

**Orkujöfnuður 2011**  
**og**  
**afljöfnuður 2011/12**  
**fyrir Ísland**



September  
2008



**Orkujöfnuður 2011**  
**og**  
**afljöfnuður 2011/12**  
**fyrir Ísland**

September  
2008



Skýrsla nr: Landsnet-08128

Dags: 24.sept.2007

Fjöldi síðna: 10    Upplag:    Dreifing:  Opin    Lokuð til

Titill: Orkujöfnuður 2011 og afljöfnuður 2011/12 fyrir Ísland

Höfundar: Eyrún Linnét, Kolbrún Reinholdsdóttir (Verkfræðistofan Afl)

Verkefnisstjóri: Eyrún Linnét

Unnið fyrir: \_\_\_\_\_

Samvinnuaðilar: \_\_\_\_\_

Útdráttur: Þessi skýrsla nær yfir allt afl og alla orku sem flutt er um flutningskerfi Landsnets. Þar með er undanskilinn lítill hluti framleiðslu og neyslu sem tengist dreifikerfum beint. Hún gefur yfirlit yfir afl- og orkujöfnuð Íslands. Flutningskerfinu hefur verið skipt í fimm svæði sem eru sérstaklega skoðuð í með tilliti til þess. Vegna mikillar aukningar í eftirspurn frá orkufrekum iðnaði mun orku- og aflnotkun nær tvöfaldast fram til ársins 2011. Uppsett afl mun af þeim sökum einnig aukast umtalsvert. Fram til ársins 2011 verður engin breyting á flutningsgetu lína milli einstakra svæða. Hins vegar mun verða töluverð breyting á flutningsgetu innan svæðis II þar sem áætluð uppbygging Landsnets á tímabilinu er að mestu leyti innan þess svæðis.

Lykilorð: Orkujöfnuður, afljöfnuður, raforkunotkun, raforkuframleiðsla, spá, svipul stöðugleikamörk, hámarks flutningsgeta, samtengingar

ISBN nr:

ISSN nr:

Dags. samþykktar

26.09.2008



## Efnisyfirlit

<b>EFNISYFIRLIT</b> .....	<b>2</b>
<b>1 INNGANGUR</b> .....	<b>3</b>
1.1 NIÐURSTÖÐUR .....	3
<b>2 SPÁ</b> .....	<b>4</b>
2.1 SAMTENGINGAR .....	5
<b>3 HERMILÍKAN FYRIR ORKUJÖFNUÐ</b> .....	<b>6</b>
<b>4 HERMILÍKAN FYRIR AFLJÖFNUÐ</b> .....	<b>8</b>
<b>5 LÍKUR Á AFLSKORTI</b> .....	<b>9</b>
<b>6 HORFT UM ÖXL</b> .....	<b>10</b>

# 1 Inngangur

Þessi skýrsla nær yfir allt afl og alla orku sem flutt er um flutningskerfi Landsnets. Þar með er undanskilinn lítill hluti framleiðslu og notkun sem tengist dreifikerfum beint.

Flutningskerfi raforku á Íslandi er einangrað kerfi, án út- eða innflutnings orku. Af þeirri ástæðu er orkujöfnuður einstakra landsvæða skoðaður sérstaklega í þessari skýrslu.

Vegna mikillar aukningar í eftirspurn frá orkufrekum iðnaði mun orku- og aflnotkun ásamt uppsettu afli aukast umtalsvert fram til ársins 2011.

Fram til ársins 2011 verður hvorki breyting á flutningsgetu lína milli einstakra svæða né á stöðugleikamörkum flutningskerfisins.

## 1.1 Niðurstöður

Raforkunotkun er talin munu vaxa um 7,4 TWh á árunum 2007 til 2011, sem samsvarar árlegum vexti upp á 13,3%. Megnið af vextinum er vegna orkufreks iðnaðar, þar sem árlegur vöxtur í orkunotkun almennings er áætlaður um það bil 1,8%.

Ef miðað er við meðalhitastig er áætlað að hámarks notkun á landsvísu nái 2460 MWh/h á árinu 2011. Til samanburðar var hámarks notkun á landsvísu 1.759 MWh/h árið 2007. Þetta samsvarar spá upp á 39,9% aukningu í hámarks notkun á landsvísu miðað við meðalhita fram til ársins 2011.

Áætlað er að fjárfesting í aukinni framleiðslugetu fram til ársins 2011 gefi um 436 MW og að uppsett afl verði 2738 MW árið 2011. Samanborið við uppsett afl upp á 2442 MW árið 2007, er þetta 12,1% aukning í framleiðslugetu.

Léleg eða mjög léleg vatnsár hafa ekki áhrif á íslenska raforkukerfið og er engin þörf á að skerða afhendingu í þeim tilvikum.

Raforkuframleiðsla á Íslandi er nægjanleg til að fullnægja hámarks aflþörf við allar aðstæður fram til ársins 2011/12. Líkur á aflskorti á ársgrundvelli eru ekki innan viðmiðunarmarka, þ.e. innan við 1 klst. á ári, hvorki miðað við áætlað álag né þegar gert er ráð fyrir sérstaklega kaldri viku við hámarksálag. Við útreikninga á líkum á aflskorti er ótryggt álag hluti álagsins og ekki er tekið tillit til möguleika á skerðingu ótryggðs álags.

## Spá

Gert er ráð fyrir að raforkunotkun vaxi um 7,4 TWh frá árinu 2007 til 2011 en það samsvarar 64,5% vexti á tímabilinu eða árlegum vexti upp á 13,3%.

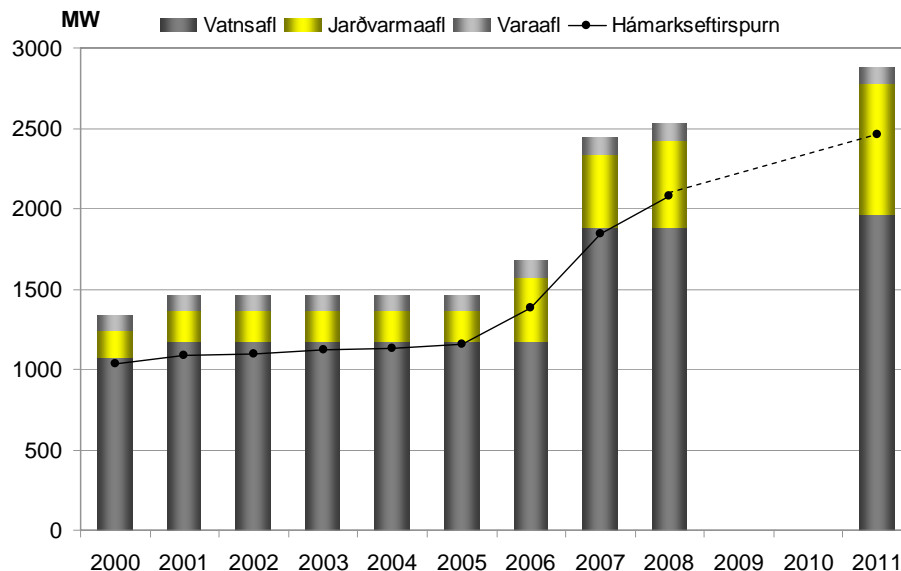
	Orka 2007 [TWh/a]	Orka 2011 [TWh/a]	Vöxtur [%/a]	Hámark allra tíma <sup>1</sup> [MWh/h]	Hámark 2011/12 MWh/h kalt
Ísland	11,5	18,9	13,3%	1981	2511

**Tafla 1:** Notkun árið 2007 og áætluð eftirspurn árið 2011.

Í upphafi árs 2008 var uppsett afl, tengt kerfi Landsnets, 2442 MW og er gert ráð fyrir að fram til ársins 2011 muni bætast við 436 MW. Sú aukning kemur að mestu leyti frá jarðvarmavirkjunum á Hellisheiði og Reykjanesi en einnig 80 MW frá vatnsaflsvirkjunum í Neðri-Þjórsá. Uppsett afl í jarðvarmavirkjunum er skorið niður um 5% frá ástimpluðu afli til að gera ráð fyrir eigin notkun í virkjunum.

	Vatnsafl	Varmaafli	Annað	Uppsett afl	Tiltækt hámarks afl <sup>2</sup>
Uppsett afl í upphafi árs 2008	1885	457	100 <sup>3</sup>	2442	2302
Hrein viðbót til 2011	80	356	0	436	2738

**Tafla 2:** Aukning framleiðslugetu frá árinu 2008 til 2011 [MW].



**Mynd 1:** Uppsett framleiðslugeta.

<sup>1</sup> Mesti flutningur inn á kerfi Landsnet út veturinn 2007/2008.

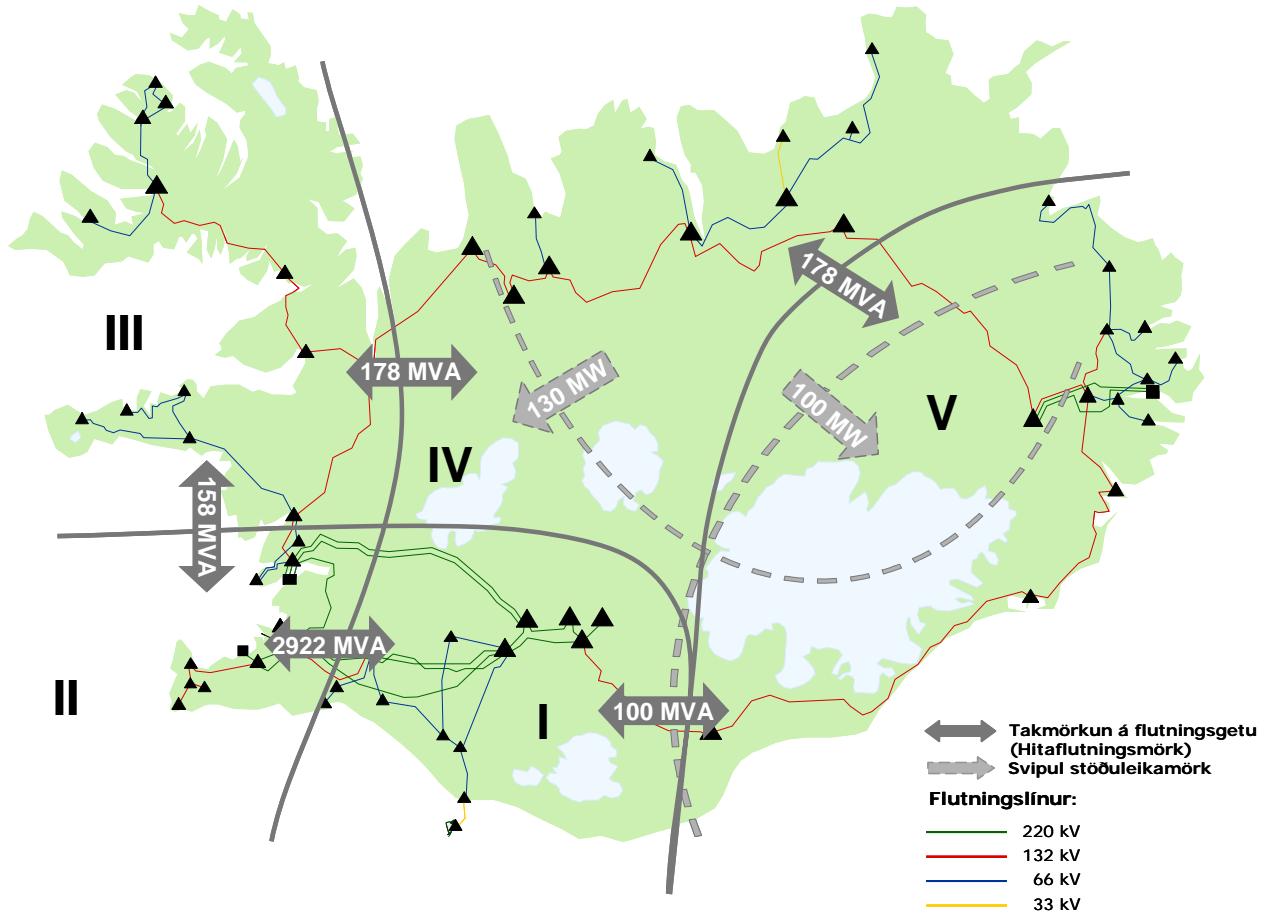
<sup>2</sup> Tiltæk hámarks framleiðslugeta er reiknuð miðað við 140 MW kerfisþjónustu.

<sup>3</sup> Gasafli Landsvirkjunar í Straumsvík, auk varafliðva í eigu Landsvirkjunar, Hitaveitu Suðurnesja, Orkubús Vestfjarða og Rarik, sem nýtast flutningskerfinu við útleysingar

## 1.2 Samtengingar

Takmarkanir á samteningum eru sýndar á Mynd 2 fyrir neðan, tekið er tillit til hámarks flutningsgetu lína milli landsvæðanna fimm og svipulla stöðugleikamarka.

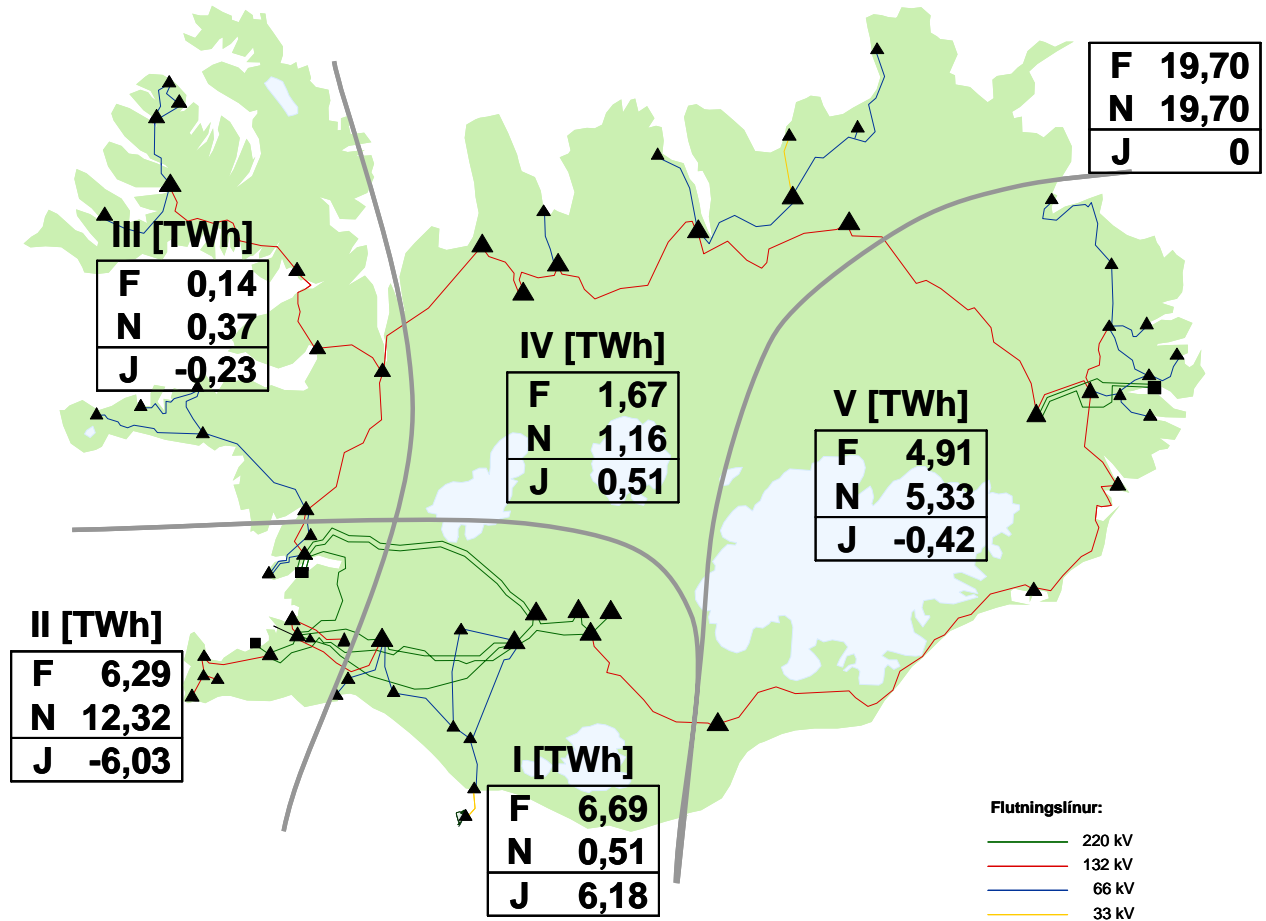
Fram til ársins 2011 helst flutningsgeta milli svæða óbreytt þar sem fyrirhuguð uppbygging flutningskerfis Landsnets mun að öllu leyti eiga sér stað innan svæða. Á svæði II mun umtalsverð uppbygging eiga sér stað í tengslum við styrkingu á flutningskerfinu frá Hellisheiði að Reykjanesi.



*Mynd 2: Samtenging landsvæða á Íslandi árið 2011*

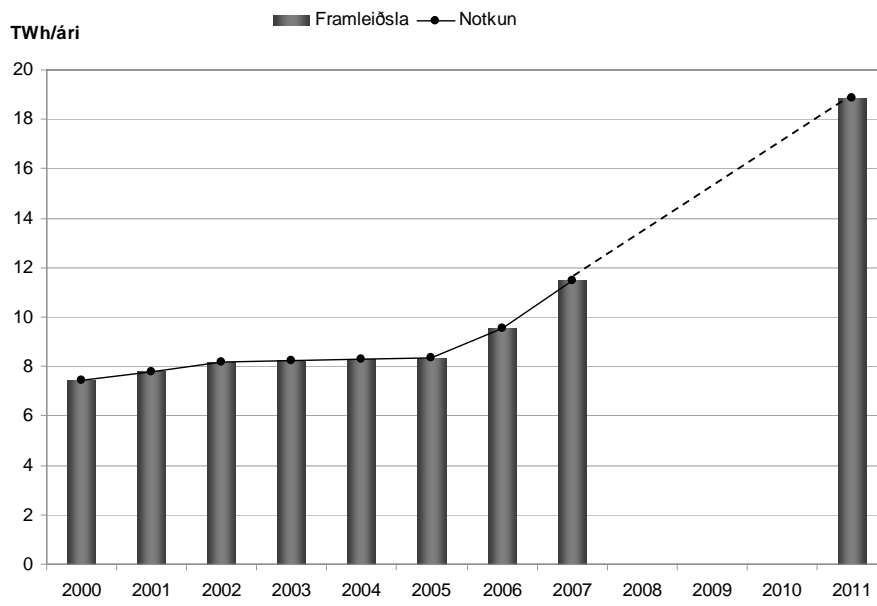
## 2 Hermilíkan fyrir orkujöfnuð

Í meðalári, er jöfnuður raforkumarkaða milli landsvæðanna fimm á Íslandi, eins og Mynd 3 sýnir. Jöfnuður raforkumarkaðar var einnig reiknaður fyrir lélegt vatnsár og mjög lélegt vatnsár, niðurstöðurnar voru þær sömu og fyrir meðal rennslisraðir.



*Mynd 3: Hermilíkan fyrir jöfnuð raforkumarkaðar árið 2011.*

Það er ljóst að það er ekki um neinn innflutning að ræða inn í íslenska raforkukerfið, þar sem ekki er um neina samtengingu að ræða við önnur lönd, því er notkunin jöfn framleiðslunni.



**Mynd 4:** Orkujöfnuður raforkumarkaðar 2011.

### 3 Hermilíkan fyrir afljöfnuð

Hámarks tiltæk framleiðslugeta er reiknuð með mati á kerfisþjónustu upp á 140 MW, sem er dregin frá uppsettu afli til þess að finna hámarks tiltæka framleiðslugetu sem er þá 2738 MW. Hámarks eftirspurn 2011/12 miðað við meðal vetrarhita er fengin úr raforkuspá. Með stóriðju í hámarki er átt við að allur orkufrekur iðnaður nýti tímabundið leyfilegt hámark samtímis.

Tíu ára vetrardagur, er kaldur vetrardagur sem er líklegur til að eiga sér stað einu sinni á tíu ára fresti. Á tíu ára vetrardegi, er reiknað með að orkunotkun almennings sé 10% meiri en meðal notkun. Orkufrekur iðnaður er ekki háður veðri og breytist því ekki. Þessi aukning á orkunotkun almennings er reiknuð miðað við meðal lágmarkshita,  $-4^{\circ}\text{C}$ , reiknað yfir 30 ára tímabil, frá árunum 1961 til 1990<sup>4</sup>, kaldasta degi síðustu 10 ára,  $-14^{\circ}\text{C}$ , 6. mars 1998<sup>5</sup> og leiðréttingarstuðli hitastigs,  $-1\%/^{\circ}\text{C}$ <sup>6</sup>.

Afljöfnuðurinn er í öllum tilvikum jákvæður þ.e. tiltæk framleiðslugeta er umfram eftirspurn.

Hámarks tiltæk framleiðslugeta: 2738 MW	Eftirspurn [MW]	Afljöfnuður [MW]
Almenn notkun í hámarki 2011/12 m.v. meðal vetrarhitastig og stóriðja í meðallagi	2460	278
Almenn notkun í hámarki 2011/12 m.v. meðal vetrarhitastig og stóriðja í hámarki	2539	200
Almenn notkun í hámarki 2011/12 m.v. tíu ára vetrardag og stóriðja í meðallagi	2511	227
Almenn notkun í hámarki 2011/12 m.v. tíu ára vetrardag og stóriðja í hámarki	2590	148

**Tafla 3:** Áætlaður afljöfnuður raforkukerfisins veturinn 2011/12 við mismunandi álagsforsendur.

<sup>4</sup> Veðurstofa Íslands.

<sup>5</sup> Móttekið sem viðhengi við tölvupóst frá Trausta Jónssyni, Veðurstofunni, 28 nóvember 2006.

<sup>6</sup> Verkfræðistofan AfI, „Ahrif ytri þátta á aflþörf“.

## 4 Líkur á aflskorti

Landsnet hefur haft það fyrir viðmiðunarreglu að líkur á aflskorti samsvari því að aflþörf sé meiri en aflgeta samtals í minna en tæpa eina klukkustund á ári (1/10.000 úr ári).

Líkur á að slíkur aflskortur eigi sér stað eru samspil líkinda á að aflvél í virkjun eða annar búnaður bili fyrirvaralaust og líkum á aflþörf raforkunotenda. Aflþörfin er breytileg innan ársins og er að vissu marki ófyrirsjáanleg.

Reiknaðar líkur á aflskorti árið 2011/12 eru í hvorugum tilvikum innan viðmiðunarmarka og þörf er á skerðingu álags til að líkur á aflskorti séu innan við 1/10.000. Við útreikninga á líkum á aflskorti er ótryggt álag hluti álagsins og ekki er tekið tillit til möguleika á skerðingu ótryggðs álags.

	Möguleg álagsaukning til að áætlaðar líkur á aflskorti séu enn innan við 1/10.000
Almenn notkun í hámarki 2011/12 m.v. meðal vetrarhitastig og stóriðja í meðallagi	-10 MW
Almenn notkun í hámarki 2011/12 m.v. tíu ára vetrardag og stóriðja í meðallagi	-40 MW

**Tafla 4:** Möguleg álagsaukning þannig að áætlaðar líkur á aflskorti séu innan við viðmiðunarmörk Landsnets á ársgrundvelli að gefnum forsendum um álag.

## 5 Horft um öxl

Heildarnotkun á Íslandi, árið 2007 var 11,5 TWh en var 9,5 TWh árið 2006.

Vatnsaflsframleiðsla árið 2007 var 8,1 TWh og 7,3 TWh árið 2006.

Jarðvarmaframleiðsla árið 2007 var 3,3 TWh og 2,6 TWh árið 2006.

Framleiðsla eldsneytisstöðva árið 2007 var 0,7 GWh og 4,6 GWh árið 2006.

Mesta samtíma hámarks eftirspurnin sem orðið hefur í Nordel kerfinu varð veturinn 2000/2001 eða 69.000 MWh/h. Veturinn 2007/2008 var hámarkseftirspurn í öllum Nordel löndunum á tímabilinu 13. desember til 14. febrúar og var summa allra hámarkseftirspurna 2,6% hærri en samtíma hámarkseftirspurn. Samtíma hámarkseftirspurn var í Nordel kerfinu, 12. desember 2007 milli klukkan 18-19 eða 64.050 MWh/h. Flutningur inn kerfi Landsnets á þeim tíma, 12. desember 2007, milli klukkan 18-19 var 1.749 MWh/h.

Þann 10. desember 2007 klukkan 18 mældist flutningur inn á kerfi Landsnets 1.759 MW. Það var mesti flutningur ársins 2007. Áður hefur flutningur ekki mælst svo mikill, en á árinu 2006 var mesti flutningur til samanburðar 1.377 MW.

Mesti flutningur inn á kerfi Landsnets veturinn 2007/2008 mældist 1.981 MW þann 4. apríl 2008 kl. 11.

