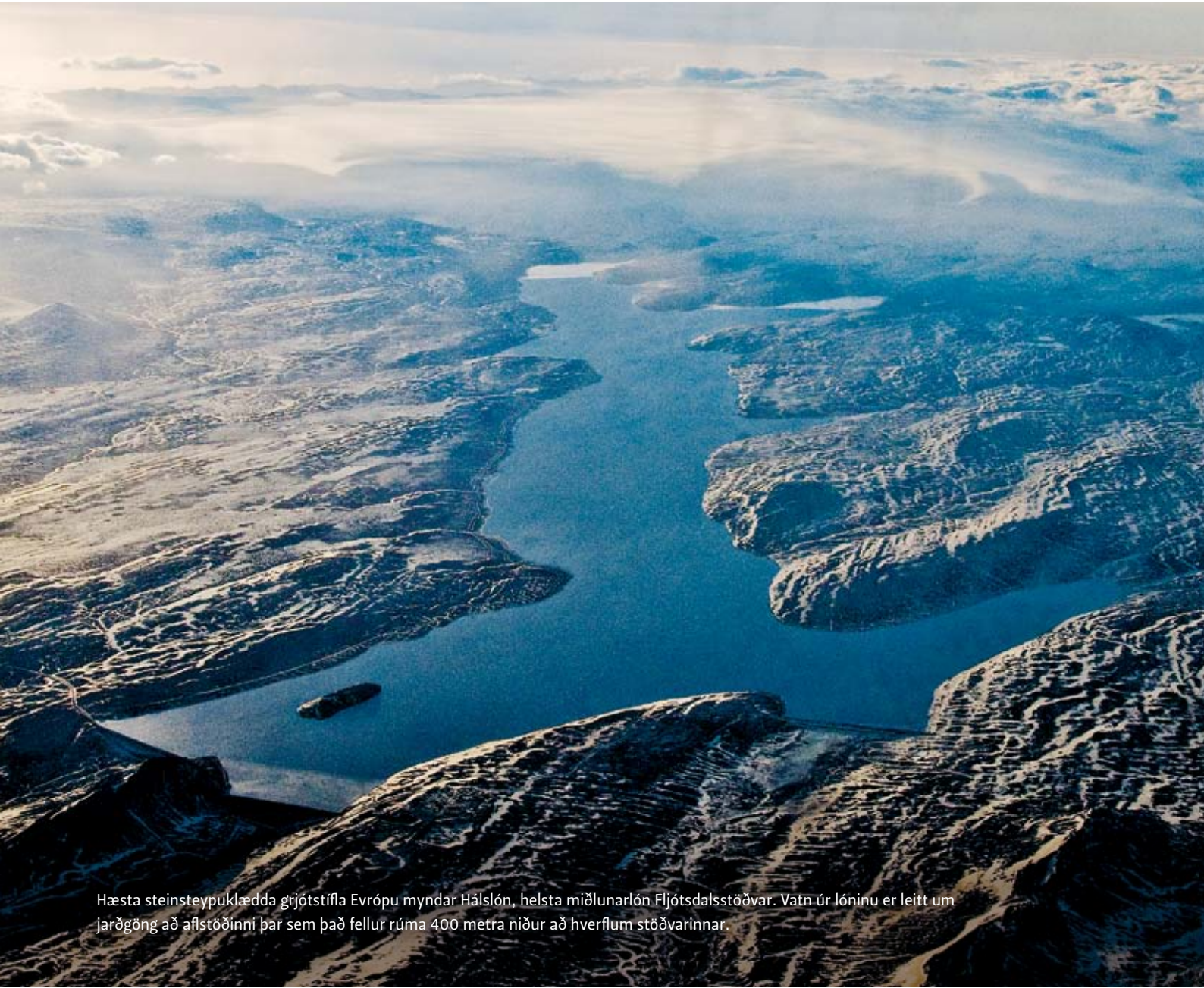


ar og
nsla

Aflstöðv
orkuvinn



Landsvirkjun



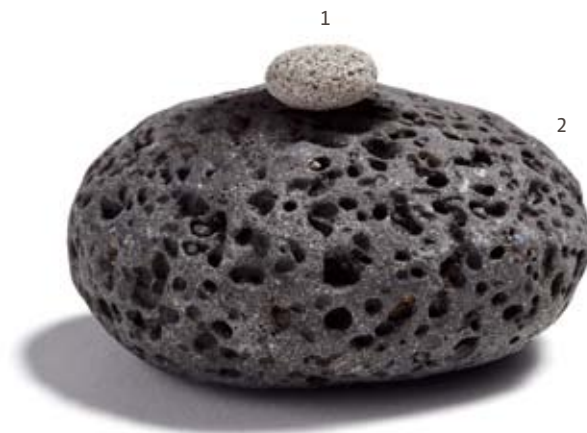
Hæsta steinsteypuklædda grjótstífla Evrópu myndar Hálslón, helsta miðlunarlón Fljótsdalsstöðvar. Vatn úr lóninu er leitt um jarðgöng að aflstöðinni þar sem það fellur rúma 400 metra niður að hverflum stöðvarinnar.

Endurnýjanleg orka á Íslandi

Íslendingar vinna 99% allrar raforku með endurnýjanlegum orkugjöfum. Landsvirkjun vinnur þrjá fjórðu hluta þessarar orku, að langmestu úr vatnsafli en einnig jarðvarma.

Markmið Landsvirkjunar er að verða leiðandi í nýtingu endurnýjanlegra orkugjafa á Íslandi.

Hlutverk okkar er að hámarka afrakstur af þeim orkulindum sem okkur er trúað fyrir, með sjálfbæra nýtingu, verðmætasköpun og hagkvæmni að leiðarljósi.



Orkugjafar Landsvirkjunar

1. Jarðgufa 4%
2. Vatnsafl 96%

2

15

3

4

1

5

6

7



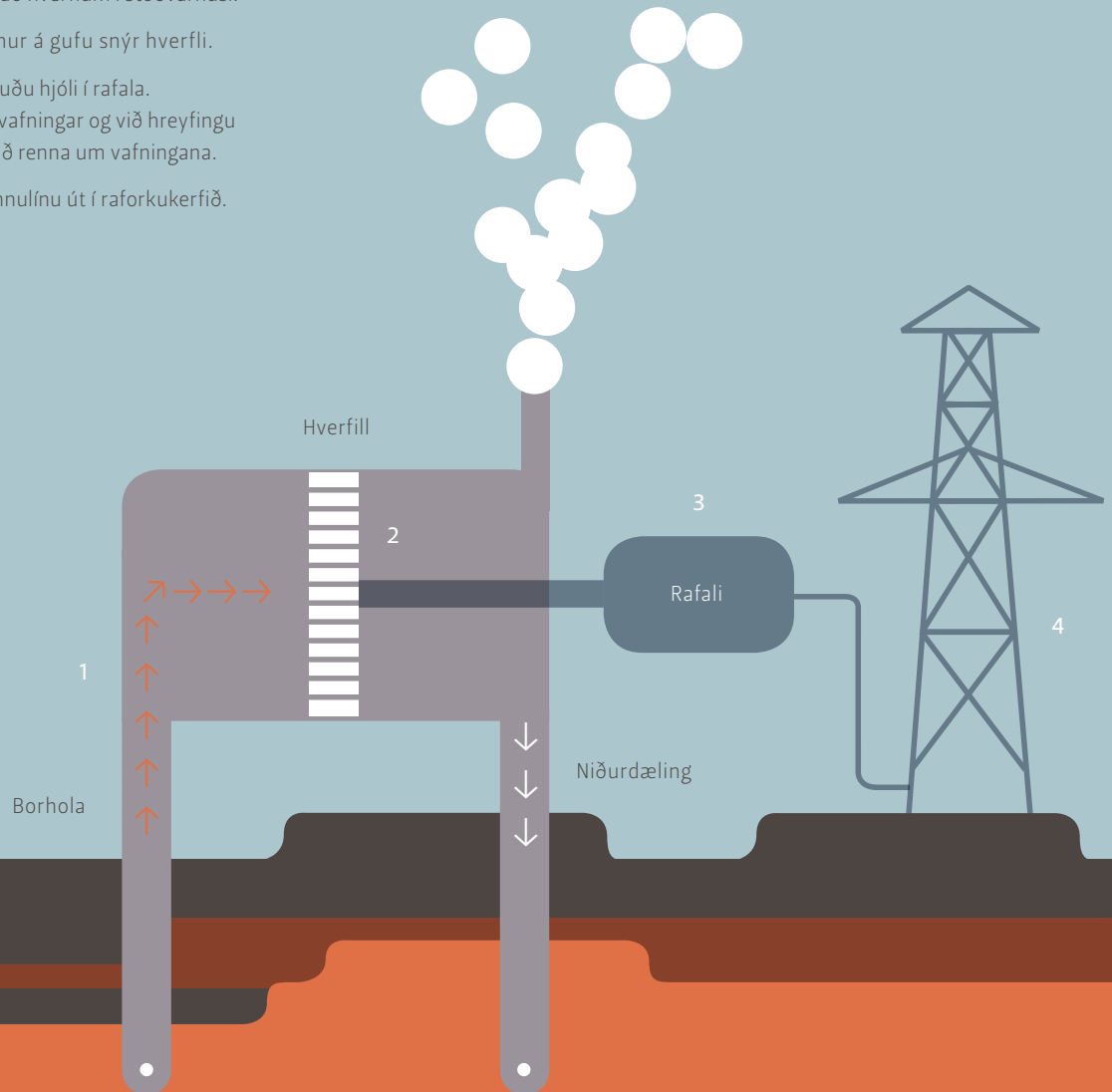


Vatnsaflsstöðvar Landsvirkjunar eru 13 og jarðvarmastöðvarnar tvær. Árleg orkuvinnsla er um 12.000 GWst og er fyrirtækið áttunda stærst í Evrópu á sviði endurnýjanlegra orkugjafa.

Aflstöðvar	Uppsett Afl MW	Gangsett
Vatnsafl		
1 Fljótsdalsstöð	690	2007
2 Búrfellsstöð	270	1969
3 Hrauneyjafossstöð	210	1981
4 Blöndustöð	150	1991
5 Sigöldustöð	150	1977
6 Sultartangastöð	120	1999
7 Vatnsfellsstöð	90	2001
8 Írafossstöð	48	1953
9 Steingrímsstöð	26	1959
10 Ljósafossstöð	15	1937
11 Laxárstöð III	14	1973
12 Laxárstöð II	9	1953
13 Laxárstöð I	5	1939
Vatnsafl	1.797	
Jarðgufa		
14 Kröflustöð	60	1977
15 Bjarnarflagsstöð	3	1969
Jarðgufuafll	63	
Samtals	1.860	

Rafmagn unnið úr jarðhita

1. Gufa er leidd frá borholum að hverflum í stöðvarhúsi.
2. Þrýstings- og hitamismunur á gufu snýr hverfli.
3. Hverfillinn snýr segulmögnum hjóli í rafala.
Umhverfis hjólið eru koparvafningar og við hreyfingu segulsins fer rafstraumur að renna um vafningana.
4. Raforka er leidd um háspennulínu út í raforkukerfið.



Virkjun jarðvarma

Orka úr iðrum jarðar

Ísland er ungt á mælikvarða jarðfræðinnar. Landið er hrauneyja á heitum hluta Atlants-hafshryggjarins þar sem Norður-Ameríku-flekinn og Evrasíuflekinn mætast. Jarðhiti er verulegur í flestum landshlutum og víða fremur stutt niður á heitt vatn sem notað er til húshitunar og raforkuvinnslu.

Þegar úrkoma rennur um heitan berggrunn hitnar vatnið og úr verða hverir á yfirborði og gufuhólf neðanjarðar. Lág hitasvæði henta

einkum til að sækja heitt vatn til húshitunar en á há hitasvæðum er að finna heita gufu undir þrýstingi neðanjarðar.

Í jarðgufuvirkjunum er gufa leidd frá borholum að hverflum í stöðvarhúsi þar sem varmaorkunni er umbreytt í raforku.

Heildar uppsett afl í jarðvarma á Íslandi er 575 MW. Landsvirkjun rekur tvær jarðvarma-stöðvar með 63 MW uppsett afl.

- Háhiti
- Lág hiti

Há hitasvæðin eru nærri flekamótunum en lág hitasvæðin fjær.





Ári eftir að framkvæmdir hófust við Kröflu opnaðist jörðin með jarðeldum í aðeins þriggja kílómetra fjarlægð frá stöðinni. Jarðhræringar sendu tærandi kvikugas inn í jarðhitakerfið sem eyðilagði fóðringar í borholum. Fyrsta eldgosið í röð nýu gosa hófst 20. desember 1975 og hinu síðasta lauk í september 1984.

Áhrif umbrotanna minnkuðu í kjölfar gosanna. Árið 1996 ákvað Landsvirkjun að ráðast í uppsetningu á seinni vélasamstæðu stöðvarinnar og afla gufu í þágu hennar. Með endurbættri tækni var þegar hafist handa, meðal annars með stefnuborun og gafst sú aðferð vel. Nýjar holur voru boraðar og eldri lagfærðar. Árangurinn var góður og nægrar gufu aflað til að knýja seinni vélasamstæðu stöðvarinnar.

Kröflustöð

Kröflustöð er jarðgufustöð sem nýtir blöndu af há- og lágþrýstigufu úr 18 vinnsluholum til að knýja tvo 30 MW hverfla. Virkjun Kröflu var brautryðjendastarf og saga hennar ein-kennist um margt af því. Um hana stóðu pólitískar deilur árum saman og talsvert langan tíma tók að ná fullum afköstum.

Íslenska ríkið reisti Kröfluvirkjun en Landsvirkjun eignaðist stöðina árið 1985. Framkvæmdir hófust árið 1974 með tilraunaborunum en borun á vinnsluholum og bygging orkuvers hófust sumarið 1975. Fyrri véla-samstæða stöðvarinnar var gangsett í ágúst

1977 en vegna gufuskorts hófst vinnsla rafmagns ekki fyrr en í febrúar 1978.

Árið 1996 hófst uppsetning seinni vélasamstæðu stöðvarinnar. Nýjar holur voru borðar, eldri holur lagfærðar og gufuöflun hefur gengið vel með endurbættri tækni, meðal annars stefnuborun.

Raforkuvinnsla með seinni vélasamstæðunni hófst í nóvember 1997 með hálfum afköstum en eftir að borun og endurbótum á gufuveitunni lauk 1999 hefur Kröflustöð starfað með tveimur vélasamstæðum og fullu 60 MW afli.

Bjarnarflag

Jarðgufustöðin í Bjarnarflagi í Mývatnssveit er minnsta aflstöðin í eigu Landsvirkjunar og jafnframt sú fyrsta sinnar tegundar á Íslandi. Afl stöðvarinnar er 3 MW og nýtir hún gufu jarðhitasvæðisins við Námafjall.

Laxárvirkjun lét byggja stöðina árið 1969 en Landsvirkjun eignaðist hana við sameiningu

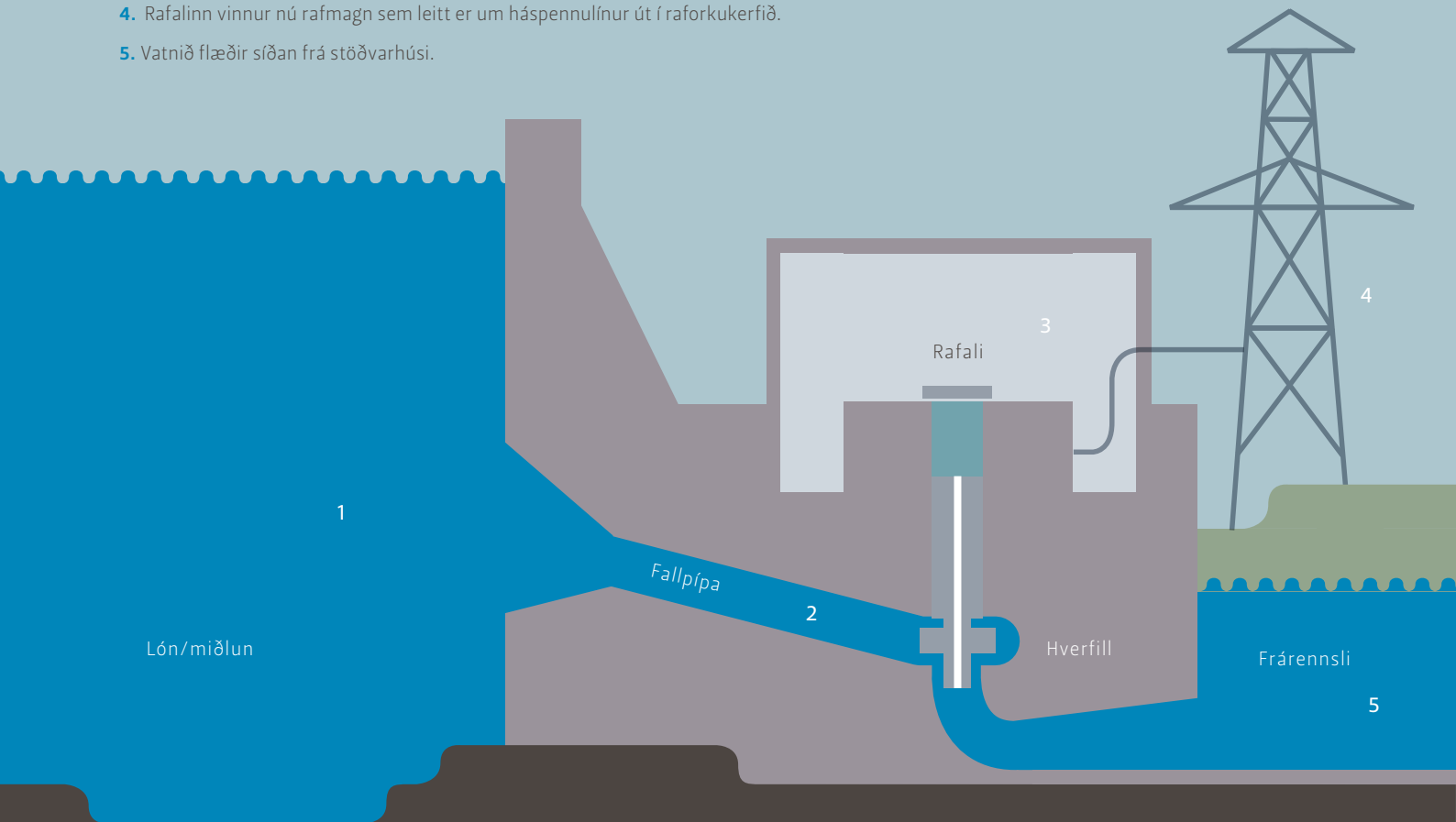
Laxár- og Landsvirkjunar 1983. Landsvirkjun keypti ennfremur gufuveituna í Bjarnarflagi af Jarðvarmaveitum ríkisins, en auk þess að veita rafstöðinni jarðgufu sér hún hitaveitu fyrir varmaorku, gufu til iðnaðarnota og jarðböðunum við Mývatn fyrir jarðhitavatni.

Orkuvinnsla stöðvarinnar er um 18 GWst á ári.

Krafla	1977/1997	Bjarnarflag	1969
Uppsett afl	60 MW	Uppsett afl	3 MW
2 gufuhverflar	2x30 MW	1 gufuaflsvél	3 MW
Orkuvinnslugeta	500 GWst á ári	Orkuvinnslugeta	18 GWst á ári

Rafmagn unnið úr vatnsafla

1. Lón fyrir aftan stíflu viðheldur vatnshæð og skapar þrýsting.
2. Vatnið flæðir niður fallpípur og snýr hverfilhjóli.
3. Hverfill snýr segulmögnuðu hjóli í rafala. Umhverfis það eru koparvafningar og við hreyfingu segulsins fer rafstraumur að renna um vafningana.
4. Rafalinn vinnur nú rafmagn sem leitt er um háspennulínur út í raforkukerfið.
5. Vatnið flæðir síðan frá stöðvarhúsi.



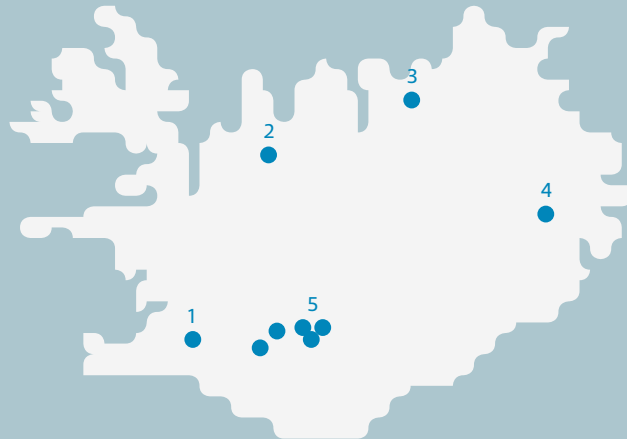
Virkjun vatnsfalla Orkan í ánum

Þegar vatn sem safnast fyrir í stöðuvötnum og lónum í allt að 800 m hæð yfir sjávarmáli fellur til sjávar, losar það gríðarmikla orku á leið sinni af hálandinu. Landsvirkjun starfrækir 13 vatnsaflsstöðvar af ýmsum stærðum og gerðum.

Uppsett afl í vatnsaflsstöðvum Landsvirkjunar er samtals um 1800 MW. Rúmlega 80% orkunnar fara til stórnotenda í orkufrekum iðnaði en tæpum 20% er dreift til heimila og smærri fyrirtækja.

Vatnsaflsstöðvar Landsvirkjunar

1. Ljósifoss, Írafoss og Steingrímsstöð
2. Blöndustöð
3. Laxá I-III
4. Fljótsdalsstöð
5. Búrfell, Sultartangi, Hrauneyjafoss, Sigalda og Vatnsfell





Við gangsetningu Ljósafossstöðvar árið 1937 var framboð rafmagns á höfuðborgarsvæðinu fjórfaldað. Möguleiki skapaðist á að nota rafmagnseldavélar í stað kolavéla en rafmagnið í Reykjavík frá Elliðaánum og fyrir tíma Ljósafossstöðvar var einkum notað til lýsingar. Til þess að auka nýtingu á raforku frá Ljósafossstöð gátu heimilin fengið eldavel frá Rafka í áskrift með rafmagninu.

Ljósafossstöð

Elsta aflstöðin í Soginu stendur við Ljósafoss, útfall Úlfljótsvatns. Stöðin stendur á árbakk-anum austan við fossinn, vatnið er leitt um pípur að hverflum stöðvarinnar og þaðan út í ána neðan við fossinn.

Rekstur stöðvarinnar við Ljósafoss hófst árið 1937. Þá voru settar upp tvær vélasamstæður, samtals með 8,8 MW afli. Þriðja vélin bættist við árið 1944 og er hún 6,5 MW.

Írafossstöð

Írafossstöð virkjar fall tveggja neðri fossanna í Soginu; Írafoss og Kistufoss. Sogið er stíflað ofan við Írafoss, nánast í sömu hæð og frárennslið er frá Ljósafossi.

Rekstur stöðvarinnar hófst árið 1953 með tveimur 15,5 MW vélasamstæðum en stöðin var stækkuð með einni vél til viðbótar (16,7 MW) árið 1963.

Steingrímsstöð

Steingrímsstöð er þriðja virkjunin sem byggð var á Sogsvæðinu. Í stöðinni er virkjað fall Efra-Sogs úr Þingvallavatni í Úlfljótsvatn. Miðlunarstífla var gerð við útrennsli Þingvallavatns. Aðrennslisgöng liggja þar úr vatninu í gegnum Dráttarhlíð, sem aðskilur Þingvallavatn og Úlfljótsvatn, í opna jöfnunarþró ofan við stöðvarhúsið. Rennsli frá Þingvallavatni er að jafnaði um 100 m³/s.

Rekstur stöðvarinnar hófst árið 1959 og er afl hennar 27 MW.



Ljósafossstöð	1937 / 1944	Írafossstöð	1953 / 1963	Steingrímsstöð	1959
Uppsett afl	16 MW	Uppsett afl	48 MW	Uppsett afl	27 MW
3 Francis hverflar	2x4,4 MW og 6,5 MW	3 Francis hverflar	3x16 MW	2 Kaplan hverflar	2x13,5 MW
Orkuvinnslugeta	105 GWst á ári	Orkuvinnslugeta	236 GWst á ári	Orkuvinnslugeta	122 GWst á ári
Fallhæð	17 m	Fallhæð	38 m	Fallhæð	20,5 m
Hámarksrennsli	104 m ³ /s	Hámarksrennsli	150 m ³ /s	Hámarksrennsli	150 m ³ /s



Fyrstu hugmyndir um virkjun Blöndu komu fram um 1950. Blönduvirkjun er fyrsta stórvirkjun Íslendinga sem segja má að sé að öllu leyti íslensk hönnun. Fyrsta vélasamstæðan var tekin í notkun haustið 1991 en í mars 1992 var hún komin í fullan rekstur.

Blöndustöð

Blöndustöð var tekin í notkun árið 1991. Hún stendur á brún norðanverðs hálandisins við enda Kjalvegjar. Í norðurátt er sýn niður í Blöndudal þar sem áin Blanda rennur til sjávar við Blönduós. Blöndustöð er neðanjarðarstöð, rúmlega 230 m undir yfirborði jarðar.

Áin rennur um grösugar grundir á láglandi en uppþök hennar eru á svæði sem fyrir nokkrum áratugum var gróðurvana eyðimörk. Í framhaldi þess að 56 km² miðlunarlón varð til hófst hinsvegar umfangsmikil landgræðsla. Frá árinu 1981 hefur Landsvirkjun ræktað upp meira en 5.000 hektara í 400–600 m hæð yfir sjó og er þeim haldið við með áburðargjöf. Þetta eru einhverjar mestu uppgræðsluáðgerðir sem ráðist hefur verið í á hálandi landsins.

Blanda var stífluð við Reftjarnarbungu en þar voru góðar aðstæður til miðlunar. Jafnframt var reist stífla við uppþök Kolkukvíslar en hún féll í Vatnsdalsá. Með þessum stíflum myndaðist Blöndulón sem hefur um 412 Gl miðlunarrými og er þriðja stærsta stöðuvatn á Íslandi. Frá Kolkustíflu er vatni veitt um veituskurði og vötn, samtals um 25 km leið að inntakslóni virkjunarinnar, Gilsárlóni. Lónið er um 5 km² að flatarmáli með 20 Gl miðlunarrými.

Frá inntakslóni er vatni veitt um 1.300 m langan skurð að inntaki stöðvarinnar þar sem það er leitt niður í vélar að stöðvarhúsi. Virk fallhæð að vélum er 287 m. Frá hverflunum rennur vatnið um 1.700 m löng frárennslisgöng aftur út í farveg árinna.

Blöndustöð

Gilsárlón

Blöndulón

Blöndustöð	1991	Blöndulón	Gilsárlón	
Uppsett afl	150 MW	Flatarmál við fullt lón	56 km ²	
3 Francis hverflar	3x50 MW	Miðlunarrými	412 Gl	
Orkuvinnslugeta	910 GWst á ári	Blöndustífla	Kolkustífla	
Heildarfallhæð	287 m	Hæð stíflu	44 m	
Hámarksrennsli	60 m ³ /s	Lengd stíflu	800 m	
			Hæð stíflu	25 m
			Lengd stíflu	1.300 m

Vatnasvið Fljótsdalsstöðvar

Rekstur Fljótsdalsstöðvar hófst árið 2007. Vatnasvið hennar er afar víðfeðmt, eða um 2.236 km² og lón stöðvarinnar eru mynduð með fimm stíflugörðum sem eru yfir fimm kílómetrar að lengd. Vatnið er leitt að hverflum Fljótsdalsstöðvar frá lónum á hálandinu norðan Vatnajökuls um jarðgöng sem eru samanlagt rúmlega 72 km eða sem svarar til tæplega 12 Hvalfjarðarganga.

Kárahnjúkastífla, efst í Hafrahvamma-gljúfrum (Dimmugljúfrum), er hæsta grjótstífla í Evrópu með steyptri þéttikápu og meðal þeirra stærstu í heiminum af þessari gerð. Hún stíflar Jökulsá á Dal við Fremri Kárahnjúk og er langstærsta stífla virkjunarinnar. Grjótið í stífluna var að mestu tekið úr námum innan lónsins skammt ofan við stífluna og lagt út í þjöppuðum lögum. Á byggingartíma var ánni veitt um hjáveitugöng undir stífluna á vesturbakkanum.

Austan við Kárahnjúkastífla er minni stífla, Desjarárstífla, í drögum undir Fremri Kára-

hnjúki og í dalverpi að vestanverðu er Sauðárdalsstífla. Saman mynda þessar stíflur Háls-lón sem er um 57 km² að stærð og nær inn að Brúarjökli.

Hálslón fyllist síðsumars flest ár. Þá er vatni veitt um yfirfall við vestari enda Kárahnjúkastíflu niður að gljúfurbarminum og þaðan steypist það í 90–100 m háum fossi, Hverfanda, niður í Hafrahvammagljúfur. Það er til marks um gríðarlegt afl fossins að hann getur orðið vatnsmeiri en Dettifoss.

Tvö minni lón nýta vatn úr Jökulsá í Fljótsdal, Ufsarlón og Kelduárlón. Vatnið úr Hálslóni er leitt um jarðgöng austur um Fljótsdalsheiði þar sem það mætir vatni í öðrum jarðgöngum frá Ufsarlóni. Þaðan rennur vatnið í einum göngum norðaustur að inntaki efst í Valþjófsstaðafjalli. Aðrennslisgöngin liggja á um 100–200 m dýpi undir heiðinni. Frá inntakinu liggja tvenn fallgöng að stöðvarhúsi Fljótsdalsstöðvar sem er neðanjarðar um einn kílómetra inni í fjallinu.

Hálslón		Desjarárstífla		Ufsarlón	
Flatarmál við fullt lón	57 km ²	Mesta stífluhæð	70 m	Flatarmál við fullt lón	1 km ²
Miðlunarrými	2100 Gl	Lengd stíflu	1.100 m	Miðlunarrými	3 Gl
Kárahnjúkastífla		Sauðárdalsstífla		Kelduárlón	
Mesta stífluhæð	198 m	Mesta stífluhæð	29 m	Flatarmál við fullt lón	7,5 km ²
Lengd stíflu	700 m	Lengd stíflu	1.100 m	Miðlunarrými	60 Gl





Fljótsdalsstöð

Það liðu fjögur ár frá því framkvæmdir hófust við Kárahnjúkavirkjun árið 2003 og þar til aflstöðin í Fljótsdal var komin í fullan rekstur árið 2007. Samfara byggingu Kárahnjúkavirkjunar var byggð álverksmiðja á Reyðarfirði og er orkan úr stöðinni seld þangað að stærstum hluta.

Fallhæð vatnsins á hinni löngu leið frá lónunum á hálendinu að inntaki stöðvarinnar er um 200 m. Tveir þriðju hlutar heildarfallhæðarinnar eru í um 400 m háum nánast lóðréttum fallgöngum við Fljótsdalsstöð. Samanlögð fallhæð vatnsins er því yfir 600 m. Í stöðvarhúsinu knýr vatnið sex öfluga hverfla

og rennur svo um frárennislisgöng og skurð út í Jökulsá í Fljótsdal austur undan Valþjófsstað í 26 m hæð yfir sjávarmáli. Stöðvarhúsið er staðsett neðanjarðar, inni í Valþjófsstaðafjalli og er aðkoma að því um sérstök 800 m löng aðkomugöng. Rafmagn er leitt frá stöðinni um sérstök strengjagöng að tengivirkishúsi inn í Fljótsdal og þaðan um háspennulínur Landsnets að álveri Alcoa á Reyðarfirði.

Fljótsdalsstöð

	2007
Uppsett afl	690 MW
6 Francis hverflar	6x115 MW
Orkuvinnslugeta	4.800 GWh á ári
Heildarfallhæð	599 m
Hámarksrennslí	144 m ³ /sek

Jarðgöng

Samtals	72 km
Aðrennislisgöng frá Háslóni	
(þvermál 7,2–7,6 m)	39,7 km
Aðrennislisgöng frá Ufsarlóni	
(þvermál 7,2 m)	13,3 km

Vatnasvið Þjórsár og Tungnaár

Á vatnasviði Þjórsár og Tungnaár eru fimm vatnsaflsstöðvar: Búrfellsstöð, Sultartangastöð, Hrauneyjafossstöð, Vatnsfellsstöð og Sigöldustöð. Búðarhálsvirkjun er í byggingu og verður gangsett í árslok 2013. Samanlagt afl þeirra er 850 MW. Vatni til miðlunar er safnað í uppistöðulónin Þórisvatn, Hágöngulón og Kvíslaveitu. Að auki eru minni miðlunarmannvirki við hverja virkjun á svæðinu, svo sem Krókslón, Sultartangalón, Bjarnarlón, Hrauneyjalón og Vatnsfellslón.

Þórisvatn er stærsta stöðuvatn landsins, langstærsta miðlunin og mikilvægur hlekkur í veitukerfi Landsvirkjunar. Um Þórisvatn rennur allt vatn sem safnast saman í Kvíslarveitu og Hágöngumiðlun.

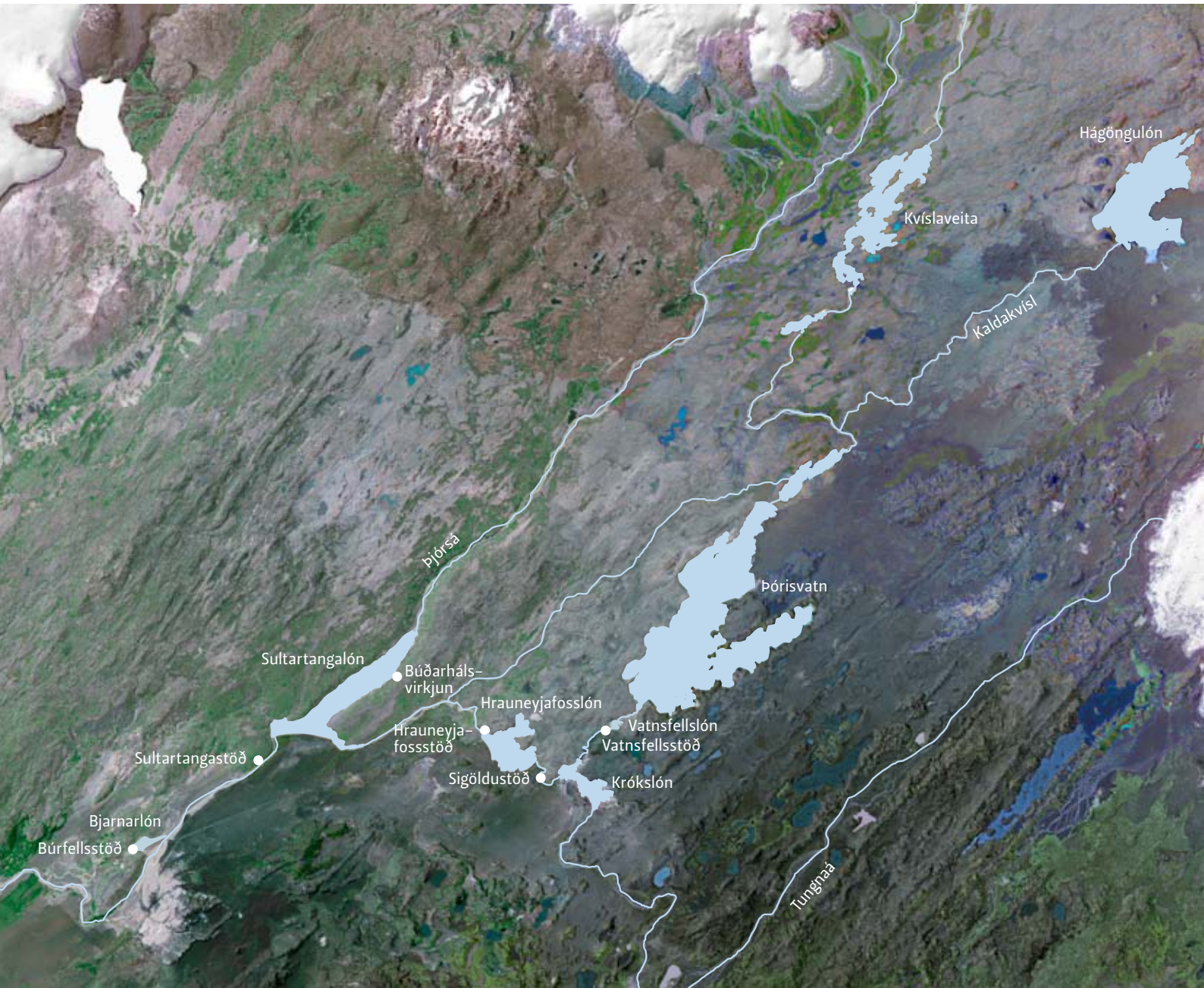
Þórisvatnsmiðlun var byggð á árunum 1970–1972 í tengslum við virkjun Þjórsár við Búrfell. Áin Kaldakvísl var stífluð við Sauðafell og veitt um skurð inn í norðanvert Þórisvatn. Við útfall Þórisvatns norðanmegin er Þórisósstífla sem veitir Köldukvísl inn í vatnið.

Nýju útrennsli Þórisvatns var valinn staður við suðurenda vatnsins meðfram vesturhlíð Vatnsfells. Þar var grafinn veituskurður úr vatninu og steinsteypt lokuvirki byggt í skurðinum til að stjórna rennsli. Veitan er nefnd Vatnsfellsveita og um hana fer vatn úr Þórisvatni í gegnum Vatnsfellsvirkjun í Krókslón ofan Sigöldustöðvar og þaðan til annarra stöðva neðar á vatnasviðinu.

Framkvæmdir við Kvíslaveitu hófust 1980 og var skipt í fimm áfanga sem lauk árið 1997. Kvíslaveita er samheiti á stíflum, skurðum, botnrásum og lokuvirkjum sem stjórna rennsli úr þverám og efsta hluta Þjórsár í Þórisvatnsmiðlun. Lónin í Kvíslaveitu eru fimm talsins, samtals um 28 km² að stærð.

Hágöngumiðlun var byggð 1997–'99 og er 37 km² að stærð. Tilgangur hennar er að auka miðlun á vatnasviði Köldukvíslar. Á sumrin er vatni safnað í Hágöngulón og vegna þess rennur afar lítið vatn um Köldukvíslarfarveg að sumarlagi.

Þórisvatn		Kvíslaveita	1980–1997	Hágöngumiðlun	1997–1999
Flatarmál (fullnýtt)	83 km ²	Flatarmál Kvíslavatns	24 km ²	Hágöngulón	
Miðlunarrými	1400 Gl	Miðlunarrými	400 Gl	Flatarmál	37 km ²
Vatnasvið	2783 km ²	Flatarmál Þjórsárlóns	3,5 km ²	Miðlunarrými	320 Gl
Mesta dýpi	109 m	Þjórsárstífla–Þórisvatnsmiðlun	53 km		





Á framhlið stöðvarhússins er lágmynd eftir Sigurjón Ólafsson og framan við það stendur Hávaðatröllið, einnig eftir Sigurjón. Gestum býðst jafnframt að skoða margmiðlunarsýningu um endurnýjanlega orkugjafa í gestastofu stöðvarhússins.

Búrfellsstöð

Við stofnun Landsvirkjunar árið 1965 var ákveðið að ráðast í byggingu Búrfellsstöðvar og var hún tekin í notkun árið 1972. Bygging hennar tók næstum tíu ár og var stærsta virkjun landsins þar til Kárahnjúkavirkjun var vígð árið 2007.

Þjórsá er virkjuð við Búrfell með frárennslisgöngum úr Bjarnarlóni að stöðvarhúsinu sem stendur í Þjórsárdal. Þjórsá, sem áður rann suður fyrir Búrfell, er veitt ofan fjallsins inn í Bjarnalón og þaðan í göngum gegnum Sámsstaðamúla niður í Þjórsárdal.

Veitumannvirkið í farvegi Þjórsár er búið sérstakri ísskolunarloku. Á árum áður þjónaði ísskolunarlokan því hlutverki að fanga ís og krapa og skola honum til hliðar svo hann bærisk ekki inn í Bjarnarlón. Í dag er hægt að

stýra rennsli árinna betur og með tilkomu skurðar milli Sultartangastöðvar og Búrfellsstöðvar sem minnkar mikið framburð á ís og krapa, er ekki eins mikil þörf fyrir þessa loku.

Frá hverflum í stöðvarhúsi fer vatnið um sográsir út í stuttan skurð og þaðan í Fossá sem rennur í Þjórsá tveimur kílómetrum neðar.

Á árunum 1997–1999 var búnaður stöðvarinnar endurnýjaður að hluta. Við það jókst uppsett afl hennar úr 210 í 270 MW.

Búrfellsstöð

1972 / 1998

Uppsett afl	270 MW
6 Francis hverflar	6x45 MW
Orkuvinnslugeta	2.300 GWst á ári
Heildarfallhæð	115 m
Hámarksrennsli	300 m ³ /sek

Bjarnarlón

Flatarmál við fullt lón	1 km ²
Miðlunarrými	5 GI
Veitumannvirki í Þjórsá	
Lengd mannvirkis	370 m
Fjórar árlokur og tvær íslokur	



Sultartangastöð

Sultartangastöð er 15 km norðaustan við Búrfellsstöð, byggð í lok síðustu aldar og tekin í notkun árið 1999. Hún nýtir vatn Tungnaár sem hefur áður knúið vélar Hrauneyjafoss- og Sigöldustöðva á leið sinni ofan af hálandinu. Þá nýtir hún einnig rennsli Þjórsár en árnar tvær sameinast í Sultartangalóni fyrir ofan stöðina. Af þessum sökum er hún ekki eins háð sveiflum í vatnsbúskap og margar aðrar stöðvar og líkist Búrfellsstöð að því leyti.

Sultartangastífla er lengsta stífla á Íslandi, 6,1 km að lengd. Á byggingartíma Sultartangastöðvar var stíflan hækkuð um einn

metra og við það stækkaði lónið úr 18 í 20 km². Aðrennslisgöng (3,4 km) liggja úr lóninu í gegnum Sandafell að jöfnunarþró suðvestan í fellinu. Við enda þróarinnar er inntak og þaðan liggja tvær stálpípur að hverflum í stöðvarhúsinu.

Frárennslisskurður sem er rúmir sjö kílómetrar að lengd liggur frá stöðvarhúsinu í rótum Sandafells og fylgir Þjórsá langleiðina að veitustíflu Búrfellsstöðvar þar sem hann liggur út í farveg Þjórsár.

Sultartangastöð

Uppsett afl	120 MW
2 Francis hverflar	2x60 MW
Orkuvinnslugeta	1.020 GWst á ári
Heildarfallhæð	44,6 m
Hámarksrennsli	320 m ³ /s

1999

Sultartangalón

Flatarmál við fullt lón	20 km ²
Miðlunarrými	109 GI
Stífla	
Hæð stíflu	23 m
Lengd stíflu	6.100 m



Hrauneyjafossstöð

Hrauneyjafossstöð er þriðja stærsta raforkuver landsins, 210 MW. Hún stendur við Sprengisandsleið í jaðri hálandisins, suðvestur af Sigöldustöð og nýtir því sömu vatnsmiðlunarmöguleika og Sigöldustöð. Hrauneyjafossstöð var tekin í notkun 1981.

Tungnaá er stífluð á fremur flötu landi um 1,5 km ofan við Hrauneyjafoss og um 7 km neðan við Sigöldustöð. Hæðarmunurinn þar á milli er um 15 m. Við stífluna myndast 8,8 km² dægurmiðlunarlón; Hrauneyjalón. Fremur lágrest jarðvegsstífla teygir sig eftir hraunflákunum á suðurbakka árinna.

Um eins kílómetra langur aðrennslisskurður liggur frá lóninu í norður um lægð í Fossöldu að inntaki við norðurbrún öldunnar. Þaðan liggja þrjár stálpípur (4,8 m í þvermál) 272 m niður hlíðina að stöðvarhúsi. Frárennslisskurður er rúmlega eins kílómetra langur og liggur út í Sporðöldukvísl sem síðan rennur í Tungnaá.

Hrauneyjafossstöð

1981

Uppsett afl	210 MW
3 Francis hverflar	3x70 MW
Orkuvinnslugeta	1.300 GWh á ári
Heildarfallhæð	88 m
Hámarksrennsli	270 m ³ /s

Hrauneyjalón

Flatarmál við fullt lón	8,8 km ²
Miðlunarrými	33 Gl
Hrauneyjafossstífla	
Hæð stíflu	15 m
Lengd stíflu	3000 m



Áform um virkjanaframkvæmdir í Þjórsá eiga sér langa sögu. Einar Benediktsson mun hafa verið sá fyrsti sem alvarlega íhugaði virkjun í Þjórsá með Titanfélagi sínu á upphafsárum 20. aldar. Þegar hugað var að stórvirkjun í Þjórsá upp úr 1960 var rafmagnsnotkun í landinu of lítil til að geta nýtt það afl sem fengist með virkjuninni. Því komu fram hugmyndir um að nýta virkjunina fyrir stóriðju svo að stórvirkjun gæti orðið hagkvæm frá upphafi.

Sigöldustöð

Rétt ofan við Hrauneyjafossstöð er Sigöldustöð, sunnan við Þórisvatn. Stöðin var gangsett í byrjun árs 1978. Frárennslisskurður tengir Sigöldu við Hrauneyjafossstöð.

Sigöldustöð var byggð í kjölfar virkjunar við Búrfell. Þegar hún var í byggingu var unnið í kapp við tímann því mikil þörf var orðin á fleiri vatnsaflsvirkjunum til að anna orkuþörf í landinu í kjölfar stóriðjuframkvæmda í Straumsvík og Hvalfirði.

Tungnaá er stífluð með Sigöldustíflu efst í gljúfrinu ofan við Sigöldu til að mynda Krókslón, 14 km² miðlunarlón. Stíflan er 925 m grjótstífla lögð malbiksklæðningu og er hæst 40 m. Úr Krókslóni er vatni veitt eftir kílómetra löngum aðrennslisskurði yfir ölduna að inntaki á vesturbrún Sigöldu. Þaðan liggja þrjár 216 m þrýstivatnspípur, 4,3 m í þvermál, að stöðvarhúsinu sem stendur norðan gamla árfarvegarins og að hluta grafið inn í hlíð Sigöldu. Nýtileg fallhæð er 74 m. Frá stöðvarhúsinu liggur 550 m langur frárennslisskurður út í Hrauneyjalón.

Sigöldustöð

1978

Uppsett afl	150 MW
3 Francis hverflar	3x50 MW
Orkuvinnslugeta	920 GWst á ári
Heildarfallhæð	74 m
Hámarksrennsli	260 m ³ /s

Krókslón

Flatarmál	14 km ²
Miðlunarrými	140 GI
Stífla	
Hæð stíflu	42 m
Lengd stíflu	925 m

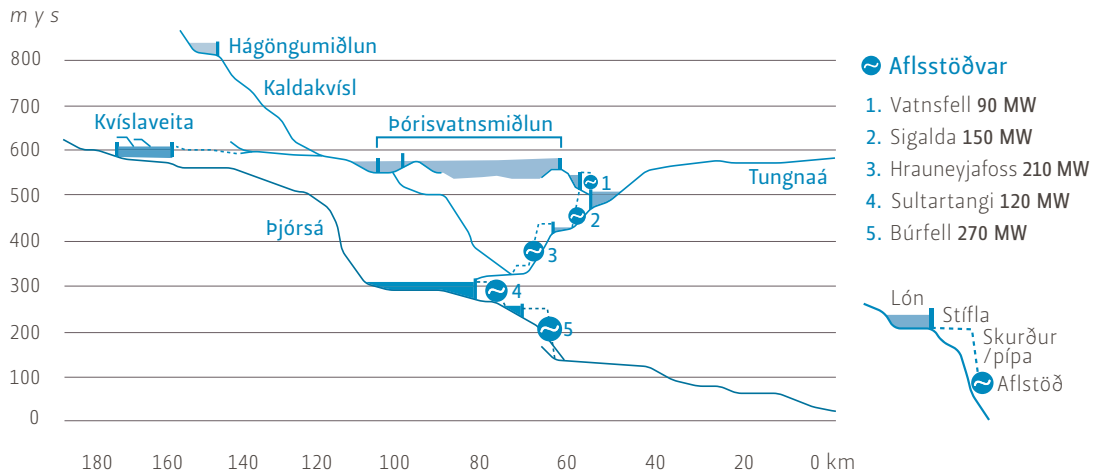


Vatnsfellsstöð

Vatnsfellsstöð hóf starfsemi árið 2001 en framkvæmdir við hana höfðu staðið frá árinu 1999. Afl stöðvarinnar er 90 MW og liggur hún nyrst allra virkjana á Þjórsár- og Tungnaárvæðinu.

Vatnsfellsstöð nýtir fallið í veituskurðinum á milli Þórislóns og Krókslóns sem er uppistöðulón Sigöldustöðvar. Ólíkt öðrum stöðvum framleiðir hún eingöngu rafmagn á veturna.

Fallhæð og aflstöðvar í Þjórsá og Tungnaá



Vatnsfellsstöð

Uppsett afl	2001	90 MW
2 Francis hverflar		2x45 MW
Orkuvinnslugeta		490 GWst á ári
Heildarfallhæð		65 m
Hámarksrennsli		160 m ³ /s

Vatnsfellslón

Flatarmál við fullt lón	0,6 km ²
Miðlunarrými	3 GI
Stífla	
Hæð stíflu	30 m
Lengd stíflu	750 m



Laxárstöðvar I, II og III

Fram úr Laxárdal ganga Laxárgljúfur og þar eru Laxárstöðvarnar þrjár. Þær nýta um 70 m fall árinna á 1.800 m kafla og afl þeirra er alls 27,5 MW. Aðrennsli í Mývatn er að mestu neðanjarðar gegnum hraunlög. Því er rennslið úr vatninu jafnt sem er ákjósanlegt fyrir virkjun vatnsafls.

Stöðvar I og III eru svokallaður rennslisvirkjanir. Þær nýta eðlilegt rennsli Laxár sem rennur um lítið inntakslón að vatnsvélum. Laxárstöð III er nýjust og nýtir sama fall og Laxá I en vatnið er leitt um jarðgöng að stöðvarhúsi um 60 m inni í berginu.

Akureyrarbær og íslenska ríkið reistu Laxárstöðvar sem sameinuðust Landsvirkjun árið 1983.

Laxárstöðvar I og II

Laxárstöð I er elsta virkjun í Laxá og nýtir efri hluta fallsins við Brúar. Frá stíflu efst í gljúfrunum er vatnið leitt fyrst í jarðgöngum og síðan í stökk að stöðvarhúsinu um 670 m leið. Í stöðinni eru tvær vélasamstæður og var sú fyrri tekin í notkun árið 1939 en hin síðari árið 1944.

Laxárstöð II nýtir neðri hluta fallsins við Brúa. Áin er stífluð um 300 m neðan við stöðvarhús Laxár I og vatnið leitt þaðan um plaströr að jöfnunarturni og frá honum um stálpípu að stöðvarhúsi, samtals um 380 m leið. Í stöðinni er ein vélasamstæða sem tekin var í gagnid árið 1953. Ofan við stöðvarhúsið er þrýstijöfnunartankur sem jafnar þrýstingssveiflur við breytilegt álag á stöðinni og minnkar þannig álag á stökkinn. Rör úr botni hans liggur niður að hverfli stöðvarinnar.

Laxárstöð III

Laxárstöð III er yngsta aflstöðin í Laxá. Hvelfing sem hýsir vélasamstæðu stöðvarinnar var upphaflega hönnuð fyrir tvær 25 MW vatnsvélar. Var þá miðað við 56 m háa stíflu ofar í gljúfrinu og að heildarfallhæðin yrði 83 m. Þessari áætlun var harðlega mótmælt af Þingeyingum og lyktir urðu að Laxárstöð III var vígð árið 1973 með einum hverfli í stað tveggja og frekari áform á svæðinu lögð til hliðar.

Laxá I	1939	Laxá II	1953	Laxá III	1973
Uppsett afl	5 MW	Uppsett afl	9 MW	Uppsett afl	13,5 MW
2 Francis hverflar	2x2,5 MW	1 Francis hverfill	9 MW	1 Francis hverfill	13,5 MW
Orkuvinnslugeta	3 GWst á ári	Orkuvinnslugeta	78 GWst á ári	Orkuvinnslugeta	92 GWst á ári
Heildarfallhæð	39 m	Heildarfallhæð	29 m	Heildarfallhæð	39 m



Mælieiningar

MW = megawatt

kW = kílówatt

W = watt

1 MW = 1.000 kW = 1.000.000 W

Afl er mælt í wöttum og lýsir hæfileikanum til að framkvæma vinnu.

Afl lýsir t.d. afkastagetu vélar í aflstöð.

TWst = terawattstund

Gwst = gígawattstund

MWst = megawattstund

kWst = kílówattstund

1 TWst = 1.000 GWst = 1.000.000 MWst = 1.000.000.000 kWst

Raforka er oftast mæld í kílówattstundum, t.d. hve mikið er framleitt eða hve mikið er notað af rafmagni.

kV = kílóvolt

V = volt

1 kV = 1.000 V

Spenna er mæld í voltum. Spenna öflugustu háspennulína landsins er 220 kV.

Gl = gígalítri

l = lítri

m³ = rúmmetri

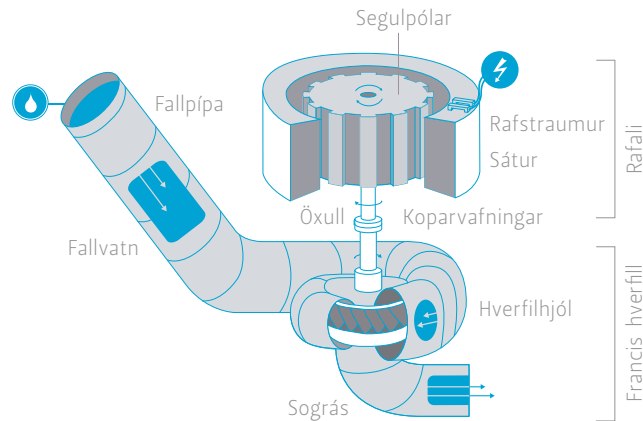
1 Gl = 1.000.000.000 l = 1.000.000 m³

Rými í miðlunarlónum er mælt í gígalítrum.

Francis hverfill

Í flestum stöðvum Landsvirkjunar eru Francis hverflar. Í slíkum hverflum er vatnið leitt um fallpípu að hverfilhjólí sem snýr undir miklum þrýstingi. Frá hjólinu er vatnið leitt um sográs sem eykur þrýstinginn á hverfilhjólíð.

Hverfilhjólíð er tengt við öxul sem snýr segulmögnuðu málmhjólí sem er umlukið koparvafningum. Við snúninginn fer rafstraumur að renna um vafningana og hreyfiorkan verður að raforku sem dreift er um háspennukerfið.





Prentun stöðvabæklings Landsvirkjunar er Svansvottuð.

Pappírinn sem notaður er í bæklinginn hefur hlotið vottun frá norræna umhverfismerkinu Svaninum auk þess sem hann er merktur með FSC merkinu. FSC merkið er til marks um að viðurinn sem varan er unnin úr er upprunninn úr skógum þar sem nýjum trjám er plantað, í staðinn fyrir þau sem eru felld vegna framleiðslunnar. Fyrir vikið er framleiðslan sjálfbær.

Pappír: **Munken Polar, 170 gr.**

Hönnun: **Jónsson & Le'macks**

Prentun: **Prentmet**

Nóvember 2011

ar og Aflstöðv nsla orkuvinn

Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
Sími: 515 9000

landsvirkjun.is
landsvirkjun@lv.is