



Nýjar virkjanir

Virkjanaáform

Raforkuvinnsla

og þróun hennar

Uppsett afl í virkjunum

Raforkuvinnsla flokkuð

eftir uppruna

Skipting raforkuvinnslu

eftir fyrirtækjum

Framboð á raforku í nokkrum

löndum 2007

Raforkunotkun 2007

Samanburður á rafmagnsverði

á Íslandi og í útlöndum

Gæði raforku og

afhendingaröryggi

Skerðing á orkuafhendingu

hjá dreifiveitum

Dreifiveitur

Tekjumörk og orkudreifing

Varmadætur

Nýjar virkjanir

Kárahjúkavirkjun var tekin formlega í notkun í lok ársins 2007 og voru þá fimm vélar af sex komnar í fullan rekstur til að anna aflþörf Fjarðaáls, álvers Alcoa. Fyrsta vélin var ræst í marsmánuði frá raforkunetinu, þar sem vatn var ekki farið að renna um aðrennslisgöngin. Sú vél var nýtt til svokallaðrar launafsvinnslu en með slíku fyrirkomulagi var unnt að auka flutningsgetu Byggðalínu og flytja allt að 100 megavatta afl frá öðrum virkjunum

Landsvirkjunar um línukerfið og hinar nýju Fljótsdalslínur til Reyðarfjarðar, en þannig var unnt að gangsetja álverið fyrir en ella. Sjötta og síðasta vélin, sem er í raun varavél, var svo tilbúin til raforkuvinnslu í byrjun þessa árs. Unnið er að frágangi af ýmsu tagi á framkvæmdasvæðinu og gert ráð fyrir að fjarlægja vinnubúðir að mestu leyti síðla hausts 2008.



Morgunblaðið

Starfsmenn við mælingar. Háslón við Kárahnjúka.

Virkjanaáform

Umræður í fjölmiðlum um virkjanir Landsvirkjunar í neðri hluta Þjórsár hafa verið talsvert fyrirferðamiklar undanfarið ár. Hugmyndir um virkjun í Neðri-Þjórsá má rekja allt aftur til fyrstu ára 20. aldar. Þá má nefna að Fossafélaginu Títan, sem hafði það markmið að virkja fossa Þjórsár, var gefið leyfi til að virkja Urriðafoss. Ráðgert var að hin fyrirhugaða virkjun yrði allt að 117 MW, en sakir fjárskorts varð ekkert úr þessum áformum. Þess ber að geta að þarna var reiknað með mun meira vatnsrennsli en nú fer um farveg Þjórsár, eða um 500 m³/s í stað 360 m³/s sem nú er að jafnaði.

Landsvirkjun hefur unnið að undirbúningi virkjana í Þjórsá um nokkurra ára skeið, og er fyrirhugað að reisa þar þrjár virkjanir, Hvammsvirkjun, Holtavirkjun og Urriðafossvirkjun. Hreppsnefnd Skeiða- og Gnúpverjahrepps hefur samþykkt að setja Hvamms- og Holtavirkjun inn á aðalskipulag sveitarfélagsins og þar með er búið að greiða veginn fyrir tvær af þremur umdeildum Þjórsárvirkjunum. Ráðgert er að uppsett afl Hvammsvirkjunar verði 82 MW og orkugeta hennar verði um 665 GWh/ári. Stöðvarhús verður staðsett nærri norðurenda Skarðsfjalls í Landsveit í landi Hvamms og verður það að mestu leyti neðanjarðar. Frá inntaksmannvirkjum við Hagalón liggja um 400 m löng aðrennslisgöng að virkjuninni. Frá virkjun fellur vatnið um jarðgöng og síðan opinn skurð til Þjórsár neðan við Ölmóðsey.¹ Áætlað er að Holtavirkjun verði 53 MW að afli og orkugeta hennar verði um 415 GWh/ári. Inntakslón Holtavirkjunar, Árneshlón, verður myndað með stíflu í Árneshlón við bæinn Akbraut í Holtum og stíflugörðum í Árneshlón. Veitumannvirki verða byggð við Búðafoss ofan við Árnes og þar verður stærst-

um hluta Þjórsár veitt í Árneshlón. Stöðvarhúsið verður staðsett við enda stíflunnar við Akbrautarholt, og frá því mun liggja frárennslisskurður að mestu leyti grafinn í austurkvísl Þjórsár niður fyrir Árneshlón.² Aftur á móti liggur ekki enn fyrir nein niðurstaða um Urriðafossvirkjun, sem er stærst þeirra, en áformað er að afl hennar verði 130 MW og orkugeta um 980 GWh/ári. Inntakslón virkjunarinnar, Heiðarlón, verður myndað með stíflu í Þjórsá við Heiðartanga og stíflugörðum upp eftir vesturbakka árinna. Inntaksmannvirki verða í Heiðartanga og stöðvarhús neðanjarðar nærri Þjórsártúni. Frá stöðvarhúsinu munu liggja frárennslisgöng sem opnast út í Þjórsá nokkru neðan við Urriðafoss.³

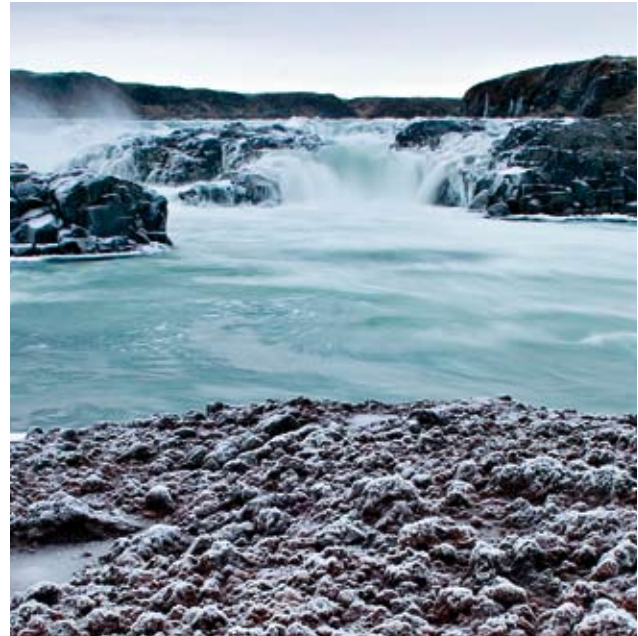
Ákveðið hefur verið að til viðbótar við fyrrgreindar virkjanir verði aftur hafist handa við byggingu Búðarhálsvirkjunar, en framkvæmdir þar hófust sumarið 2001. Lagður var aðkomuvegur um Búðarháls með brú yfir Tungnaá og grafið fyrir stöðvarhúsgrunni. Þegar ákveðið var að falla frá Norðlingaölduveitu var frekari framkvæmdum við Búðarhálsvirkjun hætt, þar sem veitan hefur talsverð áhrif á hagkvæmni virkjunarinnar. Áætlað er að afl Búðarhálsvirkjunar verði milli 80-90 MW og orkugeta allt að 575 GWh/ári.

Smávirkanir eru oft hreinar rennslisvirkjanir sem þýðir að lítið sem ekkert landsvæði fer undir lón. Með tilliti til umhverfisáhrifa teljast smávirkanir því frekar hagstæður kostur. Leyfi hefur verið gefið fyrir Köldukvíslarvirkjun á Tjörnesi og Fjarðarvirkjunum í Seyðisfirði. Unnið er að mati á umhverfisáhrifum Hnútu- og Hverfisfljóti.

Árið 2007 fékk Kaldakvísl ehf. virkjunarleyfi fyrir allt að 2 MW virkjun í Köldukvísl í Tjörneshreppi. Inntaksstífla verður steipt, allt að 8 m há og 35 m breið, og frá henni mun liggja 3 km aðveitulögn að stöðvarhúsinu, sem er gert ráð fyrir að rísi vestanvert við Köldukvísl í landi Eyvíkur. Ofan stíflunnar mun svo myndast um 7.500 m² inntakslón. Rennsli Köldukvíslar samanstendur af lindar- og yfirborðsvatni og er því virkjunin rennslisvirkjun með breytilega vatnsnotkun. Gert er ráð fyrir að hámarksrennsli fyrir vatnsvél verði 1,4 m³/s. Virkjunin mun tengjast dreifiveitukerfi RARIK með 4 km jarðstreng frá stöðvarhúsi að tengistað.

Framkvæmdir við Fjarðarvirkjanir í Seyðisfirði hófust á árinu 2007 og eru vel á veg komnar. Virkjanirnar eru byggð af Íslenskri orkuvirkjun ehf. Um er að ræða tvær sjálfstæðar virkjanir, Bjólfsvirkjun og Gúlsvirkjun sem verða annars vegar 6,4 MW og hins vegar 3,4 MW að stærð. Rekstur Bjólfsvirkjunar er hafinn, en reiknað er með að Gúlsvirkjun verði tekin í rekstur í lok ársins 2008. Áætlað er að verklok framkvæmdanna verði á árinu 2009. Í hönnunarforsendum er gert er ráð fyrir að meðalrennsli í Gúlsvirkjun verði 1,1 m³/s en 1,3 m³/s í Bjólfsvirkjun.

Fyrirhugað er að virkja Hverfisfljót við Hnútu í Skaftárhreppi. Um er að ræða rennslisvirkjun með allt að 15 MW afli og er virkjað rennsli um 20 m³/s. Virkjanaframkvæmdirnar fela í sér byggingu brúar yfir Hverfisfljót, lagningu slóða að virkjun, stíflu og inntaksmannvirkis,



Þórhallur Jónsson

Urriðafoss

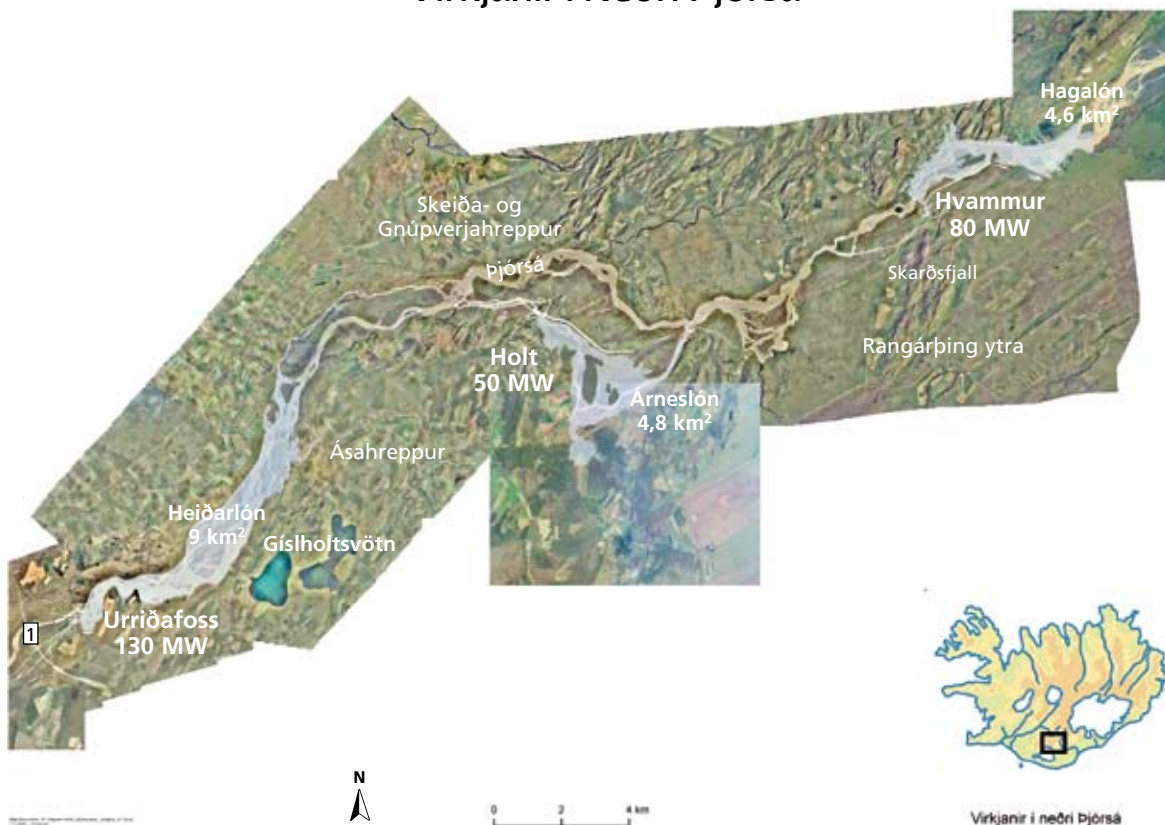
lagningu þrýstipípu, greftri á frárennslisskurði frá stöðvarhúsi út að á og byggingu stöðvarhúss vestanvert við ána í landi Dalshöfða, skammt frá Lambhagafossum.

¹ Heimild: Vefur Landsnets, www.lv.is, „Nýjar virkjanir í Þjórsá“.

² Heimild: Vefur Landsnets, www.lv.is, „Nýjar virkjanir í Þjórsá“.

³ Heimild: Vefur Landsnets, www.lv.is, „Nýjar virkjanir í Þjórsá“.

Virkjanir í Neðri Þjórsá



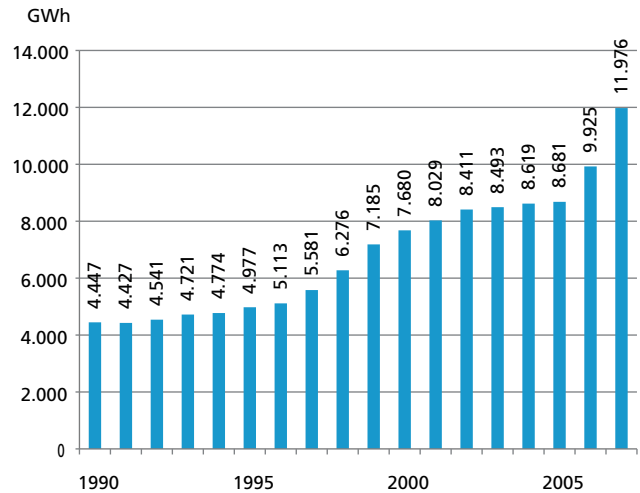
Virkjanir í neðri Þjórsá



Hverflar Sultartangavirjunar skoðaðir.

Raforkuvinnsla og þróun hennar síðustu árin

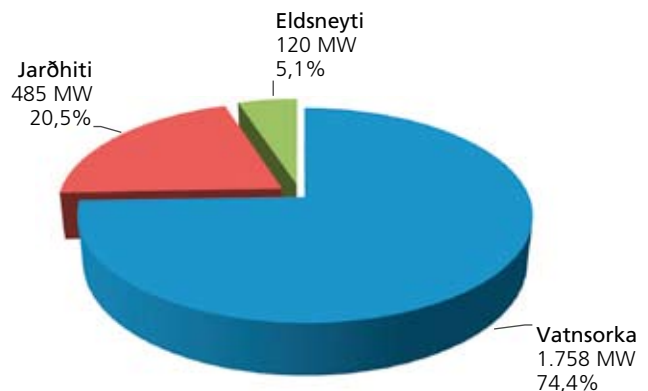
Raforkuvinnslan hefur farið ört vaxandi á síðasta áratug og hefur hún á þeim tíma rúmlega tvöfaldast eins og sjá má á mynd 1. Á árinu 2007 nam heildarraforkuvinnsla á landinu samtals 11.976 GWh og hafði hún aukist um rúmlega 2.000 GWh frá fyrra ári. Árleg aukning frá árinu 1990 hefur verið 6,0% samanborið við 7,9% síðustu 10 árin og kemur meginhluti hennar til vegna aukinnar raforkunotkunar stóriðjufyrirtækja. Raforkuvinnsla á hvern íbúa landsins er sú mesta í heiminum og nemur hún nú 38,5 MWh/íbúa. Nánari samanburð er að finna í töflu 1 á blaðsíðu 6.



Mynd 1: Raforkuvinnsla á Íslandi 1990 – 2007.

Uppsett afl í virkjunum

Uppsett heildar afl í virkjunum nam 2.363 MW í lok árs 2007. Á mynd 2 sést hvernig uppsett afl í virkjunum skiptist eftir orkumiðlum. Veruleg aukning varð á uppsettu afli í vatnsaflsvirkjunum frá fyrra ári, m.a. vegna tilkomu Kárahnjúkavirkjunar, en Fljótsdalsstöð er nú stærsta vatnsaflsstöð landsins og er heildar afl hennar 690 MW. Uppsett afl í eldsneytisstöðvum nemur 5,1% af heildaruppsettu afli, en orkuvinnsla eldsneytisstöðva er þó aðeins 0,03%, enda eru þær flestar eingöngu notaðar þegar rekstrartruflanir eiga sér stað í flutnings- eða dreifikerfum (sjá mynd 4).



Mynd 2: Uppsett afl í virkjunum eftir uppruna.

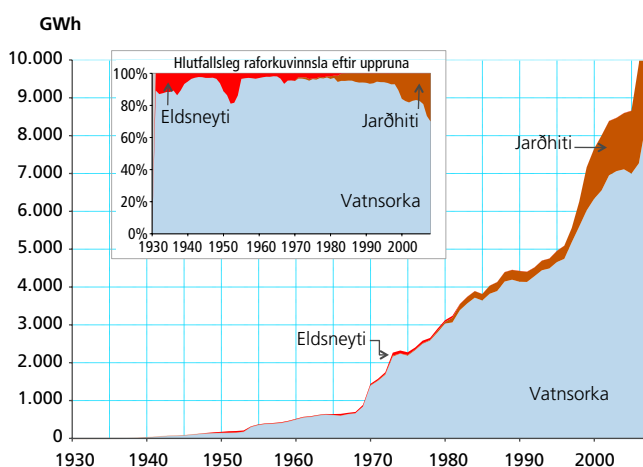
Raforkuvinnsla flokkuð eftir uppruna

Á mynd 3 má sjá hvernig raforkuvinnslan á Íslandi hefur þróast frá árinu 1930, en árið 2007 var hún samtals 11.976 GWh. Á myndinni sést að yfirgnæfandi meirihluti raforkuvinnslunnar kemur frá vatnsorku. Framleiðsla jarðgufuvirkjana á raforku hófst árið 1969 og hefur aukist mjög mikið undanfarin ár. Raforkuvinnsla með eldsneyti var þó nokkur á árunum eftir seinni heimsstyrjöld og aftur á tímabilinu 1965 til 1984, en það ár var lokið

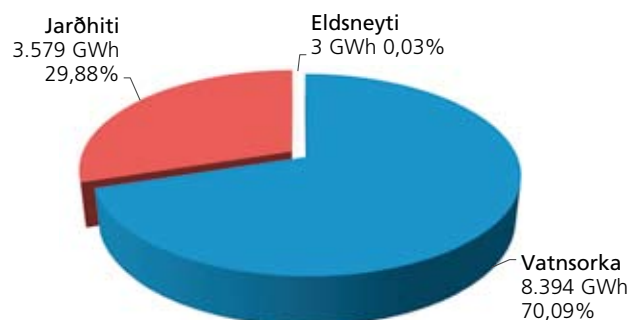


Haraldur Hjálmarsson

Vatnsorka stendur undir yfirgnæfandi hluta raforkuvinnslu hér á landi og var hlutdeild hennar rúm 70% árið 2007.



Mynd 3: Skipting raforkuvinnslu eftir uppruna 1930 – 2007.



Mynd 4: Skipting raforkuvinnslu eftir uppruna.

við byggingu Byggðalínuhingsins. Raforkuvinnsla með eldsneyti er nú bundin í brennslu sorps og metangass, vinnsla á einangruðum svæðum og vegna truflana í raforkuferfinu.

Mynd 4 sýnir skiptingu raforkuvinnslu á árinu 2007 milli orkugjafa. Vatnsorka stendur undir yfirgnæfandi hluta raforkuvinnslu hér á landi og var hlutdeild hennar rúm 70% árið 2007. Framleiðsla jarðgufuvirkjana á raforku nemur nú tæpum 30% af heildarvinnslu hennar eða 3.579 GWh, sem er aukning um tæpar 1.000 GWh frá árinu á undan.

Skipting raforkuvinnslu eftir fyrirtækjum

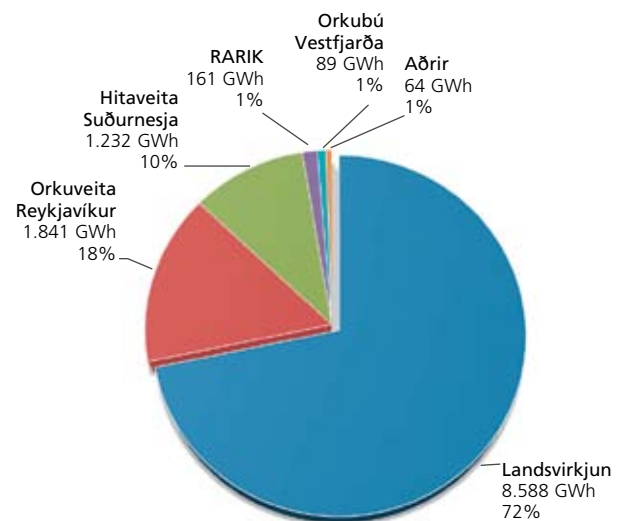
Eins og sjá má á mynd 5 er Landsvirkjun með tæp 72% af heildarraaforkuvinnslu í landinu. Hlutdeild fyrirtækisins hefur þó farið minnkandi á síðustu árum, en hún lækkaði um rúm 4% frá fyrra ári. Hlutdeild Orkuveitu Reykjavíkur hefur aukist til muna og má m.a. rekja aukninguna til stækkunar Hellsheiðarvirkjunar þar sem 33 MW lágþrýstivél var gangsett á árinu 2007. Áform eru uppi um frekari stækkun virkjunarinnar um allt að 120 MW.



Það er mikill munur á magni koltvísýringsútblasturs frá jarðhita- og vatnsaflsorkuverum miðað við þau sem vinna orku úr brennanlegu eldsneyti. Á myndinni sést kolaknúið orkuver í Düsseldorf í Þýskalandi.

Framboð á raforku í nokkrum löndum 2007

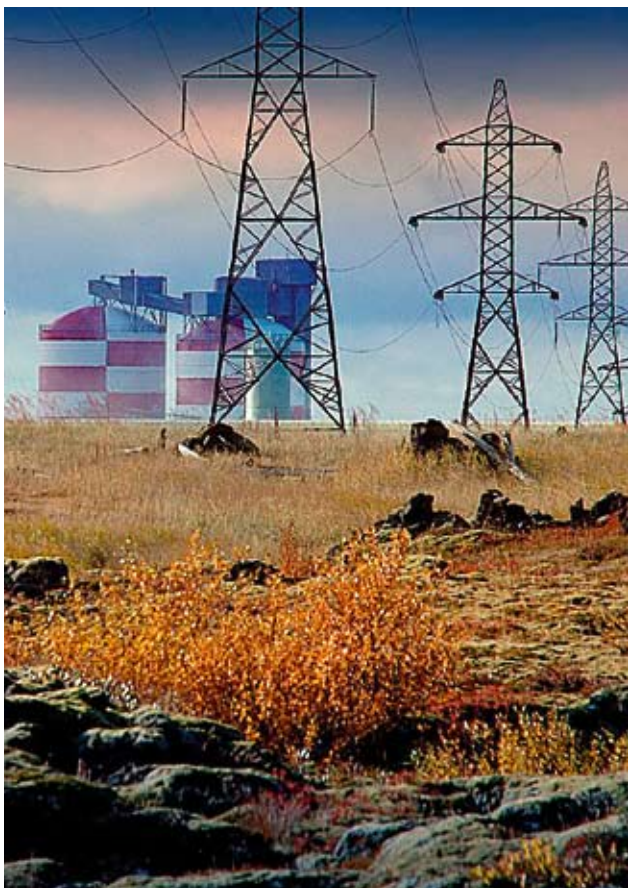
Stærð ríkja og íbúafjöldi er misjafn sem og hagur þeirra. Náttúruauðlindir ríkja eru einnig mismunandi og endurspeglast það í ólíkri samsetningu raforkuvinnslu. Í töflu 1 er sýndur samanburður á raforkuframboði í nokkrum löndum. Þar má sjá að á Íslandi og í Noregi er raforka nær eingöngu unnin úr endurnýtanlegum orkugjöfum. Hins vegar vinna Bretar og Bandaríkjamenn stærsta hlutann úr brennanlegu eldsneyti. Raforkuvinnsla á íbúa er mikil hér á landi, aðallega vegna hlutfallslega mikillar notkunar stóriðjufyrirtækja. Árið 2007 jókst notkun á íbúa úr 32,6 MWh/íbúa í 38,5 MWh/íbúa, sem er meira en í nokkru öðru landi. Er framboðið á Íslandi á hvern íbúa rúmlega tvöfalt á við það í Kanada sem þó vermir þriðja sætið.



Tafla 1: Samanburður á raforkuframboði í nokkrum völdum löndum. (Heimild: International Energy Agency).

Mynd 5: Skipting raforkuvinnslu eftir fyrirtækjum.

Land	Heildarvinnsla raforku TWh	Brennanlegt eldsneyti TWh	Kjarnorka TWh	Vatnsafl TWh	Jarðgufa og vindorka TWh	Innflutt raforka TWh	Útflutt raforka TWh	Íbúar 2007 milljón íbúar	Raforkuvinnsla á íbúa MWh/íbúa
Bretland	385,8	308,1	57,4	8,9	6,2	8,6	3,4	61,0	6,3
Danmörk	36,3	30,1	0,0	0,0	7,2	10,4	11,4	5,5	6,7
Þýskaland	580,4	394,3	133,3	26,6	42,7	46,1	62,5	82,3	7,1
Japan	1.110,4	767,4	252,5	84,9	5,6	0,0	0,0	127,8	8,7
Bandaríkin	4.219,5	3.065,2	808,4	264,4	50,3	51,4	20,1	301,6	14,0
Svíþjóð	147,4	14,0	64,6	65,5	1,4	16,6	14,7	9,1	16,1
Finnland	90,2	40,8	22,5	14,0	0,4	15,4	2,9	5,3	17,1
Kanada	580,8	154,9	88,7	365,4	2,5	19,4	50,1	33,0	17,6
Noregur	126,8	1,3	0,0	134,5	1,0	5,3	15,3	4,7	26,9
Ísland	12,0	0,0	0,0	8,4	3,6	0,0	0,0	0,3	38,5



Straumur í áli.

Helgi J. Hauksson

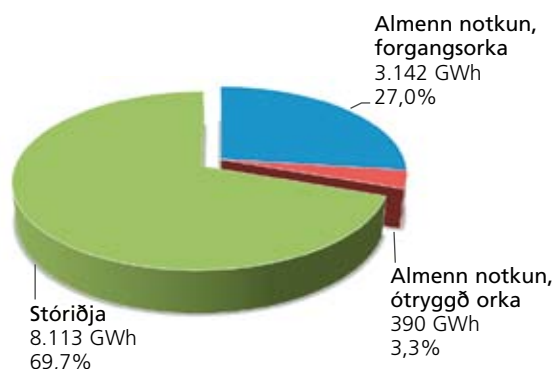
Raforkunotkun 2007

Á mynd 6 er sýnt hvernig raforkunotkun á árinu 2007 skiptist milli stóriðju annars vegar og almennrar notkunar hins vegar. Almennu notkuninni er skipt í forgangsorku og ótryggða orku. Meginhluti notkunarinnar er forgangsorka en ótryggð orka er aðallega notuð hjá hitaveitum og til iðnaðar. Almenn notkun nam samtals 3.532 GWh árið 2007 eða rúmlega 30% af heildarnotkuninni. Öll notkun stóriðju er hér talin sem forgangsorka, en til stóriðjufyrirtækja teljast Alcan, Íslenska járnblendifélagið, Norðurál og Alcoa Fjarðaál. Notkun stóriðju jókst verulega á síðasta ári vegna stækkunar Norðuráls á Grundartanga og með tilkomu Fjarðaáls á Reyðarfirði.

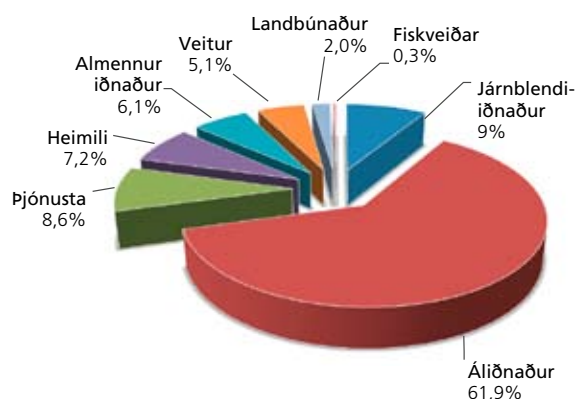
Á mynd 7 er sýnt hvernig raforkunotkun skiptist hlutfallslega milli notkunarhópa. Eins og sjá má er áliðnaðurinn langorkufrekastur og notar um 62% raforkunnar.

Mynd 8 sýnir hvernig raforkunotkun skiptist milli landshluta. Tæp 78% raforku eru nýtt á höfuðborgarsvæðinu og á Vesturlandi þar sem flest stóriðjufyrirtækin er að finna.

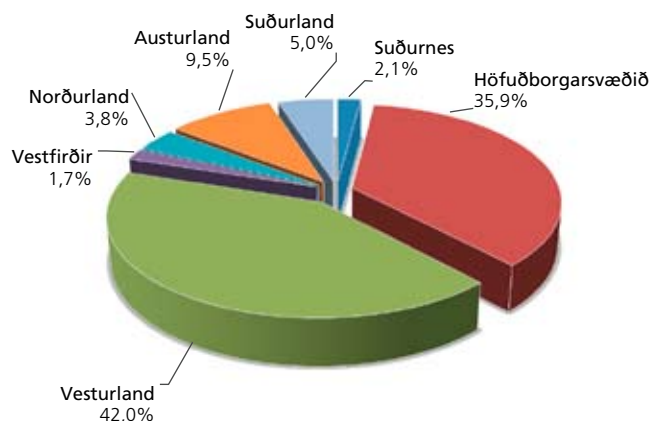
Þar sem uppkeyrsla Fjarðaráls hófst ekki fyrr undir lok 2007, hafði tilkoma stóriðju fyrir austan ekki afgerandi áhrif á notkun á Austurlandi á árinu.



Mynd 6: Skipting raforkunotkunar milli stóriðju og almennrar notkunar.



Mynd 7: Skipting raforkunotkunar eftir notkunarhópum.



Mynd 8: Skipting raforkunotkunar eftir landshlutum.



Emil Þór Sigurðsson

Skrautmöstur við tengivirkið í Fljótsdal.

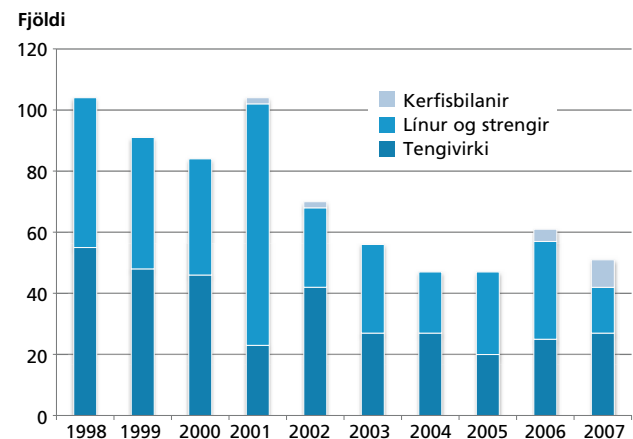
Gæði raforku og afhendingaröryggi

Samkvæmt raforkulögum ber Orkustofnun að hafa eftirlit með gæðum raforku og afhendingaröryggi raforkufyrirtækja, en gæði raforku og afhendingaröryggi hennar eru mikilvægir í nútímaþjóðfélagi, sem reiðir sig í síauknum mæli á raforku. Því er mikilvægt að afhending raforkunnar sé samfelld og órofin, og að spenna og tíðni hennar sé í samræmi við staðla. Truflun á afhendingu getur leitt til margvíslegra og gjarnan kostnaðarsamra óþæginda og framleiðslutaps hjá fyrirtækjum og einstaklingum. Kostnaðurinn er þó háður eðli starfseminnar á hverjum stað og á þeim tíma sólarhrings sem truflunin verður. Rekstur og uppbygging raforkukerfisins ræður miklu um gæði og afhendingaröryggi raforkunnar, en veðurfar er þó helsti truflanavaldurinn. Til að koma til móts við kröfur raforkunotenda um aukið afhendingaröryggi, þurfa veitufyrirtækin að viðhalda veitukerfunum sem og að endurbæta þau með aukinni sjálfvirkni og fullkomnari eftirlits- og varnarbúnaði.

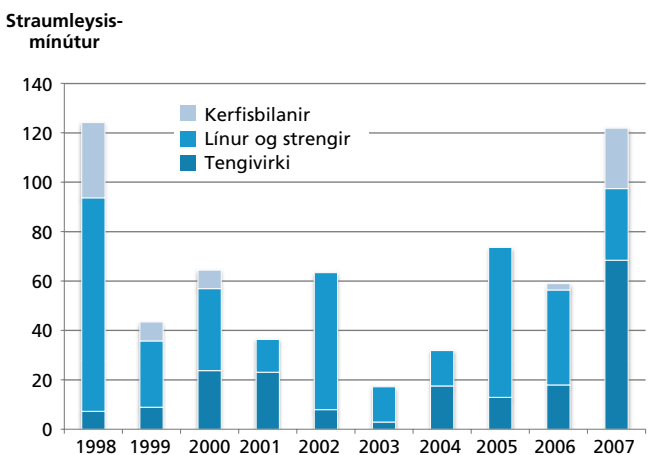
Afhendingaröryggi veitukerfanna er metið með því að bera saman annars vegar fjölda fyrirvaralausra rekstrartruflana og hins vegar umfang straumleysis í kjölfar þeirra, á milli ára og á milli fyrirtækja. Fyrirvaralaus rekstrartruflun er óvænt truflun í raforkukerfinu sem valdið getur rofi í því eða, ef innsetning er misheppnuð í kjölfar bilunar. Bilun í raforkukerfinu leiðir oft en

ekki til skerðingar á afhendingu raforku til notenda. Lengd skerðingar er kritísk fyrir raforkunotendur, en mælikvarðinn straumleysisminútur gefur til kynna í hversu langan tíma raforka er skert hjá notendum.

Mynd 9 sýnir fjölda fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfinu síðustu 10 árin. Truflunum er skipt eftir upptökum þeirra sem eru framleiðslukerfi, flutningslínur og tengivirki. Fjöldi fyrirvaralausra rekstrartruflana hefur verið mun minni á síðastliðnum fimm árum, en á árunum á undan. Aftur á móti var heildarstraumleysi ársins 2007 óvenju mikið eins og sést á mynd 10, en tæplega helmingur þess stafaði af truflun í tengivirkinu á Brennimel, sem orsakaði víðtæka raforkuskerðingu á landinu. Meðal annars varð stóriðja á Grundartanga straumlaus og stór hluti Vesturlands, Norðurlands og Vestfjarða. Einnig ollu aflsveiflur á Austurlandi straumleysi, bæði hjá almennum notendum og stóriðju.



Mynd 9: Fyrirvaralausar rekstrartruflanir í flutningskerfi Landsnets, 1998 – 2007. (Heimild: Frammistöðuskýrsla Landsnets 2007).



Mynd 10: Straumleysisminútur vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana í flutningskerfi Landsnets 1998 – 2007. (Heimild: Frammistöðuskýrsla Landsnets 2007).

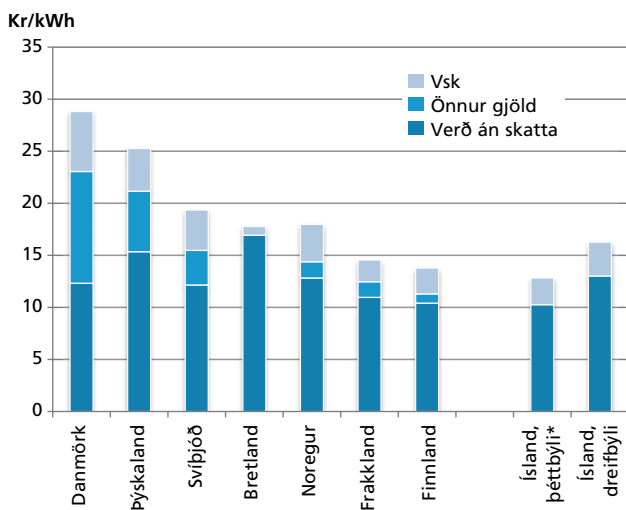


Morgunblaðið

Reykjavík að kvöldi.

Samanburður á rafmagnsverði á Íslandi og í útlöndum

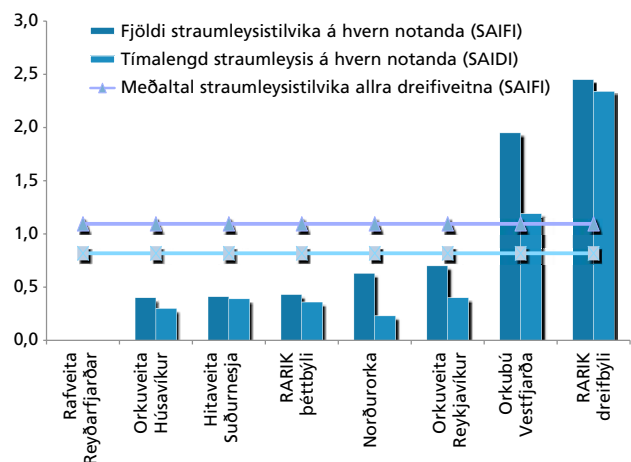
Á mynd 11 er rafmagnsverð á Íslandi borið saman við rafmagnsverð í nokkrum nágrennalöndum. Notast var við reiknivél Orkustofnunar og Neytendastofnunar til að reikna út rafmagnsverð á Íslandi og miðað við gengisskráningu frá 1. júlí 2008. Rafmagnsverð í þéttbýli var reiknað sem meðaltal af rafmagnsverði hjá Orkuveitu Reykjavíkur og RARIK. Eins og sjá má er rafmagnsverð hér á landi í lægri kantinum. Rafmagnsverðið í dreifbýli er sýnu hærra en í þéttbýli, enda er flutningur og dreifing raforku dýr á Íslandi en orkuverðið sjálft þeim mun lægra. Þá eru ýmis gjöld önnur en virðisaukaskattur hverfandi, en víða erlendis eru innheimt auðlinda- og mengunargjöld. Undanfarið hafa verið miklar sveiflur í gengi íslensku krónunnar, sem hafa töluverð áhrif á verðsamanburðinn.



Mynd 11: Samanburður á raforkuverði hér á landi og í nokkrum nágrennalöndum. Miðað er við verð á kWh til almennra notenda og 2500 kWh ársnotkun þann 1. júlí 2007 fyrir önnur lönd en Ísland, en gengisskráningu þann 1. júlí 2008 fyrir Ísland. (Heimildir: Eurostat og Orkustofnun).

Skerðing á orkuafhendingu hjá dreifiveitum

Á mynd 12 má sjá meðalskerðingu á orkuafhendingu á hvern notanda hjá einstökum dreifiveitum á árinu 2007 vegna fyrirvaralausra rekstrartruflana, þar sem áhrif af truflunum í flutningskerfinu eru ekki talin með. Tvær veitur eru yfir meðaltali, og er skerðing á orkuafhendingu mest hjá RARIK í dreifbýli, enda sú veita með víðfeðmsta veitukerfið. Næstmesta skerðingin er hjá Orkubúi Vestfjarða, en hana má fyrst og fremst rekja til truflana á loftlínunum vegna veðurastæðna, en veðurhæð og ísing eru all tíð á Vestfjörðum.



Mynd 12: Meðalfjöldi straumleysistilvika á hvern notanda og skerðing á afhendingu raforku vegna fyrirvaralausra truflana hjá dreifiveitum á árinu 2007.



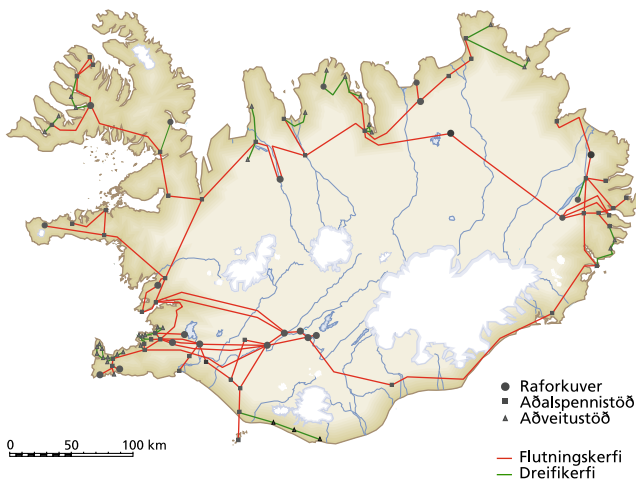
Þórhallur Árnason

Fljótsdalsstöð

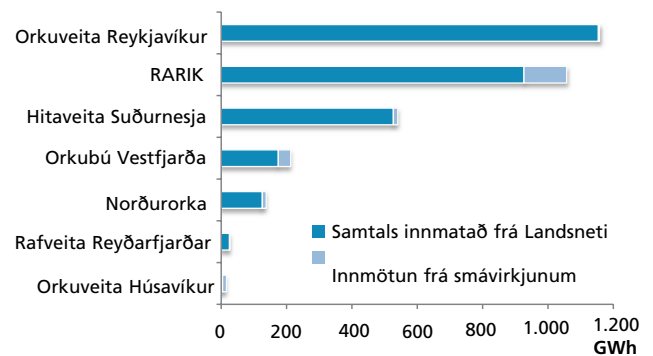
Dreifiveitur

Sjö dreifiveitur á landinu sjá um að dreifa raforku til landsmanna, þ.e. flutning hennar frá afhendingarstað flutningsfyrirtækis til notenda. Raforkan kemur ýmist úr flutningskerfinu (sjá mynd 13), sem Landsnet á og rekur,

eða frá smávirkjunum sem tengdar eru dreifikerfinu beint. Mynd 14 sýnir magn raforku sem fer um dreifikerfi veitnanna.



Mynd 13: Flutningskerfi raforku á Íslandi. (Heimild: Landsnet).



Mynd 14: Raforka frá Landsneti ásamt innmattaðri orku frá smávirkjunum inn á dreifikerfi veitna.



Morgunblaðið

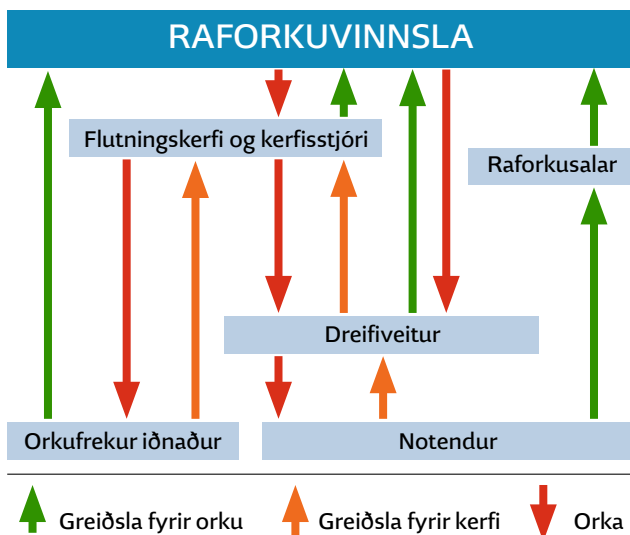
Frá opnun Kárahnjúkavirkjunar.

Tekjumörk og orkudreifing

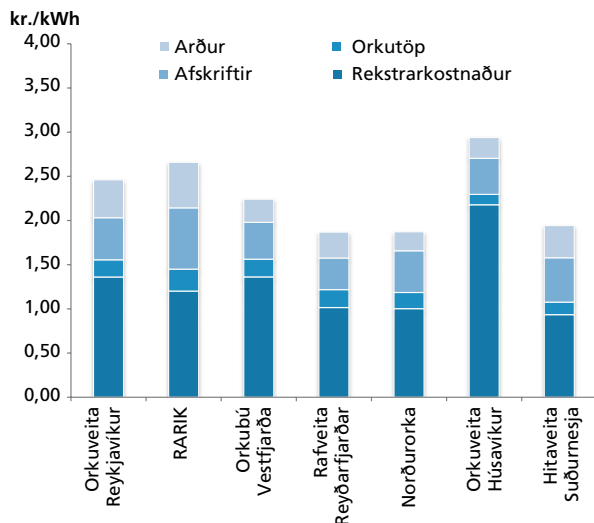
Orkustofnun setur flutningsfyrirtækjum og dreifiveitum tekjumörk vegna kostnaðar við flutning og dreifingu raforku. Tekjumörk eru þær hámarkstekjur sem sérleyfisfyrirtæki er heimilt að afla sér að gefnum ákveðnum forsendum. Þeir þættir sem mynda tekjumörk fyrirtækjanna eru rekstrarkostnaður, kerfisþjónusta, orkutöp, afskriftir og arðsemi að frádreginni hagræðingarkröfu. Fyrirtækinu ber að stilla af verðlag gjaldskrár sinnar, þannig að hún skili eigi meira en settum tekjumörkum.

Mynd 15 sýnir flæði raforku og greiðslna, annars vegar fyrir sjálfa raforkuna og hins vegar fyrir flutnings- og dreifikerfi.

Tekjumörkum fyrir flutning raforku er skipt í tvo þætti, annars vegar fyrir stórnotendur og hins vegar fyrir dreifiveitur vegna almennra notenda. Á mynd 16 má sjá þá þætti sem mynda tekjumörk dreifiveitnanna sem hlutfall af áætlaðri orkudreifingu þeirra.



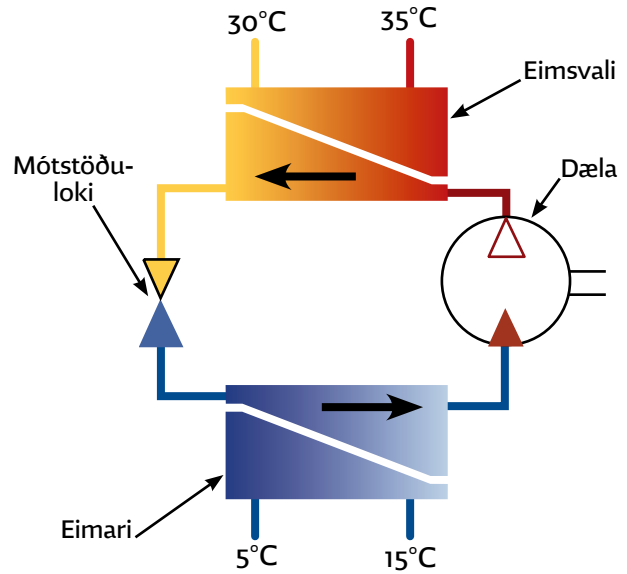
Mynd 15: Flæði raforku og greiðslur



Mynd 16: Mismunandi þættir tekjumarka dreifiveitna sem hlutfall af orkudreifingu þeirra.



Varmadæla



Mynd 17: Varmadæla – virknimynd fyrir nýtingu jarðvarma við lágan hita.

Varmadælur

Íbúar, sem ekki eiga kost á að nýta jarðvarma til húshitunar, hita flestir hús sín með rafmagni. Rafhitun er yfirleitt dýrari en húshitun frá jarðvarmaveitu. Til að jafna búsetuskilyrði greiðir ríkið niður raforku til hitunar heimila.

Niðurgreiðslur húshitunarkostnaðar af hálfu ríkisins eru umtalsverðar og nemur upphæðin árlega um eitt þúsund milljónum króna. Segja má að þeir sem njóti niðurgreiðslna séu í raun að hita hýbýli sín í samvinnu við ríkið. Það er því sameiginlegt hagsmunamál ríkis og íbúa að ná niður kostnaði við rafhitun. Niðurgreidd raforka nemur um 350 GWh og er því eftir talsverðu að slægjast að draga úr slíkri orkunotkun.

Varmadælur eru afar áhugverður kostur sem geta lækkað kostnað við rafhitun um 25 – 80% eftir tækni og aðstæðum á hverjum stað. Varmadælur eru því umhverfisvæn lausn sem bætir orkunýtni og lækkar rafhitunarkostnað fólks sem og niðurgreiðslukostnað ríkis umtalsvert.

Varmadæla vinnur á svipaðan hátt og kæliskápur. Kæliskápur flytur varmann innan úr kæliskápnunum út fyrir hann og skilar honum í kæligrind (varmaskipti) aftan á honum. Varmadælan sækir varmann í einhvers konar varmauppsprettu og skilar honum í ofnakerfi í viðkomandi húsi á hærra hitastigi en uppsprettan gefur. Helsti tækjabúnaður varmadælu er þjappa, eimsvali, mótstöðuloki, eimari ásamt rörum til að tengja búnaðinn saman, sjá mynd 17. Auk þess þarf vinnslumiðil, vökva sem hefur þann eiginleika að sjóða við tiltölulega lágt hitastig, en varmadælan nýtir sér eiginleika miðilsins að geta breytt um fasa, þ.e. að breytast úr vökva í gas (og úr gasi í vökva) við það hitastig sem mismunandi hlutar varmadællunnar er ætlað að vinna á. Raforku þarf til að

knýja dælukerfið, en við fasabreytinguna myndast varmaorka sem nýtt er til húshitunar. Sú raforka sem þarf til að knýja dælukerfið er þó mun minni en þyrfti við hefðbundna rafhitun. Orkuhagkvæmni varmadælu ræðst því af hlutfalli þeirrar orku sem fæst frá henni og orkunnar sem þarf til að knýja hana.

Hefðbundnar varmadælur eru flokkaðar í nokkra grunnflokka eftir varmauppsprettu m.a. loftvarmadælur sem nota útiloft, bergvarmadælur sem taka hita úr borholu í bergi og jarðvegsvarmadælur sem safna hita úr jarðvegi.

Orkusetur hefur staðið að nokkrum verkefnum sem ætlað er að kanna möguleika varmadæla við íslenskar aðstæður. Þar má nefna bergvarmadælu á Snæfellsnesi, jarðvegsvarmadælu í Arnarfirði og loftvarmadælu í Eyjafirði. Niðurstöður þessara verkefna verða svo teknar saman og birtar til samanburðar.



ORKUSTOFNUN

- þekkingarbrunnur um orkumál

Útgefandi: Orkustofnun,
Orkugarði, Grensásvegi 9, 108 Reykjavík
Dreifing: sími 569 6000, os@os.is
Janúar 2009
ISSN 1670-7710

Ritstjóri: Inga Dóra Guðmundsdóttir
Efni: Ívar Þorsteinsson, Jóhanna Guðmundsdóttir,
Haukur Eggertsson og Sigurður Ingi Friðleifsson.
Ljósmynd á forsíðu: Emil Þór Sigurðsson
Hönnun: Vilborg Anna Björnsdóttir
Prentun: Prentsmiðjan Oddi