

 **ORKUSTOFNUN**



Orkuspárnefnd

Áhrif lofthita á raforkunotkun

Reykjavík, janúar 2008

Útgáfu nr. 1.0

Yfirllestur og samræming:

Raforkuhópur orkuspárnefndar

Útgáfa:	Dags:	Unnið af:	Upplýsingar um breytingar:
0.1	09.01.2008	Jón V	
0.2	18.03.2008	Jón V.	Lagfæringar eftir yfirferð raforkuhóps
1.0	20.03.2008	Jón V.	Endanleg útgáfa

© 2008, Verkfræðistofan AFL ehf

- Vinnslu efnis og frágang texta annaðist jonv fyrir Verkfræðistofuna AFL ehf

ISBN :

Prentað: 22.12.2008

Ahrif_Lofthita_2008.doc

YFIRLIT

Í þessari skýrslu eru skoðuð áhrif lofthita á raforkunotkun en á vegum orkusparnefndar hafa slíkar athuganir verið gerðar reglulega. Þegar verið er að skoða þróun raforkunotkunar er mikilvægt að losna við skammtímasveiflur sem orsakast af sveiflum í veðurfari enda hefur það sýnt sig að þegar horft er á aukningu raforkunotkunar verður þróunin mun skýrari þegar búið er að leiðrétta notkunina út frá lofthita.

Samkvæmt þeim útreikningum sem hér eru gerðir hafa áhrif lofthita á raforkunotkun breytist lítið frá því þetta var skoðað fyrir um áratug. Aftur á móti hefur umræða um hlýnun af sökum gróðurhúsalofttegunda aukist mikið á undanförunum árum og flestir telja nú að komnar séu fram nægar vísbendingar til að staðfesta að lofthiti sé að hækka af þessum sökum. Til að sjá hugsanleg áhrif af hækkun hitastigs er hér reiknuð áhrif af hækkun lofthita sem væri svipuð og þróunin hefur verið í Stykkishólmi síðustu rúm 200 ár skv. upplýsingum frá Trausta Jónssyni hjá Veðurstofu Íslands. Skv. þessum tölum hefur hlýnun frá 1980 skilað sér í því að almenn raforkunotkun árið 2007 sé 9 GWh/ári minni en ella hefði orðið. Áhrif hækkunar lofthita á almenna raforkunotkun eru því ekki mjög mikil og líklega skiptir meira máli að þessi breyting í veðurfari skilar sér í aukinni vinnslugetu vatnsaflsvirkjana.

EFNISYFIRLIT

YFIRLIT	3
EFNISYFIRLIT	4
MYNDSKRÁ.....	5
TÖFLUSKRÁ	6
1 INNGANGUR.....	7
2 LOFTHITI	8
3 RAFORKUNOTKUN	10
3.1 ÖLL ALMENN NOTKUN.....	10
3.2 FORGANGSORKA	11
3.3 ÓTRYGGÐ ORKA	11
4 FYLGNÍ MILLI RAFORKUNOTKUNAR OG LOFTHITA.....	13
4.1 ÖLL ALMENN NOTKUN.....	13
4.2 FORGANGSORKA	13
4.3 ÓTRYGGÐ ORKA	13
5 TILLÖGUR.....	18
HEIMILDASKRÁ	20

MYNDSKRÁ

MYND 1	ÁRSMEÐALTÖL LOFTHITA Í REYKJAVÍK ÁRIN 1949 TIL 2006.	8
MYND 2	ÁRSMEÐALHITI Í STYKKISHÓLMI SÍÐUSTU TVÆR ALDIRNAR (MYND FRÁ TRAUSTA JÓNSSYNI [4]).	9
MYND 3	FRÁVIK Í ORKUNOTKUN OG LOFHITA, ÖLL ALMENN NOTKUN ÁRIN 1997-2006.	10
MYND 4	FRÁVIK Í ORKUNOTKUN OG LOFHITA, ALMENN FORGANGSORKA ÁRIN 1997-2006.	11
MYND 5	FRÁVIK Í ORKUNOTKUN OG LOFHITA, ALMENN ÓTRYGGÐ ORKA ÁRIN 1997-2006.	12
MYND 6	FRÁVIK Í ORKUNOTKUN OG LOFHITA, ALMENN ÓTRYGGÐ ORKA ÁRIN 1997-2006.	12
MYND 7	FYLGNI FRÁVIKA Í ALLRI ALMENNRI RAFORKUNOTKUN OG LOFHITA ÁSAMT STUÐLI MILLI ÞESSARA ÞÁTTA SKV. LÍNULEGRI AÐFALLSGREININGU.	14
MYND 8	FYLGNI FRÁVIKA Í ALLRI ALMENNRI FORGAGNSORKUNOTKUN OG LOFHITA ÁSAMT STUÐLI MILLI ÞESSARA ÞÁTTA SKV. LÍNULEGRI AÐFALLSGREININGU.	15
MYND 9	FYLGNI FRÁVIKA Í ÓTRYGGÐRI ORKUNOTKUN OG LOFHITA ÁSAMT STUÐLI MILLI ÞESSARA ÞÁTTA SKV. LÍNULEGRI AÐFALLSGREININGU.	16
MYND 10	FYLGNI FRÁVIKA Í ÓTRYGGÐRI ORKUNOTKUN KATLA HITAVEITNA OG LOFHITA ÁSAMT STUÐLI MILLI ÞESSARA ÞÁTTA SKV. LÍNULEGRI AÐFALLSGREININGU.	17

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 1	NIÐURSTÖÐUR FYLGNIREIKNINGA FYRIR ALLA ALMENNA RAFORKUNOTKUN OG LOFTHITA. 14	
TAFLA 2	NIÐURSTÖÐUR FYLGNIREIKNINGA FYRIR FORGANGSORKUNOTKUN OG LOFTHITA.	15
TAFLA 3	NIÐURSTÖÐUR FYLGNIREIKNINGA FYRIR ÓTRYGGÐA ORKUNOTKUN OG LOFTHITA.	16
TAFLA 4	NIÐURSTÖÐUR FYLGNIREIKNINGA FYRIR ÓTRYGGÐA ORKUNOTKUN KATLA HITAVEITNA OG LOFTHITA.	17
TAFLA 5	HITASTIGSLEIÐRÉTT ALMENN RAFORKUNOTKUN ÁRSINS 2006 SKV. NÝJUM TILLÖGUM ÁSAMT FYRRI ÚTREIKNINGUM.	19

1 INNGANGUR

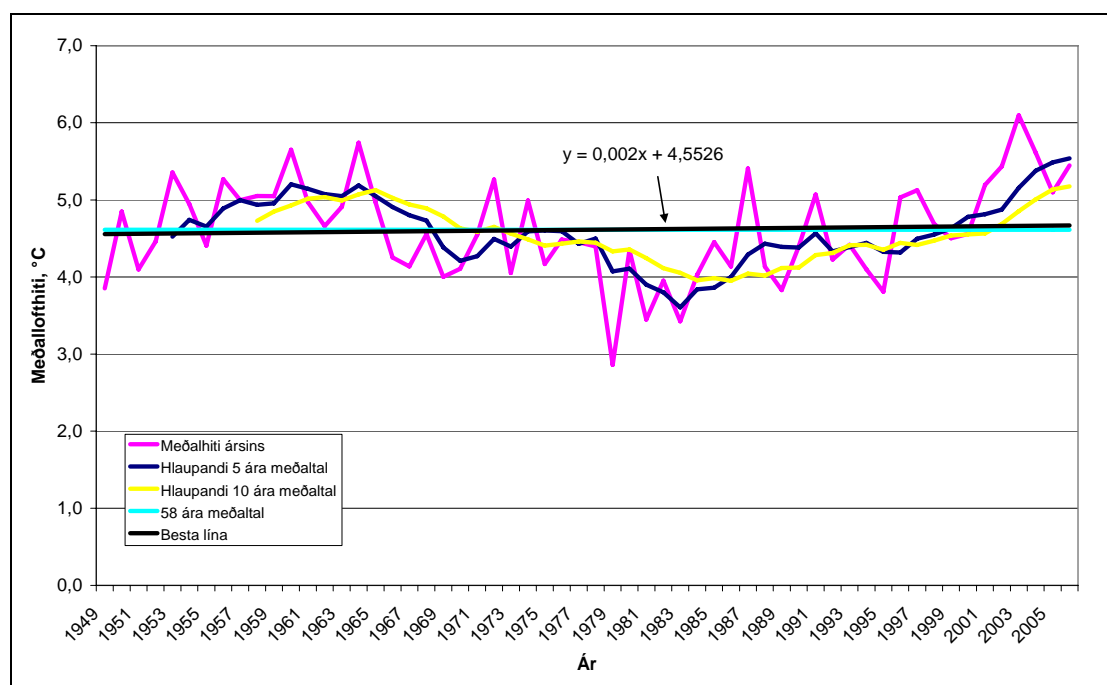
Orkuspárnefnd hefur reglulega á undanförunum áratugum skoðað hvaða áhrif lofthiti hefur á raforkunotkun. Slík athugun var fyrst unnin árið 1984 [1] og önnur athugun var unnin árið 1991 [2] en einnig voru tölur um áhrif lofthita endurreiknaðar á árunum 1995 og 1998 en ekki voru gefnar út skýrslur um þá útreikninga. Á árinu 1996 voru skoðuð áhrif lofthita og fleiri þátta á raforkunotkun [3].

Verulegar sveiflur eru í lofthita milli ára og koma þessar sveiflur greinilega fram í raforkunotkun og því mikilvægt að gera sér grein fyrir þessum áhrifum þegar verið er að skoða þróun raforkunotkunar. Í þessari skýrslu eru reiknuð að nýju áhrif lofthita á raforkunotkun og þá byggt á gögnum síðustu tíu ára um lofthita hér í Reykjavík og gögnum um raforkunotkun á landinu. Notaðar eru sömu aðferðum og í eldri skýrslum. Trausti Jónsson veðurfræðingur hjá Veðurstofu Íslands kom á einn fund hjá raforkuhópi og fjallaði um breytingar síðustu áratuga á hitafari og um líklega þróun í ljósi skýrslna sem komið hafa á allra síðustu árum um hlýnun af völdum gróðurhúsalofttegunda.

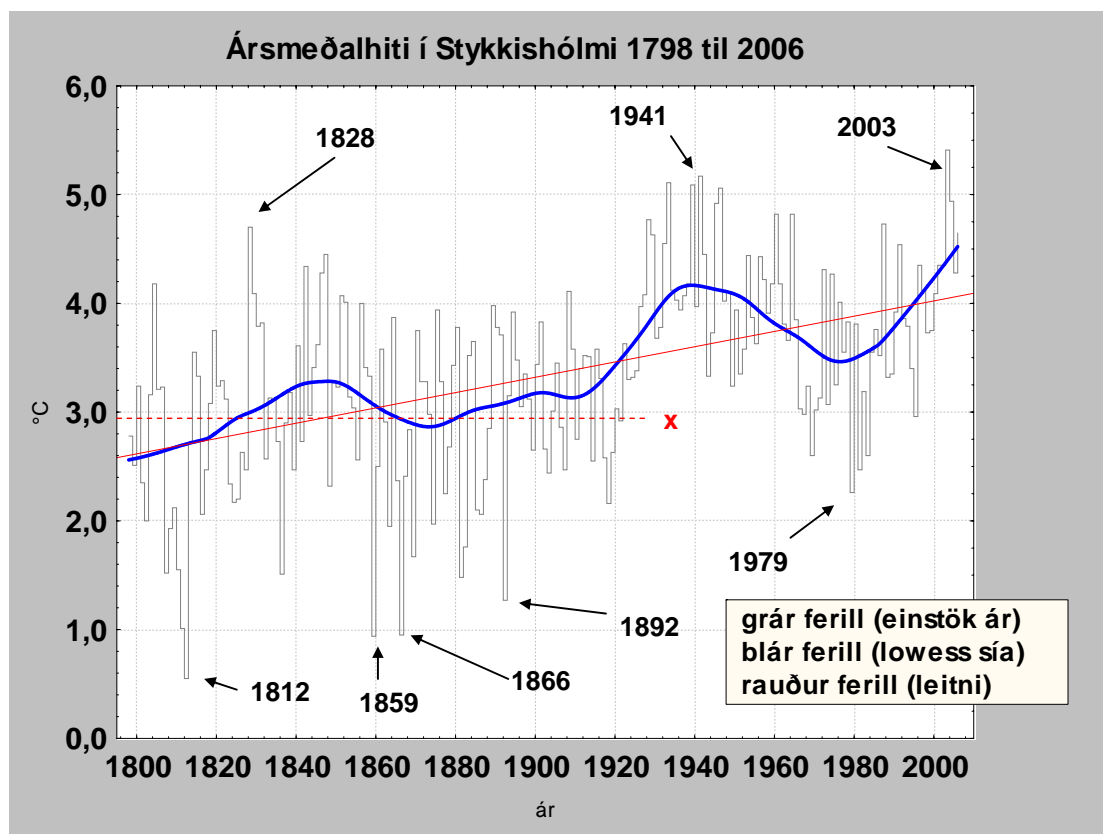
2 LOFTHITI

Undanfarna áratugi hefur lofthiti farið hækkandi í heiminum og telja sérfræðingar að meginorsök þess sé aukið magn gróðurhúsalofttegunda í andrúmslofti jarðar. Hafa verður þó í huga að ætíð eru verulegar sveiflur í lofthita, bæði skammtímasveiflur og sveiflur sem ná yfir áratugi. Þegar horft er á ársmeðaltöl síðustu rúma hálfu öld sést að þar er langtímasveifla með sveiflutíma sem er tæp 50 ár, sjá mynd 1. Á myndinni sést að það eru miklar sveiflur í lofthita milli ára og munar $3,2^{\circ}\text{C}$ á hlýjasta og kaldasta árinu á þessu tímabili. Kaldasta árið var um miðbik tímabilsins árið 1979 en árið 2003 er það hlýjasta. Hér er notuð mæling á lofthita í Reykjavík og sýna fyrri athuganir að ekki er þörf á að skoða fleiri veðurstöðvar þar sem mikil fylgni er á milli lofthita á milli mælistöðva hér á landi.

Þegar horft er lengra aftur í tímann koma þessar langtímasveiflur betur fram sbr. mynd 2 sem sýnir ársmeðalhita í Stykkishólmi allt frá 1798 og fengin er frá Trausta Jónssyni [4]. Yfir þetta rúmlega tveggja alda tímabil er munur á lágsta og hæsta ári tæpar 5°C . Þegar horft er á þá mynd sést einnig að langtímaleitnin er til hækkunar á hitastigi og hefur línán á mynd 2 halla sem nemur $0,7^{\circ}\text{C}/100$ ár. Besta lína fyrir gögnin á mynd 1 hefur aftur á móti minni halla eða $0,2^{\circ}\text{C}/100$ ár. Athyglisvert er einnig að skv. tölu Trausta Jónssonar hefur hitastig hækkað mun meira að vetri en að sumri og í Stykkishólmi er hækkunin $1,2^{\circ}\text{C}/100$ ár að vetri og $0,2^{\circ}\text{C}/100$ ár að sumri fyrirnefnt tímabil.



Mynd 1 Ársmeðaltöl lofthita í Reykjavík árin 1949 til 2006.



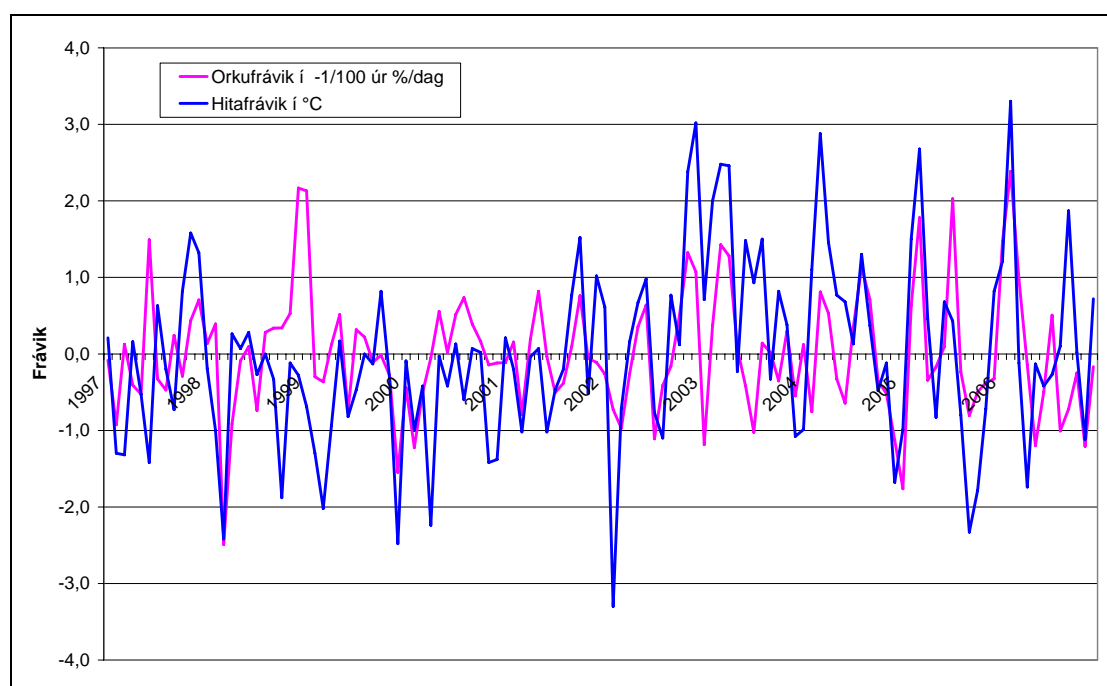
Mynd 2 Ársmeðalhiti í Stykkishólmi síðustu tvær aldirnar (mynd frá Trausta Jónssyni [4]).

3 RAFORKUNOTKUN

Til að bera saman breytingar á raforkunotkun við breytingar í lofthita þarf að koma notkunartölum yfir langt tímabil á sambærilegt form eins og gert hefur verið í fyrri skýrslum. Sama aðferð er notuð hér og í fyrri skýrslum en það er að reikna út notkun hvers mánaðar í hlutfalli við ársnotkunina og deila þar að auki með fjölda daga í mánuði til að losna við áhrif þess að það er ekki sami dagafjöldi í öllum mánuðum. Skoðað er síðan frávik notkunarinnar á þessu formi frá meðaltalinu yfir tímabilið sem er verið að skoða (árin 1997-2006). Þessi frávik í orkunotkun eru síðan borin saman við frávik lofthita mánaða frá meðaltali tímabilsins.

3.1 Öll almenn notkun

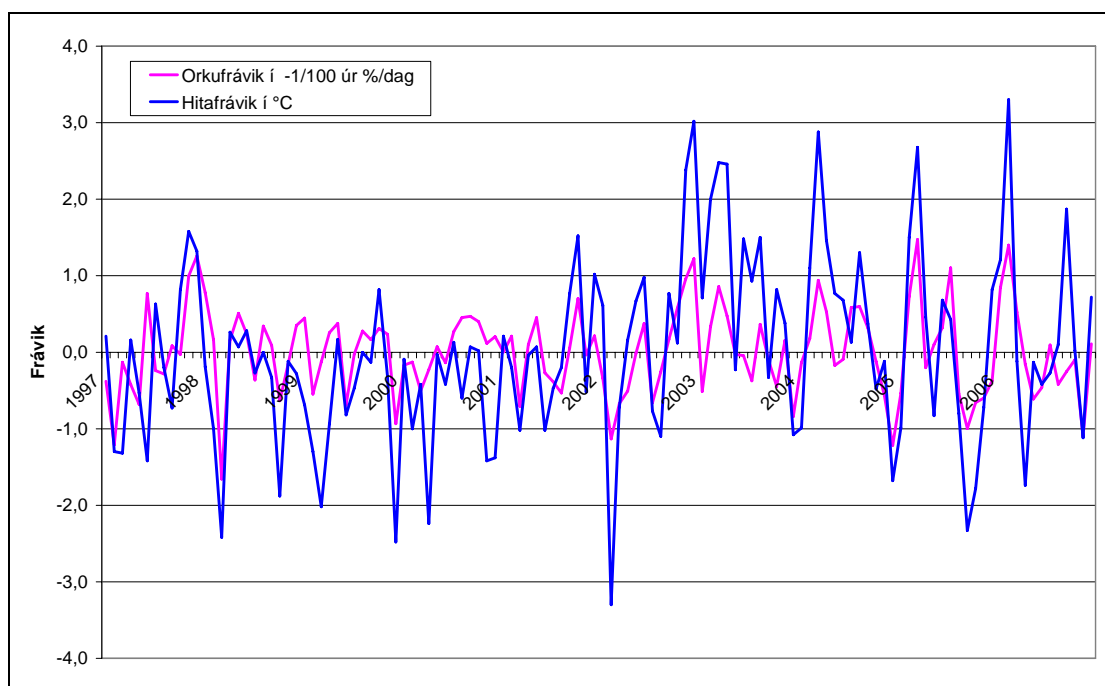
Á mynd 3 eru sýndar sveiflur í almennri orkunotkun og lofthita yfir tíu ára tímabil. Þar sést að sveiflur í almennri raforkunotkun fylgja vel sveiflum í lofthita Athyglisvert er einnig að sjá á myndinni að tímabilið virðist greinilega skiptast í tvennt þegar horft er á sveiflurnar í lofthita þar sem árin frá 2003 eru greinilega hlýrri en árin 1997-2002 og munar þar $0,7^{\circ}\text{C}$.



Mynd 3 Frávik í orkunotkun og lofthita, öll almenn notkun árin 1997-2006.

3.2 Forgangsorka

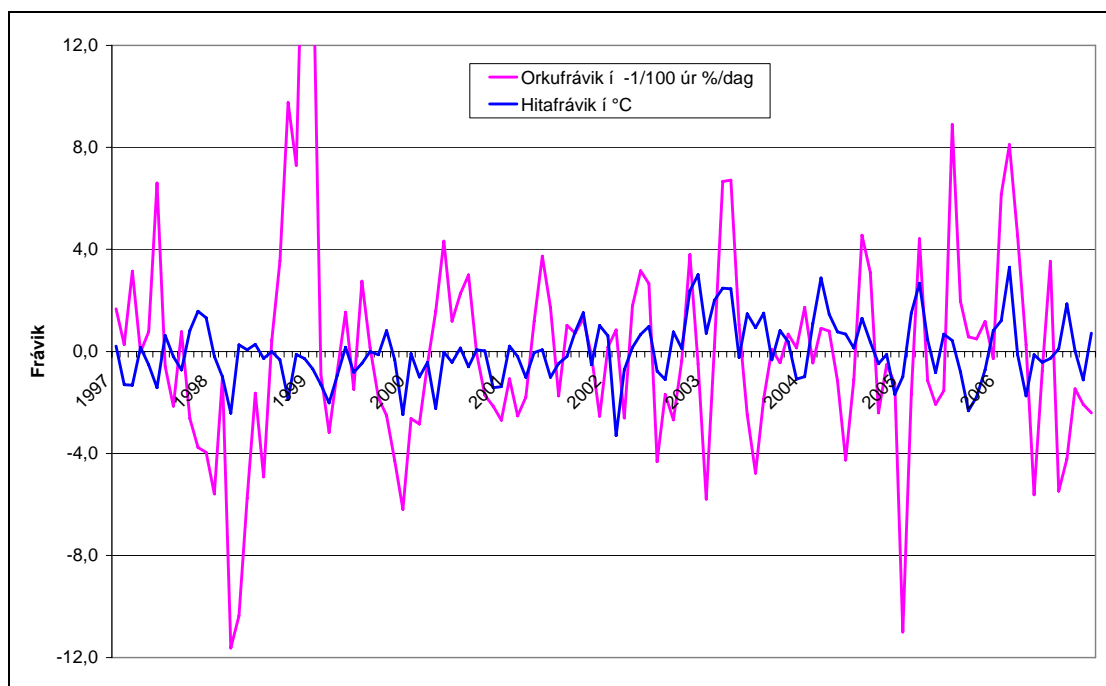
Ef einungis er litið á forgangsorku almennrar notkunar fæst svipuð mynd eins og fram kemur á mynd 4. Þó verður fylgnin við lofthitann meiri nú heldur en þegar horft er á alla almennu notkunina eins og fjallað er um í kafla 4.



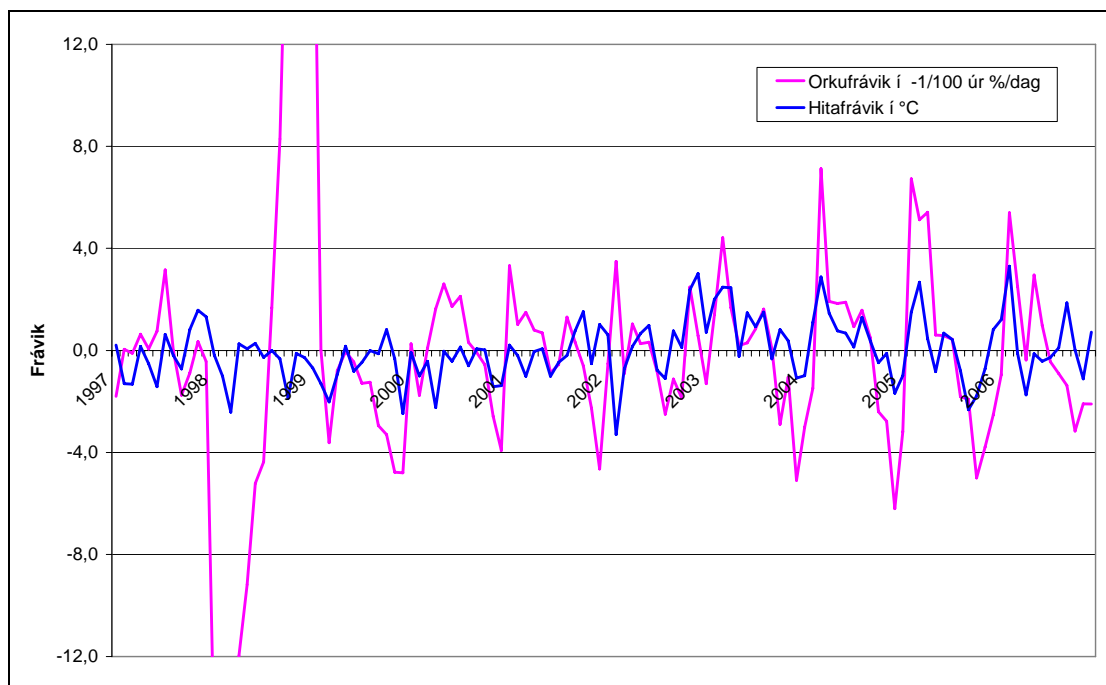
Mynd 4 Frávik í orkunotkun og lofhita, almenn forgangsorka árin 1997-2006.

3.3 Ótryggð orka

Ef einungis er horft á ótryggðu orkuna sést að það eru hlutfallslega meiri sveiflur í henni en forgangsorkunni sbr. mynd 5. Þetta stafar bæði af því að hluti af þeirri notkun er í eðli sínu mjög sveiflukenn, t.d. notkun fiskimjölsverksmiðja, en einnig af því að notkunin getur verið skert vegna erfiðleika í raforkukerfinu. Fyrri hluta tímabilsins virðist vera lítil fylgni á milli lofthita og raforkunotkunar en nokkur fylgni virðist vera seinni hluta tímabilsins. Á mynd 6 er síðan tekinn sá hluti ótryggðu orkunnar sem er vegna rafskautakatla hitaveitna en þar ætti að vera meiri fylgni en í heildarnotkun ótryggðrar orku þar sem þar er um að ræða hitun húsnæðis. Þegar frávik verða mjög mikil í orkunotkuninni stafar það af því að ótryggð orka hefur verið skert vegna erfiðleika í raforkukerfinu.



Mynd 5 Frávik í orkunotkun og lofhita, almenn ótryggð orka árin 1997-2006.



Mynd 6 Frávik í orkunotkun og lofhita, ótryggð orka katla hitaveitna árin 1997-2006.

4 FYLGNÍ MILLI RAFORKUNOTKUNAR OG LOFTHITA

Reiknuð hefur verið fylgni milli frávíka í lofthita og frávíka í raforkunotkun með að miða við línulegt samband á milli þessara þátta sbr. eldri athuganir. Slíkt er reiknað fyrir hvert af árunum tíu sem hér er horft á auk þess sem fundin er fylgni fyrir allt tímabilið.

4.1 Öll almenn notkun

Þegar reiknuð er fylgni milli þessara þátta fyrir alla almenna raforkunotkun fæst þökkaleg fylgni seinni hluta tímabilsins en lakari fyrri hluta þess sbr. mynd 7. Seinni hluta tímabilsins er fylgnin (R^2) tæplega 0,4 og stuðullinn er nálægt 0,4 í 1/100 úr %/dag/°C eins og fram kemur í töflu 1.

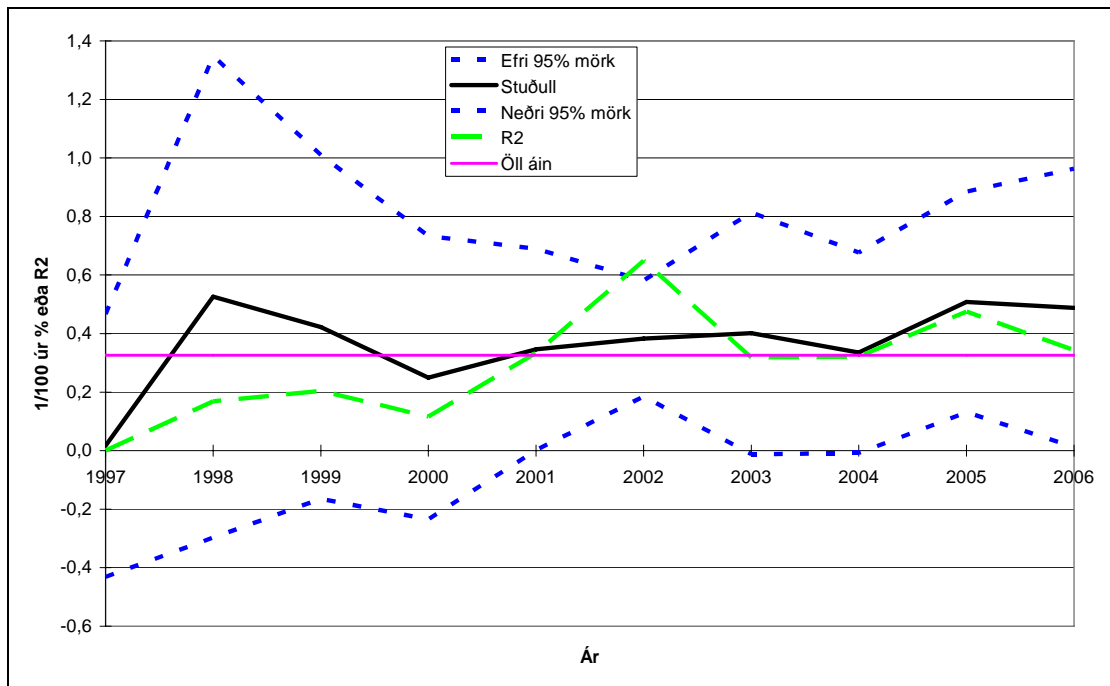
4.2 Forgangsorka

Á mynd 7 og í töflu 2 er sýnd fylgni milli frávíka í forgangsorkunotkun og lofthita og kemur þar fram að fylgnin er meiri hér heldur en þegar öll almenna notkunin er skoðuð. Fylgnin fyrir seinni hluta tímabilsins er 0,61 (R^2) og einstaka ár verður hann hæstur 0,78 sem sýnir að góð fylgni er á milli lofthita og sveiflna í raforkunotkun. Stuðullinn milli lofthita og raforkunotkunar er heldur lægri fyrir forgangsorkuna en fyrir alla almenna notkun.

4.3 Ótryggð orka

Fylgnireikningar fyrir ótryggða orku sýna að lítil fylgni er milli lofthita og allrar almennrar ótryggðrar orku eins og fram kemur á mynd 8 og í töflu 3. Eins og áður er komið fram eru tvær meginástæður fyrir þessu og sú fyrri er að stór hluti þessarar notkunar er mjög óregluleg og algerlega óháð lofthita en það er notkun fiskimjölsverksmiðja. Hin ástæðan er sú að það kemur fyrir að notkunin sé skert vegna vandamála í raforkukerfinu og er sá þáttur einnig algerlega óháður lofthita.

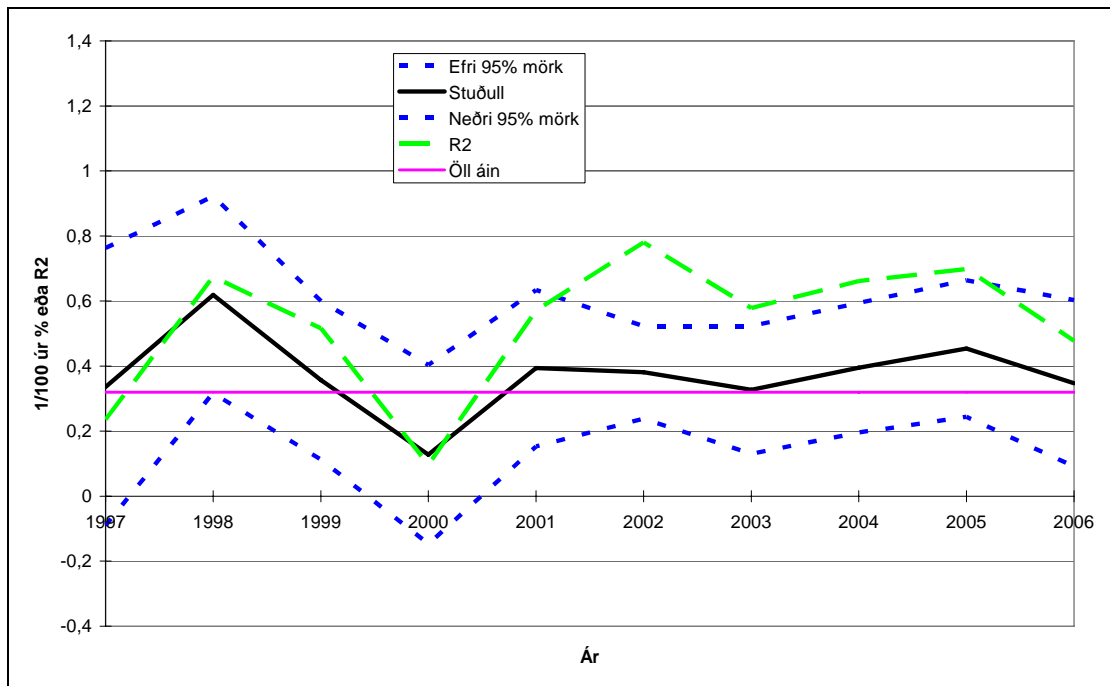
Ef einungis er litið á þá ótryggðu orku sem fer til katla hitaveitna fæst betri fylgni milli notkunar og lofthita enda á notkun veitnanna að vera sterkt tengd lofthitanum. Skerðing notkunar veldur því þó að fylgnin verður minni en ella væri og er athyglisvert að hún er lægri en fyrir forgangsorkuna. Ef gert er ráð fyrir að innihiti í húsum sé að þannig að hann sé að meðaltali yfir árið 15,5 °C yfir úthitanum ætti stuðullinn milli lofthita og notkunar til hitunar að vera 0,0177 í % á dag ($10000 \cdot 1/15,5/365$). Þetta er heldur hærri stuðull en fæst með fylgnireikningunum en þó er útreiknaður stuðull nálægt þessu gildi árin 2003 til 2005.



Mynd 7 Fylgni frávíka í allri almennri raforkunotkun og lofthita ásamt stuðli milli þessara þátta skv. línulegri aðfallsgreiningu.

Tafla 1 Niðurstöður fylgnireikninga fyrir alla almenna raforkunotkun og lofthita.

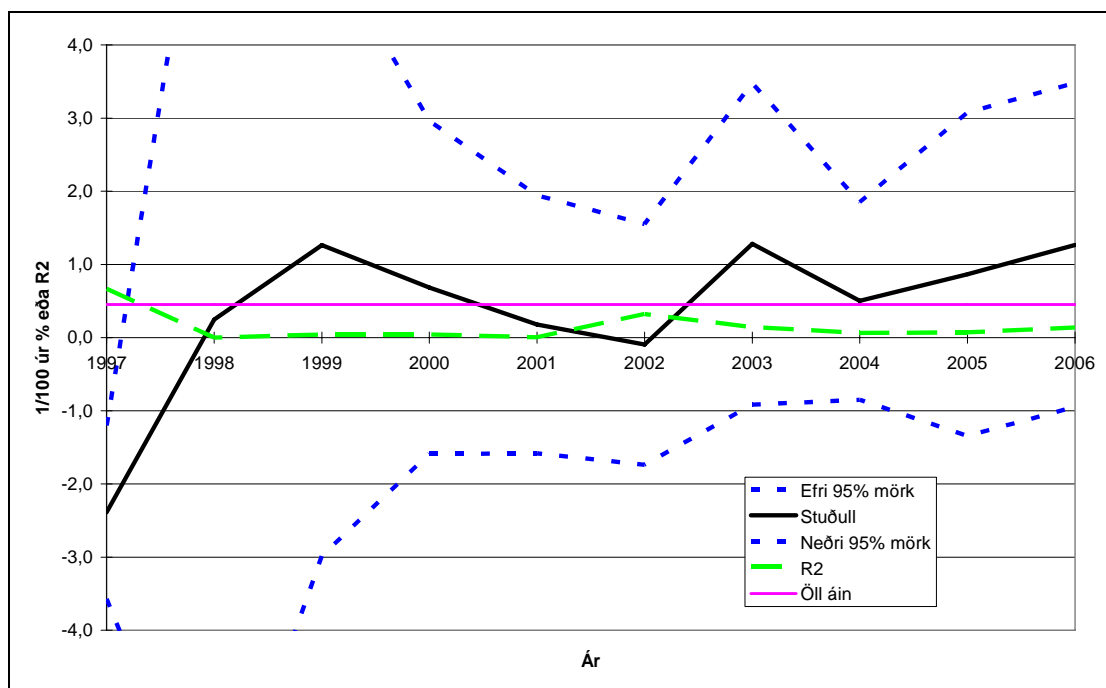
Ár	Efri 95% mörk 1/100 úr %/dag/°C	Stuðull 1/100 úr %/dag/°C	Neðri 95% mörk 1/100 úr %/dag/°C	R2
1997	0,47	0,02	-0,43	0,001
1998	1,35	0,53	-0,30	0,169
1999	1,01	0,42	-0,17	0,204
2000	0,73	0,25	-0,24	0,116
2001	0,69	0,35	0,00	0,334
2002	0,58	0,38	0,19	0,649
2003	0,81	0,40	-0,01	0,318
2004	0,68	0,34	-0,01	0,322
2005	0,89	0,51	0,13	0,475
2006	0,96	0,49	0,01	0,343
1997-2006	0,43	0,33	0,22	0,236
2002-2006	0,53	0,40	0,27	0,384



Mynd 8 Fylgni frávíka í allri almennri forgagnsorkunotkun og lofthita ásamt stuðli milli þessara þátta skv. línulegri aðfallsgreiningu.

Tafla 2 Niðurstöður fylgnireikninga fyrir forgagnsorkunotkun og lofthita.

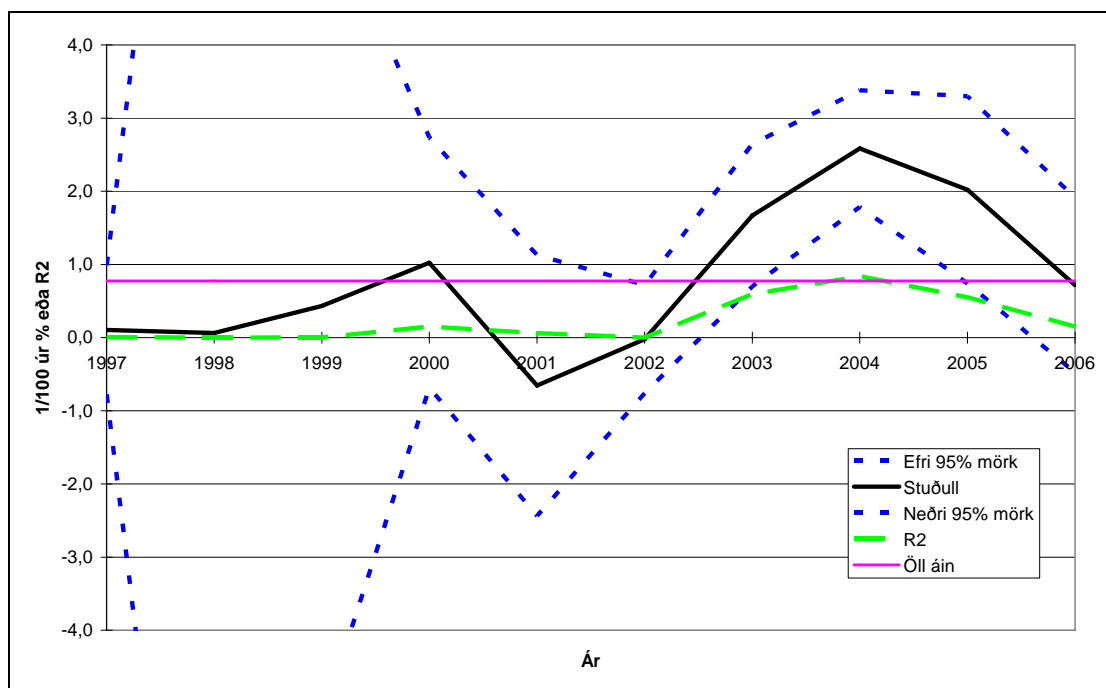
Ár	Efri 95% mörk 1/100 úr %/dag/°C	Stuðull 1/100 úr %/dag/°C	Neðri 95% mörk 1/100 úr %/dag/°C	R2
1997	0,76	0,34	-0,09	0,236
1998	0,92	0,62	0,32	0,675
1999	0,60	0,36	0,11	0,516
2000	0,40	0,13	-0,15	0,097
2001	0,63	0,39	0,15	0,571
2002	0,52	0,38	0,24	0,780
2003	0,52	0,33	0,13	0,578
2004	0,59	0,40	0,20	0,662
2005	0,66	0,45	0,24	0,699
2006	0,60	0,35	0,09	0,478
1997-2006	0,38	0,32	0,26	0,451
2002-2006	0,44	0,36	0,29	0,607



Mynd 9 Fylgni frávíka í ótryggðri orkunotkun og lofthita ásamt stuðli milli þessara þátta skv. línulegri aðfallsgreiningu.

Tafla 3 Niðurstöður fylgnireikninga fyrir ótryggða orkunotkun og lofthita.

Ár	Efri 95% mörk 1/100 úr %/dag/°C	Stuðull 1/100 úr %/dag/°C	Neðri 95% mörk 1/100 úr %/dag/°C	R2
1997	-1,20	-2,39	-3,57	0,668
1998	7,66	0,25	-7,17	0,001
1999	5,51	1,26	-2,98	0,042
2000	2,96	0,68	-1,59	0,043
2001	1,94	0,18	-1,58	0,005
2002	1,55	-0,10	-1,74	0,322
2003	3,48	1,28	-0,92	0,144
2004	1,85	0,50	-0,85	0,064
2005	3,08	0,87	-1,34	0,071
2006	3,48	1,27	-0,95	0,140
1997-2006	1,10	0,45	-0,20	0,016
2002-2006	1,45	0,79	0,12	0,089



Mynd 10 Fylgni frávika í ótryggðri orkunotkun katla hitaveitna og lofthita ásamt stuðli milli þessara þátta skv. línulegri aðfallsgreiningu.

Tafla 4 Niðurstöður fylgnireikninga fyrir ótryggða orkunotkun katla hitaveitna og lofthita.

Ár	Efri 95% mörk 1/100 úr %/dag/°C	Stuðull 1/100 úr %/dag/°C	Neðri 95% mörk 1/100 úr %/dag/°C	R2
1997	0,99	0,11	-0,78	0,007
1998	12,85	0,06	-12,72	0,000
1999	6,10	0,43	-5,23	0,003
2000	2,73	1,02	-0,69	0,151
2001	1,13	-0,66	-2,44	0,063
2002	0,72	-0,02	-0,76	0,000
2003	2,64	1,67	0,70	0,594
2004	3,38	2,58	1,79	0,839
2005	3,30	2,02	0,74	0,552
2006	1,91	0,72	-0,48	0,152
1997-2006	1,62	0,77	-0,07	0,027
2002-2006	1,59	1,14	0,69	0,305

5 TILLÖGUR

Hér er lagt til að eftirfarandi breytingar verði gerðar á hitastigsleiðréttingu raforkunotkunar.

- 1) Forgangsorka og ótryggð orka almennrar notkunar verði leiðrétt sérstaklega og heildarnotkun leiðrétt fáið þá með að leggja þessa tvo þætti saman. Nú er þetta gert þannig að heildarnotkunin og ótryggða orkan er leiðrétt og forgangsorkan fæst síðan sem munurinn þarna á milli.
- 2) Við leiðréttingu forgangsorku verði notaður stuðullinn 0,36 1/100 úr %/dag/°C sem er stuðullinn sem fékkst fyrir tímabilið 2002-2006. Fyrir einstaka mánuði fæst stuðullinn með að taka tillit til árstíðasveiflunar.

Mánuður	Stuðull %/°C*mánuð
Janúar	-1,1
Febrúar	-1,1
Mars	-1,2
Apríl	-1,4
Maí	-1,5
Júní	-1,6
Júlí	-1,6
Ágúst	-1,6
September	-1,4
Október	-1,3
Nóvember	-1,2
Desember	-1,1

- 3) Ótryggð orka verði leiðrétt á sama hátt og áður, þ.e. einungis sé leiðrétt notkun katla og þá miðað við að um sé að ræða hituna íbúðarhúsnæðis frá meðalhitastigi upp í 20°C.
- 4) Flutningstöp hafa ekki verið leiðrétt út frá lofthita og er gert ráð fyrir að svo verði áfram.
- 5) Við hitastigsleiðréttingu verði notað meðalhitastig 50 ára og að næstu ár verði notað tímabilið 1956-2005.
- 6) Bætt verði við útreikningum á sérstökum lið sem er breyting vegna hækkandi hitastigs á Íslandi. Miða skal við tölur frá Trausta Jónssyni sem eru 1,2°C/100 ár að vetri (desember til mars), 0,7°C að vori (apríl og maí), 0,2°C/100 ár að sumri (júní til september) og 0,8°C/100 ár að hausti (október og nóvember) og miða við árafjölda frá 1980.

Í töflu 5 er sýnd breyting sem verður á hitastigsleiðréttingunni fyrir árið 2006 með þessum tillögum og í töflu 6 er sýnd breytingin fyrir árið 2007. Eins og fram kemur í töflunum er lítil breyting á leiðréttingunni frá eldri niðurstöðum. Áhrif hækkandi hitastigs frá 1980 lækka ekki notkunina nema um 9 GWh árið 2007. Ef næsta

raforkuspá á aðná til 2050 má því gera ráð fyrir að hækkandi hitastig skili sér einungis í innan við 20 GWh minnkun notkun frá því sem hefði verið við óbreytt hitafar.

Tafla 5 Hitastigleiðrétt almenn raforkunotkun ársins 2006 skv. nýjum tillögum ásamt fyrri útreikningum.

Mánuður	Forgagnsorka			Otryggð orka			Orka alls		
	Eldri leiðrétting	Ný leiðrétting	Hækkandi hitastig	Eldri leiðrétting	Ný leiðrétting	Hækkandi hitastig	Eldri leiðrétting	Ný leiðrétting	Hækkandi hitastig
Janúar	293.013	292.707	-1.005	31.655	31.456	-231	324.668	324.163	-1.236
Febrúar	262.299	262.719	-902	37.255	37.321	-196	299.554	300.040	-1.098
Mars	277.161	276.994	-1.037	45.179	45.153	-208	322.341	322.147	-1.245
1. ársfjórðungur	832.474	832.420	-2.944	114.089	113.930	-635	946.563	946.350	-3.579
Apríl	237.804	237.666	-606	31.296	31.296	-117	269.100	268.962	-723
Mái	232.796	232.787	-636	39.713	39.713	-121	272.509	272.500	-757
Júní	208.149	208.067	-173	31.110	31.110	-33	239.259	239.177	-206
2. ársfjórðungur	678.749	678.520	-1.415	102.119	102.119	-271	780.868	780.639	-1.686
Júlí	207.247	207.134	-172	28.096	28.096	-39	235.342	235.230	-211
Ágúst	214.501	214.409	-178	30.061	30.061	-42	244.562	244.470	-220
September	235.338	235.385	-171	30.501	30.501	-41	265.839	265.886	-212
3. ársfjórðungur	657.086	656.928	-521	88.658	88.658	-122	745.744	745.586	-643
Október	262.345	262.349	-709	31.262	31.262	-147	293.607	293.611	-856
Nóvember	285.215	285.249	-712	34.606	34.606	-140	319.822	319.855	-852
Desember	312.957	313.175	-1.075	36.187	36.187	-225	349.144	349.362	-1.300
4. ársfjórðungur	860.518	860.773	-2.496	102.055	102.055	-512	962.572	962.828	-3.008
Alls	3.028.826	3.028.641	-7.376	406.921	406.762	-1.540	3.435.747	3.435.403	-8.916

HEIMILDASKRÁ

- [1] Jón Vilhjálmsson. (1984). *Dreifistuðlar raforkunotkunar*. OS-84038/OBD-02B.
- [2] Orkuspárnefnd. (1991). *Áhrif veðurfars á raforkunotkun*. OS91004/OBD-01B.
- [3] Orkuspárnefnd. (1996) *Áhrif ytri þátta á aflþörf*. OS-96055/OBD-01B.
- [4] Trausti Jónsson. (2007). *Nokkrar gærur sem kynntar voru á fundi raforkuhóps 6. febrúar 2007*.