsgetu sem áætlað er að verði kominn í notkun árið 2018 og hins vegar 720 km langan streng á milli Noregs og Bretlands, einnig með 1.400 MW flutningsgetu sem áætlað er að verði tekinn í notkun árið 2020.

Það er engum blöðum um það fletta að Ísland ætti einnig að geta notið mikils ábata af þessari samtengingar-þróun líkt og önnur Evrópulönd ef bæði tæknilegar og hagrænar forsendur leyfa lagningu sæstrengs héðan til Evrópu. Raforkukerfið héraendis er lítið og einangrað. Vegna einangrunarinnar er nauðsynlegt að halda úti stóru hlutfalli af almennt ónýttri orku og ónýttu afli upp á von og óvon að það verði nýtt. Orkan er geymd sem vatnsforði í miðlunarlónum og hluti af henni nýtist ekki heldur flýtur burt á yfirfalli stíflnanna. Þá eru virkjanir landsins samtals með talsvert meiri aflgetu en að jafnaði er nauðsyn fyrir. Það er því ljóst að orkuöryggi og skilvirkni í raforkuframleiðslu myndi aukast verulega með tengingu þar sem einnig yrði hægt að flytja orku til landsins frá Evrópu ef í harðbakkann slægi héraendis t.d. vegna náttúruáfalla eða einfaldlega lélegs vatnsárs. Þannig væri ekki þörf á að viðhalda eins mikilli framleiðslugetu umfram í kerfinu. Þessu til viðbótar bjóðast Íslandi einnig önnur tækifæri við sölu endurnýjanlegrar orku og raforku til þess að mæta álagstoppum í Evrópu.

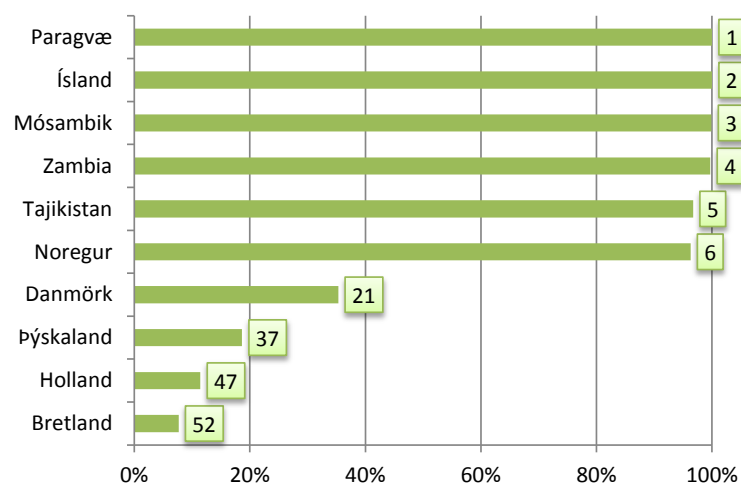
TÆKIFÆRI ÍSLANDS

Sérstaða Íslands hvað varðar raforkuvinnslu felst í tvennu. Í fyrsta lagi hve hátt hlutfall raforkunnar er vistvæn og endurnýjanleg orka. Í öðru lagi bjóða öflugar vatnsaflsvirkjanir með stórum miðlunarlónum upp á einstæða möguleika á geymslu orku og vart hægt að líta á sem annað en stórar hagkvæmar rafhlöður. Þessir tveir sérstöku eiginleikar gefa möguleika á miklum ábata af raforkusölu til Evrópu, ef hægt verður að flytja orkuna þangað.

Ef ráðist væri í lagningu sæstrengs frá Íslandi þá væri Bretland líkleg endastöð. Þangað er styst að fara og þar er raforkuverð hátt. Að auki er Bretland aðili að 2020 markmiðum Evrópu og tekur þátt í að tryggja lágmarkstekjur endurnýjanlegrar raforkuvinnslu til langs tíma.¹⁴ Þrátt fyrir að lengri jafnstraumsstrengir hafi verið lagðir yrið strengur frá Íslandi til Bretlandseyja samt sem áður sá lengsti í heimi sem lægi á hafsbotni.

Græn orka er skilgreind sem hvoru tveggja endurnýjanleg og umhverfisvæn. Hlutfall endurnýjanlegrar raforkuvinnslu á Íslandi er tæplega 100% sem skipar Íslandi í annað sæti hvað varðar hlutfall endurnýjanlegrar raforkuframleiðslu en Paragvæ er eina landið í heiminum þar sem hlutfallið er hærra.

Mynd 19. Hlutfall endurnýjanlegrar raforkuframleiðslu



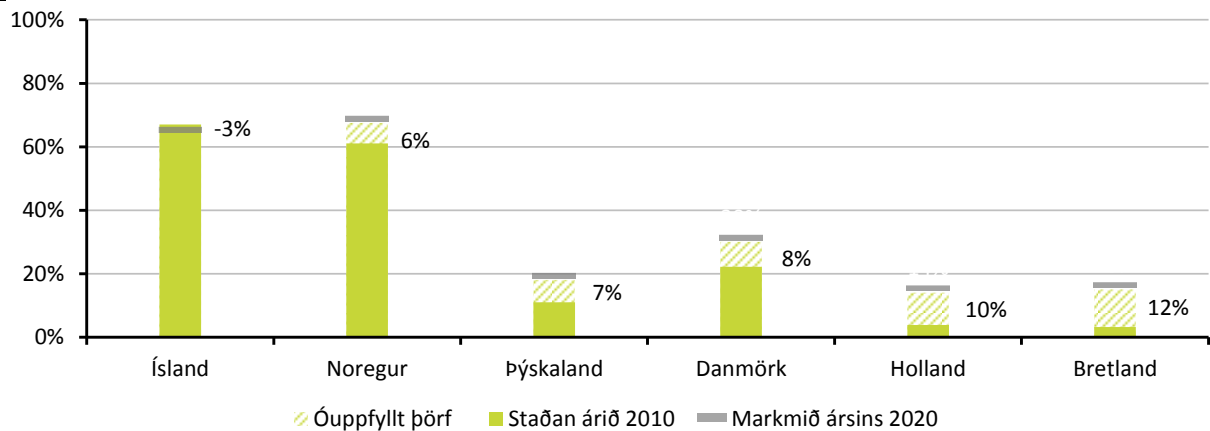
Heimild: U.S. Energy Information Administration

Bæði vatnsorka og jarðvarmaorka byggja á landfræðilegum aðstæðum sem finnast í sumum löndum en ekki öðrum. Þau lönd sem eru án fjalla og háhitasvæða hafa aðeins val um dýrari endurnýjanlega orkukosti, s.s. vindorku og sólarorku, sem eru hvorir tveggja óstöðugir og dýrir orkugjafar. Evrópulöndin hafa varið gríðarlegum fjármunum í styrki og niðurgreiðslur til þess að gera endurnýjanlega orkugjafa í raforkuvinnslu samkeppnishæfa. Enda hafa þau gert með sér lagalega bindandi samkomulag um að vægi endurnýjanlegra orkugjafa nái 20% heildarorkunotkun fyrir árið

¹⁴ Eurostat News Release 18 June 2012, Eurostat.

2020. Vægi endurnýjanlegra orkugjafa nú er þó mismunandi á milli landa og 20% markmið er aðeins heildarmarkmið – öllum löndum er hins vegar ætlað að bæta hlutfallið töluvert.

■ **Mynd 20. Hlutfall endurnýjanlegrar orku af heildarorkunotkun og markmið fyrir árið 2020**



Heimild: U.S. Energy Information Administration

Eins og sjá má á mynd 20 að þá er hlutfall endurnýjanlegra orkugjafa mjög lágt í Bretlandi og landið er auk þess lengst frá því að ná settu markmiði og þarf að fimmfalda vægi endurnýjanlegrar orku til að ná því. Bretar hafa helst sett markið á vindorkuver á sjó sem eru tiltölulega dýr orkukostur og þarfnast töluverðrar niðurgreiðslu til þess að vera markaðshæfur. Sæstrengur milli Bretlands og Íslands gæti því opnað möguleika fyrir Breta að ná markmiðum sínum um notkun endurnýjanlegrar orku með því að veita henni frá Íslandi með mun lægri kostnaði en að reisa ný vindorkuver. Á móti gætu íslenskir orkuframleiðendur fengið hluta af þeim niðurgreiðslum sem ætlað hefur verið í þetta verkefni í Bretlandi. Þær eru töluverðar en breska stjórnin hefur tilkynnt að hún sé tilbúin að greiða 95-150 bresk pund á MWst fyrir endurnýjanlega orku.¹⁵

Vindorkan er einnig óstöðug og það er fremur kostnaðarsamt að láta vindorkuver bera uppi orkukerfi með stuðningi frá kolaorku, kjarnorkuverum og gasorkuverum. Vatnsafl er því hagkvæmasti kosturinn að grípa til þegar of mikið eða of lítið er unnið úr vindorku þar eð hægur vandi er að minnka aflíð sem vatnsvirkjanir skila og láta vatnið safnast til síðari tíma.

Í raforkukerfum þar sem notkun heimila og smárra fyrirtækja hefur mikið vægi er gríðarleg dægursveifla á rafmagnsnotkun þar sem töluvert hægist á mannlífi og framleiðslu á nóttunni. Af þessum sökum er oft gríðarleg verðsveifla á raforkumörkuðum ytra innan dags. Verðið sveiflast einnig eftir vikum og árstíðum eftir duttlungum eftirspurnarinnar þar ytra. Hægt er að nýta þessar verðsveiflur á erlendum orkumörkuðum með því að selja vatnsorkuna á topp tímum á mjög háu verði.

Aftur móti er heildarálag í íslenska orkukerfinu nokkuð jafnt, meðal annars vegna þess hve hlutfall stóriðjunnar er af heildinni. Sú staðreynd opnar möguleika á toppasölu. Aukinheldur hafa íslensk

¹⁵ Samkvæmt fréttatilkynningu frá breska orkumálaráðuneytinu, er gefin var út þann 27. júní 2013. Vefsíða: <https://www.gov.uk/government/news/new-energy-infrastructure-investment-to-fuel-recovery>.

miðlunarlón mjög dýrmæta varðveislueiginleika fyrir orku. Þannig gæti Landsvirkjun aukið afl núverandi vatnsvirkjana með því að stækka rennslisgöng og/eða uppfæra túrbínur. Aukin afkastageta yrði síðan nýtt þegar verð er í hámarki ytra en þess á milli yrði vatnið látið safnast fyrir í lónunum. Hægt er að sjá fyrir sér að nýtingin færi einnig eftir árstímum. Til að mynda kalla miklir sumarhitar á meginlandinu á mikla orkunotkun sem kemur fram á sama tíma og þörfin er minnst fyrir rafmagnskyndingu hérlendis.

REYNSLA NORÐMANNA

Noregur tengdist Hollandi beint með sæstreng í maí árið 2008. Sá strengur hefur 700 MW flutningsgetu og er nú sá lengsti í heimi eða 580 kílómetra langur en eigendur strengsins eru flutningsfyrirtæki frá báðum löndum – Statnett frá Noregi og TenneT í Hollandi. Strengurinn hefur skilað töluverðum ábata fyrir bæði löndin.

Raforkuvinnsla Noregs kemur að mestu frá fallvötnum og er því háð úrkomu. Ef Noregur væri einangrað og sérstætt orkukerfi, líkt og Ísland, þyrfti ávallt að tryggja að nægilegt vatn væri til staðar til þess að skapa orku, jafnvel í hinum þurrustu árum. Þessi þörf fyrir umframorku hlýtur að sníða ákveðinn stakk fyrir aflgetu virkjana og þá jafnframt leiða til þess að mikið af orku tapist sem yfirfall á virkjunarlónum ef vatnsárin eru betri en í meðallagi. Með samtengingu við önnur svæði minnkar þessi áhætta á orkuþurrð verulega og í kjölfarið er hægt að auka aflgetu virkjananna og nýta vatnið er áður rann á yfirfalli til sjávar án þess að skila raforku. Tengingin við Holland skapar því bæði mikið öryggi fyrir Noreg og gerir þeim kleift að selja varaaflið þar til á þarf að halda.

Raforka í Hollandi er einkum framleidd með brennslu á kolum og jarðgasi auk þess sem landið flytur inn raforku frá kjarnorkuverum í Frakklandi. Það er óhagkvæmt fyrir Hollendinga að mæta sveiflum í eftirspurn með því að keyra kolaorkuverin með mismunandi afli. Rafmagnsflutningur frá Noregi gefur færi á að mæta þessum sveiflum auk þess að gefa Hollendingum færi á því að nýta vistvæna orku með hagkvæmum hætti. Það er ekki aðeins að strengurinn gefi færi á því að flytja norska vistvæna orku til Hollands heldur fá Hollendingar einnig færi á að nýta vindorku með hagfelldari hætti sem annars yrði ekki eins hagkvæmt, ef ekki væri hægt að keyra vatnsafl Norðmanna á móti henni. Þannig fer raforka til meginlands Evrópu þegar lítið blæs en til baka þegar betur viðrar til vindorkuvinnslu. Þetta mætti kalla veðurfarsmiðlun en skjótt geta veður skipast í lofti.

Reynslan af sæstrengnum til Hollands hefur verið það góð að Norðmenn hafa þegar lagt drög að nýjum 1.400 MW streng til Þýskalands sem áætlað er taka í notkun árið 2018 og síðan öðrum 1.400 MW streng til Bretlands sem áætlað er að taka í notkun árið 2020. Þessum tveim strengjum er áætlað að samþætta raforkukerfi landanna og þannig bæta orkunýtingu og auka verðstöðugleika í

raforkukerfum beggja landa. Þá mun norsk vatnsorka hjálpa Þjóðverjum og Bretum að ná markmiðum sínum um aukna notkun endurnýjanlegra orkugjafa, ekki síst með því að auðvelda frekari uppbyggingu í vindorku í Þýskalandi og Bretlandi.¹⁶ Hvort sem áætlanir um þessar strenglagnir standast eður ei sýna þær með skýrum hætti áhuga Norðmanna á frekari samþættingu við raforkukerfi annarra Evrópulanda og endurspeglar góða reynslu þeirra af strengnum til Hollands.

SAMANTEKT

Ástæðan fyrir lagningu sæstrengja er fyrst og fremst aukið orkuöryggi og meiri skilvirkni í orkuframleiðslu þar sem hægt er að bregðast með hagkvæmari hætti við sveiflum í framboði og eftirspurn. Lagning sæstrengja er aðeins hluti af aukinni samþættingu raforkukerfa víðs vegar um heiminn með háspennu-langlínnum. Þannig næst mun meiri stöðugleiki í raforkuverði þeirra landa sem tengja sig saman og meðalframleiðslukostnaður lækkar. Raunar er hægt að færa mjög svipuð rök fyrir samtengingu ólíkra dreifikerfa í eitt stórt raforkukerfi og fyrir samvali ólíkra verðbréfa í eitt eignasafn en í báðum tilvikum næst meiri afrakstur samfara minni áhættu. Aukin áhersla Evrópuþjóða á vistvæna orku hefur einnig skapað hvata til slíkra langlínutenginga svo sem á milli Noregs og annarra landa Evrópu. Það er ekki aðeins að sæstrengir geti flutt vistvæna orku til Evrópu – líkt og vatnsorku frá Noregi – heldur eykur nýting vatnsorkunnar hagkvæmni vindorku. Það liggur fyrir að sæstrengurinn á milli Noregs og Hollands hefur skilað gríðarlegum ábata fyrir bæði löndin, og þá einkum Noreg hvar strengurinn hefur aukið mjög virði náttúruauðlinda norður þar.

Ef landsmenn þurfa ekki að bera fjárfestingar- og rekstraráhættu af lagningu og rekstri strengs er vart hægt að sjá neinn annan möguleika en að Íslendingar myndu hagnast af lagningu sæstrengs þótt ekki væri fyrir aðra sök en þá að íslenska raforkukerfið er nú lokað og sæstrengur hefði bæði mikla öryggisþýðingu fyrir landið og skapaði meiri hagkvæmni og nýtni í orkukerfinu sjálfu. Reynsla Norðmanna er búa við sambærilegt raforkukerfi og Íslendingar ætti þannig að vera vitnisburður í þessum efnum. Það er ekki hægt að sjá nein rök fyrir að eitthvað annað ætti að eiga um Ísland svo lengi sem rafmagnsflutningar í gegnum sæstreng væru tæknilega öruggir.

Ísland yrði, líkt og Noregur, nettóútflytjandi raforku þótt á stundum gætu þeir flutt raforku til sín í gegnum strenginn ef þörf kræfi. Útflutningur á raforku mun hækka heildsöluverð á raforku hérlendis líkt og hefur gerst í Noregi. Hækkun raforkuverðs hlýtur að skila miklum ábata fyrir orkuríkt land þar sem almenn notkun heimila er aðeins líttill partur af heildarframleiðslu, líkt og hækkun fiskverðs fyrir fiskveiðipjóð.

¹⁶ Vefsíða: <http://www.statnett.no/en/News/News-archive-Temp/News-archive-2012/Subsea-cable-Norway--Germany-Cooperation-agreement-concluded-on-large-scale-project/>.

5. UM ÚTFLUTNING Á RAFORKU

Árið 1933 gaf ungur sænskur hagfræðingur við Stokkhólmsháskóla, Bertil Ohlin að nafni, út bók¹⁷ þar sem leitast er við að skýra útflutning á milli landa.¹⁸ Ohlin byggði greiningu sína á hugmyndum læriföður síns við Stokkhólmsháskóla, Eli Heckser, sem hafði ritað grein um svipað efni nokkru áður. Framlag þeirra beggja er oft sett undir einn hatt sem *Lögmál Heckscher-Ohlin* sem hefur orðið að hornsteini í kenningum um alþjóðaviðskipti. Lögmálið segir einfaldlega að *ef eitthvert land hefur hlutfallslega meira af einum framleiðsluþætti en önnur lönd muni það flytja út þær vörur sem eru frekar á viðkomandi framleiðsluþátt*. Þannig ættu lönd sem hafa mikið af fólki en lítið fjármagn að flytja út vinnuafsfrekar vörur, svo sem vefnað og klæðnað, en flytja inn fjármagnsríkar vörur eins og vélar og tæki.

Þetta lögmál stenst vel í raunveruleikanum, einkum fyrir þann hluta utanríkisviðskipta sem snýr að auðlindum en einnig þeim er snýr að viðskiptum á milli ríkra og fátækra, mannmargra landa – og eru talin standast vel á vorum tímum. Stór hluti af útflutningi Bangladesh, Indlands og Kína svo dæmi séu tekin, er vinnuafsfrekur.

Hins vegar fellur annað lögmál út úr greiningu þessara tveggja sænsku hagfræðinga sem er fjarri því að vera jafn augljóst en það er *lögmálið um jöfnun framleiðsluþáttaverðs* fyrir tilstilli utanríkisviðskipta. Það felur í sér að téður útflutningur Kína og Bangladesh á verkum milljóna manna, fatnaði, vefnaði og öðrum vinnuafsfrekum vörum, ætti sjálfkrafa að leiða til þess að laun þar hækkuðu til jafns við það sem þekkist í hinum þróaðri löndum. Það kann að hljóma heldur ótrúverðugara en röksemdafærslan er eftirfarandi:

Þannig er að ofgnótt af ákveðnum framleiðsluþætti hjá einu landi leiðir til þess að verð þess þáttar verður mjög lágt í samanburði við önnur lönd. Lág laun í þróunarlöndum eru því til vitnis um mikinn fjölda af vinnandi höndum en lítið af fjármagni (e. *capital*) sem borið er úr bítum. Hins vegar um leið og útflutningur hefst á vinnuafsfrekum framleiðsluvörum mun það sjálfkrafa leiða til aukinnar eftirspurnar eftir vinnuafli sem mun hækka launastigið. Og að lokum með áframhaldandi framþróun utanríkisviðskipta mun þessi útflutningur á vinnuafsfrekum vörum leiða til þess að launastig hækkar og leitar í átt til þess sem þekkist í hinum ríkari löndum.

Framgangur lögmálsins um jöfnun þáttaverðs getur tekið tíma og oltið á mörgum öðrum þáttum tengdum alþjóðaviðskiptum, svo sem beinni erlendri fjárfestingu, stofnanaumhverfi og mörgu öðru. Hægt er þó að nefna mörg dæmi um hvernig lönd hafa hafið þátttöku í alþjóðaviðskiptum með útflutningi á framleiðslu sem byggir á gnótt af ódýru vinnuafli en svo eftir að hjólin fara að snúast fikra þjóðirnar sig áfram til aukinnar auðlegðar og kaupmáttar og fara að framleiða aðrar vörur.

¹⁷ 1933. *Interregional and International Trade*. Cambridge: Harvard University Press.

¹⁸ *International Trade and the Equalisation of Factor Prices*, *Economic Journal*, bls. 163-184.

Hægt er að lesa þessa þróun af hagtölum hvernig margar Asíuþjóðir hafa náð að hefja sig upp til bjargálna í krafti utanríkisviðskipta. Hana er einnig hægt að sjá af hvernig hin mannaflsreka framleiðsla tuskudýra hefur færst á milli landa. Sú var tíðin á áttunda áratugnum að tuskudýr og bangsar báru merki þar sem stóð „Made in Hong Kong“ eða „Made in Taiwan“ en á þessum tíma voru þessi tvö lönd mjög vinnuaflsrík láglaunasvæði. Bangsar frá þessum tveimur löndum eru nú sjaldséðir enda njóta þau nú lífskjara á borð við vestrænar þjóðir.

Á níunda áratugnum voru tuskudýrin merkt „Made in South Korea“ en það land hefur nú einnig útskrifast frá bangsagerð og er á góðri leið með að ná vestrænum lífskjörum. Á tíunda áratugnum birtist síðan „Made in China“ og ekki þarf að fara mörgum orðum um þær gríðarmiklu efnahagsframfarir sem hafa átt sér stað þar þótt enn sé til staðar hafsjør af ódýru vinnuafli. Og nú eru farnir að birtast miðar merktir öðrum löndum á tuskudýrum, svo sem „Made in Bangladesh“ eða „Made in the Philliphines“. Staðreyndin er þessi: um leið og utanríkisviðskipti hefjast og útflutningur á vinnuaflsfrekum vörum hefst mun launastigið fara að hækka og ef framþróunin er með eðlilegum hætti munu aðrar aflvélur knýja áfram hagvöxt og bætt lífskjör.

Kjarni málsins hjá þeim Heckscher og Ohlin er sá að jafnvel þótt framleiðsluþættir fari ekki á milli landa muni utanríkisviðskipti nægja til þess að jafna greiðslur framleiðsluþátta. Það þýðir að þrátt fyrir að fólk flytji ekki búferlum og fjármagn sé bundið við heimamarkað muni bæði laun og vextir jafnast út á milli landa. Ísland er nú lokað raforkukerfi með mestu raforkuvinnslu á mann í heimi. Á máli alþjóðahagfræðinga myndi þetta kallast sem svo að Ísland væri mjög ríkt af raforku sem framleiðsluþætti og það endurspeglast meðal annars í því að raforkuverð hér er mun lægra en erlendis. Það er því rökrétt að leggja áherslu á orkufrekan útflutning líkt og stóriðju eins og álvinnslu.

Áliðnaður er einn sá orkufrekasti iðnaður sem um getur. Þannig er sala á raforku til álvera héraendis eitt skýrasta dæmi um virkni Hecksher-Ohlin lögmálsins; útflutningur á áli er í raun hið sama og útflutningur raforku.

Álvinnsla er einnig fjármagnsfrek líkt og títt er um þungaiðnað, en fjármagnið til framleiðslunnar er að mestu flutt inn frá alþjóðlegum fjármálamörkuðum. Framleiðslan er hins vegar ákaflega sparneytin á vinnuafl, enda er ekki hægt að kalla Ísland vinnuaflsríkt land, hvort sem litið er til launastigs sem er fremur hátt og heildarmannafla sem er mjög smár. Þannig fellur álframleiðsla alveg að hlutfallsyfirburðum Íslands; nýtir raforku sem gnótt er af héraendis en er með utanaðkomandi framleiðslufjármagn frá stórum mörkuðum ytra og þarfnast ekki nema takmarkaðs vinnuafls.

Þetta sést enn betur ef það er haft í huga að innlend notkun framleiðsluþátta álvera er takmörkuð, eða 30-40% af heildartekjum þeirra en af þessum innlendu þáttum vegur raforka langþingst.¹⁹

¹⁹ Þetta hlutfall hlýtur að sveiflast með álverði og lækka með hærri rekstrartekjum og hækka með lækkun álverðs en þótt raforkuverð til tveggja álvera séu tengd heimsmarkaðsverði á áli er ýmis annar innlendu kostnaður sem helst stöðugur þrátt fyrir breytingar á rekstrartekjum. Sjá nánari upplýsingar á heimasíðu Samáls á <http://www.samal.is/media/almennt/Ahugaverdar-stadreyndir-um-islenskan-alidnad.pdf>. Þar kemur meðal annars fram að álverin þrjú keyptu raforku fyrir 40 milljarða árið 2012.

Álverin þrjú hafa aftur á móti aðeins 1.500 manns á launaskrá og 500 manns sem verktaka eða alls 2000 manns.²⁰ Það er um 1% af mannafla landsins. Meginástæða fyrir raforkusölu til stóriðju er að hún er ígildi þess að flytja út raforku og orkuverðið sem stóriðjan greiðir er því með raun og réttu útflutningsverð raforkunnar.²¹

UM JÖFNUN ORKUVERÐS VIÐ ÚTLÖND

Það er ekki vafamál að fyrsta lögmál þeirra Heckscher og Ohlin stenst varðandi Ísland, þar sem lögð hefur verið áhersla á orkuríkan útflutning. Hins vegar má velta fyrir sér hvort næsta fullyrðing þeirra sé einnig rétt að orkufrekur útflutningur muni með tíð og tíma raunverulega hækka raforkuverð héraendis til jafns við það sem þekkist erlendis. Því er til að svara að fræðilega séð getur slík jöfnun aldrei verið fullkomin þar sem Ísland er í fjarlægð frá helstu mörkuðum og því hlýtur ávallt einhver flutningskostnaður og óhægindakostnaður að skilja á milli raforkuverðs héraendis og erlendis. Það er einfaldlega hagstæðara fyrir iðnver að vera staðsett nálægt markaðinum þar sem allar aðflutningsleiðir eru styttri og auðveldari og þess vegna hljóta þau að þurfa raforkuafslátt fyrir að staðsetja sig héraendis. Hve stór slíkur raforkuafsláttur ætti að vera er erfitt að segja til um, enda skipta margir aðrir þættir hér einnig máli sem hafa áhrif á það hve eftirsóknarvert Ísland er fyrir erlenda fjárfesta, til dæmis launastig, samgöngur og þjónusta. Aukinheldur er raforka til stóriðju seld í langtímasamningum til tiltölulega fárra aðila sem gerir það að verkum að viðmið samningsaðila og samningsstaða þeirra skipta miklu máli fyrir útkomuna. Alls kyns slíkar leikjafræðilegar forsendur skipta því mjög miklu fyrir verðjöfnun raforkuverðs við útlönd.

Einnig verður að hafa í huga að raforkuverð í Evrópu hóf fyrst að hækka um aldamótin síðustu þannig að sá mikli munur sem er á raforkuverði nú á milli Íslands og annarra Evrópulanda er tiltölulega nýtilkominn og það mun taka einhvern tíma fyrir krafta alþjóðaviðskipta að lyfta raforkuverði upp í samræmi við erlendar hækkunir. Hækkunarleitnin er samt augljóslega til staðar þar sem verð í orkusamningum Landsvirkjunar hefur farið stígandi á síðustu árum í samræmi við hækkandi orkuverð

²⁰ Sjá upplýsingar um mannaflanotkun álveranna þriggja héraendis á heimasíðu Samáls: <http://www.samal.is/adildarfyrirtaeki/>.

²¹ Í almennri umræðu um vinnuafslnotkun einstakra fyrirtækja og atvinnugreina hafa svo kölluð afleidd störf mikið borið á góma þar sem talin eru saman ýmis störf sem skapast í kringum starfsemina. Þetta á við þjónustu við fyrirtækin og sölu ýmissa framleiðsluþátta til þeirra, en einnig störf sem skapast við almenna þjónustu við starfsmennina í þeirra daglega lífi. Þetta er í sjálfu sér gott og gilt en upp að ákveðnu marki. Áliðnaður héraendis skapar töluvert af sérhæfðum góðum störfum í tengslum við framleiðslu sína og ljóst er að slík sérhæfð stuðningsstarfsemi hefur vaxið mjög eftir að þriðja álverið hóf starfsemi árið 2008. Hins vegar er það svo að hver einasta atvinnugrein í landinu dregur á eftir sér slóða af afleiddum störfum og því óþarfi að tína þessi störf sérstaklega til í umfjöllun um vinnuafslnotkun.

á heimsvísu. Nýjustu orkusamningar Landsvirkjunar við Alcan frá árinu 2011 fólu til að mynda í sér að raforkuverðið hækkaði að einhverju marki auk þess sem álverðstengingin var afnumin þar sem raforkuverð til Straumsvíkur er nú verðtryggt miðað við verðbólgu í Bandaríkjunum. Aðeins það eitt að afnema álverðstenginguna er ígildi töluverðrar verðhækkunar á raforku þar sem óvissan minnkar verulega um þær tekjur sem raforkusalan skilar en heimsmarkaðsverð á áli er mun sveiflukenndara en verðlag í BNA. Hér gildir hið fornkvæða: Betri er einn fugl í hendi en tveir í skógi. Öruggar tekjur eru ávallt meira virði en sveiflukenndar.

Allt að einu. Þegar litið er fram í tímann ætti raforkuverð hérlendis að hækka til samræmis við hækkanir erlendis þótt ekki væri til annars en að halda óbreyttu fyrra verðbili. Þá ætti hin vistvæna orka Íslands einnig að verða metin að verðleikum með því að erlend framleiðslufyrirtæki borgi hærra verð fyrir þann möguleika að stunda vistvæna starfsemi hérlendis.

Samkvæmt klassískum kenningum alþjóðaviðskipta á flutningur á framleiðsluþáttum strax að leiða til jöfnunar á verði framleiðsluþátta. Hægt er taka aftur fyrra dæmi um mismunandi launastig á milli landa. Ef tiltölulega mikið vinnuafli er til staðar í landi A meðan það skortir í landi B ættu launin í landi A að vera lægri en í B. Þessi launamunur ætti að kalla fram fólksflutninga frá A til B allt þar til launin á milli þessara tveggja landa ættu að hafa jafnast út, eða því sem næst þar sem einhver óþægindakostnaður við búferlaflutninga gæti viðhaldið einhverjum launamun. Hið sama ætti að gerast við lagningu sæstrengs er flytur raforku á milli Íslands og Evrópu en strengur mun sameina þessa tvo orkumarkaði. Þannig mætti ætla að orkuverð hérlendis ætti að verða hið sama og þar ytra að frádregnum flutningskostnaði í gegnum strenginn, ef kenningarnar halda og engar flutningstakmarkanir eru til staðar.

Ef aftur á móti flutningsgeta strengs er takmörkuð með þeim hætti að nægjanlegt orkuframboð verði til staðar til þess að fullnýta hann frá fyrsta degi verða áhrif hans mun takmarkaðri. Jafnvel væri þá hægt að sjá fyrir sér sæstreng eins og nýjan stóran orkunotanda, líkt og nýtt álver, sem tengdist inn á raforkukerfi landsins án mikilla áhrifa á aðra orkunotendur.

Hörður Arnarson forstjóri Landsvirkjunar kynnti sæstrengsverkefni á ársfundi fyrirtækisins þann 21. mars síðastliðinn sem hér verður miðað við.²² Hagfræðistofnun studdist einnig við sömu forsendur og þar komu fram í skýrslu um þjóðhagsleg áhrif sæstrengs sem gefin var út í maí síðastliðnum.²³ Þar var gert ráð fyrir streng sem hefði flutningsgetu upp á 700-900 MW, hefði um 65% nýtni og myndi flytja út nettó um 5 TWst stundir á ári. Slíkur strengur hefði áhrif er lægju á milli fullkominnar verðjöfnunnar og þess að vera aðeins einn nýr stórnotandi.

Flutningsgetan er töluverð en alls ekki ótakmörkuð. Þörf mun verða á að tryggja ákveðinn grunnflutning um strenginn til að gera hann fjárhagslega raunhæfan og því mun hann frá fyrsta degi taka frá talsverða flutningsgetu. Þetta tvennt mun vinna gegn verðjöfnun milli Íslands og Bretlands.

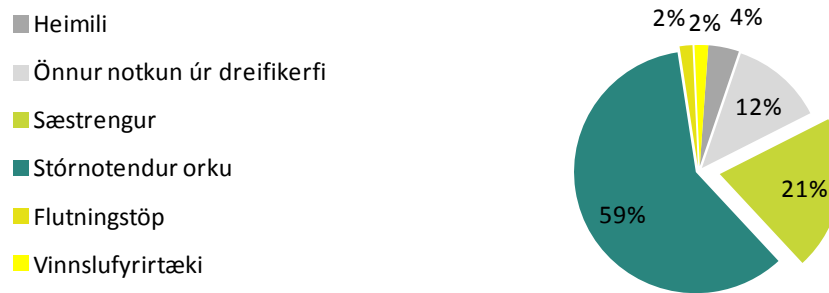
²² http://www.landsvirkjun.is/media/PDF/Landsvirkjun_Arsfundarkynning2013_HordurArnarson.pdf.

²³ <http://www.atvinnuvegaraduneyti.is/media/saestrengur-til-evropu/Skyrsla-HHI-26-juni-2013.pdf>.

Að þessu sögðu mun verðbilið á milli þessara svæða þó líklega minnka frá því sem nú er og raforkuverð á Íslandi 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 áhrifum þar sem samningastaða innlendra raforkuframleiðenda mun batna. Hver nákvæmlega áhrifin yrðu á raforkuverðið og að hve miklu leyti þau myndu snerta mismunandi raforkunotendur er erfitt að fullyrða um.

Landsvirkjun áætlar að af þeim 5 TWst af raforku sem strengurinn þarf til útflutnings yrði aflað á þann veg að 2 TWst kæmu fram með betri nýtingu í orkukerfinu sjálfu en 3 TWst yrði aflað með nýjum orkukostum. Samkvæmt þessum forsendum hefði slíkur strengur um 21% vægi í heildarorkuframleiðslu landsins eins og sést á mynd 21 hér að neðan sem er svipað og álver Alcoa á Austurlandi.

▪ **Mynd 21. Raforkunotkun árið 2020 þar sem 5 TWst sæstrengur er hluti af raforkukerfinu**

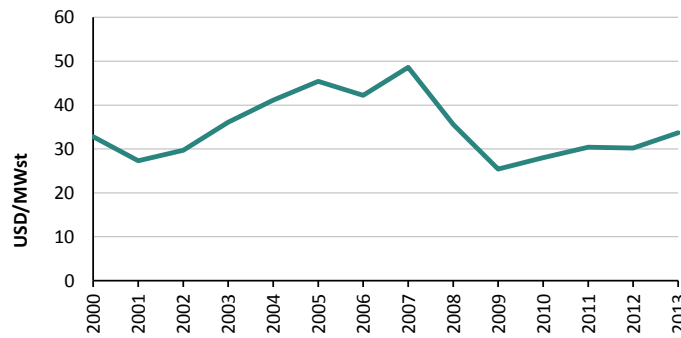


Heimild: Raforkuspá 2012-2050 gefin út af Orkustofnun 2012 og útreikningar skýrsluhöfunda

UM ÁHRIF SÆSTRENGS TIL BRETLANDS Á ORKUPERÐ

Eins og farið var yfir í kafla 1 hér að framan er heildsöluverð Landsvirkjunar besti mælikvarðinn á almennt raforkuverð í heildsölu hérlendis, þegar litið er framhjá stóriðju. Heildsöluverð Landsvirkjunar inn á dreifikerfi landsins hefur haldist nokkuð stöðugt að krónutölu á síðari árum og hefur til að mynda aðeins hækkað úr 3 kr./kWst í 3,9 kr./kWst á milli árána 2008 og 2012. Aftur á móti hefur gengislækkun krónunnar árið 2008 valdið því að téð heildsöluverð hefur lækkað verulega mælt í erlendri mynt sem sést vel af mynd 22 hér á eftir.

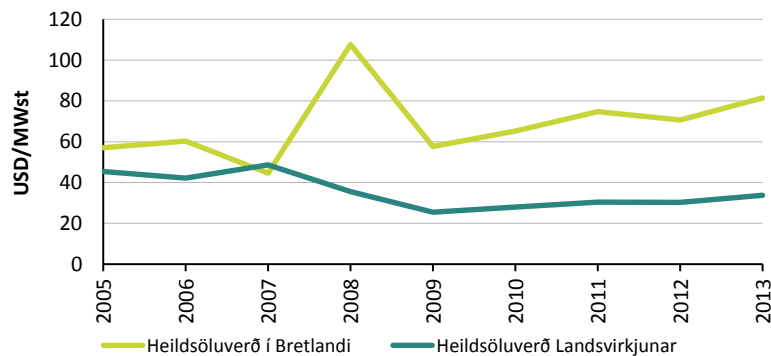
▪ **Mynd 22. Heildsöluverð raforku frá Landsvirkjun 2000-2013 (USD/MWst)**



Heimild: Ársreikningur Landsvirkjunar

Ef heildsöluverð á raforku héraðs er borið saman við raforkuverð á markaði morgundagsins (*e. day ahead*) í Bretlandi (UK Spot Market) sést að þegar að krónan reis sem hæst á árunum 2006-2007 náði heildsöluverð Landsvirkjunar á orkusölu innanlands að vera á svipuðum stað og á heildsölumarkaði með raforku í Bretlandi eins og sést á mynd 23. Hins vegar hafa veður skipast skjótt í lofti síðan með gengisfalli krónunnar en hækkandi orkuverði ytra.

▪ **Mynd 23. Meðalheildsöluverð orku hjá Landsvirkjun og Bretlandi 2000-2013 (USD/MWst)**



Heimild: Ársreikningur Landsvirkjunar, Landsvirkjun og APX Power UK. Miðað er við meðalverð í Bretlandi á sk. spot markaði

Síðustu 5 árin eða svo hefur munurinn á orkuverði héraðs og í Bretlandi verið um tvöfaldur og flestir greiningaraðilar ytra spá fremur hækkandi en lækkandi orkuverði í Evrópu. Eins og staðan er nú er innlent heildsöluverð í kringum 4.000 (krónur/MWst) en verð á skammtíamarkaði eitthvað um 9.500 (krónur/MWst). Eitthvað af núverandi verðmun má skrifa á reikning krónunnar, og þá staðreynd að Landsvirkjun hefur ekki hækkað heildsöluverðið til samræmis við hækkun almenns verðlags eða lækkun á gengi krónunnar. Hins vegar virðast allir erlendir greinendur vera sammála um að orkuverð ytra muni fara hækkandi á næstu árum.

Aukinheldur hefur raforkuverð á skammtíamarkaði í Bretlandi oft rísið hærra en 9.500 (krónur/MWst) á álagstoppum sem gæti aukið enn á ábatann við að flytja raforku um strenginn ef nýting fallvatnanna er stillt inn á téða toppa. Þá hefur breska ríkisstjórnin tilkynnt að hún sé tilbúin að

greiða 17-27 þúsund krónur á MWst fyrir endurnýjanlega orku í tengslum við markmið um aukna nýtingu vistvænnar orku fyrir árið 2020.²⁴

Á móti kemur að töluverður flutningskostnaður yrði óhjákvæmilega til staðar á téðum en eins og ávallt er varðar stórar fjármagnsfrekar framkvæmdir skiptir fjármögnunarkostnaðurinn höfuðmáli fyrir rekstrarkostnað að framkvæmdum loknum. Hér er þó ekki rými til þess að fjalla nánar um forsendur verðlagningar sæstrengs, enda um ákaflega mörg óvissuatriði að ræða og vísað á skýrslu Hagfræðistofnunar til nánari skilnings.²⁵ Niðurstaðan er þó ávallt sú að hár flutningskostnaður hlýtur að leiða til þess að áfram verði töluverður munur á milli raforkuverðs héraendis og erlendis.

SAMANTEKT

Ísland er með sanni orkuríkt í skilningi hagfræðikenninga um utanríkisviðskipti og ætti því að flytja út raforku annað hvort með beinum hætti í gegnum sæstreng eða með útflutningi orkufrekra framleiðsluvara. Sá útflutningur ætti að færa orkuverð héraendis í átt að því sem þekkist í nágrannalöndum sem er í samræmi við hagkvæma nýtingu framleiðsluþátta í alþjóðaviðskiptum. Á síðustu árum hefur raforkuverð hækkað mjög á heimsvísu og í framhaldi má velja því fyrir sér hve hratt hækkunin ytra ætti að skila sér í herra verði hér innanlands til bæði stórra og smárra notenda í gegnum raforkusölu til framleiðslufyrirtækja er starfa innanlands. Sú samræming veltur að einhverju leyti á tímalengd samninga en hlýtur samt sem áður að vera óumflýjanleg því það getur ekki verið langtímastaða að raforkuverð héraendis sé varanlega svo langt fyrir neðan það sem þekkist í Evrópu svo dæmi sé tekið.

Lagning sæstrengs til Bretlands ætti að hraða þessu samræmingarferli og færa raforkuverð héraendis nær því sem þekkist erlendis. Það gerist bæði með beinum útflutningi raforku í gegnum strenginn en einnig með sterkari samningsstöðu raforkuframleiðenda við stærri notendur. Hve mikil hækkunaráhrifin yrðu fyrir almenna raforkunotendur er erfiðara um að spá en skýr verðaðgreining hefur lengi verið við lýði héraendis á milli stórsölu rafmagns í föstum langtímasamningum og svo notkunarölu (e. on demand) til smærri aðila. Hér verður einnig að hafa í huga að þær hugmyndir sem Landsvirkjun hefur lagt fram gera aðeins ráð fyrir að slíkur strengur gæti haft um fimmtungs hlutdeild í heildarraforkuframleiðslu landsins eða 5 TWst sem er svipað vægi og verksmiðja Alcoa-Fjarðarás. Raforkan til strengsins kæmi annars vegar með betri nýtingu raforkukerfisins (2 TWst) og

²⁴ Samkvæmt fréttatillkynningu frá breska orkumálaráðuneytinu, er gefin var út þann 27. júní 2013.

Vefsíða: <https://www.gov.uk/government/news/new-energy-infrastructure-investment-to-fuel-recovery>.

²⁵ Samkvæmt skýrslu Hagfræðistofnunar væri fjárfestingarkostnaður vegna sæstrengs í kringum 400 milljarðar á verðlagi ársins 2013 (ef miðað er við sviðsmynd B) en veginn fjármagnskostnaður á bilinu 6-10%.

hins vegar með nýjum nýtingarkostum (3 TWst). Áhrifin af strengnum gætu þannig verið keimlík og ef nýr stór notandi bættist við raforkukerfið en lífið gengi áfram sinn vanagang fyrir flesta aðra. Þá er einnig viðbúið að flutningskostnaður yrði töluverður á téðum streng er myndi viðhalda verðmun á raforku héraendis og erlendis um fjárfjárlegu framtíð. Þá skal hafa í huga að greiðsluþol orkufrekra iðnfyrirtækja er takmarkað og hlýtur að setja efri mörk um hækkun orkuverðs héraendis.

Lykilatriðið er samt að helsti ábatinn við lagningu strengsins fyrir íslenska orkuframleiðendur fæst með aukinni skilvirkni þar sem vannýtt umframleiðslugeta hverfur að mestu og meðalkostnaður í raforkuvinnslu lækkar verulega sökum þess. Það er einmitt þessi lækkun meðalkostnaðar sem er meginástæðan fyrir lagningu sæstrengs. Í öðru lagi er sú staðreynd að íslensk raforka er endurnýjanleg og miðlunarhæf til þess að selja inn á notkunartoppa hinum megin við hafið. Það gefur forsendur fyrir mjög ábatasama raforkusölu en undir mjög afmörkuðum formerkjum sem eru bundin af flutningsgetu strengsins og hafa takmörkuð áhrif á innanlandsmarkaði.

Þegar allt þetta er lagt saman er líklegt að lagning sæstrengs myndi hækka heildsöluverð á raforku héraendis en algerlega er óvíst hvort um miklar hækkunir yrði að ræða. Í næsta kafla verður hins vegar lagt mat á velferðaráhrif hækkandi raforkuverðs.

6. ÞJÓÐHAGSLEGUR ÁBATI AF RAFORKUÚTFLUTNINGI

Það er óumdeilt að bætt viðskiptakjör, hvort sem þau felast í lægra innflutningsverði eða hærra útflutningsverði, auka heildarhag þjóða af utanríkisviðskiptum. Hins vegar kann svo að vera að ábatinn dreifist misjafnlega innan samfélagsins vegna slíkra verðbreytinga. Sumir hópar kunni til dæmis að tapa á hækkun ákveðinna vörutegunda vegna hærra útflutningsverðs eða vegna lækkunar annarra vörutegunda með tilkomu lægra innflutningsverðs.

Þetta á til dæmis við um fiskverð. Hærra fiskverð á erlendum mörkuðum hlýtur að endurspeglast á innlendum fiskmörkuðum og hækka framfærslukostnað íslenskra heimila er þurfa að greiða hærra verð fyrir soðninguna. Þeir landsmenn sem nú eru á miðjum aldri muna vel þegar fiskur var ódýrasti matur á Íslandi og var ávallt borðaður á virkum dögum. Almennar hækkanir á fiskverði erlendis hafa hins vegar gert fisk að hálfgerðri munaðarvöru á Íslandi á síðustu 20-30 árum. Nákvæmlega hið sama á við um rafmagn hérlendis. Náttúrukostir hérlendis bjóða upp á framleiðslu á tiltölulega ódýrri endurnýjanlegri orku og Íslendingar eru mestu raforkuframleiðendur í heimi ef miðað er við höfðatölu. Það liggur því fyrir að hærra rafmagnsverð mun auka heildarábata Íslands líkt og hærra fiskverð. Það tala þó fáir um hækkandi fiskverð sem sérstakt velferðarvandamál þar sem landsmenn neyta aðeins brots af þeim afla sem þeir veiða. Mjög svipaða sögu er hægt að segja af rafmagnsverði hérlendis þar sem aðeins 7% íslenskra heimila nota raforku til húshitunar og aðeins 5% raforkuframleiðslunnar hérlendis er nýtt af almenningi.

Löng hefð er fyrir því innan hagfræðinnar að leysa slík vandamál, sem skapast vegna verðbreytinga er auka heildarábata samfélagsins en hafa neikvæð áhrif á tekjuskiptinguna, með þeim hætti að þeir sem hagnist bæti öðrum tapið (*e. winners pay the losers*) enda verði þá allir í betri stöðu en áður.²⁶ Velferðarvandi heimilanna vegna hærra raforkuverðs er einnig mjög afmarkaður og helstu orkufyrirtæki landsins eru í opinberri eigu. Þannig mun hærra orkuverð skila ábata er rennur að miklu leyti í opinbera sjóði og auðvelt er að endurdreifa til íslenskra heimila annað hvort með niðurgreiðslum á raforku, lægri sköttum eða jafnvel beinum greiðslum.

Til þess að setja þessar stærðir í samhengi mætti nefna að árið 2012 seldi Landsvirkjun 12.770 GWst fyrir um rúmlega 345 milljónir dollara eða um 41 milljarð króna sem felur í sér meðalverð upp á tæpa 27 dollara á MWst. Landsvirkjun hefur um 75% hlutdeild af raforkuframleiðslu landsins og þar með talið allar stærstu vatnsaflsvirkjanir landsins. Því má heita að sölutekjur Landsvirkjunar fari mjög nálægt því að vera þær heildartekjur sem rafmagn frá fallvötnum landsins skilar en sá fjórðungur rafmagnsframleiðslunnar sem stafar frá jarðvarma er að mestu í höndum Orkuveitu Reykjavíkur og HS Orku.

²⁶ Venja er að tala um slíkar breytingar sem „Pareto Optimal“ þar sem heildarábati samfélagsins vex í heild sinni og einhverjar tegundir af millifærslum tryggja að enginn standi verr eftir en áður.

Þar sem heimili landsins eru 123 þúsund en landsmenn um 320 þúsund nemur núverandi orkusala Landsvirkjunar um 336 þúsundum króna á hvert heimili eða 130 þúsundum á hvert mannsbarn í landinu. Það er fremur einfaldur reikningur að ef meðalraforkuverð myndi hækka um 10% án þess að lagt væri í neinar fjárfestingar þá hækka tekjur fyrirtækisins um 4 milljarða án kostnaðar. 50% meðaltalshækkun skilar 20 milljörðum á ári og 100% hækkun 40 milljörðum í auknum tekjum.

Og ef aftur er miðað við hina sígildu höfðatölu þá mun 10% hækkun skila um 34 þúsundum króna auknum sölutekjum á hvert heimili án kostnaðar fyrir landsvirkjun en 13 þúsund krónur á hvert mannsbarn. Hækkun um 50% skilar 168 þúsund krónum á hvert heimili eða 65 þúsund krónum á hvert mannsbarn. Við þetta væri hægt að færa auknar tekjur Orkuveitunnar og HS Orku sem nema 25% af heildarorkusölu og þannig má hækka ofangreindar tekjutölur um fjórðung ef sama hækkun gengur í gegnum allt kerfið.

Þetta eru vitaskuld aðeins einfaldir útreikningar til þess að gefa mynd af áhrifum hærra orkuverðs. Lykilatriðið er að raforkusalan er það umfangsmikil miðað við stærð þjóðarinnar að allar verðhækkningar eru fljótar að skila sér í miklum tekjum fyrir heimili landsins sem nota aðeins 5% framleiðslunnar. Áhrifin í reynd eru vitaskuld miklu flóknari og líklegt að töluverður mismunur verði áfram á þeirri raforku sem seld yrði gegnum streng og þeirri sem seld yrði innanlands í langtíma samningum. Einnig er hægt að hafa í huga að árið 2003 var gerður raforkusölusamningur við álver Alcoa sem er til 40 ára, eða allt til 2043, og sá samningur bindur um 4,7 TWst eða 27% raforkuframleiðslu landsins út þennan samningstíma á fastákveðnu verði, en vitaskuld tengt við heimsmarkaðsverð á áli.²⁷

Þessir einföldu útreikningar ættu að gefa nægjanlega sterka vísbendingu til þess að svara þeirri spurningu hvort útflutningur raforku um sæstreng ásamt hærra raforkuverði ætti að skila ábata fyrir landið og gæfi sama svar og ef spurt væri hvort hærra fiskverð skilaði ábata fyrir landið. Hagfræðikenningar um alþjóðaviðskipti eru einnig samhljóða um að landsmenn hagnist af hærra raforkuverði og auknum hagnaði í raforkuframleiðslu.

SKÖPUN STARFA OG ÞJÓÐHAGSLEGUR ÁBATI

Þegar rætt er um beinan raforkuútflutning til Evrópu í gegnum sæstreng er það eflaust fyrsta hugsun margra að hér sé verið að flytja „óunnið“ hráefni úr landinu í stað þess að „fullvinna“ innanlands með því að selja raforkuna til iðnfyrirtækja og þannig skapa störf. Það er vitaskuld hagar Íslendinga að viðhalda öflugum iðnaði héraendis og rafmagnssala í gegnum streng ætti frekar að styrkja það

²⁷ Vefsíða: http://www.landsvirkjun.is/media/2003/2003_4_5_samradsfundur_2003_fs.pdf.

markmið en veikja svo sem ef ábatanum vegna betri framlegðar í orkusölu er veitt aftur inn í hagkerfið með lækkun fyrirtækjaskatta eða öðrum aðgerðum er bæta rekstrargrundvöll atvinnulífs hérlandis. Þá eru engar líkur á að orkusala í gegnum sæstreng muni ryðja stóriðju til hliðar né heldur að iðnfyrirtæki hérlandis geti ekki áfram fengið umtalsverðan afslátt af Evrópuverði á raforku í framtíðinni. Eins og greint er frá í kafla 4 hér að framan kemur stærsti hluti ábatans vegna sæstrengs fram með bættri nýtingu og auknu öryggi orkukerfisins sem einnig mun koma stóriðju til góða þar sem aukið öryggi skapast í orkuafhendingu.

Aukinheldur er aðeins mögulegt að flytja takmarkaðan hluta íslenskrar raforkuframleiðslu utan í gegnum streng. Þau áform sem núna eru uppi eru um lagningu 700-900 MW strengs er mun flytja út um 5 TWst á ári sem er litlu meira en framleiðslugeta Kárahnjúkavirkjunar. Þessarar orku mun verða aflað þannig 3 TWst koma með nýjum orkukostum en 2 TWst með bættri nýtingu.²⁸

Þegar virðisaukaframlag og starfasköpun í tengslum við orkusölu er metið er nauðsynlegt að hafa nokkra hluti hugfasta. Raforkusala til stóriðju er nánast hið sama og beinn útflutningur raforku þar sem slík fyrirtæki nota gríðarlega mikið af fjármagni og raforku í starfsemi sína en lítið vinnuafli samanborið við heildarfjölda landsmanna. Þetta sést vel af þeirri staðreynd að aðeins 1500 manns, eða tæplega 1% mannaflans, vinna hjá álfyrirtækjunum þremur sem nýta 75% af orkuframleiðslu landsins. Vitanlega er hægt að tína til einnig sérhæfð störf sem hafa orðið til við þjónustu við álfyrirtækin og mögulega afleidd störf sem verða til vegna þjónustu við starfsmenn álfélaganna og svo framvegis en í heildarsamhengi hlutanna, í samanburði við þá gríðarlega miklu raforku sem um er að ræða er hér aðeins um mjög litlar stærðir að ræða.

Það er þó ekki hægt að leggja álverum til lasts að vera hófsöm í notkun vinnuafli í samhengi við heildarrekstur þeirra og orkunotkun. Þessi fyrirtæki kusu einmitt að staðsetja sig á Íslandi vegna ódýrrar orku en ekki vegna ódýrs vinnuafli. Landsmenn þurftu einnig á stórum orkukaupendum að halda til þess að byggja öflugan og hagkvæman orkugeira líkt og fjallað er um í fyrsta kafla. Hin svokallaða stóriðjustefna sem hrint var í framkvæmd af Viðreisnarstjórninni seint á sjöunda áratugnum með virkjun Þjórsár og sölu á raforku til álvers í Straumsvík byggði einmitt á þessum forsendum; að eini möguleikinn til þess að nýta íslenskar orkuauðlindir til útflutnings væri einmitt sala á orku til stóriðju þar sem ekki væri mögulegt að flytja rafmagnnið út með öðrum hætti. Orkusala til stóriðju með langtímasamningum og stöðugri notkun mun einnig um fyrirsjáanlega framtíð vera hornsteinn orkuframleiðslu Landsvirkjunar hvað sem líður allri strenglagningu. Það er hins vegar mjög mikilvægt að hagræn rökhyggja þessarar stefnu detti ekki upp fyrir og víki fyrir öðrum pólitískum markmiðum eins og ef lítið er á uppbyggingu stóriðju sem atvinnusköpun en orkuverði sé í aukahlutverki, enda er þá verið að snúa fræðunum á haus svo ekki sé fastar kveðið að orði.

En ef það væri raunverulega yfirlýst stefna stjórnvalda að selja raforku á eða undir kostnaðarverði til þess eins að skapa störf koma til greina ótal margar aðrar iðngreinar sem nota minni orku á hvert

²⁸ Sjá nánari umfjöllun: *Þjóðhagsleg áhrif sæstrengs*, Hagfræðistofnun árið 2013.

stöðugildi. Það er aftur önnur saga að bygging nýrra álvera krefst gríðarlega mikillar fjárfestingar og þannig skapast mörg störf meðan á framkvæmdatíma stendur. Og hið sama má raunar segja að lagning strengs og standsetning mun einnig krefjast mikillar fjárfestingar hérlendis og hafa örvandi áhrif á hagkerfið á meðan á þeim tíma stendur.

Í umræðu um áhrif sæstrengs virðist oft fastákveðið að auknum arði vegna hærra orkuverðs sé ekki unnt að veita aftur út í hagkerfið í einu eða öðru formi. Þetta á til að mynda við um skýrslu Hagfræðistofnunnar er ber heitið „Þjóðhagsleg áhrif sæstrengs“ þar sem því er slegið föstu að sala á rafmagni í gegnum sæstreng skapi færri störf og valdi minni óbeinum áhrifum en til stóriðju.²⁹ Kjarni málsins er sá að ábatasöm raforkusala í gegnum streng getur hæglega skilað fleiri störfum og meiri virðisauka en raforkusala til stóriðju. Ef miðað er annars vegar við þann verðmun sem er á endurnýjanlegri orku á milli Íslands og Evrópu og þá raforkusamninga sem nú eru í gildi við helstu stóriðjufyrirtæki landsins er raunar ákaflega líklegt að sala á raforku í gegnum sæstreng gæti einmitt skilað meiri óbeinum áhrifum ef arði orkufyrirtækis er aftur veitt inn í hagkerfið í einu eða öðru formi.

Það er síðan allt annað mál að fjöldi starfa er slæmur 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. Framleiðni er það afl sem stendur að baki hagvexti og bættum lífskjörum í hverju landi þannig að færri hendur geti unnið sama verk. Munurinn á ríkum þjóðum og fátækum er einfaldlega mismunandi framleiðni á vinnustund. Þjóðhagslegur ábati snýst um framleiðni eða nýtni og felst í að sömu aðföng, eða framleiðsluþættir, skili meiri afrakstri í framleiðslu og innlendir aðilar fái jafnframt meira í sinn hlut. Oftast er talað um framleiðni vinnuafis í þessu sambandi eða afrakstur á hverja vinnustund. En ekki skiptir síður máli að meta framleiðni þess fjármagns sem er bundið ákveðinni framleiðslu.

UM ÁHÆTTU, ARÐSEMI OG ÞJÓÐHAGSLEGAN ÁBATA

Í skýrslu sem Ásgeir Jónsson og Sigurður Jóhannesson rituðu um arðsemi Landsvirkjunar fyrir Fjármálaráðuneytið árið 2011 kemur fram að heildararðsemi af raforkusölu Landsvirkjunar á árunum 1966 til 2010 var í kringum 5% að raunvirði sem er mjög svipuð arðsemi og var af verðtryggðum ríkisbréfum á tímabilinu. Niðurstaðan sýnir að ríkisábyrgð Landsvirkjunar og ríkistryggð fjármögnunarkjör hafa ekki verið verðlögð sérstaklega í raforkusölunni þar sem arðsemi þeirra fjármuna sem bundnir eru í fyrirtækinu er hin sama og af öðrum útgáfum ríkissjóðs jafnvel þrátt fyrir augljósa rekstraráhættu fyrirtækisins. Þetta jafnast á við niðurgreiðslu á raforku. Náttúrukostir

²⁹ Þjóðhagsleg áhrif sæstrengs, Hagfræðistofnun árið 2013, tafla á blaðsíðu 35.

landsins, eða sá möguleiki að geta framleitt raforku ódýrar heldur en víða annars staðar hefur ekki verið að skila sér sem arði til eigenda Landsvirkjunar. Þess í stað hefur raforkan verið seld á eða undir kostnaðarverði með mjög takmörkuðum þjóðhagslegum ábata.

Það er hins vegar rangt sem oft flaug í umræðu hér áður að raforkusala til heimila hafi niðurgreitt raforkusölu til stóriðju. Þvert á móti sýna niðurstöður Ásgeirs og Sigurðar að íslensk heimili hafa notið yls frá stóriðjunni að því leyti að raforkusala til stóriðju hefur gefið færi á nýtingu stærri og hagkvæmari virkjunarkosta, og leitt til uppbyggingar stærra og öruggara dreifikerfis. Þá hefur sala á orku til stóriðju á eða undir kostnaðarverði gefið tóninn fyrir það raforkuverð sem heimilin njóta. Það er einnig mat Jóhannesar Geirs Sigurgeirssonar (2009) að meðalfjölskyldan borgi, á föstu verðlagi, 30% lægri rafmagnsreikning árið 2008 heldur en 1997 og hann telur jafnframt að sú lækkun sé til komin að miklu leyti vegna aukinnar raforkusölu til stóriðju.

Þannig má líta svo á að heimili landsins hafi fengið raforku á lágu verði sem nokkurs konar endurgjald fyrir að hafa gengist í ábyrgð fyrir skuldum og rekstri Landsvirkjunar eða einhvers konar auðlindarentu fyrir nýtingu á auðlindum landsins.³⁰ Hægt er að færa sterk rök fyrir því að þetta sé bæði áhættusöm og rýr stefnumörkun fyrir heimili landsins. Töluverð áhætta fylgi því að binda 75% raforkusölnnar við aðeins eina atvinnugrein og einungis þrjú álfyrirtæki. Aukinheldur hefur tíðkast um nokkurt skeið að raforkusölusamningar til álvera hafa verið tengdir við álverð. Tenging við álverð felur í sér að Landsvirkjun tekur á sig hluta af rekstrarhættu álfyrirtækjanna með því að taka á sig hagnað eða tap af verðþróun í þessum sveiflukenna málmíðnaði. Árið 2011 var að vísu endursamið við Alcan álverið í Straumsvík og álverðstengingin afnumin að hluta. Fyrir þann samning var um ¾ hlutar af orkusölu Landsvirkjunar tengdir álverði en þetta hlutfall hefur nú lækkað í um ½. Það ætti ekki að þurfa að fara mörgum orðum um þá áhættu sem fylgir tengingu á svo miklum hluta orkusölnnar við heimsmarkaðsverð á áli.

Álverin hérlendis eru því mjög stöðugir orkunotendur að magni til en orkusalan til þeirra gefur af sér mjög óstöðugar tekjur. Landsvirkjun getur keypt áhættuvarnir til þess að verja sig gegn þessari áhættu upp að einhverju marki en það er fjarri því að vera kostnaðarlaust. Fólk kann að hafa mismunandi afstöðu til þeirrar áhættu sem fylgir svo einhliða orkusölu sem er í þokkabót tengd verðþróun á áli. Hitt er aftur á móti óumdeilt að sala á raforku í gegnum sæstreng mun minnka rekstraráhættu Landsvirkjunar þar sem eggjum er komið fyrir í fleiri körfum. Þegar þetta er lagt saman verður ekki annað séð en tilkoma sæstrengs muni á sama tíma auka ábata og minnka áhættu orkuframleiðenda hérlendis. Frá sjónarhóli fjármálafræða getur það ekki talist annað en aukning heildarábata.

³⁰ Heildarskuldir Landsvirkjunar voru um 340 milljarðar í árslok 2012, sem eru allar með ótakmarkaðri ríkisábyrgð, um 2,6 milljónir króna á hvert heimili eða 1,5 milljón á hvert mannsbarn.

SAMANTEKT

Uppbygging og rekstur sæstrengs er án efa mjög áhættusamt verkefni bæði út frá fjárhagslegum og tæknilegum forsendum. Það er mikið álitamál hvort landsmenn ættu að leggja sjálfir út í slíka fjárfestingu eins og vel er fjallað um í skýrslu Hagfræðistofnunar um sæstreng.³¹ Hins vegar ef gert er ráð fyrir því að téður sæstrengur sé tæknilega öruggur og landsmenn taki takmarkaða fjárhagslega áhættu við uppbyggingu og rekstur hans, ætti það að vera afar líklegt að hann auki þjóðhagslegan ábata landsins.

Ef málið er nálgast með greiningarhefð utanríkisviðskipta þá mun almenn hækkun raforkuverðs hafa svipuð áhrif og hækkun fiskverðs þar sem ein helsta útflutningsvara landsins hækkar í verði. Það hlýtur að hækka heildarábata landsins og hafa jákvæð þjóðhagsleg áhrif. Það er síðan verkefni stjórnvalda að bæta heimilunum upp fyrir hærri rafmagnsreikning, og einkum þeim sem 7% sem nota rafmagn til húshitunar. Í ljósi þess að tvö stærstu orkufyrirtæki landsins eru alfarið í opinberri eigu ætti að vera hægur leikur að endurdreifa auknum hagnaði til almennings með einhverjum hætti.

Ef málið er litið frá því sjónarhorni að ná sem mestum virðisauka og fjölga störfum bendir margt til þess að sala rafmagns í gegnum sæstreng geti einnig skilað töluverðu og síst minna en raforkusala til stóriðju. Mikilvægt er að hafa hugfast að raforkusala til stóriðju er nánast hið sama og beinn útflutningur raforku þar sem slík fyrirtæki nota gríðarlega mikið af fjármagni og raforku í starfsemi sinni en lítið vinnuafli samanborið við heildarfjölda landsmanna. Þetta sést vel af þeirri staðreynd að aðeins 1.500 manns, eða tæplega 1% mannaflans, vinna hjá álfyrirtækjunum þremur sem nýta 75% af orkuframleiðslu landsins. Ef mikill hagnaður verður af sölnni er hæglega unnt að koma honum inn í hagkerfið með opinberum fjárfestingum, skattalækkunum og svo framvegis sem mun skapa töluverð umsvif og fjölda starfa víða í hagkerfinu.

Ef horft er til sæstrengs með hliðsjón af fjármálafræðum og lögmálum áhættu og ávöxtunar er niðurstaðan einnig jákvæð. Töluverð áhætta fylgir því að binda 75% raforkusölnunnar við aðeins eina atvinnugrein og einungis þrjú álfyrirtæki. Aukinheldur hefur tíðkast um nokkurt skeið að raforkusölusamningar til álvera hafa verið tengdir við álverð. Tenging við álverð felur í sér að Landsvirkjun tekur á sig hluta af rekstráhættu álfyrirtækjanna með því að taka á sig hagnað eða tap af verðþróun í þessum sveiflukennnda málmíðnaði. Sala á raforku í gegnum sæstreng mun koma fram sem áhættudreifing fyrir Landsvirkjun þar sem selt er til nýrra aðila og undir öðrum söluskilmálum. Þannig mun tilkoma sæstrengs á sama tíma auka ábata og minnka áhættu orkuframleiðenda hérlandis.

³¹ Þjóðhagsleg áhrif sæstrengs, Hagfræðistofnun árið 2013.

