



Íslenski orkumarkaðurinn

September
2012

Formáli

Íslandsbanki og forverar hans hafa á undanförunum árum haslað sér völl á sviði endurnýjanlegrar orku og umhverfisvænna orkugjafa. Á þessu sviði byggir bankinn á áralangri reynslu og þekkingu Íslendinga á nýtingu vatnsafls og jarðvarma.

Það er okkur sönn ánægja að gefa út þessa skýrslu um íslenska orkumarkaðinn. Íslandsbanki hefur á síðustu árum gefið út margar skýrslur um jarðhitaorkumarkaðinn, bæði á Íslandi og í Bandaríkjunum. Þessi skýrsla kemur í kjölfar skýrslu sem var gefin út í apríl 2010 um íslenska jarðhitamarkaðinn. Markmiðið með þessari skýrslu er að veita yfirsýn yfir íslenska orkumarkaðinn í dag, stöðu hans, helstu fyrirtæki í geiranum, tækifæri og hindranir.

Ísland er í sérstöðu þegar horft er til endurnýjanlegrar orku og möguleikarnir eru miklir. Íslendingar hafa nýtt sér þá þekkingu sem hér hefur myndast samfara uppbyggingu innlenda orkugeirans til að afla verkefna erlendis. Til að mynda virðist aukning á fjölda starfsmanna hjá íslensku verkfræðifyrirtækjunum beintengd við aukningu verkefna á erlendri grundu. Innlendar verkfræðistofur standa einnig vel að vígi vegna veikrar stöðu krónunnar. Helsta áskorun næstu ára verður að hámarka afrakstur erlendra verkefna, t.d. með samvinnu innlendra aðila með það að markmiði að bjóða verðmætari, heildstæðar lausnir í stað þess að vinna litla afmarkaða hluta verkefna.

Þrátt fyrir mun minni fjárfestingu í þessum geira síðastliðin þrjú til fjögur ár, samanborið við árin á undan, eru ýmis verkefni í gangi. Stærsta einstaka framkvæmdin sem nú er í gangi er bygging Búðarhálsvirkjunar. Áhersla er lögð á að auka og viðhalda þeirri sérþekkingu sem hér hefur myndast og má í því sambandi nefna stofnun Jarðvarmaklasans árið 2011 og nýtt meistaranám í endurnýjanlegri orku á vegum Verkfræði- og náttúruvísindasviðs Háskóla Íslands. Þá gefa hugmyndir um nýtingu Drekasvæðisins og lagningu sæstrengs til Evrópu fyrirheit um spennandi viðfangsefni framtíðarinnar. Full ástæða er því til bjartsýni þegar litið er til framtíðarmöguleika Íslendinga á sviði orkumála.

Það er okkar von að þessi skýrsla veiti þér fróðlegt og aðgengilegt yfirlit um íslenska orkumarkaðinn í dag. Hún er unnin af orkuteymi Íslandsbanka og er byggð á greiningarvinnu teymisins og viðtölum við hagsmunaaðila í greininni.

Hjörtur Þór Steindórsson

Viðskiptastjóri orkumála

Efnisyfirlit

Formáli	2
Upplýsingaveita Íslandsbanka	4
Inngangur	4
Orkumarkaðurinn á Íslandi	4
Helstu orkugjafar	7
Jarðhiti	7
Helstu jarðvarmavirkjanir á Íslandi	8
Vatnsafl	9
Helstu vatnsaflsvirkjanir á Íslandi	10
Aðrir orkugjafar	11
Drekasvæðið	11
Sæstrengur	12
Uppbygging íslenska raforkumarkaðarins	12
Próunin	12
Núverandi umhverfi	13
Lagalegt umhverfi	14
Jarðhitaskóli Sameinuðu þjóðanna	15
Nám í orkufræðum	15
Jarðvarmaklasar	15
Íslensk orkufyrirtæki	16
Landsnet	17
Fjárhagsleg staða þriggja stærstu orkufyrirtækjanna	17
Fjármögnun verkefna	20
Íslensk verkfræði- og þjónustufyrirtæki	21
Erlend starfsemi verkfræði- og þjónustufyrirtækja	22
Framtíðin	23
Stjórnvöld	23
Rammaáætlun	23
Helstu hindranir	24
Helstu tækifæri	24
Niðurlag	25
Orðskýringar	25
Heimildir	26
Myndir	27
Töflur	27

Upplýsingaveita Íslandsbanka

Íslandsbanki hefur, frá árinu 2011, haldið úti upplýsingaveitu (e. Dashboard) um endurnýjanlega orkumarkaðinn. Á síðunni er hægt að fylgjast með markaðinum víðsvegar um heiminn en þó er lögð sérstök áhersla á Ísland. Á upplýsingaveitunni má meðal annars finna upplýsingar um frumorknotkun og rafmagnsframleiðslu eftir tegundum og löndum.

Upplýsingaveitu Íslandsbanka og skýrslurnar sem Íslandsbanki hefur gefið út um orkuíðnaðinn er hægt að nálgast á heimasíðu bankans, www.islandsbanki.is/energy/.

Inngangur

Ísland er ríkt af náttúruauðlindum og er nýting þeirra grundvöllurinn að hagsæld þjóðarinnar. Grunnatvinnuvegirinn sjávarútvegur, orkuíðnaður, ferðamennska og landbúnaður byggjast á náttúruauðlindum í ríkum mæli. Nýting íslenskra náttúruauðlinda hefur verið mikið í umræðunni að undanförunu og mikilvægt er að sátt ríki um nýtingu þeirra. Árið 1999 var sett af stað rammaáætlun um verndun og nýtingu náttúruauðlinda með áherslu á vatnsafl og jarðhita, áætlað er að verkefninu ljúki árið 2012 en óvíst er að það náist.

Orkumarkaðurinn á Íslandi

Orkubúskapur Íslendinga byggist á jarðhita, vatnsafl og innfluttu eldsneyti. Orkunotkun á hvern íbúa hér á landi er með því mesta sem þekkt og hlutfall endurnýjanlegrar orku er hærra en hjá öðrum þjóðum. Hlutur innlendra orkulinda hefur aukist mikið á undanförunum áratugum og hefur hlutfall innlendra orku aldrei verið hærra. Árið 2011 voru um 85% af heildarorkunotku hér á landi innlend og kom frá endurnýjanlegum orkulindum. Nýting jarðhita er stærsti hluti af heildarorkunotku eða um 66% og munar þar mestu um hitaveitu til húshitunar. Vatnsafl er um 19% og afgangurinn, um 15%, kemur frá innfluttum orkugjöfum, 13% eldsneyti (bensín og olía) og 2% kol.

Lykilatriði

- Frumorkunotkun á Íslandi hefur aukist um rúm 70% frá árinu 2000. Í dag eru um 85% af frumorkunotkun frá innlendum og endurnýjanlegum orkugjöfum.
- Raforkuframleiðsla hefur aukist um 124% frá árinu 2000. Núverandi raforkuframleiðsla er 17.210 GWst á ári, um 73% frá vatnsafl og 27% frá jarðhita.
- Raforkunotkun á hvern íbúa miðað við höfðatölu er hvergi meiri en á Íslandi. Einnig er Ísland efst á lista þegar kemur að endurnýjanlegri raforkuframleiðslu á hvern íbúa miðað við höfðatölu, um 53,9 MWst/íbúa árið 2011.
- Kárahnjúkar eru stærsta vatnsaflsvirkjunin á landinu með framleiðslugetu upp á 690 MW. Hellsheiðarvirkjun er stærsta jarðvarmavirkjunin með 303 MW framleiðslugetu.
- Landsvirkjun vinnur stærstan hluta raforku á Íslandi eða um 73%. Þar á eftir er Orkuveita Reykjavíkur með um 17% hlutdeild.
- Það starfa um 850 manns hjá orkufyrirtækjum landsins sem er svipaður fjöldi og í ársbyrjun 2008. Menntunarstig starfsmanna er yfirleitt hátt.
- Það eru 14 virkjanakostir í bið eða til skoðunar hjá orkufyrirtækjunum með samanlagt uppsett afl 995 MW eða um 7.260 GWst á ári. Tíu af þessum 14 kostum eru jarðvarmavirkjanir.
- Fyrirhugaðar virkjanaframkvæmdir kalla á gríðarlega fjárfestingu. Krefjandi aðstæður á alþjóðlegum fjármagnsmörkuðum og skuldsetning íslenskra orkufyrirtækja gerir þeim erfiðara fyrir þegar kemur að fjármögnun nýrra verkefna.
- Í dag starfa rúmlega 1.260 manns hjá helstu verkfræði- og þjónustufyrirtækjum í orkugeiranum, tæplega 100 færri en árið 2008.
- Hlutfall orku- og orkutengdra verkefna í heildarveltu verkfræði- og þjónustufyrirtækja hefur aukist að meðaltali frá 2008. Þessa aukningu má að mestu rekja til eftirspurnar erlendis frá eftir íslenskri þekkingu og reynslu.

Tafla 1. Frumorkunotkun á Íslandi

	2011*			2010			2000		
	ktoí	PJ	%	ktoí	PJ	%	ktoí	PJ	%
Frumorka									
Vatnsorka	1.075	45	19%	1.082	45	19%	546	23	17%
Jarðhiti	3.726	156	66%	3.705	155	66%	1.758	74	53%
Olía	728	31	13%	706	30	13%	901	38	27%
Kol	95	4	2%	95	4	2%	96	4	3%
Samtals	5.624	236	100%	5.588	234	100%	3.301	138	100%

* Bráðabirgðatölur PJ: Petajúl ktoí: Kílótonn að oliugildi 1 ktoí = 0,041868 PJ = 11,63 GW

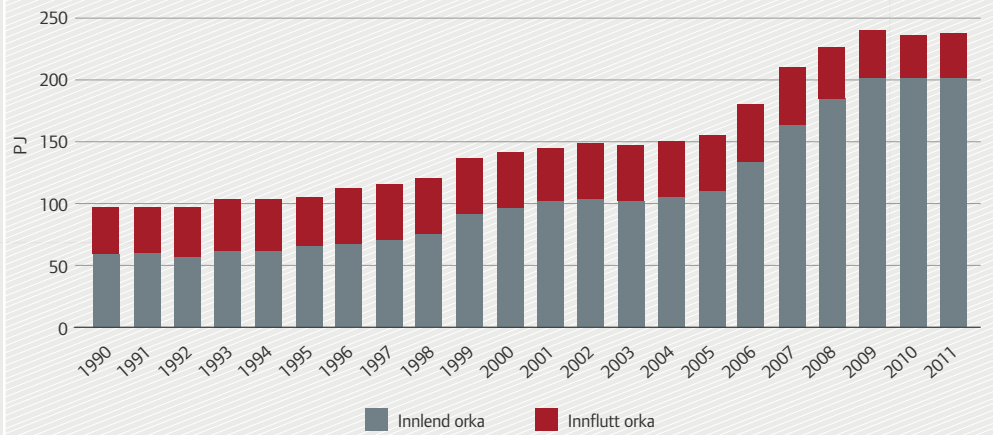
Heimild: Orkustofnun

Vatnsafl er meginraforkugjafi landsmanna með um 73% framleiðslunnar árið 2011. Jarðhiti veitir rúmlega 27%. Raforkuvinnsla frá eldsneytisstöðvum er einungis 0,01% af heildarvinnslu.

Meginstöðveiturarnar, Landsvirkjun (73%), Orkuveita Reykjavíkur (17%) og HS Orka (8%) vinna stærsta hluta raforku landsins en samanlagt veita þær um 98% af allri þeirri orku sem notuð er á Íslandi. Nokkrar minni vinnslustöðvar eru á landinu og ber þar helst að nefna Orkusöluna (1,54%) og Orkubú Vestfjarða (0,45%).

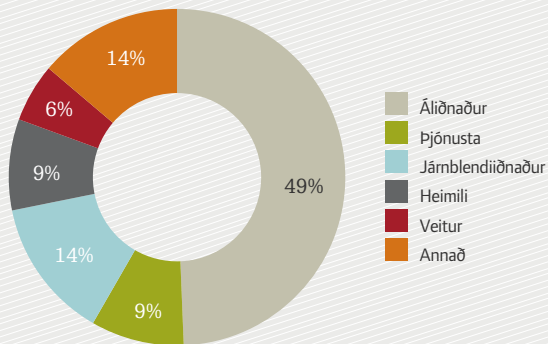
Raforkunotkun á Íslandi skiptist á milli stóriðju annars vegar og almennrar notkunar hins vegar. Stóriðja er langstærsti raforkunotandinn á Íslandi en hún nýtir um 80% notkunarinnar. Áliðnaðurinn notar tæplega 74% en aðrar iðngreinar mun minna, t.d. nýtir járnblendiiðnaðurinn um 6% raforkunotkunarinnar. Raforka til íslenskra heimila er aðeins rúm 5% af heildarraaforkunotkun.

Mynd 1. Orkunotkun eftir uppruna 1990-2011

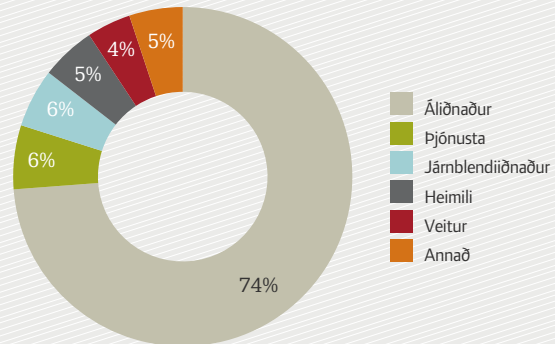


Heimild: Hagstofa Íslands, Orkustofnun

Mynd 2. Skipting raforkunotkunar eftir iðnaði – 2000 og 2011



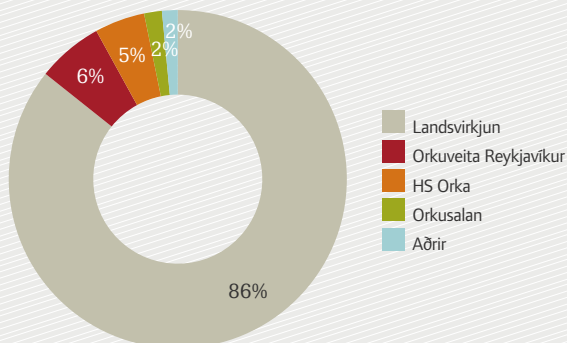
Raforkunotkun alls árið 2000: 7.242 GWst



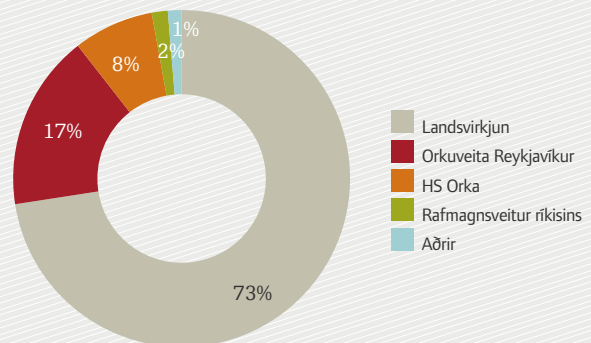
Raforkunotkun alls árið 2011: 16.569 GWst

Heimild: Orkustofnun

Mynd 3. Skipting raforku eftir framleiðanda – 2000 og 2011



Raforkuframleiðsla alls árið 2000: 7.678 GWst



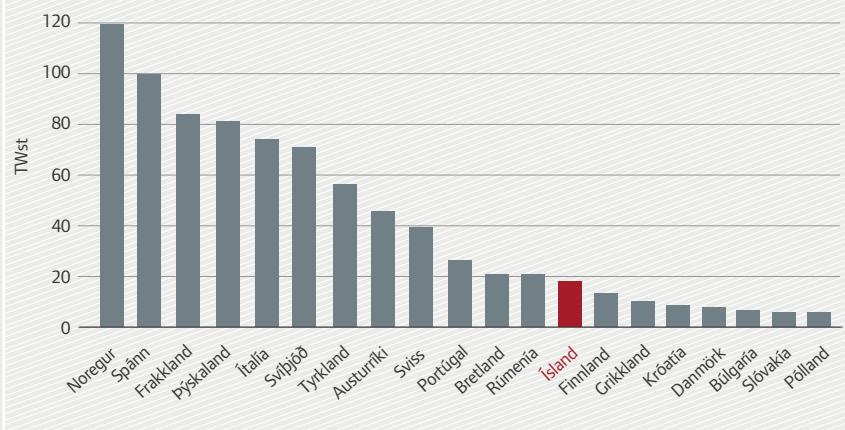
Raforkuframleiðsla alls árið 2011: 17.210 GWst

Heimild: Orkustofnun

Árið 2011 var raforkuvinnsla hér á landi um 17.210 GWst og er Ísland í þrettánda sæti miðað við aðrar Evrópuþjóðir þegar kemur að raforkuframleiðslu úr endurnýjanlegum auðlindum. Ísland er hins vegar með langmestu endurnýjanlegu raforkunotkunina í heiminum ef miðað er við höfðatölu (53,9 MWst/íbúa).

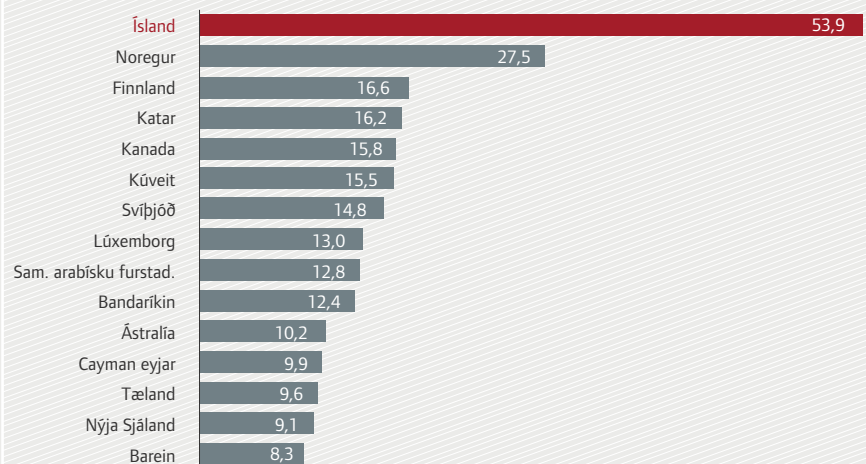
Undanfarin ár hefur Yale háskólinn haldið utan um árangur þjóða í umhverfismálum. Árið 2012 voru 132 lönd metin út frá 22 frammistöðuvísium í tíu flokkum sem náðu bæði til umhverfislegrar almannaheilsu og skilyrða vistkerfisins. Af þessum 132 löndum er Ísland í 13. sæti ef tekið er tillit til allra tíu flokkanna en í öðru sæti, á eftir Paragvæ, þegar löndin eru metin með tilliti til endurnýjanlegrar orku. Neðar á listanum má finna lönd eins og Noreg, Kosta Ríka og Svíþjóð. Þetta dregur upp mjög bjarta mynd af frammistöðu Íslands í orkumálum. Með áframhaldandi þróun orkugeirans mun Ísland þurfa að byggja á þessu orðsperi og viðhalda forystu sinni á þessu sviði með skynsamlegri nýtingu náttúruauðlinda, þjóðinni til heilla.

Mynd 4. Endurnýjanleg raforkuframleiðsla eftir löndum – 2011



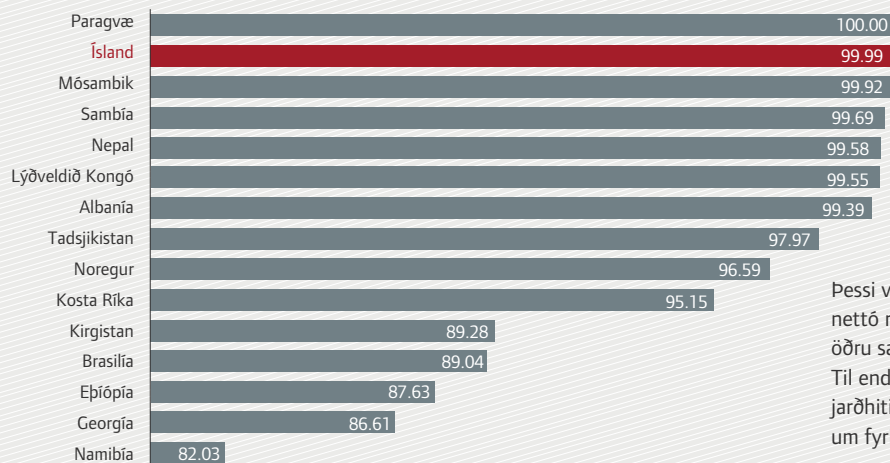
Heimild: Eurostat, Orkustofnun

Mynd 5. Raforkunotkun á hvern íbúa (MWst pr. íbúa) – 2011



Heimild: CIA World Factbook

Mynd 6. Endurnýjanleg orka eftir löndum skv. EPI 2012



Þessi vísir sýnir hlutfall endurnýjanlegrar orku af nettó raforkuframleiðslu landanna og er Ísland í öðru sæti á eftir Paragvæ, samkvæmt EPI 2012. Til endurnýjanlegrar orku teljast t.d. lífheldsneyti, jarðhiti, vindur, sólarorka og gas. Unnið úr gögnum fyrir árið 2009.

Heimild: Yale háskólinn

Helstu orkugjafar

Jarðhiti

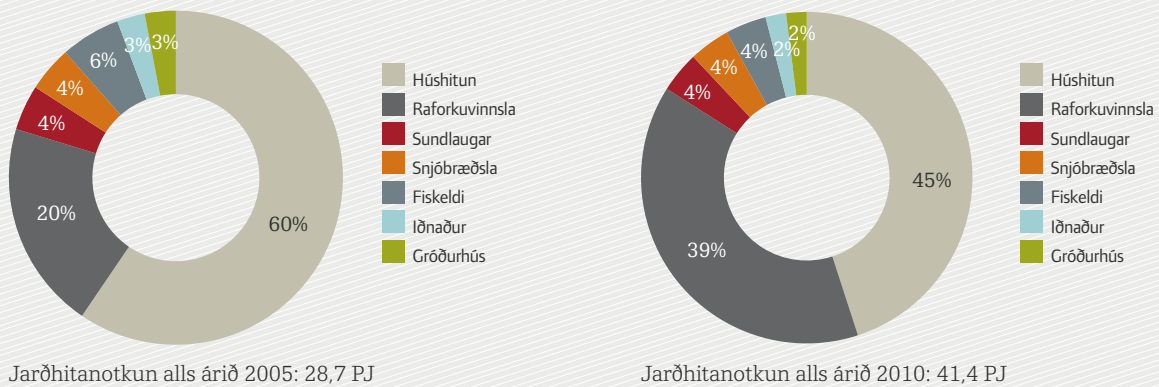
Jarðhiti er oftast talinn til endurnýjanlegra orkulinda í þeim skilningi að jarðhitinn endurnýjast sífellt þótt sú endurnýjun gangi mishratt frá einu vinnslusvæði til annars. Í öllum tilvikum er jarðhiti héraendis sjálfbær orkulind er byggir á orkustraumi sem kemur að neðan, úr iðrum jarðar, og sífelldum straumi regnvatns gegnum jarðlöggin. Til að viðhalda nýtingu um langan tíma er mikilvægt að halda vinnslu innan vissra marka.

Íslendingar eru meðal fremstu þjóða þegar kemur að nýtingu jarðhita. Árið 2011 var orka frá jarðhita 66% af frumorkunotkun landsmanna.

Stærsti hluti jarðhitans hér á landi er nýttur til húshitunar eða um 45%. Næst á eftir húshitun er raforkuvinnsla með um 39%. Samanlagt nýta þessar tvær einingar um 84% af jarðhita landsins.

Háhitasvæði á Íslandi eru umtalsverð sem stafar af legu Mið-Atlantshafshryggjarins þvert yfir landið. Öflugustu háhitasvæðin liggja öll á gosbeltinu en þar eru skilyrðin hagkvæmust vegna nægra varmagjafa og margsprunginnar og vel vatnsgengrar jarðskorpu.

Mynd 7. Nýting jarðhitaorku eftir tegundum – 2005 og 2010

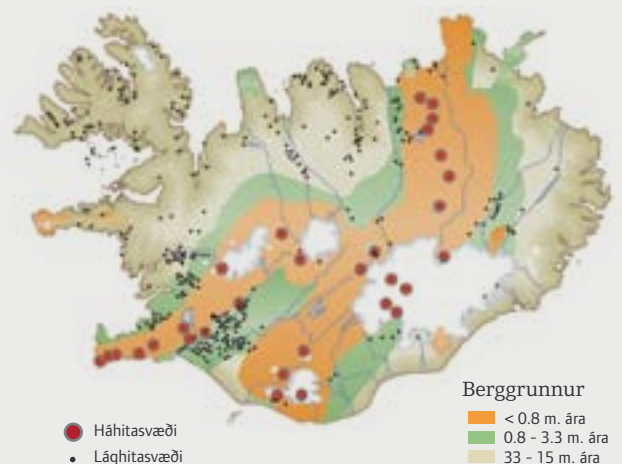


Heimild: Orkustofnun

Á Íslandi eru sjö jarðvarmavirkjanir:

- Helliðsvirkjun (raforkuframleiðslugeta: 303 MWe)
- Nesjavallavirkjun (raforkuframleiðslugeta: 120 MWe)
- Reykjanesvirkjun (raforkuframleiðslugeta: 100 MWe)
- Svartsengi (raforkuframleiðslugeta: 76,4 MWe)
- Kröfluvirkjun (raforkuframleiðslugeta: 60 MWe)
- Bjarnarflag (raforkuframleiðslugeta: 3,2 MWe)
- Húsavík (raforkuframleiðslugeta: 2 MWe – fyrirhuguð framleiðsla haustið 2013)

Mynd 8. Skipting jarðhitasvæða á Íslandi



Heimild: Orkustofnun

Helstu jarðvarmavirkjanir á Íslandi



Hellisheiðarvirkjun – Suðvesturland

Eigandi: Orkuveita Reykjavíkur
Raforkuframleiðslugeta: 303 MWe
Starfsemi hófst: 2006
Hverflar: 6 x 45 MW, 1 x 33 MW
Borholur: 71

Heimild: Orkuveita Reykjavíkur



Nesjavallavirkjun – Suðvesturland

Eigandi: Orkuveita Reykjavíkur
Raforkuframleiðslugeta: 120 MWe
Starfsemi hófst: 1990
Hverflar: 4 x 30 MW
Borholur: 26

Heimild: Orkuveita Reykjavíkur



Reykjanesvirkjun – Suðvesturland

Eigandi: HS Orka hf.
Raforkuframleiðslugeta: 100 MWe
Starfsemi hófst: 2006
Hverflar: 2 x 50 MW
Borholur: 28

Heimild: HS Orka hf.



Svartsengi – Suðvesturland

Eigandi: HS Orka hf.
Raforkuframleiðslugeta: 76,4 MWe
Starfsemi hófst: 1977
Hverflar: 6 MW, 7 x 1,2 MW, 2 x 30 MW, 2 MW
Borholur: 24

Heimild: HS Orka hf.
Ljósmynd: Shutterstock



Kröfluvirkjun – Norðausturland

Eigandi: Landsvirkjun
Raforkuframleiðslugeta: 60 MWe
Starfsemi hófst: 1978
Hverflar: 2 x 30 MW
Borholur: 22

Heimild: Landsvirkjun
Ljósmynd: Shutterstock

Vatnsafl

Vatnsafl er sjálfbær orkulind sem byggist á þeim orkustraumi sem fylgir sífelldri hringrás vatns, þ.e. úrkomunni. Gríðarleg orka leynist í vatnsföllum og er hún nýtt til að framleiða rafmagn um allan heim. Íslendingar hafa verið duglegir í að nýta sér þá miklu möguleika sem þeir hafa í virkjun vatnsfalla og eru meðal fremstu þjóða á því sviði.

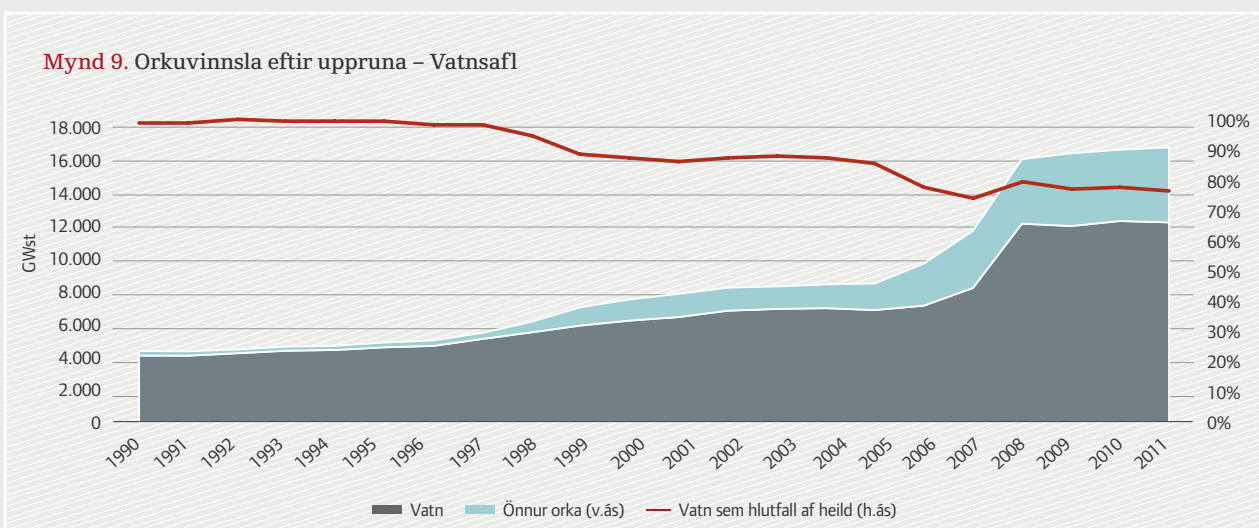
Langi hefur verið miðað við að hér á landi sé virkjanleg vatnsorka um 30.000 GWst. Það er þegar búið að virkja um 12.500 GWst af vatnsorku á Íslandi og er því ljóst að möguleikinn til að virkja enn frekar er fyrir hendi.

Eins og fram hefur komið er langstærstur hluti raforkuvinnslu hér á landi frá vatnsaflum eða 73%.

Kárahnjúkavirkjun er stærsta vatnsaflsvirkjun á Íslandi með uppsettu afli sem nemur um 690 MW. Hún framleiðir um 4.600 GWst á ári sem fara að öllu leyti til álvers Fjarðaáls í Reyðarfirði. Til að setja framleiðslugetu Kárahnjúkavirkjunar í samhengi þá var heildaraforkunotkun heimila og sumarbústaða á Íslandi árið 2010 um 962 GWst. Virkjunin gæti því annað fimmfaldri raforkuþörf íslenskra heimila og sumarbústaða.

Fjölmargar vatnsaflsvirkjanir hafa verið reistar á Íslandi í gegnum tíðina. Hér að neðan eru taldar upp fimm stærstu vatnsaflsvirkjanirnar:

- Kárahnjúkavirkjun (raforkuframleiðslugeta: 690 MW)
- Búrfellsvirkjun (raforkuframleiðslugeta: 270 MW)
- Hrauneyjafossvirkjun (raforkuframleiðslugeta: 210 MW)
- Sigalda (raforkuframleiðslugeta: 150 MW)
- Sultartangavirkjun (raforkuframleiðslugeta: 120 MW)



Heimild: Orkustofnun

Helstu vatnsaflsvirkjanir á Íslandi



Kárahnjúkavirkjun – Austurland

Eigandi: Landsvirkjun
Raforkuframleiðslugeta: 690 MW
Starfsemi hófst: 2007
Hverflar: 6 x 115 MW
Fallhæð: 599 m

Heimild: Landsvirkjun.
Ljósmynd: Sigfús Már Pétursson



Búrfellsvirkjun – Suðvesturland

Eigandi: Landsvirkjun
Raforkuframleiðslugeta: 270 MW
Starfsemi hófst: 1969
Hverflar: 6 x 45 MW
Fallhæð: 115 m

Heimild: Landsvirkjun
Ljósmynd: Ásgeir Eggertsson



Hrauneyjafossvirkjun – Suðvesturland

Eigandi: Landsvirkjun
Raforkuframleiðslugeta: 210 MW
Starfsemi hófst: 1981
Hverflar: 3 x 70 MW
Fallhæð: 88 m

Heimild: Landsvirkjun
Ljósmynd: Emil Þór Sigurðsson



Sigalda – Suðurland

Eigandi: Landsvirkjun
Raforkuframleiðslugeta: 150 MW
Starfsemi hófst: 1977
Hverflar: 3 x 50 MW
Fallhæð: 74 m

Heimild: Landsvirkjun



Sultartangavirkjun – Suðvesturland

Eigandi: Landsvirkjun
Raforkuframleiðslugeta: 120 MW
Starfsemi hófst: 1999
Hverflar: 2 x 60 MW
Fallhæð: 44,6 m

Heimild: Landsvirkjun
Ljósmynd: Gerður Jensdóttir

Aðrir orkugjafar

Aðrir mögulegir orkugjafar á Íslandi auk vatnsafls og jarðhita eru nokkrir. Þeir eru taldir upp hér að neðan:

- Vindorka
- Virkjun sjávarfalla
- Lífrænn úrgangur
- Olía
- Sólarorka
- Sólarsellur

Samkvæmt ársskýrslu Landsvirkjunar árið 2011 hefur fyrirtækið undanfarin misseri stundað rannsóknir á vindafari á nokkrum stöðum á landinu í þeim tilgangi að meta hagkvæmni þess að reisa vindaflostöðvar. Vindrannsóknir hafa verið gerðar nálægt Búrfellsstöð, austan við Þjórsárósa, vestan Þorlákshafnar og á Auðkúluheiði norðan við Blöndulón. Rannsóknirnar benda til þess að um álitlegan kost til raforkuframleiðslu geti verið að ræða.

Nýting vindorku meðal annarra þjóða er þó nokkur og hefur aukist mjög síðustu árin. Árið 2011 var Kína með mest af uppsettu vindafli í heiminum eða um 42 GW, þar á eftir komu Bandaríkin, Þýskaland og Spánn. Vindorka er endurnýjanleg orka sem hægt er að virkja nánast hvar sem er. Tækninni við uppsetningu vindorkuvera hefur fleygt fram síðustu ár og kostnaður lækkað. Vindurinn er hins vegar óútreiknanlegur og þar af leiðandi sveiflast raforkuframleiðslan eftir veðri. Kostnaðurinn við uppsetningu er mikill og vindmyllurnar eru stórar og geta valdið sjónmengun.

Breiðafjörður



Ljósmynd: Peter Schninzel
<http://www.passionandlight.com/keyword/iceland#i=1193069926&k=AdHBZ>

Landsvirkjun hefur ákveðið að reisa eina eða tvær vindaflostöðvar í tilraunaskyni á virkjunarsvæði Búrfellsstöðvar (heildarafli verður um 2 MW) til þess að rannsaka hvort þessi kostur henti íslenskum aðstæðum aður en frekari ákvarðanir verði teknar um fjárfestingar í stærri vindorkuverum. Þetta getur verið spennandi kostur fyrir landsmenn og áhugavert að fylgjast með áframhaldandi þróun.

Virkjun sjávarfallsstrauma hefur verið nokkuð í umræðunni undanfarin ár en töluvert vantar enn upp á rannsóknir og mælingar á dýpi, straumum og sjávarhæð kringum Ísland. Grunnrannsóknir hafa verið framkvæmdar á sjávarföllum í innanverðum Breiðafirði,

Tafla 2. Uppsett vindafli eftir löndum í árslok 2011

Land	GW	%
Kína	62	26%
Bandaríkin	47	20%
Þýskaland	29	12%
Spánn	22	9%
Indland	16	7%
Frakkland	7	3%
Ítalía	7	3%
Bretland	7	3%
Kanada	5	2%
Portúgal	4	2%
Önnur lönd	32	13%
Samtals	238	100%

Heimild: Global Wind Energy Council

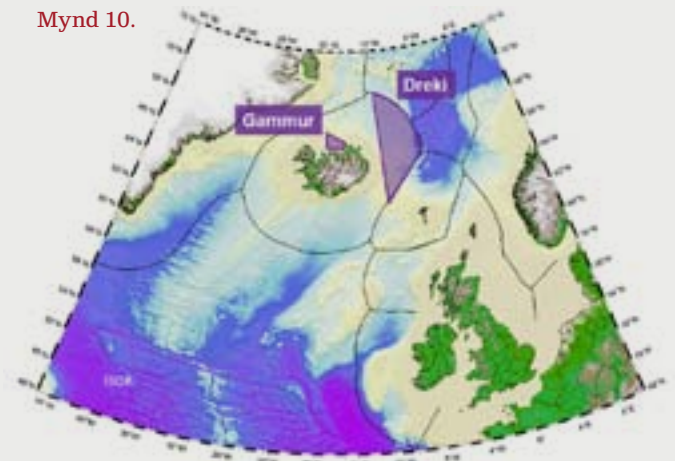
sem löngum hefur verið talinn eini raunhæfi kosturinn í virkjun sjávarfalla hér við land. Niðurstöður þeirra rannsókna leiddu hins vegar í ljós að orkan er mun minni en áður var talið, auk þess sem kostnaðurinn við slíkar framkvæmdir er töluverður og ekki samkeppnishæfur við vatnsaflsvirkjanir eins og staðan er í dag.

Drekasvæðið

Samkvæmt Orkustofnun eru tvö svæði á landgrunni Íslands sem mögulega gætu hýst kolvetni (olíu og jarðgas). Þetta eru Drekasvæðið, sem hefur verið mikið í umræðunni undanfarið, og Gammasvæðið fyrir utan Norðurland.

Drekasvæðið liggur við Jan Mayen hrygginn, austur og norðaustur af Íslandi. Svæðið hefur svipaða jarðfræðilega eiginleika og svæði á Austur-Grænlandi, við Noregsstrendur og á landgrunni Færeyja og Hjaltlands þar sem í einhverjum tilfellum hefur fundist olía í vinnanlegu magni. Grunnrannsóknir á Drekasvæðinu hafa gefið sterkar vísbendingar um tilvist olíu en það er hins vegar þörf á frekari rannsóknum og borunum til að komast að því hvort nægjanlegt magn sé til staðar til vinnslu. Það gefur augaleið að rannsóknarvinna og möguleg vinnsla olíu hefði gríðarlega jákvæð áhrif á efnahag og atvinnulíf á Íslandi.

Mynd 10.



Heimild: Orkustofnun

Í apríl síðastliðnum bárust Orkustofnun umsóknir frá þremur félögum um sérleyfi til rannsókna og vinnslu kolvetnis á Dreka-svæðinu. Bakvið við félögin standa íslenskir og erlendir fjárfestar, íslenskar verkfræðistofur og erlend olíufélög. Við úrvinnslu umsóknanna mun Orkustofnun leggja mat á fjárhag, tæknilega getu og reynslu og rannsóknaráætlun viðkomandi aðila. Stefnt er að því að afgreiða umsóknirnar fyrir lok nóvember 2012.

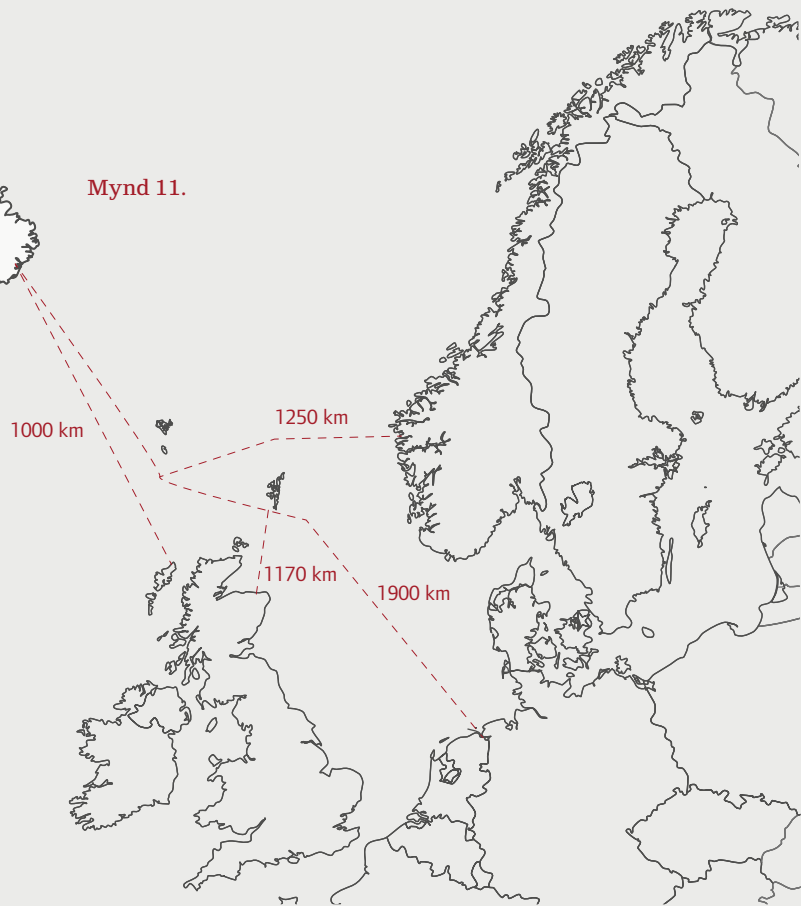
Sæstrengur

Frá árinu 1952 hafa verið umræður og athuganir um hugsanlegan sæstreng milli Íslands og meginlands Evrópu. Strengurinn myndi tengja íslenska raforkuverfið við meginland Evrópu. Hingað til hefur slík framkvæmd verið talin tæknilega framkvæmanleg en ekki arðbær. Helstu áhættuþættirnir eru meðal annars óþekkt svæði (lega strengsins í Norður-Atlantshafi), bilanatíðni, mikið dýpi og lengd, en strengurinn yrði sá lengsti sem lagður hefur verið. Athugun sem Landsvirkjun og Landsnet unnu sameiginlega að árin 2009 og 2010 benti hins vegar til þess að framkvæmdin væri tæknilega möguleg og arðbær. Þessa breytingu má aðallega rekja til breyttra markaðsforsenda og aukinnar áherslu á nýtingu endurnýjanlegrar orku í Evrópu.

Samkvæmt fréttatilkynningu frá iðnaðar- og fjármálaráðherra í apríl 2012 hefur verið skipaður ráðgjafahópur sem kanna á nánar möguleikann á að leggja sæstreng milli Íslands og meginlands Evrópu. Í ráðgjafahópnum eru fulltrúar allra þingflokka, aðilar vinnumarkaðarins og fulltrúar frá helstu hagsmunaaðilum. Ráðgjafahópnum ber að skila inn greinargerð fyrir lok árs 2012. Í lok maí 2012 kom breski orkumálaráðherrann til Íslands og skrifaði, ásamt iðnaðarráðherra, undir sameiginlega viljayfirlýsingu landanna varðandi orkumál. Í viljayfirlýsingu kemur meðal annars fram vilji beggja þjóða til að vinna saman að þróun jarðhitannýtingar í Bretlandi við uppbyggingu hitaveitu. Í yfirlýsinguinni var einnig kveðið á um að möguleikinn á lagningu sæstrengs milli Íslands og Bretlands skyldi kannaður með jákvæðu hugarfari. Græn raforkuframléiðsla er Bretum hugleikin vegna skuldbindinga þeirra um 15% af orkunotkun þjóðarinnar verði frá endurnýjanlegum orkugjöfum fyrir árið 2020. Af þeim sökum hafa Bretar einnig skrifað undir samning vegna samstarfs við Noreg um innflutning grænnar orku, verkefni sem nú er verið að kanna. Norðmenn eru ekki ókunnugir sæstrengjum en árið 2008 var tekin í notkun sæstrengur milli Noregs og Hollands sem er í dag sá lengsti sinnar tegundar eða 580 km. Hugsanlegur sæstrengur milli Íslands og Bretlands yrði á bilinu 1.170 – 1.900 km langur, næstum því fjórfalt lengri en sá norskí. Strengurinn milli Noregs og Hollands (NorNed) er einnig á mun minna dýpi en fyrirhugaður sæstrengur frá Íslandi og því má ætla að stofnkostnaðurinn verði töluvert hærrí. Stofnkostnaður NorNed sæstrengsins var USD 900 milljónir.

Brýnt er að breið samfélagsleg sátt ríki um þátttöku Íslands að sæstreng og því er greiningarvinna mjög mikilvæg til að skilja betur hvaða áhrif þetta komi til með að hafa á samfélagið í heild sinni, orkuviðnaðinn á Íslandi, raforkuverð, afleidd störf og fleira. Einnig þarf að kanna hvort núverandi löggjöf heimili breytt raforku-umhverfi líkt og lagning sæstrengs myndi hafa í för með sér.

Mynd 11.



Heimild: Landsvirkjun

Uppbygging íslenska raforkumarkaðarins

Þróunin

Raforkuvinnsla á Íslandi hefur farið ört vaxandi síðasta áratug en frá árinu 2000 hefur hún aukist um 124%.

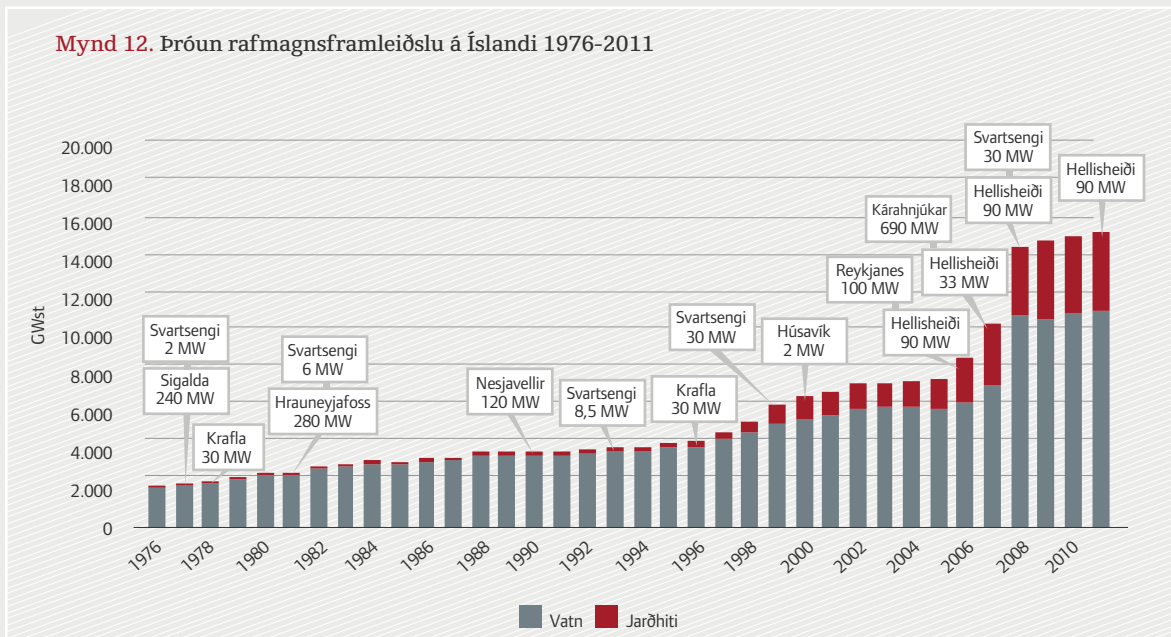
Íslensk rafvæðing hófst í byrjun 20. aldar. Árið 1904 var reist fyrsta rafstöðin sem þjónaði almennum notendum en það var 9 kW vatnsaflstöð sem reist var í Hafnarfirði. Fyrstu áratugi 20. aldar komu ýmis sveitarfélög sér upp rafstöðvum og árið 1921 var stigið stórt skref þegar Reykjavíkurbær reisti virkjun í Elliðaárdalnum til þess að virkja árnar þar. Á fjórða áratugnum risu virkjanirnar Ljósafoss í Sogi og Laxá í Þingeyjarsýslu. Miklar breytingar urðu í þróun raforku árið 1969 þegar Búrfellsvirkjun var reist vegna álversins í Straumsvík, en síðan þá hefur raforkuvinnsla til stóriðju aukist mikið og árið 2011 nam hún um 74% af allri raforkuvinnslu landsins. Þessi mikla aukning undanfarin ár er vegna allmargra stórra virkjana, en auk Blönduvirkjunar (sem tekin var í notkun 1991) hafa verið byggðar fimm virkjanir á vatnssvæði Þjórsár og Tungnaár. Það var síðan árið 2007 sem framkvæmdirnar við Kárahnjúkavirkjun kláruðust en sú raforka sem framleidd er þar skilar sér að öllu leyti til álversins í Reyðarfirði. Vatnsorka hefur frá upphafi staðið fyrir yfirgnæfandi hluta raforkuvinnslu hér á landi.

Raforkuvinnsla með jarðhita hefur aukist mikið á undanfórnunum árum. Uppsett afl jarðhitavirkjana er 665 MW. Elsta jarðvarmavirkjunin er Bjarnarflag við Námajall (3 MW), en hún var gangsett árið 1969. Virkjunin í Svartsengi hefur verið starfrækt síðan 1977 og var það fyrsta orkuverðið af sex á því svæði. Í dag er

framleiðslugeta orkuversins í Svartsengi um 75 MW. Kröfluvirkjun hefur starfað síðan 1978 og á Nesjavöllum hófst raforkuvinnsla í árslok 1998 með tveimur 30 MW hverflum en á árinu 2001 var virkjunin stækkuð í 90 MW með uppsetningu þriðja hverfilsins. Stærstu jarðhitavirkjanirnar sem kláraðar hafa verið síðustu ár eru Hellisheiðarvirkjun (síðasta áfanga lauk árið 2011) og Reykjanesvirkjun (lauk árið 2006).

Um þessar mundir er Landsvirkjun að vinna við framkvæmdir á vatnsaflsvirkjun við Búðarháls. Áætlað afl virkjunarinnar er um 95 MW og er gert ráð fyrir að verkið klárst árið 2013 og að sala rafmagns hefist fyrir árslok 2013.

Mynd 12. Þróun rafmagnsframleiðslu á Íslandi 1976-2011



Heimild: Orkustofnun

Núverandi umhverfi

Tuttugasta öldin er af sumum kölluð fyrsta öld orkumála en lengi vel var orkuvinnsla og dreifing raf- og varmaorku á Íslandi að mestu leyti á vegum opinberra aðila eða fyrirtækja í þeirra eigu. Við upphaf nýrrar aldar var samþykkt ný löggjöf en með henni skapaðist grundvöllur fyrir samkeppni í raforkuframleiðslu og sölu og í kjölfarið voru nokkur ný einkarekin orkufyrirtæki stofnuð.

Landsvirkjun framleiðir stærsta hluta raforku landsins eða 73%. Þar á eftir er Orkuveita Reykjavíkur með rúmlega 17% hlutdeild. Nokkur smærri veitufyrirtæki deila afganginum af framleiðslunni á milli sín. Vatnsafl er helsti orkugjafi Landsvirkjunar en 96% af heildarraforkuframleiðslu Landsvirkjunar koma frá vatnsafl. Hjá Orkuveitu Reykjavíkur snýst þetta alveg við og eru um 97% af heildarraforkuframleiðslu Orkuveitunnar frá jarðhita.

Raforkuiðnaður hefur þróast með þátttöku ríkisins við uppbyggingu orkuvera. Í dag starfa sex orkufyrirtæki við þróun jarðhita og vatnsafls, tvö jarðboranafyrirtæki og fjölmörg þjónustufyrirtæki sem starfa á rannsóknarsviðinu sem og verkfræði- og ráðgjafarfyrirtæki. Þátttaka ríkisins er aðallega á sviði rannsókna og reglugerðar en veitufyrirtækin eru að mestu í eigu ríkis eða sveitarfélaga. HS Orka og Orkusalan eru einu orkufyrirtækin í einkaeign á Íslandi. Annað jarðboranafyrirtækið, Jarðboranir hf., er stærsta borfyrirtækið á heimsvísu, sem sérhæfir sig í jarðhita. Fyrirtækið hefur verið starfrækt síðan 1986 og hefur borað allar borholur eftir

jarðhita á Íslandi. Fyrirtækið er einnig með veigamikla starfsemi erlendis. Hitt jarðborunarfyrirtækið, Borholur ehf., var stofnað í lok árs 2011. Fyrirtækið býður þróaðar lausnir á sviði borunar á háhitasvæðum sem henta íslenskum aðstæðum.

Eftir olíukreppuna á áttunda áratugnum jókst þrýstingur á stjórnvöld um að stuðla að nýtingu eigin auðlinda, vatnsfalla og jarðhita, sem leiddi til aukinna rannsókna og þróunar. Hluti af þeim aðgerðum var stofnun Orkustofnunar árið 1967 en stofnunin heyrir undir iðnaðarráðuneytið. Orkustofnun hefur tvíþætt hlutverk, hún er annars vegar eftirlitsaðili íslenska raforkumarkaðarins og hins vegar stjórnsluaðili sem fer með allar leyfisveitingar vegna rannsókna og nýtingar á auðlindum og orkuvinnslu. Orkustofnun er ríkisstjórn til ráðuneytis um orkumál og önnur auðlindamál, eflir orkurannsóknir og vinnur að áætlanagerð til langs tíma um orkubúskap þjóðarinnar.

Orkustofnun hefur verið starfrækt í rúma þrjú áratugi og á þeim tíma hefur stofnunin fest sig í sessi sem ein helsta rannsóknarstofnun á sviði jarðhita í heiminum. Árið 2003 var Orkustofnun skipt upp á grundvelli nýrra laga, þar sem ráðgjafar- og rannsóknarhlutinn varð að sjálfstæðri rannsóknar- og þróunarstofnun í eigu ríkisins, sem nú heitir Íslenskar orkurannsóknir (ÍSOR). Orkustofnun og ÍSOR hafa veitt samfélögum, fyrirtækjum og einstaklingum ráðgjöf um nýtingu jarðhitauppsprettna á Íslandi og á alþjóðavettvangi.

Helstu opinberu aðilar sem tengjast markaðinum og bera í raun ábyrgð á orku- og orkutengdum málefnum Íslands eru iðnaðar- ráðuneytið, umhverfisráðuneytið, Orkustofnun og Íslenskar orkurannsóknir (ÍSOR).

Í tengslum við náttúruauðlindir hefur umhverfisráðuneytið einnig mikilvægu hlutverki að gegna, þar sem það mótar og hrindir í framkvæmd stefnu íslenskra stjórnvalda í umhverfismálum. Ráðuneytið hefur yfirumsjón með öllum málum sem tengjast íslenskri náttúru, varðveislu og útivist, verndun dýra, villtu dýralífi, mengunarvörnum, hreinlæti, skógrækt, verndun jarðvegs og umhverfisefirliti. Landmælingar Íslands og Skipulagsstofnun falla undir eftirlit sama ráðuneytis.

Orkustofnun er líklega mikilvægasta stofnunin sem tengist þróun jarðhita og vatnsafls á Íslandi, þar sem meginhlutverk hennar og ábyrgð er ráðgjöf til íslenskra stjórnvalda um orkumál og tengd málefni, að styðja orkurannsóknir og stýra þróun og nýtingu orkuauðlinda landsins.

Þjónusta við orkuíðnaðinn er aðallega veitt af verkfræði- og þjónustufyrirtækjum í einkaeigu, ásamt ÍSOR. Íslensk verkfræðifyrirtæki hafa áratuga reynslu af orku- eða orkutengdum verkefnum á Íslandi og hafa flest komið að orkuverkefnum utan landsteinanna við góðan orðstír. Árin 2006 og 2007 var mikil gróska í uppbyggingu orku á Íslandi, það varð þess valdandi að mörg verkfræði- og ráðgjafafyrirtæki sameinuðust undir einum hatti og stækkuðu starfsemi sína. Í dag búa þessi fyrirtæki yfir þekkingu, mannafla og getu til þess að vinna á alþjóðlegum mörkuðum og hefur slík starfsemi færest í aukana eftir haustið 2008.

Lagalegt umhverfi

Ísland er aðili að samningi um Evrópska efnahagssvæðið (EES-samningnum) sem yfirfærir regluverk innri markaðar Evrópusambandsins yfir á Ísland, fyrir utan landbúnað og sjávarútveg. Lagasetning í aðildarríkjum EES-samningsins sem nær yfir orku- markaðinn og umhverfismál þarf að vera í samræmi við samsvarandi ESB-tilskipanir.

ESB-tilskipun nr. 96/92 nær til raforkumarkaðarins og íslensku raforkulögin nr. 65/2003 (Raforkulög), sem tóku gildi um mitt ár 2003, leiddu þessa lagasetningu ESB í lög á Íslandi. Íslensku raforkulögin innihalda mörg atriði úr eldri lögum, þar á meðal Vatnalögin (15/1923), Orkulögin (nr. 58/1967), Lög um raforku- ver (nr. 60/1981) og lög um einstök orkufyrirtæki.

Raforkulögin höfðu umtalsverðar breytingar í för með sér á skipulagi raforkumarkaðarins. Markmið laganna er að örva hagránt raforkukerfi og styrkja orkumarkað á Íslandi og staðbundna þróun. Markmið laganna er að skapa samkeppnisumhverfi fyrir framleiðslu og sölu á raforku, að efla skilvirkni og kostnaðarlækkandi flutning og dreifingu á raforku. Enn fremur er lögnum ætlað að tryggja öryggi raforkukerfisins og hagsmuni notenda þess með því að kynna notkun á endurnýjanlegum orkugjöfum.

Í því skyni að aðskilja framleiðslu annars vegar og flutning og dreifingu hins vegar var hlutfélagið Landsnet stofnað. Landsnet hefur starfað frá árinu 2005 og er ábyrgt fyrir flutningi og kerfisþjón-

ustu forvera síns, Landsvirkjunar, sem í dag er stærsti hluthafinn í Landsneti, með um 65% hlut. Aðrir eigendur eru RARIK, Orkuveita Reykjavíkur og Orkubú Vestfjarða. Í kjölfar stofnunar Landsnets var flutningskerfið stækkað og veitir það nú aukna jöfnun í flutningskostnaði, sérstaklega fyrir viðskiptavinum í afskekktum héruðum landsins.

Fyrirtæki sem veita bæði kyndingu og raforku mega starfa á raforkumarkaðinum en þau þurfa að hafa tvo aðskilda rekstrarreikninga þannig að hægt sé að koma í veg fyrir hagsmunaárekstra.

Lagasetning sem tengist orkumarkaðinum á Íslandi snýst um náttúruauðlindir og dreifingu á hitaorku og framleiðslu á raforku. Eftirfarandi er listi yfir lög og reglugerðir sem tengjast orku- markaðinum beint og óbeint. Benda skal á að listinn er ekki tæmandi og eru fjölmörg önnur lög og reglugerðir sem ber að fylgja. Hægt er að nálgast listann á heimasíðu iðnaðarráðuneytisins <http://www.idnadarraduneyti.is/log-og-reglugerdir/OrkumalOg-Nattura/nr/281>.

- Lög um Landsvirkjun nr. 42/1983
- Lög um stofnun almenningshlutfélags um Hitaveitu Suðurnesja, nr. 106/2000
- Lög um upprunaábyrgð á raforku sem framleidd er með endurnýjanlegum orkugjöfum o.fl., nr. 30/2008
- Raforkulög nr. 65/2003
- Lög um stofnun Landsnets hf., nr. 75/2004
- Lög um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu, nr. 57/1998
- Lög um breytingu á nokkrum lögum á auðlinda- og orkusviði, nr. 58/2008
- Vatnsaflalög nr. 20/2006
- Lög um mat á umhverfisáhrifum, nr. 106/2000
- Fjölmargar reglugerðir um hitaveitu fyrir mismunandi byggðarlög/sveitarfélög

Orkustofnun kemur fram sem yfirvald, bæði yfir flutnings- og dreifingarfyrirtækjum. Stofnunin setur þak á verðskrá fyrirtækjanna og er sett yfir sérleyfisstarfsemi. Sérleyfisstarfsemi felur í sér flutning og dreifingu raforku, en framleiðsla og sala á raforku eru undir eftirliti samkeppnisyrivalda. Stofnuð hefur verið sérstök áfrýjunarnefnd um raforkumál til að fara ofan í saumana á deilumálum sem kunna að rísa vegna stjórnsýsluákvæðana Orkustofnunar.

Orkulögin innihalda ýmis önnur almenn ákvæði um hvernig leyfi eru veitt, um aðrar verklagsreglur, verðskrár og ýmis ákvæði sem tengjast því hvernig halda verður rekstrarreikningum aðskildum.

Mikilvægustu lögin til nýtingar á jarðhita og vatnsafla eru lög nr. 57/1988, um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu, og raforkulögin, nr. 65/2003; á grundvelli þessara tvennra laga eru rannsóknir og nýting jarðauðlinda háð opinberum leyfum, þrátt fyrir að eignarhald auðlinda byggist á eignarhaldi á landi. Auk þess lúta mælingar, nýting og önnur þróun einnig náttúruverndarlögum, skipulags- og byggingarlögum og öðrum lögum sem varða mælingar og nýtingu á landi og landgæðum, sem umhverfisráðuneytið hefur eftirlit með.



Jarðhitaskóli Sameinuðu þjóðanna

Á Íslandi hefur verið starfræktur Jarðhitaskóli Sameinuðu þjóðanna frá árinu 1978 sem sérhæfir sig í menntun jarðhitasérfræðinga. Skólinn er að mestu leyti fjármagnaður með framlögum frá íslenskum stjórnvöldum. Orkustofnun hýsir skólann og ber á honum rekstrarlega ábyrgð. Námið byggist á 6 mánaða þjálfun sérfræðinga frá þróunarlöndum þar sem jarðhiti er til staðar. Frá stofnun skólans hafa rúmlega 450 einstaklingar stundað þar nám en fyrir utan hefðbundið 6 mánaða nám styður skólinn einnig nemendur til meistara- og doktorsnáms á Íslandi. Þar að auki heldur skólinn regluleg námskeið í þróunarlöndum. Tilgangur skólans er að styrkja alþjóðlegt samstarf milli Sameinuðu þjóðanna, háskóla og annarra sem stunda vísindarannsóknir, með sérstakri áherslu á þróunarrikin. Markmið hans er meðal annars að tengja vísindamenn víðs vegar að úr heiminum og efla rannsóknir á málafnum sem eru ofarlega á baugi hjá Sameinuðu þjóðunum. Skólinn hefur reynt vel og staðsetning hans sýnir og sannar hversu framfarlega Íslendingar eru meðal annarra þjóða þegar kemur að nýtingu jarðhita. Íslensku orkufyrirtækin hafa, í auknum mæli, nýtt sér þekkingu útskrifaðra sérfræðinga í nýjum verkefnum erlendis.

Nám í orkufræðum

Haustið 2012 mun Háskóli Íslands bjóða uppá nýtt meistaranám í endurnýjanlegri orku á vegum Verkfræði- og náttúruvísindasviðs. Háskóli Íslands hefur um árabil verið leiðandi í kennslu og rannsóknum á endurnýjanlegri orku á Íslandi. Námið er byggt á eftirfarandi fagsviðum; jarðhitaverkfræði, vatnsaflsverkfræði, vistvænni raforkuverkfræði, jarðhitavísindum, orkuhagfræði, umhverfisáhrifum og sjálfbærni. Eins og fram hefur komið eru mikil tækifæri í endurnýjanlegum orkugjöfum sem felast einna helst í rannsóknum og þróun, bæði á Íslandi og á heimsvísu. Árið 2009 bauð Keilir, í samstarfi við Háskóla Íslands, upp á háskólanám í orku- og umhverfistæknifræði. Vorið 2012 voru fyrstu 15 nemendurnir útskrifaðir úr greininni og hefur nemendum fjölgað stutt og stöðugt þau þrjú ár sem greinin hefur verið kennd. Orku- og umhverfistæknifræðinamið er þverfaglegt nám þar sem öruggt bakland er veitt í beislun og nýtingu jarðvarmaorku. Aðaláhersla námsins er á jarðvarmaorku og að nemendur öðlist skilning á þeim tæknilegu atriðum sem tengjast bæði því sem gerist neðan- og ofanjarðar. Námið tekur einnig á beislun annarrar grænnar og endurnýjanlegrar orku. REYST - *Reykjavík Energy Graduate School of Sustainable Systems*, býður einnig upp á meistaranám í orkufræðum og hefur útskrifað þrjú árganga í orkuvísindum, orkuverkfræði og orkutengdri viðskiptafræði síðan 2008. Námið sameinar verkfræði, jarðvísindi og viðskipti og leggursérstaka áherslu á notkun og nýtingu endurnýjanlegra orkugjafa. Vaxandi þörf hefur verið fyrir tæknimenn til að starfa meðal annars við undirbúning og mat verkefna, hönnun, framkvæmdir, eftirlit, rekstur og viðhald

virkjana og því eru þessar sérhæfðu menntunarleiðir kærkomnar og munu án efa hjálpa til við að viðhalda þekkingu og þróun orkugeirans á Íslandi.

Mikill skortur hefur verið á verkfræði-, iðn- og tæknimenntuðu fólki hér á landi síðustu ár. Samkvæmt skýrslu sem Samtök atvinnulífsins tóku saman í lok apríl 2012 mun þessi skortur, að öllu óbreyttu, hamla þróun orku-, verkfræði- og þjónustufyrirtækja sem starfa við stóriðju og gæti hægt á framgangi íslenska hagkerfisins. Samkvæmt könnuninni þarf að fjölga útskrifuðu fólki úr verkfræði-, tækni- og raunvísindanami á Íslandi til að anna eftirspurn fyrirtækjanna. Nú þegar er mikil eftirspurn eftir háskólamenntuðu starfsfólki og mun hún einungis aukast eftir því sem fyrirtækin auka umsvif sín á erlendum vettvangi. Takist skólakerfinu ekki að svara þessari miklu eftirspurn er hætta á að verkfræði- og þjónustufyrirtækin byggist í meiri mæli upp erlendis.

Ísland stendur aftarlega, í 24. sæti, í alþjóðlegum samanburði þegar kemur að tæknimenntun fólks á aldrinum 25–35 ára. Um 37% einstaklinga á aldrinum 25–35 ára eru með háskólapróf hér á landi, í Noregi er þetta hlutfall um 47%. Árið 2010 útskrifuðu háskólarnir um 630 manns úr raunvísindum, stærðfræði, tölvunarfræði, verkfræði og mannvirkjagerð sem er um 18% allra útskrifaðra háskólanema það ár. Miðað við aukna umræðu í þjóðfélaginu um jarðhita og möguleikana á því sviði, bæði innanlands og utan, má binda vonir við að aukning verði á útskrifuðum nemendum á þessum sviðum næstu ár.

Jarðvarmaklasar

Í byrjun árs 2009 úthlutaði Vísinda- og tækniráð styrk til verkefnisins *Alþjóðlegur rannsóknarklasi í jarðhita* eða *GEORG – Geothermal Research Group*. GEORG er rannsóknadrifid klasasamstarf sem samanstendur af 22 þátttakendum, innlendum og erlendum aðilum. Innan GEORG er unnið að fjölmörgum verkefnum á hinum ýmsu sviðum jarðhitarannsókna og þróunar. Samstarfið styður við bakið á fjölda háskólanema á framhaldsstigi.

GEORG er einnig einn af stofnaðilum hins íslenska jarðvarmaklasa, Iceland Geothermal, sem er fyrirtækjadrifid klasasamstarf sem hófst formlega í júní árið 2011. Stofnaðilar þessa klasa eru um 20 talsins og eru helstu fyrirtæki landsins tengd þessum geira. Tilgangur klasasamstarfsins er að tengja saman ólíka klasaaðila, fyrirtæki og stjórnvöld og stuðla að nýsköpun í jarðvarmataekni, þar með talið þróun nýrra vara. Samstarfið á einnig að stuðla að bættri samkeppnishæfni jarðvarmaklasans og þar með Íslands, auka verðmæti afurða og þjónustu í jarðvarma og efla núverandi fyrirtæki í jarðvarmanýtingu. Vonast er til að samstarfið muni stuðla

að stofnun nýrra fyrirtækja á sviði jarðvarma, laða að innlenda og erlenda fjárfestingu og stuðla að útflutningi á þjónustu og framleiðslu sem tengist jarðvarmanýtingu. Klasasamstarfið grundvallast á tíu skilgreindum samstarfsverkefnum sem tengjast öll jarðvarma með einum eða öðrum hætti. Í kjölfar verkefnanna voru stofnaðir tíu faghópar, einn um hvert samstarfsverkefni, sem starfa eiga til ársloka 2012. Ráðgjafafyrirtækið Gekon heldur utan um Iceland Geothermal klasasamstarfið.

Íslensk orkufyrirtæki

Eins og áður hefur komið fram eru sex veitufyrirtæki starfandi á Íslandi við þróun jarðhita og vatnsafls. Öll fyrirtækin nema tvö eru í eigu íslenska ríkisins en HS Orka og Orkusalan eru í eigu einkaaðila. Öll þessi fyrirtæki vinna að fjölda verkefna sem snúa að því að auka raforkuframleiðslu úr vatns- og jarðhitaauðlindum og eru fyrst og fremst knúin áfram af aukinni eftirspurn. Þrjú þessara félaga eru langstærst, Landsvirkjun, Orkuveita Reykjavíkur og HS Orka.

Landsvirkjun er að fullu í eigu íslenska ríkisins, hlutverk hennar er að hámarka afrakstur af þeim orkulindum sem fyrirtækinu er trúað fyrir með sjálfbærri nýtingu, verðmætasköpun og hagkvæmni að leiðarljósi. Landsvirkjun vinnur 73% allrar raforku í landinu og er stærsti raforkuframleiðandinn á Íslandi. Um leið er fyrirtækið leiðandi í sjálfbærri nýtingu orkugjafa og stuðlar að aukinni þekkingu, nýsköpun og tækniþróun. Hjá Landsvirkjun störfuðu 232 manns í lok árs 2011.

Orkuveita Reykjavíkur er í eigu þriggja sveitarfélaga; Reykjavíkurborgar, Akraneskaupstaðar og Borgarbyggðar. Orkuveitan er næststærsta orkufyrirtæki landsins og vinnur 17% allrar raforku sem framleidd er á Íslandi. Orkuveita Reykjavíkur er langstærsti jarðhitaframleiðandinn á Íslandi og framleiðir, dreifir og selur heitt og kalt vatn og rafmagn. Fyrirtækið annast uppbyggingu og rekstur fráveitu og gagnaveitu og selur einnig ráðgjöf á sviði orku. Hjá fyrirtækinu starfa um 400 manns.

HS Orka hf. er í eigu Magma Energy Sweden A.B. (66,6%) og Jarðvarma slhf. (33,4%). Magma Energy er dótturfyrirtæki Alterra Power sem er orkufyrirtæki skráð á markað í Kanada. Jarðvarmi slhf. er í eigu 14 íslenskra lífeyrissjóða. HS Orka hf. er stærsta orkufyrirtæki í einkaeigu og vinnur 8% allrar raforku sem framleidd er á Íslandi. HS Orka hf. er fyrsta íslenska orkufyrirtækið sem er ekki í eigu opinberra aðila og er fyrsta orkufyrirtækið sem varð hlutafélag. Tilgangurinn með stofnun fyrirtækisins var að virkja jarðhita í Svartsengi við Grindavík eða annars staðar á Reykjanesi og tengja raforkuna til þéttbýliskjarna á Suðurnesjum, leggja dreifikerfi og annast sölu á heitu vatni til notenda á því svæði. Starfsmenn fyrirtækisins eru um 135 talsins.

Orkusalan er í eigu RARIK (100%) og vinnur um 2% af allri raforku sem framleidd er á Íslandi. Orkusalan sér um framleiðslu, kaup og sölu á raforku í smásölu.

Orkubú Vestfjarða hf. er í eigu ríkissjóðs Íslands (100%) og veitir þjónustu sem tengist raforku til sveitarfélaganna í Vestfjarðarkjördæmi.

Orkuveita Húsavíkur ohf. er í eigu sveitarfélagsins Norðurlþings (100%). Hlutverk Orkuveitu Húsavíkur ohf. er að veita íbúum og fyrirtækjum í Þingeyjarsýslum aðgang að heitu og köldu vatni, auk fráveitu.

Norðurorka er í eigu sex sveitarfélaga við Eyjafjörð og í Þingeyjar- sveit; Akureyrarbær (98%), Arnarneshreppur, Eyjafjarðarsveit, Grýtubakkahreppur, Svalbarðsstrandahreppur og Þingeyjarsveit. Hlutverk Norðurorku er að þjónusta heimili og fyrirtæki á starfsvæði sínu með því að afla og dreifa neysluvatni og heitu vatni til viðskiptavina ásamt því að sinna raforkudreifingu á Akureyri.

Um 850 manns starfa hjá íslensku orkufyrirtækjunum og er það svipaður fjöldi og starfaði hjá þeim í ársbyrjun 2008. Töluverð fækkun varð á starfsfólki í kjölfar hruns íslenska hagkerfisins en smátt og smátt hefur starfsemin byggst aftur upp og starfsfólki fjölgað jafnt og þétt innan veggja fyrirtækjanna. Menntunarstig starfsmanna í orkufyrirtækjum er yfirleitt hátt, flestir þeirra sem starfa á sviði orku eru með háskólamenntun, þá aðallega verkfræði-, iðn- eða tæknimenntun.

Því er stundum haldið fram að ekkert hafi gerst í orkuíðnaðinum frá hruni og að um seinagang sé að ræða í greininni í heild. Hins vegar sýna tölur frá Hagstofu Íslands að raforkuvinnsla í landinu er að aukast frá ári til árs og hefur aldrei verið meiri en í dag. Orkufyrirtækin hafa náð að ljúka töluvert af verkefnum síðustu tvö ár og eru þau helstu talin upp hér að neðan.

Undanfarin ár hafa orkufyrirtækin breytt um áherslur í rekstri í takt við breyttar markaðsaðstæður og farið að horfa til annars konar iðnaðar en stóriðju. Frá árinu 2008 hafa flestar stórframkvæmdir, þá aðallega vegna byggingar nýrra álvera, verið settar í bið fyrir utan Hellsisheiðarvirkjun. Það er hins vegar fyrirhugað að reisa álver í Helgúvík. Norðurál, eigandi fyrirhugaðs álvers í Helgúvík, hefur unnið að undirbúningi verkefnisins síðan 2004 og var fyrsta skóflustungan tekin í júní 2008. Síðan þá hafa verið framkvæmdir á svæðinu. Ágreiningsmál kom upp milli Norðuráls og HS Orku annars vegar og Norðuráls og Orkuveitu Reykjavíkur hins vegar um efndir

Helstu verkefni sem lokið var við árin 2010 og 2011 hjá þremur stærstu orkufyrirtækjunum

- Undirbúningur á dælustöð á Reykjanesi (HS Orka)
- Verkefni í Svartsengi, aðallega förgun affalsvatns (HS Orka)
- Samvinnuverkefni um fiskeldi á Reykjanesi (HS Orka)
- Hellsisheiðarvirkjun (OR)
- Tenging á Nesjavallalínu 2 (OR)
- Rannsókn- og þróunarverkefni
 - Gasskiljustöð (OR)
- Bygging fjögurra lífrænna hreinsistöðva fráveitu í uppsveitum Borgarfjarðar (LV)
- Ný gagnvirk orkusýning opnuð í Búrfellsstöð (LV)
- Aðstoð við rekstur og viðhald vatnsaflstöðva og háspennulína á Grænlandi (LV)
- Framkvæmdir á Kárahnjúkum, Sauðarveita o.fl. (LV)
- Undirbúningsvinna virkjana (LV)
 - Bjarnarflag
 - Krafla
 - Þeistareykir
 - Neðri hluti Þjórsár

samninga sem undirritaðir voru árið 2007. Norðurál stefndi HS Orku fyrir gerðardóm í Svíþjóð vegna ágreinings um magn og verð á raforku til álvers í Helgúvík.

Niðurstöður gerðardóms lágu fyrir í desember 2011 þar sem fram kom að orkusölusamningurinn væri í gildi og honum bæri að fylgja. Hins vegar er deilt um ýmsa fyrirvara í samningnum og hafa Norðurál og HS Orka verið í viðræðum um þá undanfarna mánuði. Að auki er í gangi annað gerðardómsmál milli þessara tveggja fyrirtækja sem höfðað var stuttu eftir að niðurstaða kom í fyrra málinu. Ef fyrirtækjunum tekst ekki að semja um þetta álitamál sín á milli mun gerðardómurinn væntanlega ekki úrskurða í því fyrr en á næsta ári. Ef samningur næst og farið verður í framkvæmdir á nýju álveri mun það skapa fjölda nýrra starfa. HS Orka áætla að á rekstartíma muni 600 ný störf verða til í álverinu og samtals hátt í 2.000 störf sem tengjast álverinu og rekstri þess. Það er einnig gert ráð fyrir að um 4.000 störf þurfi til þess að reisa byggingu álversins sem og 10.000 störf samtals í byggingu álvers og tengdra framkvæmda svo sem orkumannvirkja, hafnarþjónustu og fleira.

Landsnet

Landsnet hf. er í eigu Landsvirkjunar (65%), RARIK ohf. (22,5%), Orkuveitu Reykjavíkur (6,8%) og Orkubús Vestfjarða ohf. (6%). Fyrirtækið var stofnað á grundvelli raforkulaga sem samþykkt voru árið 2003. Hlutverk fyrirtækisins er að halda utan um flutning raforku, stjórna raforkukerfi landsins og tryggja og viðhalda hæfni og rekstraröryggi flutningskerfisins til lengri tíma. Landsnet starfar samkvæmt sérleyfi og er undir opinberu eftirliti Orkustofnunar. Orkustofnun ákvarðar þann tekjuramma sem gjaldskrá Landsnets miðast við. Hjá fyrirtækinu starfa um 100 manns og er það með starfsstöðvar á tveimur stöðum á landinu, Reykjavík og Egilsstöðum. Landsnet er ekki með erlenda starfsemi en er hins vegar í samstarfi við erlend fyrirtæki varðandi þróunarverkefni á erlendri grundu.

Landsnet á og rekur allar meginflutningslínur raforku á Íslandi. Núverandi flutningskerfi annar ekki frekari raforkuframleiðslu nema farið verði í mikla uppbyggingu á kerfinu. Samkvæmt kynningu sem Landsnet hélt á ársfundi fyrirtækisins fyrr á þessu ári kom fram að fyrirtækið áætla miklar fjárhæðir í nýframkvæmdir næstu

árin. Sú áætlun helst þó í hendur við áframhaldandi orkuuppbyggingu innanlands og að niðurstaða náist í rammaáætlun. Það verður hins vegar að teljast líklegt að áætlaðar fjárfestingar í uppbyggingu flutningskerfisins á þessu ári verði ekki að veruleika vegna andstöðu vissra sveitarfélaga við uppsetningu loftlínu og hávæveri kröfu um lagningu jarðstrengs.

Umræða um þann möguleika að leggja háspennulínur í jörð hefur aukist undanfarið samhliða vaxandi umræðu um umhverfismál. Langstærsti hluti flutningslína hér á landi eru loftlínur. Hæga útbreiðslu jarðstrengja má meðal annars skýra með hinu háa stofnkostnaði, í sumum tilfellum hátt í fimm sinnum hærri en lagning loftlína. Einnig eru tæknilegar takmarkanir og vandkvæði við rekstur jarðstrengja með hárrí spennu. Það er að einhverju leyti skiljanlegt að sveitarfélög og landeigendur setji sig upp á móti lagningu loftlína með tilheyrandi sjónmengun þegar þau sjá ekki beinan hag í uppsetningunni. Það er hins vegar vert að hafa í huga að betra og áreiðanlegra flutningskerfi er í hag allra landsmanna og lagning og viðhald jarðstrengja með hárrí spennu er óraunhæfur kostur í dag sökum mikils kostnaðar.

Á fyrri hluta þessa árs skipaði iðnaðarráðherra nefnd sem er ætlað að móta stefnu um lagningu raflína í jörð. Búist er við að nefndin skili ályktun fyrir lok árs. Mjög mikilvægt er að stjórnvöld setji fram skýrar reglur þegar kemur að lagningu nýrra og endurbættra strengja svo að hægt sé að ráðast í nauðsynlegar fjárfestingar í flutningsnetinu sem er ein af forsendunum fyrir áframhaldandi orku- og iðnaðaruppbyggingu hér á landi.

Fjárhagsleg staða þriggja stærstu orkufyrirtækjanna

Árin 2006-2008 átti sér stað mikil uppbygging á íslenska orku-markaðinum og voru Landsvirkjun, HS Orka og Orkuveita Reykjavíkur þar fremst í flokki. Stærsta og umfangsmesta verkefnið var bygging Kárahnjúkavirkjunar sem er í dag öflugasta virkjun landsins með 690 MW. Heildarkostnaður framkvæmdarinnar (að meðtöldum vöxtum, verðbótum og gengisbreytingum á byggingartíma - raunkostnaður á verðlagi 2009) var um 140 milljarðar króna. Að auki byggði Orkuveita Reykjavíkur Hellsheiðarvirkjun árin 2004 til 2011 (1/3 fjárfestingar árið 2008) og HS Orka byggði Reykjanesvirkjun árin 2004 til 2006. Samtals voru fjárfestingar í þessum þremur virkjunum upp á um 220 ma.kr.

Ofangreindar framkvæmdir voru að langmestu leyti fjármagnaðar með lánsfjármagni sem gerði það að verkum að orkufyrirtækin voru töluvert skuldsett haustið 2008. Það sem aðgreindi skuldsetningu orkufyrirtækjanna var mismunandi uppgjörsmynt. Til að mynda er uppgjörsmynt Landsvirkjunar Bandaríkjadólar sem gerði það að verkum að hrun íslensku krónunnar hafði lítil áhrif á efnahagsreikning félagsins, á meðan t.d. Orkuveita Reykjavíkur gerir upp í íslenskum krónum en er með langstærsta hlutann af sinni fjármögnun í erlendum myntum. Þessi staðreynd hafði gríðarlega mikil áhrif á fjárhagslega stöðu OR eins og sést á grafinu hér á eftir. Öll þrjú félögin hafa náð að lækka skuldahlutföll sín frá árinu 2008, þó hefur OR náð hlutfallslega mestum árangri, sbr. töflu 3.



Aukin skuldsetning Landsvirkjunar fyrir árið 2008 var tilkomin vegna Kárahnjúkavirkjunar en félagið hefur markvisst unnið að því að bæta allar kennitölur félagsins og lausafjárstöðu síðastliðin ár. Samkvæmt Landsvirkjun er félagið enn of skuldsett en skref hafa verið tekin í rétta átt og fjárhagur félagsins er traustur í dag. Það má hafa til marks um styrkingu fjárhags Landsvirkjunar að félagið hefur nýverið nýtt sér erlenda fjármagnsmarkaði. Í lok árs 2011 endurfjármagnaði félagið veltílan upp á USD 200 milljónir.

Orkuveita Reykjavíkur var að byggja Hellsheiðarvirkjun og var sú framkvæmd í hámarki þegar efnahagshrunið skall á haustið 2008. Í kjölfar veikingar krónunnar 2008 hækkaði skuldsetning OR um 90%, sem endurspegladist í mikilli hækkun á heildarskuldsetningu félagsins og flestum kennitölum þess. OR hefur nýverið lagt fram fimm ára áætlun um það hvernig bæta eigi sjóðsstöðu sem felur í sér hagræðingu, sölu eigna, lækkun á fjárfestingum og gjaldskrárhækkunar. Þessi aðgerðaráætlun á að skila sér í lægri

skuldsetningu. Áætlunin hefur gengið vel og er OR yfir áætlun á árinu 2012. Þá hefur OR markað sér svokallaða áhættustefnu en álverðs-, gjaldeyris- og vaxtaáætla getur haft töluverð áhrif á afkomu félagsins. OR hefur samdi við hollenska bankann ING um áhættuvarnir vegna gengis og vaxta.

HS Orka lenti í hremmingum í kjölfar veikingar krónunnar árið 2008 líkt og OR. Skuldir félagsins í erlendri mynt hækkuðu um 9,3 ma.kr. Þetta gerði það að verkum að í lok árs 2008 uppfyllti félagið ekki lengur skilyrði lánasamninga um eiginfjárlutfall og rekstrarhlutföll sem veitti lánveitendum heimild til gjaldfellingar lána. Félagið samdi við sína lánardrottna og hefur í kjölfarið náð að lækka skuldahlutföll og styrkja efnahagsreikning félagsins.

Eins og tafla 3 sýnir veltu þrjú stærstu orkufyrirtæki landsins næstum um 93 ma.kr. árið 2011, sem skilaði um 66 ma.kr. í EBITDA (rekstrarhagnaður fyrir afskriftir, fjármagnsliði og skatta).

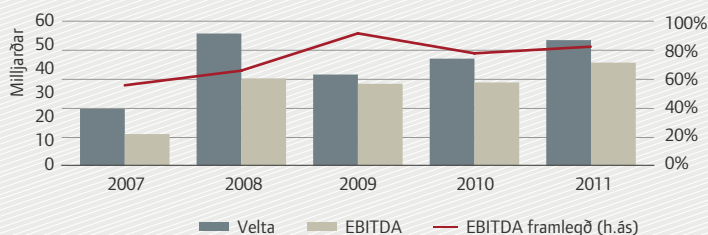
Tafla 3. Fjárhagsleg staða þriggja stærstu orkufyrirtækja landsins

Allar tölur í ISK mkr.	2011	2010	2009	2008	2007
Landsvirkjun (yfirfært í ISK)					
Velta	51.603	44.293	37.539	54.772	23.081
EBITDA	42.443	34.384	34.017	35.958	12.740
<i>Breyting á milli ára í %</i>	23%	1%	-5%	182%	-14%
EBITDA framlegð	82,2%	77,6%	90,6%	65,7%	55,2%
Nettó skuldir	307.728	308.442	353.605	345.368	181.701
Skuldsetning (Nettóskuldir / EBITDA)	7.3	9.0	10.4	9.6	14.3
<i>Breyting á milli ára í %</i>	-19%	-14%	8%	-33%	33%
Eiginfjárlutfall	35,9%	34,0%	32,6%	29,8%	31,1%
Orkuveita Reykjavíkur					
Velta	33.626	27.916	26.013	24.168	21.364
EBITDA	21.235	13.951	12.970	11.652	9.914
<i>Breyting á milli ára í %</i>	52%	8%	11%	18%	16%
EBITDA framlegð	63,2%	50,0%	49,9%	48,2%	46,4%
Nettó skuldir	228.571	222.847	233.625	204.537	88.890
Skuldsetning (Nettóskuldir/ EBITDA)	10.8	16.0	18.3	18.0	9.4
<i>Breyting á milli ára í %</i>	-33%	-13%	2%	90%	15%
Eiginfjárlutfall	20,8%	18,4%	14,4%	18,6%	46,5%
HS Orka *					
Velta	7.431	6.994	6.226	5.425	n/a
EBITDA	2.678	2.883	3.098	2.883	n/a
<i>Breyting á milli ára í %</i>	-7%	-7%	7%	n/a	n/a
EBITDA framlegð	36,0%	41,2%	49,8%	53,1%	n/a
Nettó skuldir	18.273	19.479	23.624	23.854	n/a
Skuldsetning (Nettóskuldir / EBITDA)	6.8	6.8	8.0	7.3	n/a
<i>Breyting á milli ára í %</i>	1%	-15%	10%	n/a	n/a
Eiginfjárlutfall	41,1%	41,6%	33,5%	17,7%	n/a
Samtals LV, OR, HS Orka					
Velta	92.661	79.203	69.778	84.365	n/a
Nettó skuldir	554.573	550.768	610.854	573.759	n/a
EBITDA	66.356	51.218	50.086	50.493	n/a
Skuldsetning (Nettóskuldir / EBITDA)	8.36	10.75	12.20	11.36	n/a

*Árið 2007 var ekki búið að aðskilja HS Orku og Veitur

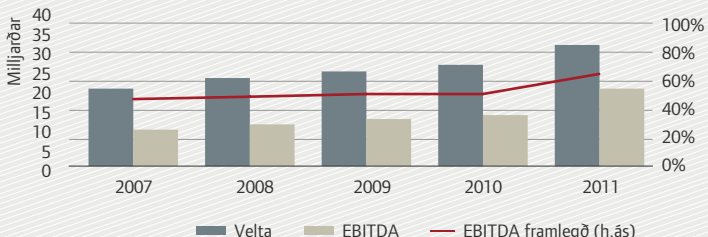
Heimild: Ársreikningar félaganna og tölur frá stjórnendum

Mynd 13. Landsvirkjun



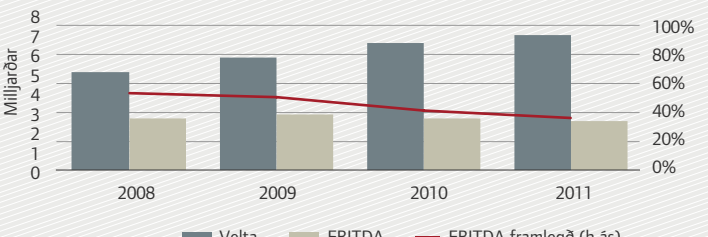
Heimild: Ársreikningar félaganna og tölur frá stjórnendum

Mynd 14. Orkuveita Reykjavíkur



Heimild: Ársreikningar félaganna og tölur frá stjórnendum

Mynd 15. HS Orka

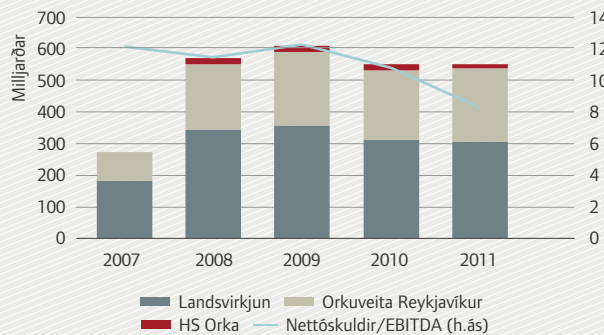


Heimild: Ársreikningar félaganna og tölur frá stjórnendum

Skuldsetning orkufyrirtækjanna jókst töluvert í kjölfar mikillar veikingar krónunnar árið 2008 og náði hámarki árið 2009 í rúmlega 12x EBITDA, eða 611 ma.kr. Síðustu ár hefur skuldsetning fyrirtækjanna lækkað og í lok árs 2011 stóð sú kennitala í um 8,4x EBITDA, eða 555 ma.kr. Eiginfjárstaða félaganna hefur styrkst á sama tíma og er HS Orka þar fremst í flokki með yfir 40% eiginfjárlutfall í lok árs 2011.

Gröfin sýna hvernig velta, EBITDA og EBITDA framlegð hafa þróast á tímabilinu, sem og nettóskuldir og skuldsetning (nettóskuldir á móti EBITDA).

Mynd 16. Þróun nettóskulda og nettóskulda / EBITDA 2007-2011



Heimild: Ársreikningar félaganna og tölur frá stjórnendum

Nokkrar virkjanaframkvæmdir eru í bið eða til skoðunar hjá Landsvirkjun, Orkuveitu Reykjavíkur og HS Orku. Tafla 4 er unnin úr upplýsingum frá orkufyrirtækjunum sjálfum og sýnir helstu virkjanaframkvæmdirnar, listaðar upp eftir áætluðum framkvæmdatíma, og stöðuna á þeim.

Tafla 4. Mögulegar virkjanaframkvæmdir

Virkjunarstaðir	Tegund	Þróunaraðili	Staðsetning	MW	Orkugeta Gwst/ár	Áætluð framkvæmd	Raforku-kaupandi	Staða
Bjarnarflag I	Jarðhiti	Landsvirkjun	NA	45	370	2012	N/A	3
Bjarnarflag II	Jarðhiti	Landsvirkjun	NA	45	370	2014	N/A	3
Búðarháls	Vatnsafl	Landsvirkjun	SV	95	600	2010	Staumsvík	4
Eldvörp	Jarðhiti	HS Orka	SV	45	370	2013	Helguvík	2
Holtavirkjun	Vatnsafl	Landsvirkjun	SV	53	415	2014	N/A	3
Hvammsvirkjun	Vatnsafl	Landsvirkjun	SV	82	665	2013	N/A	3
Hverahlíð	Jarðhiti	OR	SV	90	570	2013	Helguvík	3
Krísuvík I	Jarðhiti	HS Orka	SV	75	470	2013	Helguvík	3
Krísuvík II	Jarðhiti	HS Orka	SV	75	470	2015	Helguvík	2
Krísuvík III	Jarðhiti	HS Orka	SV	75	470	2015	Helguvík	2
Reykjanes II	Jarðhiti	HS Orka	SV	50	400	2012	Helguvík	4
Reykjanes III	Jarðhiti	HS Orka	SV	45	370	2013	Helguvík	4
Urriðafossvirkjun	Vatnsafl	Landsvirkjun	SV	130	980	2015	N/A	3
Peistareykir I & II	Jarðhiti	Landsvirkjun	NA	90	740	2015	N/A	3
Samtals				995	7.260			

1 Áhugi fyrir hendi, hagkvæmnikönnun stendur yfir

2 Hagkvæmnikönnun lokið (áhugi til staðar, raforka innan seilingar), vinna við umhverfismat og leyfi

3 Umhverfismati lokið eða óþarft, vinna við leyfi, byggingarvinna gæti verið hafin eða er að hefjast

4 Leyfi veitt, byggingarvinna að hefjast eða langt komin, vinna við fjármögnun

Heimild: Íslandsbanki

Samanlagt uppsett afl þessara 14 virkjanakosta er 995 MW eða um 7.260 GWst á ári. Núverandi framleiðslugeta raforku á Íslandi er eins og áður segir 17.210 GWst á ári og er því um að ræða aukningu upp á rúm 42%. Búist er við að jarðvarmavirkjanir skipi veigameiri sess en áður, en rúm 60% af fyrirhugaðri raforkuframleiðslugetu eru frá jarðhita.

Flestar þessara virkjana eru á útboðshönnunarstigi, þ.e. allri verkhönnun er lokið og hægt er að ráðast í verkefni með stuttum fyrirvara svo fremi sem kaupandi að orkunni sé til staðar. Eins og áður hefur komið fram er HS Orka með nokkrar virkjanir í bið vegna ósættis milli félagsins og kaupanda orkunnar, Norðuráls. Einnig eru margir álitlegir virkjanakostir settir í bið vegna óvissu um rammaáætlun og þar af leiðandi óvissu um hvaða landsvæði verða sett í biðflokk. Ef nógildandi áætlanir standast munu síðustu framkvæmdir fara af stað árið 2015. Gríðarleg aukning verður á atvinnuframboði ef þessar virkjanir fara í framkvæmd, t.d. er áætlað að um 600 störf skapist við stækkun Bjarnarflagsvirkjunar og um 150–200 ársverk við framkvæmdirnar á Reykjanesi. Ef allar ofangreindar fyrirhugaðar virkjanir fara í framkvæmd gætu skapast um 4.000–5.000 bein störf hér á landi.

Ofangreindir virkjanakostir krefjast mikilla fjárfestinga. Ef tekið er mið af fyrri framkvæmdum og samtölum við helstu fyrirtæki í geiranum má gróflega áætla fjárfestingaþörfina yfir 300 ma.kr. Þar að auki býst Landsnet við fjárfestingu í kringum 75 ma.kr. fram til 2020 í tengslum við nýjar virkjanir og þróun flutningskerfisins. Fari framkvæmdir af stað munu þær hafa gríðarleg áhrif á íslenskt efnahagslíf.

Fjármögnun verkefna

Auk krefjandi aðstæðna á alþjóðlegum fjármagnsmörkuðum gerir skuldsetning íslenskra orkufyrirtækja þeim erfitt fyrir þegar kemur að fjármögnun nýrra verkefna. Þessi mikla skuldsetning er ein meginástæðan fyrir því að íslensku orkufyrirtækin eru í verri stöðu til að afla lánsfjár en sambærileg fyrirtæki í nágrennalöndum okkar. Staðan er þó ekki alslæm og hafa orkufyrirtækin unnið markvisst að því síðustu ár að draga úr skuldum og bæta allar helstu kennitölur.

Vegna efnahagsástandsins á Íslandi, skuldastöðu og lágs eiginfjárlutfalls flestra orkufyrirtækjanna reynist erfitt að fá lánsfé á viðunandi kjörum til að ráðast í ný verkefni. Aðrir möguleikar eru hins vegar í stöðunni þegar kemur að fjármögnun einstakra verkefna, til dæmis verkefnafjármögnun.

Verkefnafjármögnun felur í sér að sérstakt félag er stofnað í kringum verkefni. Eigendur félagsins leggja því til eigið fé en síðan er verkefnið fjármagnað með lánum þar sem verkefnið sjálft er sett til tryggingar endurgreiðslu. Það þýðir að skatttekjur íslenska ríkisins væru ekki lagðar að veldi þegar kæmi að nýjum virkjunum (í dæmi Landsvirkjunar) enda er nóg virkjað til að uppfylla daglegar þarfir landsmanna. Orkuveita Reykjavíkur er að íhuga verkefnafjármögnun fyrir Hverahlíðarvirkjun en í apríl á þessu ári veitti stjórn Orkuveitunnar forstjóra fyrirtækisins umboð til viðræðna við

íslensku lífeyrissjóðina um stofnun sérstaks fyrirtækis um þá framkvæmd. Þess ber að geta að ein af frumforsendum verkefnafjármögnunar er að til staðar sé sterkur orkusölusamningur við traustan orkukaupanda til lengri tíma til að tryggja sjóðsstreymi til niðurgreiðslu þeirra lána sem nýtt eru til að fjármagna verkefnið.

Verkefnafjármögnun er ekki ný af nálinni í umræðunni um fjármögnun virkjana á Íslandi og það eru vissulega annmarkar á þessari fjármögnunarleið. Í nýlegri skýrslu um arðsemi orkusölu til stóriðju á Íslandi sem var unnin af Sjónarrönd fyrir fjármálaráðuneytið er bent á að raunarðsemi heildarfjármagns af virkjunum fyrir stóriðju, frá 1996 til 2010, er um 5%. Þessi raunarðsemi er mun lægri en í sambærilegri starfsemi utan Íslands. Það má því velta fyrir sér hvort verkefnafjármögnun sé raunhæfur kostur hér á landi þar sem fjárfestar gera væntanlega kröfu um hærri ávöxtun. Þetta á ekki síst við um jarðvarmaverkefni þar sem áhættan á fyrstu stigum verkefnisins er mikil. Það væri vissulega hægt að hækka raforkuverð til stóriðju og þar með auka væntanlega arðsemi en það myndi skaða samkeppnishæfni Íslands og gæti fælt frá hugsanlega raforkukaupendur. Eins og áður segir væru lán í verkefnafjármögnun einungis með veð í verkefninu sjálfu. Þau lán væru í flestum tilvikum á lakari kjörum en bein lán til orkufyrirtækjanna sjálfrá sem eru í opinberri eigu og með tilheyrandi ábyrgð, ríkisábyrgð í tilviki Landsvirkjunar. Lakari kjör hefðu frekari neikvæð áhrif á arðsemi verkefna.

Til eru aðrir valkostir þegar kemur að fjármögnun virkjana á Íslandi. Einn þeirra er hlutafjáraukning. Í dag er HS Orka eina fyrirtækið af þremur stóru orkufyrirtækjunum sem er í einkaeigu og getur þar af leiðandi ráðist í aukningu hlutafjár, sem fyrirtækið gerði í byrjun árs, til að fjármagna hluta nýrra framkvæmda. Salan á HS Orku til Magma Energy vakti hörð viðbrögð á sínum tíma og hratt af stað umræðu um eignarhald orkufyrirtækjanna. Í dag eru Landsvirkjun og Orkuveita Reykjavíkur í opinberri eigu eins og áður segir og eru litlar sem engar líkur á að það breytist í nánustu framtíð. Helsta gagnrýnin á opinbert eignarhald snýst um hættuna á pólitískri afskiptasemi og ófaglegum vinnubrögðum. Einnig getur reynst erfitt að taka óvinsælar rekstrarávarðanir, til dæmis að fækka starfsfólki. Það má því velta upp þeirri spurningu hvort almenningshlutafélag væri betra rekstrarform fyrir íslensku orkufyrirtækin þannig að nýjar framkvæmdir væru ekki eingöngu á ábyrgð skattgreiðenda. Þó svo að orkufyrirtækin verði að almenningshlutafélögum má reikna með því að hið opinbera, í tilfelli Landsvirkjunar og Orkuveitu Reykjavíkur, verði áfram stærsti hluthafinn. Almennt eignarhald gæti einnig verið mjög spennandi kostur fyrir íslensku lífeyrissjóðina í staðinn fyrir til dæmis þátttöku í verkefnafjármögnun. Það er hins vegar margt sem mælir gegn einkavæðingu orkufyrirtækjanna. Sem dæmi má nefna að virkjanafkamvæmdir krefjast mikillar fjárfestingar á byrjunar- og byggingarstigum og hafa oft langan endurgreiðslutíma. Orkufyrirtækin hafa byggt upp á löngum tíma með fjármagni frá skattgreiðendum og því er eðlilegt að almenningur njóti góðs af framtíðarhagnaði auðlinda landsins. Ekki verður tekin afstaða til eignarhalds íslensku orkufyrirtækjanna í þessari skýrslu.



Íslensk verkfræði- og þjónustufyrirtæki

Fjöldmörg verkfræði- og þjónustufyrirtæki starfa innan orkugeirans eða þjónusta hann á einhvern hátt. Eftirfarandi tölfræði er unnin upp úr gögnum sem orkuteymi Íslandsbanka safnaði saman.

Eftirfarandi yfirlit sýnir stærstu verkfræði- og þjónustufyrirtækin sem þjóna orkugeiranum.

- EFLA
- ÍSOR
- Jarðboranir
- Mannvit
- Orkustofnun
- Reykjavík Geothermal
- Verkís
- VSÓ

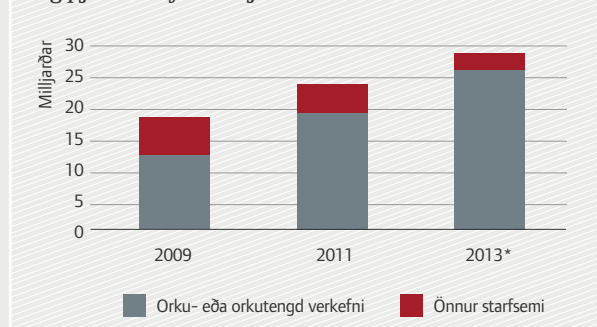
Allt í allt starfa rúmlega 1.260 manns hjá þessum átta fyrirtækjum. Mannvit er með flesta starfsmenn í vinnu, um 400 manns, því næst Verkís, um 375 manns (eftir sameiningu Verkís og Almennu verkfræðistofunnar), og síðan EFLA, um 210 manns. Samanlagt eru þessar þrjár stærstu verkfræðistofur með um 950 manns í vinnu eða um 75% af heildarfjölda starfsmanna. Árið 2008 voru 1.360 starfsmenn skráðir í vinnu hjá fyrirtækjunum, um 100 fleiri störf en eru í dag. Eftir hrun urðu fyrirtækin að fara í hagræðingar til þess að ná endum saman, verkefnum fækkaði og í kjölfarið var töluvert af starfsfólki sagt upp. Smám saman hefur verkefnum fjölgað aftur og því hafa flest þessara fyrirtækja verið að bæta við sig starfsfólki á ný.

Tafla 5. Verkfræði- og þjónustufyrirtæki

	Fjöldi starfsmanna		Fj. starfsm. sem starfa við orku- og orkutengd verkefni	
	2008	2012	2008	2012
Samtals	1.360	1.264	821	949
Hlutfall af heild			60%	75%

Heimild: Íslandsbanki

Mynd 17. Heildarvelta íslenskra verkfræði- og þjónustufyrirtækja



*Áætlaðar tölur

Heimild: Íslandsbanki

Fjöldi starfsmanna sem starfar við orku- eða orkutengd verkefni hjá verkfræði- og þjónustufyrirtækjunum hefur aukist frá árinu 2008. Árið 2008 voru um 60% starfsmanna verkfræði- og þjónustufyrirtækjanna að starfa við orku- eða orkutengd verkefni. Nú fjórum árum seinna eru um 75% starfsmanna sem starfa við slík verkefni. Þessa aukningu má að mestu eða öllu leyti rekja til aukinnar starfsemi verkfræði- og þjónustufyrirtækjanna erlendis.

Hlutfall orku- eða orkutengdra verkefna í heildarveltu framangreindra fyrirtækja hefur einnig aukist að meðaltali frá árinu 2008 til ársins 2011. Þessa aukningu má að mestu rekja til aukinnar eftirspurnar erlendis frá eftir íslenski þekkingu og reynslu sem skapaðist hér á landi árin fyrir 2008, með tilheyrandi uppbyggingu orkuvera. Mynd 17 sýnir þróun orku- og orkutengdra verkefna af heildarveltu fyrirtækjanna. Búast má við að hlutfall orku- eða orkutengdra verkefna af heildarveltu fyrirtækjanna komi til með að aukast næstu árin vegna aukinna umsvifa þeirra erlendis.

Mynd 18. Erlend starfsemi verkfræði- og þjónustufyrirtækja



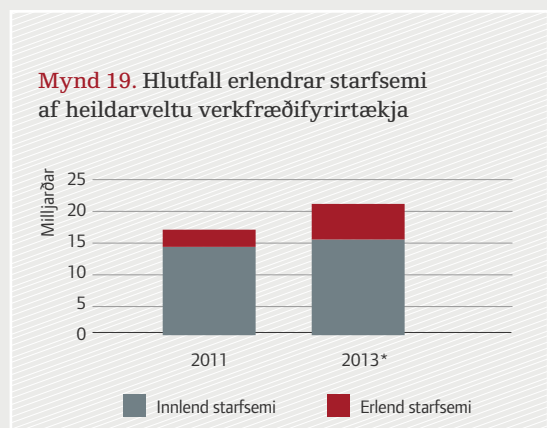
Erlend starfsemi verkfræði- og þjónustufyrirtækja

Í dag eru sjö af átta ofangreindum fyrirtækjum með starfsemi erlendis. Eina undantekningin er Orkustofnun sem einungis er starfrækt á Íslandi og sér, eins og áður hefur komið fram, um allar leyfisveitingar hér á landi. Þó svo að Orkustofnun sé ekki með beina starfsemi erlendis er fyrirtækið í miklum samskiptum við erlenda aðila og er aðili að milliríkjasamningum milli Íslands og 14 annarra landa. Orkustofnun hefur meðal annars, síðan 2004, haldið utan um þróunarsjóð EFTA. Markmið sjóðsins er að draga úr félagslegum og efnahagslegum ójöfnuði á evrópska efnahags-svæðinu og styrkja tvíhliða tengsl EFTA ríkjanna við styrkþegaríkin. Orkustofnun hefur umsjón með þremur orkuáætlunum innan þróunarsjóðs EFTA, þær eru í Ungverjalandi, Rúmeníu og Portúgal. Í áætlunum er megináhersla lögð á nýtingu jarðhita og má gera ráð fyrir að stærstur hluti fjármunanna fari í borun vinnslu- og niðurdælingarholna.

EFLA, ÍSOR, Jarðboranir, Mannvit, Reykjavík Geothermal, Verkís og VSÓ eru öll með einhvers konar starfsemi erlendis og starfar t.d. Reykjavík Geothermal einungis á erlendri grundu. Erlendu verkefni sem verkfræði- og þjónustufyrirtækin koma að eru flest á sviði jarðhita. Þetta eru t.d. sérhæfð verkefnavinna, ráðgjafarvinna, úrvinnsla á sviði jarðhitarannsóknna, þjálfun og kennsla. Fyrirtækin eru mislangt komin í markaðssetningu erlendis og með misstórt tengslanet utan landsteinanna. Þau fyrirtæki sem eru með mestu markaðshlutdeild erlendis og hafa lengst starfað á erlendum vettvangi eru ÍSOR, Mannvit, EFLA og Jarðboranir. Mynd 18 sýnir umsvif íslenskra verkfræði- og þjónustufyrirtækja erlendis, eins og sjá má eru verkefni víða og sem dæmi má nefna eru verkefni í löndum eins og Chile, Kenía, Eþíópíu, Nýja-Sjálendi, Grænlandi og Noregi.

Hlutfall erlendra veltu verkfræðifyrirtækja af heildarveltu þeirra er misjafnt. Flest öll fyrirtækin stefna á að auka erlenda hlutdeild að meðaltali um 10%. Nærri öll erlendu verkefni eru orku- eða orkutengd verkefni. Samkvæmt upplýsingum sem fengnar voru hjá fyrirtækjunum eru rúmlega 200 starfsmenn staðsettir erlendis. Fleiri starfsmenn fyrirtækjanna starfa við erlend verkefni en eru með höfuðstöðvar á Íslandi og fljúga á milli landa til að sinna einstaka verkefnum. Það skiptir miklu máli fyrir Ísland að viðhalda þekkingunni og mannaúðnum sem skapast hefur hér á landi síðasta áratug þannig að uppbygging og þróun orkuviðnaðarins haldi áfram og dafna með komandi kynslóðum.

Mynd 19. Hlutfall erlendra starfsemi af heildarveltu verkfræðifyrirtækja

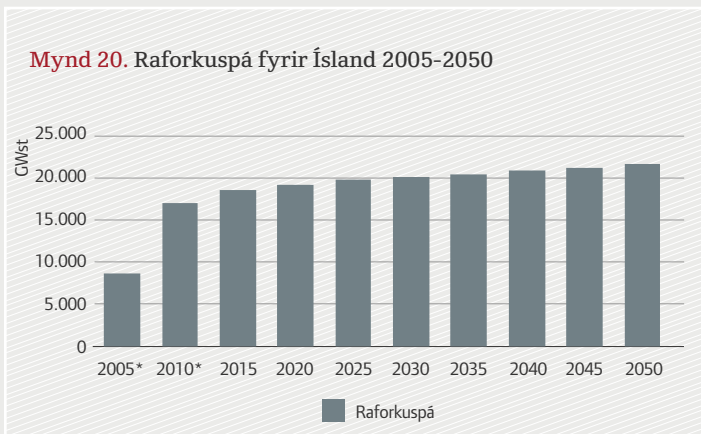


*Áætlaðar tölur

Heimild: Íslandsbanki

Framtíðin

Orkustofnun hefur á síðastliðnum árum lagt fram spá um framtíðareftirspurn raforku á Íslandi í áætlunum sínum um raforkuþörf. Nú síðast gaf Orkustofnun út spá fyrir raforkuþörf Íslands árin 2011-2050 þar sem þörfin er greind niður í forgangs- og ótryggða orku. Þessi áætlun miðast eingöngu við núverandi samninga um orkufrekan iðnað en ekki þær framkvæmdir sem þegar eru fyrirhugaðar. Samkvæmt nýjustu spá Orkustofnunar mun almenn notkun forgangsortku, frá árinu 2011, aukast um 9% fram til ársins 2015 og um 27% alls til 2050, dreifitöp og notkun vinnslufyrirtækja meðtalin. Árleg meðalaukning notkunar er 1,7% næstu 39 árin.



*Rauntölur

Heimild: Orkustofnun

Stjórnvöld

Samkvæmt yfirlýsingu núverandi ríkisstjórnar, Vinstri grænna og Samfylkingarinnar, vegna orku- og auðlindamála kemur fram að stjórnarflokkarnir eru sammála um mikilvægi þess að standa vörð um sameign þjóðarinnar á náttúruauðlindum sínum. Ríkisstjórnin ætlar sér ekki á starfstíma sínum að eiga við eignarhald ríkisins á orkufyrirtækjum og vill vinna að því að setja ákvæði um sameign þjóðarinnar á náttúruauðlindum inn í stjórnarskrána. Þá hefur ríkisstjórnin einsett sér að stöðva það einkavæðingarferli á orkufyrirtækjum landsins sem hafið var í tíð fyrri ríkisstjórna og tryggja samfélagslegt forræði á auðlindum og orkufyrirtækjum. Ríkisstjórnin vill efla græna atvinnustarfsemi, þar með talin verkefni þar sem hrein endurnýjanleg orka er nýtt á sjálfbæran hátt til verðmæta- og atvinnusköpunar.

Rammaáætlun

Árið 1999 hófst vinna við rammaáætlun um verndun og nýtingu náttúruauðlinda með áherslu á vatnsafl og jarðhitasvæði. Verkið var í tveimur áföngum, fyrsta áfanga lauk í árslok 2003 og öðrum áfanga lauk árið 2011.

Við gerð þessarar rammaáætlunar er litið til allra möguleika á að virkja vatnsafl og jarðhita og þeir metnir og flokkaðir út frá orkunýtni, hagkerfinu og mögulegum umhverfisáhrifum. Ólíkt áætlun um landnýtingu og verndun lands er rammaáætluninni ekki ætlað að fela í sér nákvæmt umhverfismat heldur er henni ætlað að finna þau verkefni sem henta best til þróunar sem byggist á orkuframleiðslu, hagkvæmni og náttúruvernd.

Í fyrsta áfanga verksins, sem fór fram á árunum 1999 til 2003, var aðallega litið til notkunar orkuauðlinda, með áherslu á stærri vatnsaflsvirkjanir, aðallega á miðhálandinu, og jarðhitavirkjanir. Metnir voru 20 möguleikar á vatnsaflsvirkjunum á 11 stöðum og 20 mögulegar jarðhitavirkjanir á 8 háhitasvæðum.

Fyrsta áfanga lauk með bráðabirgðaniðurstöðu þar sem fram kom að frekari rannsókn væri þörf á háhitasvæðunum.

Í öðrum áfanga rammaáætlunar, sem fór fram á árunum 2004 til 2007 og frá 2007 til 2011 (undir nýrri verkefnastjórn), hefur aðallega verið litið til verndunar og nýtingar náttúrunnar í tengslum við vatnsafls- og jarðhitaauðlindir. Í þessum áfanga var aðaláhersla lögð á verndun og fjölbreytta notkun náttúruauðlinda, ásamt sjálfbærni orkuauðlindanna.

Lokaniðurstöður annars áfanga voru birtar í júlí 2011, í framhaldi af því hófst 12 vikna umsagnarferli þar sem fólki, fyrirtækjum og stofnunum gafst tækifæri til að senda inn umsagnir um drög að þingsályktun iðnaðarráðherra og umhverfisráðherra. Umsagnarferlinu lauk í nóvember 2011 og bárust 200 umsagnir. Umhverfisráðherra og iðnaðarráðherra fara yfir umsagnirnar og leggja í framhaldinu sameiginlega fram þingsályktunartillögu fyrir Alþingi sem hefur síðasta orðið um það hvernig þeim svæðum sem komu til mats verður raðað í nýtingarflokk, biðflokk eða verndarflokk. Nú þegar hafa risið upp háværar raddir þess efnis að rammaáætlunin sé orðin pólitískis eðlis í staðinn fyrir að faglegt mat hafi verið lagt á hvert og eitt landsvæði með tilliti til umhverfismats. Ekki mun verða tekin afstaða þess efnis í þessari skýrslu en mikilvægt er að faglega sé unnið að rammaáætlun þannig að hægt verði að stunda hagkvæman og ábótasaman rekstur landi og þjóð til heilla.

Helstu hindranir

Helstu hindranir sem orkufyrirtækin standa frammi fyrir í dag eru margvíslegar. Óvissa og óróleiki á hinum alþjóðlega markaði gera það að verkum að eftirspurn eftir íslenskri orku hefur farið minnkandi. Væntanlegir kaupendur hafa dregið sig til baka og óvíst er hvernig þróunin verður næstu árin. Mikil skuldsetning orkufyrirtækjanna og breyttar áherslur í rekstri valda því að stórar framkvæmdir eru settar í bið og óvíst er með fjármögnun nýrra verkefna af þeim sökum. Samkomulag um rammaáætlun veldur orku-, verkfræði- og þjónustufyrirtækjum einnig óvissu, það skiptir miklu máli að stjórnvöld komi sér saman um rammaáætlun þannig að orkufyrirtækin sjái hag sinn í því að rannsaka og bora tilraunaholur á þeim landsvæðum sem leyfilegt verður að virkja á. Pólitískur vilji auknum vexti íslenska orkuiðnaðarins skiptir miklu fyrir greinina og þar sem ríkið og Reykjavíkurborg eru eigendur tveggja stærstu raforkuframleiðenda landsins getur það haft mikil áhrif á jákvæða þróun orkuiðnaðarins ef viljinn er fyrir hendi.

Pólitísk áhætta hefur einnig verið nefnd á nafn með réttu. Það síðasta sem erlendir fjárfestar vilja heyra, sjá eða upplifa, er að leikreglur séu ekki skýrar og að hugsanlega sé hægt að breyta þeim þegar „leikur er hafinn“. Til að geta fjárfest, hvort sem er með lánsfé eða eigin fé, þarf að vera hægt að vinna áætlanir m.v. ákveðnar forsendur. Því sterkari sem þessar forsendur eru, því lægri áhættustuðull er reiknaður með í áætlanir. Pólitísk áhætta gerir ekkert annað en að hækka mikið áhættustuðul verkefna og oftast það mikið að verkefnin verða ekki fýsileg. Nú þegar erlendir fjárfestingar er í lágum hlutum við sist á því að halda að erlendir fjárfestar ákveði að fjárfesta annars staðar vegna pólitískrar áhættu á Íslandi. Litlar sem engar stóriðjuframkvæmdir eru í gangi og af þeim sökum er ákveðið tækifæri núna, bæði fyrir land og þjóð, að móta skýra stefnu í orkumálum framtíðarinnar og setja fram nýtt regluverk sem hægt verður að vinna eftir. Það er einnig mikilvægt að umræðan varðandi framtíð orkuþróunar á Íslandi fari að snúast um hag þjóðarinnar af slíkum framkvæmdum en ekki hugsanlegar afleiðingar af einni og einni virkjun.

Fjárhagsleg staða orkufyrirtækjanna og ákvörðun þeirra um að fresta stærri framkvæmdum hefur keðjuverkandi áhrif á markaðinn og kemur t.d. niður á verkfræði- og þjónustufyrirtækjunum sem sum hver eru með stóran hluta sinnar veltu í orku- eða orku-tengdum iðnaði. Þetta ástand innanlands hefur haft þau áhrif að verkfræði- og þjónustufyrirtæki hafa breytt um áherslur og aukið umsvif sín á erlendum mörkuðum. Sú þróun er samt töluverð áskorun fyrir verkfræði- og þjónustufyrirtækin og getur verið erfið því mikið er talað um að skortur sé á hæfu starfsfólki erlendis og skortur á faglegri þekkingu fyrir alþjóðlega starfsemi.

Helstu tækifæri

Þó svo að margar hindranir séu til staðar á íslenska orkumarkaðinum hafa orkuiðnaðurinn og verkfræði- og þjónustufyrirtækin vaxið og dafnað undanfarin tvö ár, þau hafa ráðið til sín fleira starfsfólk auk þess sem verkefnum hefur fjölgað. Verkefnin eru fjölbreytt og skiptast í erlend og innlend verkefni. Nefna má sem dæmi vatnsaflsvirkjanir, háhitaboranir, kísilver, sæstreng, gagnaver, sólarkísil, koltrefjar, þörungaraekt og svona mætti lengi telja. Algjör grunnforsenda þess að verkefnin verði að veruleika er áframhaldandi orkuuppbygging hér á landi og þar af leiðandi skýr stefna þess efnis frá yfirvöldum. Landsvirkjun hefur nú þegar ákveðið að setja upp eina eða tvær vindaflostöðvar til að rannsaka hvort hægt sé að virkja orkuna í rokinu og þannig fá inn nýjan orkugjafa til landsins. Ísland er samkeppnishæft borið saman við aðrar þjóðir í framleiðslu á grænni orku, Ísland er með langmestu framleiðsluna miðað við höfðatölu en í 13. sæti ef horft er á heildarframleiðslu hvers lands fyrir sig. Mikil eftirspurn er eftir grænni orku í Evrópu og mikilvægt er að Íslendingar átti sig á þessu forskoti og greini þær leiðir sem þetta tækifæri býður upp á, hvort sem það er með lagningu sæstrengs eða einhverju öðru.

Mörg tækifæri liggja einnig erlendis fyrir verkfræði- og þjónustufyrirtækin, sem dæmi má nefna að nú þegar eru spennandi verkefni í löndum eins og Noregi, Svíþjóð, Ungverjalandi, Chile, Afríku, Grænlandi, Indónesíu, Filippseyjum og á fleiri stöðum. Þessi verkefni eru fjölbreytt og eru flest öll tilkomin vegna tengslanets eða orðspors fyrirtækjanna sem þau hafa skapað sér í öðrum sambærilegum verkefnum. Þessi verkefni eru allt frá því að vera ráðgjöf, rannsóknir og eftirlit á sviði jarðhita yfir í að bora jarðhitaholur og byggja mannvirki. Mikil reynsla hefur myndast í verkfræði- og þjónustufyrirtækjum innanlands vegna uppbyggingarinnar sem átti sér stað hér á landi, þessa þekkingu hafa fyrirtækin verið að miðla erlendis og fengið lof fyrir.

Niðurlag

Eins og fram kemur í þessari skýrslu er Ísland framarlega í framleiðslu endurnýjanlegrar orku. Rafmagnsþörfum heimila í landinu er að fullu mætt með endurnýjanlegri orku sem er frábær árangur í samanburði við aðrar þjóðir. Auðlindir Íslands eru ekki bara náttúruauðlindir heldur einnig sú þekking á nýtingu þeirra sem til hefur orðið í orkufyrirtækjunum, á verkfræðistofunum og í iðnaðarfyrirtækjum landsins sem starfa í greininni, að ógleymdum háskólunum. Áskoronin sem við stöndum frammi fyrir er að ákveða hvernig auðlindirnar verði best nýttar fyrir land og þjóð.

Eins og fram kom í töflu 2 eru 14 virkjanakostir á borðum þriggja stærstu orkufyrirtækja landsins. Samanlagt uppsett afl þessara virkjana er 995 MW eða um 7.260 GWst á ári. Ef þessar framkvæmdir verða að veruleika mun það hafa mikil áhrif á íslenska orkumarkaðinn og auka rafmagnsframleiðslugetu Íslands um 42%.

Mikil vinna hefur farið í mótun rammaáætlunar og hafa hagsmunaaðilar í greininni lagt fram sín sjónarmið við gerð hennar. Niðurstöðum úr þeirri vinnu var skilað til löggjafans í júlí 2011 og nú reynir á að viðunandi pólitísk sátt náist í málinu. Þau pólitísku

átök sem eru uppi um þessi mál mega ekki leiða til þess að afraksturinn verði ótrúverðug rammaáætlun og óviðunandi regluverk. Nú virðist sem þessi rammaáætlun, sem hafði góftugt markmið í upphafi, sé komin í pólitískar skotgrafir. Það er miður ef sú mikla vinna sem hefur farið í gerð áætlunarinnar verði gerð ótrúverðug vegna pólitísku ágreinings og hrossakaupa á síðustu metrunum.

Orðið ábyrgðarleysi hefur borið á góma í umræðunni um framtíðar-áform og mögulega virkjanakosti innan íslenska orkumarkaðarins. Einnig hefur verið talað um að við sem þjóð höfum virkjað of mikið síðustu ár. Víst er að auðlindir landsins eru miklar, þá sérstaklega ef horft er til höfðatölu, en þessum verðmætum fylgir ábyrgð hvort sem ákveðið er að virkja þær eður ei. Mikil pólitísk átök hafa verið um þennan málaflokk og geta þau valdið miklu tjóni hvað varðar áframhaldandi þróun markaðarins. Það er ábyrgðarleysi ef ekki er hægt að fjalla um þessi málefni af fagmennsku og sam-mælast um skynsamlega áætlun um nýtingu á þeim auðlindum sem landið býr yfir. Stóra markmiðið hlýtur að vera að nýta orkuna og tengda þekkingu á sem hagkvæmasta hátt, okkur og komandi kynslóðum til hagsbóta.

Orðskýringar

KW: Kílóvatt

MW: Megavatt (1.000 KW)

GW: Gígavatt (1.000 MW)

kWst: Kílóvattstundir

MWst: Megavattstundir (1.000 kWst)

GWst: Gígavattstundir (1.000 MWst)

TWst: Teravattstundir (1.000 GWst)

TJ: Terajoule

PJ: Petajoule

MWe: Megavött rafmagns, framleiðslugeta raforku uppsett

MWth: Megavött varma, framleiðslugeta varmaorku uppsett

ktoí: Kílótonn að olíugildi

Sérstakar þakkir:

Landsvirkjun

Orkuveita Reykjavíkur

HS Orka

Landsnet

Orkustofnun

ÍSOR

EFLA

Mannvit

Verkís

VSÓ

Jarðboranir

Annað veldi ehf.

Reykjavík Geothermal

Samál

Heimildaskrá

Annað veldi ehf. Sæstrengur til Hollands. Sótt 6. júní 2012 af:

http://www.veldi.is/modules/files/file_group_1/orkum%E1/Kapall%20til%20Evr%F3pu%202.pdf

Björn Jóhann Björnsson. 2008. „Mannvit bætir við sig 70 manns“. Morgunblaðið, 15. júní. Sótt 27. júní 2012 af:

[http://www.mbl.is/greinasafn/grein/1222317/Central%20Intelligence%20Agency%20\(CIA\)](http://www.mbl.is/greinasafn/grein/1222317/Central%20Intelligence%20Agency%20(CIA))

The World Factbook. 2011. Sótt 13. ágúst 2012 af:

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2038rank.html>

Fjármálaráðuneytið. 2011. Mat á arðsemi orkusölu til stóriðju, önnur áfangaskýrsla, sótt 9. ágúst 2012 af:

http://www.fjarmalaraduneyti.is/media/skjal/Mat_a_ardsemi_orkusolu_til_storidju.pdf

Gamma. 2011. Efnahagsleg áhrif af rekstri og arðsemi Landsvirkjunar til ársins 2035, sótt 10. ágúst 2012 af:

<http://www.gamma.is/media/skjol/GAMMA-Efnahagsleg-ahrif-af-ardsemi-Landsvirkjunar-til-2035.pdf>

Gekon. 2012. Iceland Geothermal klasasamstarfið júlí 2011 – apríl 2012, stöðuskýrsla, sótt 8. ágúst 2012 af:

<http://www.icelandgeothermal.is/images/Skyrslur/iceland%20Geothermal.Stoduskysrsla.26042012.pdf>

Guðni Einarsson. 2009. „Virkjun sjávarfalla í Breiðafirði er talin vel möguleg“. Morgunblaðið, 21. nóvember. Sótt 5. júní 2012 af:

http://www.mbl.is/frettir/innlent/2009/11/21/virkjun_sjavarfalla_i_breidafirdi_er_talin_vel_mogu/

Guðmundur Ingi Ásmundsson. 2012. Þróun flutningskerfis Landsnets, sótt 16. ágúst 2012 af:

http://landsnet.is/uploads/1157.%20C3%9Er%C3%B3un%20flutningskerfis%20Landsnets_GI%C3%81.pdf

Hagstofa Íslands. Iðnaður og orkumál, sótt 13. júní 2012 af: <http://hagstofan.is/Hagtalur/Iðnaður-og-orkumál/Orkumál>

Iceland Geothermal. 2012. Hlutverk Iceland Geothermal klasasamstarfsins, sótt 8. ágúst 2012 af:

<http://www.icelandgeothermal.is/index.php/iceland-geothermal/um-iceland-geothermal/hlutverk.html>

International Energy Agency (IEA). Key World Energy Statistics, 2011. Sótt 13. ágúst 2012 af:

http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/key_world_energy_stats.pdf

Iðnaðarráðuneytið. 2012. „Breski orkumálaráðherrann á Íslandi 30. og 31. maí“, 29. maí. Sótt 13. júní 2012 af:

<http://www.idnarraduneyti.is/frettir/frettatilkynningar/nr/3551>

Íris Baldursdóttir. 2007. Loftlínur eða jarðstrengir. Sótt 13. ágúst 2012 af: <http://landsnet.is/uploads/1064.pdf>

Landsvirkjun. 2011. Aflstöðvar og orkuvinnsla, sótt 13. ágúst 2012 af:

http://www.landsvirkjun.is/media/um-landsvirkjun/stodv_minni_spreads.pdf

Norðurál. Norðurál byggir álver í Helguvík, sótt 18. júní 2012 af: <http://www.nordural.is/islenska/fyrirtaekid/helguvik/>

Orkustofnun. Orkutölur 2011, sótt 2. maí 2012 af: http://www.os.is/gogn/os-onnur-rit/orkutolur_2011-islenska.pdf

Orkustofnun. Orkutölur 2004-2010, sótt 2. maí 2012 af: <http://orkustofnun.is/orkustofnun/utgafa/orkutolur/>

Orkustofnun og iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið. 2003. Orka Íslands, upplýsingarit um orkumál, sótt 23. maí 2012 af:

<http://www.os.is/media/eldri-utgafa/orkaislands.pdf>

Orkustofnun. 2012. Orkumál, raforka, sótt 11. september 2012 af: <http://os.is/gogn/Orkumal-arsrit/Orkumal-Raforka-2012-8-1.pdf>

Orkustofnun. Raforkuspá 2012-2050, sótt 11. september 2012 af: <http://os.is/gogn/Skyrslur/OS-2012/OS-2012-04.pdf>

Orkuveita Reykjavíkur. 2012. Ákveðið að ráðast í viðræður um verkefnafjármögnun, sótt 10. ágúst 2012 af:

<http://www.or.is/UmOR/Fjolmidlatorg/Frettir/Lesafrett/2319>

Ragnar Árnason. 2004. „Náttúruauðlindir, hagvöxtur og velferð“. Fjármálatíðindi. 51. tbl., bls. 17-32.

<http://sedlabanki.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=3194>

Ríkisútvarpið. 2012. „Allt í hnút hjá HS Orku og Norðuráli“. Ríkisútvarpið, 27. apríl. Sótt 18. júní 2012 af:

<http://www.ruv.is/frett/allt-i-hnut-hja-hs-orku-og-nordurali>

Samtök atvinnulífsins. 2012. Uppfærum Ísland, sótt 9. júlí 2012 af:

http://www.sa.is/files/Uppfærum%20Island%20-%20tillögur%20SA%2018.4.%202012_402336183.pdf

Samtök atvinnulífsins. 2012. Atvinnulíf vantar verk- og tæknimentað starfsfólk, sótt 4. júlí 2012 af:

<http://www.sa.is/frettir/almennar/nr/5496/>

Samtök iðnaðarins. Opinber innkaup og útboð, sótt 25. júní 2012 af:

<http://www.si.is/malaflokkar/opinber-innkaup-og-utbod/frettir/>

Stjórnarráð Íslands. Samstarfsyfirlýsing ríkistjórnar Samfylkingarinnar og Vinstrihreyfingarinnar græns framboðs, sótt 4. júní 2012 af:

<http://www.stjornarrad.is/Stefnuyfirlýsing/>

Visir. 2010. Yfirlýsing ríkisstjórnarinnar vegna orku- og auðlindamála, 28. júlí. Sótt 4. júní 2012 af:

<http://www.visir.is/yfirlýsing-rikisstjornarinnar-vegna-orku--og-audlindamala/article/2010418393147>

Þórður Snær Júlíusson. 2012. „Gríðarleg tækifæri framundan“. Visir, 4. júlí. Sótt 10. júlí 2012 af:

<http://visir.is/gridarleg-taekifaeri-framundan/article/2012707049927> (Mannvit og menntun)

Wikipedia. Sjávarfallaorka, sótt 23. maí 2012 af: <http://is.wikipedia.org/wiki/Sj%C3%A1varfallaorka>

Myndir:

- Mynd 1:** Orkunotkun eftir uppruna 1990-2011. Heimild: Orkustofnun. Síða 5
- Mynd 2:** Skipting raforkunotkunar eftir iðnaði, 2000 og 2010. Heimild: Orkustofnun. Síða 5
- Mynd 3:** Skipting raforkuframleiðslu eftir fyrirtækjum, 2000 og 2010. Heimild: Orkustofnun. Síða 5
- Mynd 4:** Endurnýjanleg raforkuframleiðsla eftir löndum, 2011. Heimild: Eurostat og Orkustofnun. Síða 6
- Mynd 5:** Raforkuframleiðsla á hvern íbúa (kWst/íbúa), 2011. Heimild: CIA World Factbook. Síða 6
- Mynd 6:** Endurnýjanleg orka eftir löndum skv. EPI 2012. Heimild: Háskólinn í Yale. Síða 6
- Mynd 7:** Skipting jarðhitaorku eftir tegundum, 2005 og 2010. Heimild: Orkustofnun. Síða 7
- Mynd 8:** Skipting jarðhitasvæða á Íslandi. Heimild: Orkustofnun. Síða 7
- Mynd 9:** Orkuvinnsla eftir uppruna - vatnsafl. Heimild: Orkustofnun. Síða 9
- Mynd 10:** Drekasvæðið. Heimild: Orkustofnun. Síða 11
- Mynd 11:** Hugsanleg lega sæstrengs. Heimild: Landsvirkjun. Síða 12
- Mynd 12:** Þróun rafmagnsframleiðslu á Íslandi 1976-2011. Heimild: Orkustofnun, Íslandsbanki. Síða 13
- Mynd 13:** Þróun veltu, EBITDA og EBITDA framlegð 2007-2011 – Landsvirkjun. Heimild: Ársreikningar fyrirtækjanna og tölur frá stjórnendum. Síða 19
- Mynd 14:** Þróun veltu, EBITDA og EBITDA framlegð 2007-2011 – Orkuveita Reykjavíkur. Heimild: Ársreikningar fyrirtækjanna og tölur frá stjórnendum. Síða 19
- Mynd 15:** Þróun veltu, EBITDA og EBITDA framlegð 2007-2011 – HS Orka. Heimild: Ársreikningar fyrirtækjanna og tölur frá stjórnendum. Síða 19
- Mynd 16:** Þróun nettóskulda og nettóskulda/EBITDA 2007-2011. Heimild: Ársreikningar fyrirtækjanna og tölur frá stjórnendum. Síða 19
- Mynd 17:** Heildarvelta íslenskra verkfræði- og þjónustufyrirtækja. Heimild: Íslandsbanki. Síða 21
- Mynd 18:** Hlutfall erlendra starfsemi af heildarveltu verkfræði- og ráðgjafafyrirtækja. Heimild: Íslandsbanki. Síða 22
- Mynd 19:** Raforkuspá fyrir Ísland 2012-2050. Heimild: Orkustofnun. Síða 23

Töflur:

- Tafla 1:** Frumorkunotkun á Íslandi. Heimild: Orkustofnun. Síða 4
- Tafla 2:** Uppsett vindafli eftir löndum, 2011. Heimild: Global Wind Energy Council. Síða 11
- Tafla 3:** Þróun skuldsetningu þriggja stærstu orkufyrirtækjanna. Heimild: Ársreikningar orkufyrirtækjanna og tölur frá stjórnendum. Síða 18
- Tafla 4:** Mögulegar virkjunarframkvæmdir eftir tegund, þróunaraðila, raforkuframleiðslu og áætluðum framkvæmdatíma. Heimild: Íslandsbanki. Síða 19
- Tafla 5:** Þróun starfsmanna verkfræði- og þjónustufyrirtækja, 2008 og 2012. Heimild: Íslandsbanki. Síða 21

Fyrirvari

Pessi skýrsla var samin af Íslandsbanka hf.

Upplýsingar þær sem fram koma í þessari skýrslu byggjast á gögnum sem eru aðgengileg almenningi og upplýsingum frá mismunandi heimildum sem teljast vera áreiðanlegar. Upplýsingarnar hafa ekki verið sannprófaðar sjálfstætt af Íslandsbanka hf., sem af þeim ástæðum ábyrgist ekki að upplýsingarnar séu allhliða og nákvæmar. Allar skoðanir sem fram koma í skýrslu þessari eru höfundarins/höfundanna á þeim tíma þegar ritun fór fram og kunna að breytast án fyrirvara.

Íslandsbanka hf. ber engin skylda til að uppfæra, aðlaga eða gera breytingar á þessari samantekt eða til að tilkynna með öðrum hætti lesanda eða viðtakanda þessarar samantektar ef efni það sem fjallað er um í skýrslu þessari breytist eða verður ónákvæmt á síðari stigum.

Samantekt þessi er upplýsandi að upplagi, og ætti ekki að túlka hana sem ráðleggingu um að takast á hendur eða takast ekki á hendur einhverja ákveðna fjárfestingu. Skýrsla þessi felur ekki í sér tilboð eða boð um kaup, sölu eða áskrift á neinum tilteknum fjármálagningi.

Íslandsbanki hf. gengst ekki við neinni ábyrgð á hugsanlegu tapi eða öðrum afleiðingum sem stafa af ákvörðunum sem byggjast á upplýsingum í þessari skýrslu. Allt tjón sem leiðir af notkun þeirra upplýsinga sem fram koma í þessari skýrslu skal vera alfarið á ábyrgð viðkomandi fjárfestis. Áður en tekin er ákvörðun um fjárfestingu er mikilvægt að leita sérfræðilálits og kynna sér vel fjárfestingarmarkaðinn og mismunandi fjárfestingarvalkosti.

Marghættuð fjármálaáhætta tengist ávallt fjárfestingarstarfsemi, eins og áhættan varðandi ávöxtun eða áhættan varðandi glötun á því fjármagni sem hefur verið fjárfest. Enn fremur skal hafa í huga fyrir því að alþjóðleg fjárfestingarstarfsemi felur í sér áhættu sem tengist stjórnmalalegum og efnahagslegum óvissuþáttum, sem og gjalddeyrissáhættu. Fjárfestingarmarkmið og fjárhagsstaða er mismunandi eftir fjárfestum. Fyrri ávöxtun fjárfestingar sýnir ekki eða tryggir ávöxtun í framtíðinni. Skýrslur og aðrar

upplýsingar sem fengnar eru frá Íslandsbanka hf. eru eingöngu ætlaðar til einkanota.

Efnið má ekki afrita, vísa til þess eða dreifa því, að hluta eða í heild, án skriflegrar heimildar frá Íslandsbanka hf.

Skjal þetta er stutt samantekt og er ekki ætlað að innihalda allar fánlegar upplýsingar um efni það sem fjallað er um.

Eftirlitsaðili: Fjármálaeftirlitið (www.fme.is)

Bandaríkin

Skýrsla þessari eða afriti hennar má ekki dreifa innan Bandaríkjanna eða til viðtakenda sem eru bandarískir ríkisborgarar í andstöðu við takmarkanir sem kveðið er á um í bandarískri löggjöf. Dreifing skýrslunnar í Bandaríkjunum kynni að skoðast vera brot á þeim lögum.

Kanada

Upplýsingum þeim sem settar eru fram í þessu riti er ekki ætlað að vera dreift eða komið í umferð með neinum hætti í Kanada og ættu þ.a.l. ekki að túlkast sem neins konar fjármálaleg ráðlegging eða ráðgjöf eins og sú sem kveðið er á um í merkingu kanadískra laga um verðbréf.

Önnur lönd

Lög og reglur í öðrum löndum kunna einnig að leggja hömlur á dreifingu þessarar skýrslu.

Samantekt þessi felur ekki í sér boð um þjónustu af hálfu Íslandsbanka hf. innan Bandaríkjanna eða í Kanada.

Varðandi frekari upplýsingar í tengslum við þennan inngang, sjá: <https://www.islandsbanki.is>

