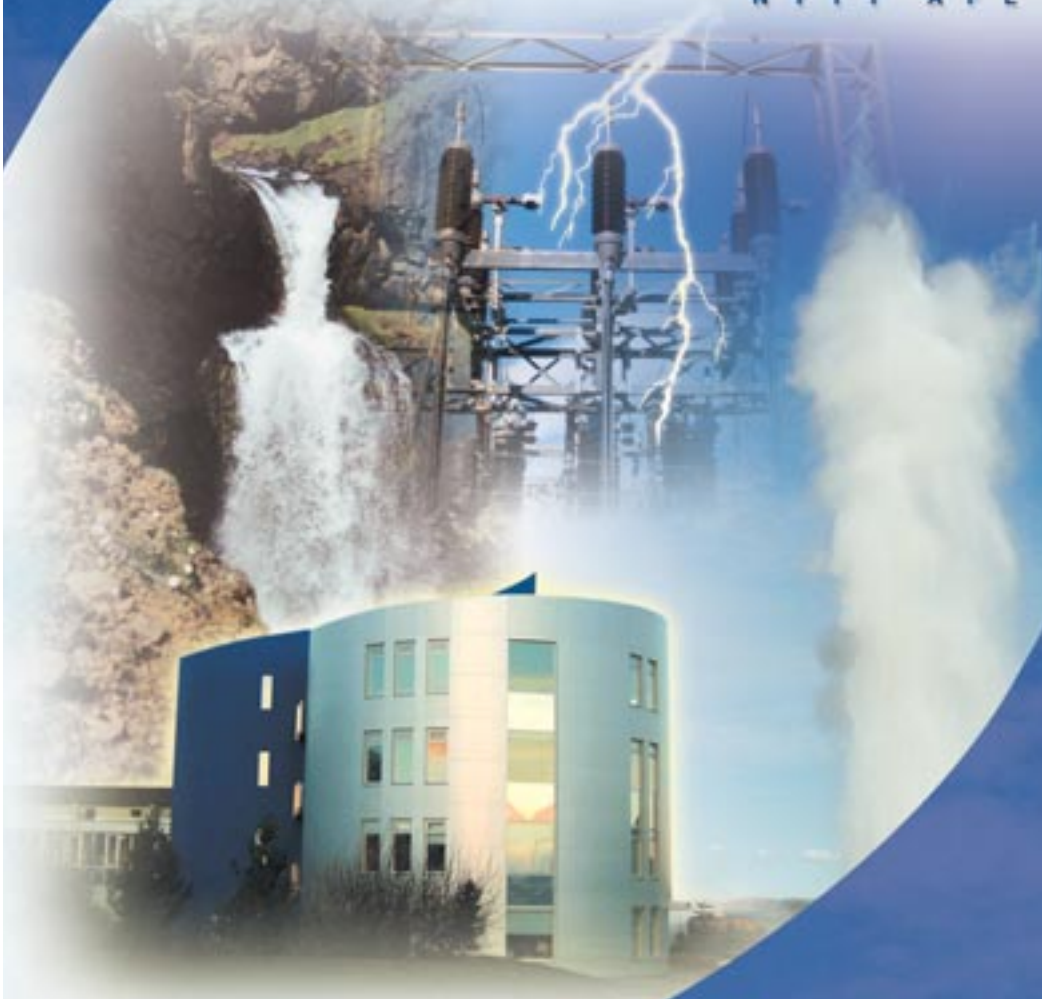




NORÐURLORKA  
NÝTT AFL



*Nýting vatns og orku*  
**Orkumenning**

## **EFNISYFIRLIT**

### **Orkumenning**

- Vatnsveita**
- 4 Orkumenning
- 5 Stílfærð mynd af vatnsveitu Norðurorku
- 6 Vatn
- 6-7 Leiðbeiningar um vatn

### **Rafveita**

- 8 Stílfærð mynd af rafveitu Norðurorku
- 9 Rafmagn
- 9 Umgengni við rafmagn
- 10 Rafmagnsleysi
- 10-12 Rafmagnsnotkun
- 13 Upplýsingar seljenda raftækja

### **Hitaveita**

- 14 Stílfærð mynd af hitaveitu Norðurorku
- 15 Umgengni við heitt vatn
- 16-29 Hvernig stjórnun við innihita?
- 30 Fróðleiksmolar
- 31 Rafmagnsnotkun á heimilium





## *Nýting vatns og orku*

---

# *Orkumenning*

Útgefandi: Norðurorka, Akureyri  
Ábyrgð/Umsjón: Norðurorka, Agnar Árnason  
Ljósmyndir: A.Sv.S, Norðurorka, Myndrún  
Hönnun og umbrot: Still ehf.  
Prentun: Ásprent/POB  
Prófarkalestur: Fremri kynningarþjónusta  
Húshitun bls. 16-29: Verkvangur hf.

Akureyri, maí 2002

### **ORKUSPARNADUR- ÞINN HAGUR, ÞJÓÐARHAGUR**

Hvernig eigum við að umgangast heitt vatn, neysluvatn og rafmagn? Hvernig notum við og nýtum vatn og orku? Stafar hætta frá þessum orkugjöfum?

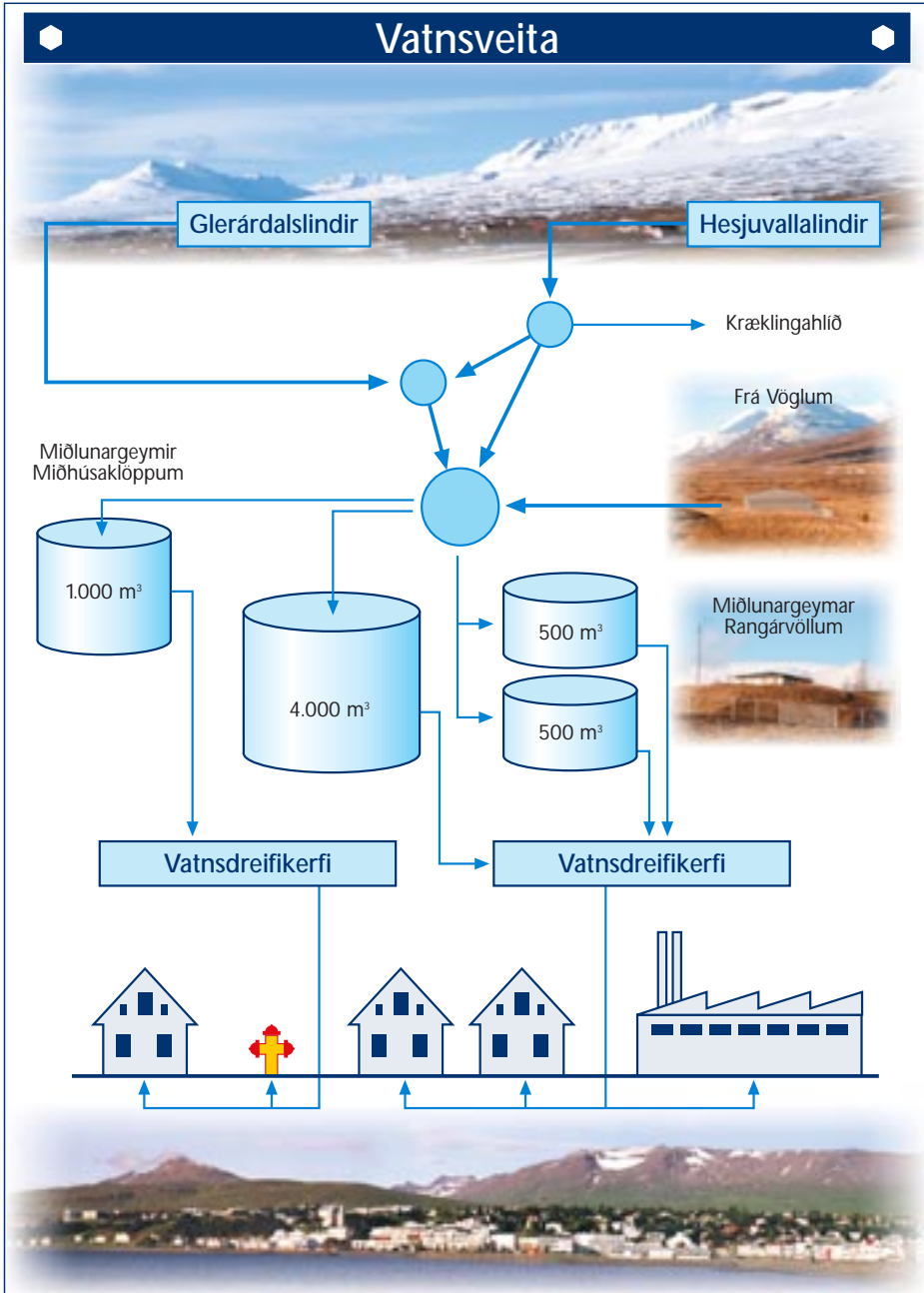
Í bæklingnum er reynt að gera efnið sem aðgengilegast með því að taka saman á einfaldan hátt nokkur aðalatriði sem hver og einn þarf að þekkja. Góð umgengni og þekking á orkunotkun leiðir til betri orkunýtingar.

Húsráðendur eiga að kynna sér vatnsinntak, hitaveituinntak og rafmagnstöflu til að geta brugðist rétt við bilunum.

***Geymið bæklinginn á góðum stað og notið hann þegar vandamál koma upp í sambandi við kalt vatn, heitt vatn eða rafmagn.***

Heimlagnir, sjá bækling um heimlagnir.  
Verð og heimlagnagjöld, sjá gjaldskrá.  
Upplýsingar er einnig að finna á heimasíðu  
Norðurorku [www.no.is](http://www.no.is)

Bilanir skal tilkynna til Norðurorku í síma 460 1300  
Bilanavakt 460 1390  
Bilanavakt hitaveitu 892 7305  
Bilanavakt rafveita 892 1514  
Bilanavakt vatnsveita 892 7305  
Heimasíða [www.no.is](http://www.no.is)  
Netfang [nordurorka@akureyri.is](mailto:nordurorka@akureyri.is)



### Neysluvatn

Nóg er af neysluvatni á Akureyri og er gott vatn auðlind. Vatnsverndarsvæði eru í Hlíðarfjalli, Glerárdal og Vöglum í Hörgárdal og verða allir að virða þau til að tryggja að vatninu verði ekki spillt. Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra hefur eftirlit með neysluvatni á Akureyri og er vatnsveitukerfið einnig vaktað samkvæmt gæðakerfi Norðurorku.

Harka vatnsins er rúmlega 5mg/l og lítið er af uppleystum steinefnum í vatninu.

**Gætum þess að nota vatn ekki að óþörfu og gerum strax við leka.**

Hvað getur verið að ef:

1. Vatnið er heitt í köldum krönum?
  - a. Líklega er millirensli í húskefni, eða jafnvel í nálægum húsum.
  - b. Heitar og kaldar vatnslagnir liggja saman illa einangraðar.
2. Högg eða smellir eru í vatnslögnum?
  - a. Oft heyrist í einstreymislokum og getur það verið eðlilegt.
  - b. Bilun gæti verið í lögnum eða vél í gangi sem notar vatn og lokar snögg fyrir.
3. Óhreinindi eru í vatni?
  - a. Gæti verið millirensli, athuga hitastýrð blöndunartæki.
  - b. Kaldavatnslagnir í húskefni gætu verið farnar að tærast.
  - c. Óhreinindi gætu komið úr dreifikerfi vatnsveitu eftir framkvæmdir.
4. Vont bragð er af vatninu?
  - a. Nýjar lagnir eða nýviðgerðar, snittolía.
  - b. Gæti verið millirensli, athuga hitastýrð blöndunartæki.
  - c. Hugsanlega úr dreifikerfinu eftir framkvæmdir.
5. Húsið er vatnslaust eða þrýstingur lágur?
  - a. Verið er að vinna í götunni.
  - b. Lokað hefur verið fyrir inntak.
  - c. Frosið er í vatnslögnum eða stífla í innanhússlögnum.
  - d. Leki er í heimæðinni eða hún í sundur.

### Leiðbeiningar um vatn



### 6. Suð er í vatnslögnum?

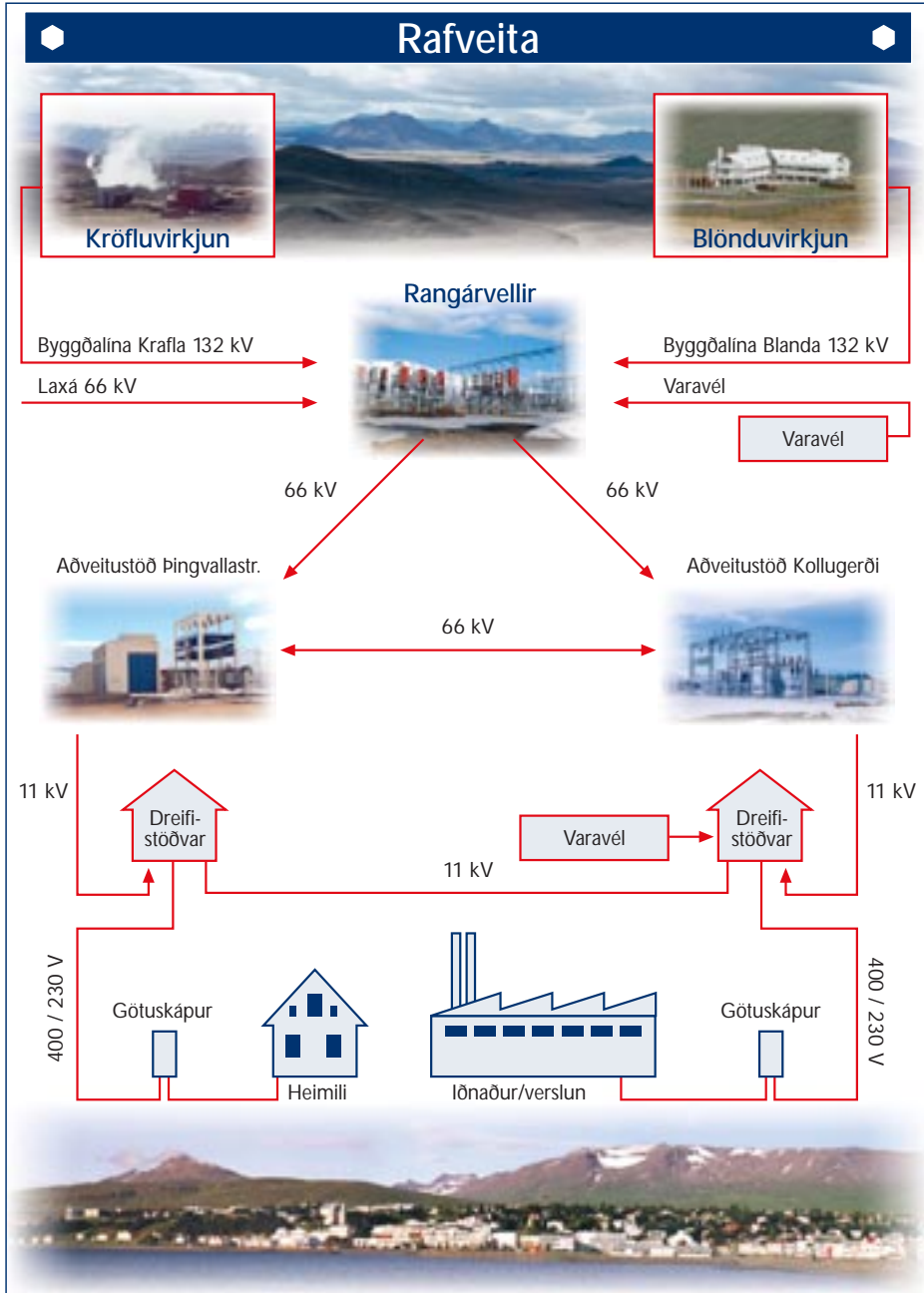
- Líklega er sírennsli einhvers staðar í húskerfinu. Ef lokað er fyrir inntakslokann á suðið að hætta, ef ekki þá gæti verið leki í heimæð.
- Athugið blöndunartæki og klósett-kassa.

***Bilanir utanhúss á að tilkynna strax til Norðurorku.  
Bilanir innanhúss að stofnloka eru á verksviði  
pípulagningameistara.***

## ***Vatnið er auðlind!***



***Af gefnu tilefni er athygli vakin á því að öll umferð vélknúinna farartækja ofan rauðu línunnar er stranglega bönnuð.***





### Rafmagn

Lágspennudreifikerfið er rekið með þriggja fasa riðstraumi samkvæmt staðli um lágspennu. Samkvæmt því skal málgildi spennu á afhendingarstað í enda heimtaugar vera:

- a. 230 V á milli fasa og N-leiðara og 400 V á milli fasa í þriggja fasa, fjögurra leiðara kerfum.
- b. 230 V á milli fasa í þriggja fasa, þriggja leiðara kerfum.  
Spenna á afhendingarstað má vera á bilinu +6% til -10% miðað við ofangreind málgildi.

### Umgengni við rafmagn

Rafmagn er undraafli sem við eigum að umgangast með gætni og góð umgengni um rafmagnsbúnað og rafmagnstæki er nauðsyn.

### Góð ráð:

Verið á varðbergi gagnvart lausum eða trosnuðum leiðslum, brotnum klóm og öðrum rafbúnaði.

Það er góð regla að taka allar lausar leiðslur úr sambandi eftir notkun, sama gildir um brauðrist, kaffivél, hrærivél og hitakönnur.



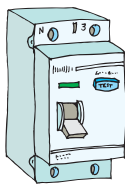
Birgið ekki ljós með brennanlegu efni.

Reynið aldrei að ná brauðsneið úr ristinni með hníf eða gaffli án þess að taka fyrst brauðristina úr sambandi.

Munið að straumur er enn á tæki þó að slökkt hafi verið á því með fjarstýringu.

Gerðið ekki sjálf við raftæki, leitið til fagmanns.

Öll raftæki eiga að vera CE- merkt.

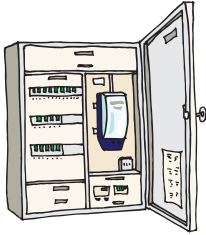


Gætið þess að tæki sem eiga að vera jarðtengd séu með jarðtengda kló og sett í samband við jarðtengdan tengil.

Gætið þess að prófa lekastraumsrofann á rafmagnstöflunni einu sinni á ári.

Góð útilýsing er mikilvægt öryggistæki.

*Rafmagnsleysi*



Er orsökinn innandyra eða hjá veitufyrirtækinu? Séu nærliggjandi hús myrkvuð er orsökinn hjá veitufyrirtækinu. Hægt er að tilkynna bilanir til veitunnar.

Ef allt virðist í lagi utandyra skaltu athuga rafmagnstöfluna. Lekastraumsrofinn getur hafa slegið út, ef svo er skaltu setja hann hægt inn aftur. Ef það tekst ekki skaltu slökkva á öllum öryggjum og setja hann síðan hægt inn aftur. Ef ekki tekst nú að setja lekastraumsrofann inn þarftu að fá rafvirkja. Ef rofinn aftur á móti tollir inni skaltu setja eitt og eitt öryggi inn í einu þar til þú kemur að biluninni. Hafðu nú öryggið sem bilunin var á úti og settu allt annað inn. Bilunin er á þeim hluta hússins sem er straumlaus og gæti hún verið í rafmagnstæki sem tengt er við þann hluta.

Lekastraumsrofinn (aðalrofinn) slær út ef rafmagn leiðir til jarðar í húsinu, en örygginn ef bilun verður á milli fasa. Oft verður bilun samtímis til jarðar og á milli fasa og slá þá bæði lekastraumsrofinn og öryggið út í einu.

***Bilanir innanhúss eru oftast á verksviði rafvirkjameistara.***

***GERÐU EKKERT NEMA ÞAÐ SEM ER ÖRUGGLEGA Á ÞÍNU FÆRI!***

*Raforkunotkun*

Raforkunotkun eykst sífellt á meðalheimili. Sem dæmi um aukna notkun má nefna tölvunotkun, brauðvélar, vatnsrúm, stóra skjái o.fl.

***Ljósjafar***



Raforkunotkun þeirra á heimili er um 16%

Rétt val á ljósjafa er mikilvægt. Gætið þess að lampabúnaðurinn dragi ekki um of úr birtu og notið ekki stærri perur en þið þurfið. Notið flúorípípur þar sem þess er kostur.

Ljósir litir á herbergjum og hreinir lampar spara lýsingu. Slökkvið þegar það á við. Látið ekki loga ljós að óþörfu.

***Sparperur***

Sparperur gefa álíka mikið ljós og glóperur sem nota um fimm sinnum meira rafmagn. Vandaðar sparperur eiga að endast í meira en 8.000 klukkustundir og þola 20.000 kveikingar.

**Eldavélin**



Raforkunotkun hennar á heimili er um 15%  
Ósléttur botn á potti eða pönnu veldur um 40% meiri rafmagnsnotkun. Potturinn þarf að vera hæfilega stór og passa á helluna eða hita-svæðið. Munið eftir lokinu því þrefalt meira rafmagn þarf til að elda í opnum potti en lokuðum.

**Örbylgjuofninn**



Raforkunotkun hans á heimili er um 4%  
Orka og tími sparast þegar matreitt er í örbylgjuofni. Það þarf um 30% minni orku til að matreiða kartóflur í örbylgjuofni en á eldavél.

**Kaffivélin**



Raforkunotkun hennar á heimili er um 2%  
Kaffivélin notar minna rafmagn við að laga kaffi en hraðsuðuketill, en gætið þess að nota ekki kaffivélinna til að halda kaffinu heitu heldur hitakönnu.

**Þvottavélin**



Raforkunotkun hennar á heimili er um 10%  
Það kostar álika mikið að þvo lítinn og mikinn þvott. Hafið því hæfilegt magn af þvotti í vélinni. Hafið ekki hærra hitastig en þörf er á og sleppið forþvotti ef það er hægt. Vélar sem taka inn heitt vatn nota minna rafmagn en þær sem taka aðeins inn kalt vatn.

**Þurrkarinn**



Raforkunotkun hans á heimili er um 12%  
Vindið þvottinn vel áður en hann er settur í þurrkarann. Setjið hæfilegt magn af þvotti í þurrkarann og notið sparnaðarstillingu þegar það er hægt. Hreinsið lósiuna eftir hverja notkun.

**Uppþvottavélin**



Raforkunotkun hennar á heimili er um 11%  
Fyllið uppþvottavélina og notið sparnaðarhnappinn eins oft og kostur er. Vélar sem taka inn heitt vatn eru hagkvæmari en þær sem taka aðeins inn kalt vatn.

**Frystikistan  
Frystiskápurinn**



Raforkunotkun frystikistu/-skáps er um 12%  
Gætið þess að kælristin á bakhlið kistunnar sé hrein og að loft geti leikið um hana til kælingar. Innlokuð kælríst getur valdið allt að 30% meiri rafmagnsnotkun. Reynið að hafa frystikistuna á köldum stað því hún notar um 5% minna rafmagn fyrir hvert stig sem umhverfishitinn lækkar. Hæfilegt hitastig í kistunni er um minus 18-19 gráður á C, rafmagnsnotkun eykst um 5% fyrir hvert stig sem hitinn er lægri. Tóm kista notar jafn mikið rafmagn og full.

***Kælisrápurinn***



Raforkunotkun hans á heimili er um 8%

Gætið þess að kæliristin á bakhlið kælisrápsins sé hrein og að loft geti leikið um hana til kælingar. Innlokuð kælirist getur valdið allt að 10% meiri rafmagnsnotkun. Hæfilegt hitastig í kælisrápnum er um 4-5 gráður á C og eykst rafmagnsnotkunin um 4% fyrir hvert stig sem hitinn er lækkaður. Skápa sem ekki eru með sjálvvirka afhrímingu þarf að þíða reglulega. Athugið einnig þéttleika á hurð.

***Sjónvarp, myndbandstæki***



Raforkunotkun þeirra á heimilum er um 4%

Sjónvarp notar rafmagn þó slökkt sé á því með fjarstýringu og getur sú notkun verið frá 30 til 160 kWh á ári. Slökktu því á sjónvarpinu þegar það er ekki í notkun. Sama gildir um myndbandstækið.

***Gleymd notkun***

Gleymd notkun

Mörg tæki nota rafmagn þótt þau séu ekki í gangi. Þetta eru tæki sem búin eru fjarstýringu, einnig tæki eins og loftnetsmagnarar, spennar, klukkur í tækjum eins og eldavélum, örbylgjuofnum, útvarpi o.fl.

***Notkun er áætluð með hliðsjón af algengum notkunarvenjum.***

***Ein kWh***



Hvað færðu fyrir eina kWh?

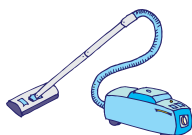
Þú getur unnið við tölvuna þína í 10 klst.

Þú getur lesið í 25 klst. við ljós frá 40 W peru.

Þú getur poppað í örbylgjuofni í 45 mínútur.

Þú getur ryksugað í 4 klst.

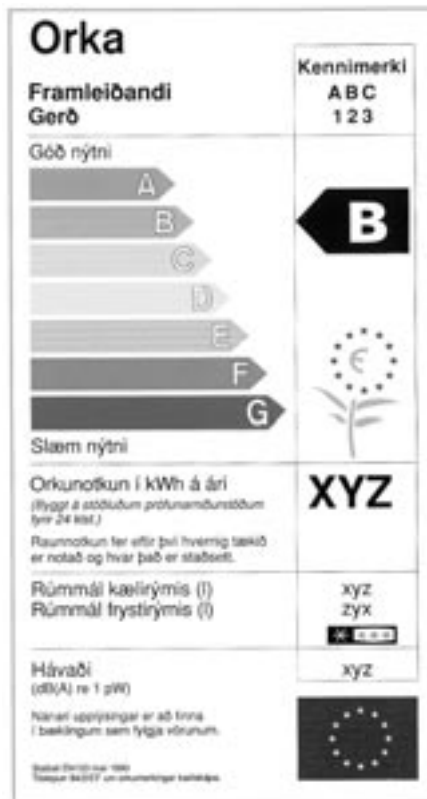
Þú getur þvegið eitt kíló af þvotti í þvottavél.

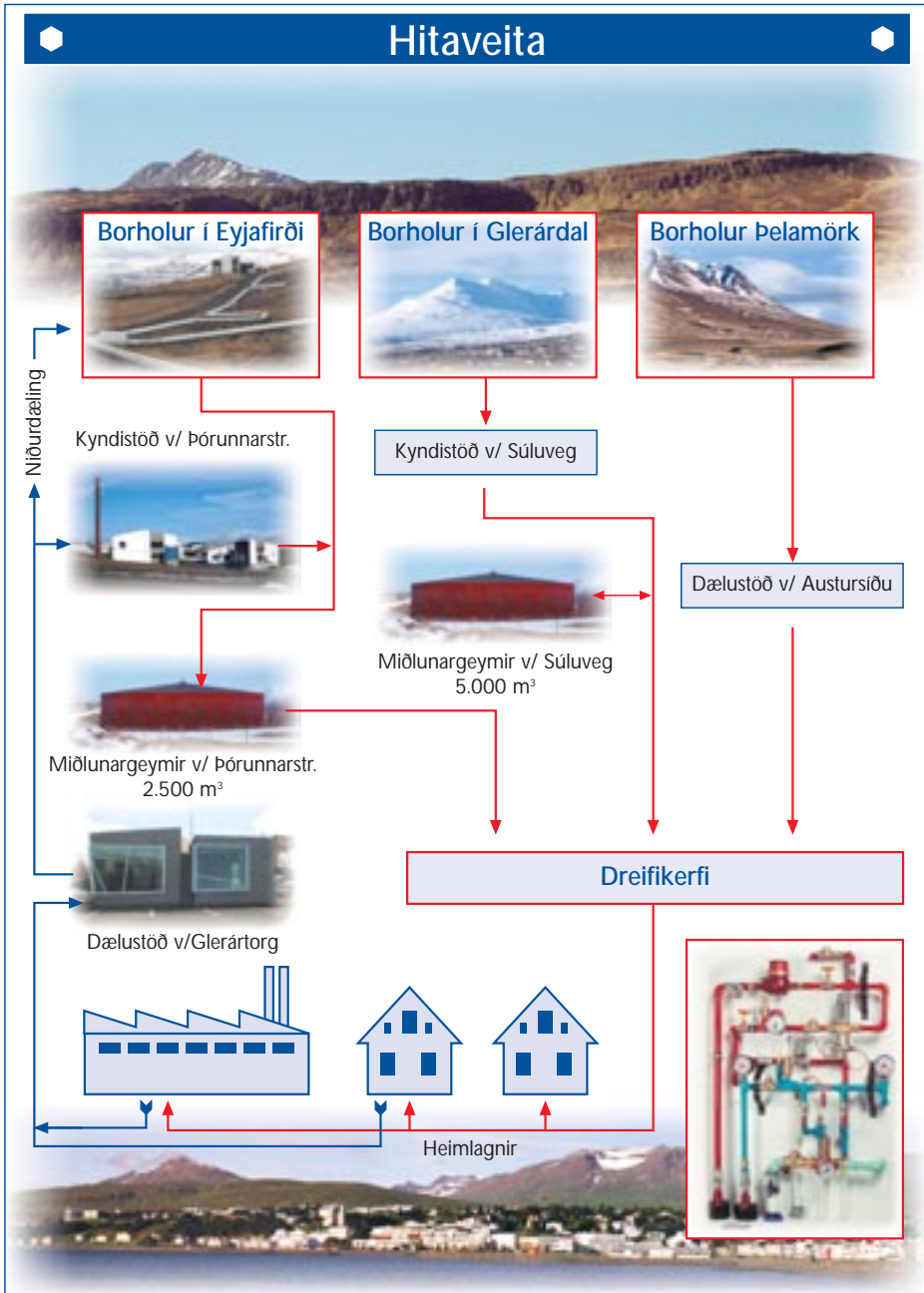


**Upplýsingaskylda  
seljenda raftækja**

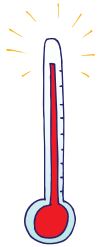
Árið 1994 samþykkti Alþingi lög um merkingar og upplýsingaskyldu varðandi orkunotkun heimilistækja o.fl. Lögin kveða á um að seljendur skuli láta neytendum í té upplýsingar varðandi orkunotkun, orkunýtni og hávaða tækja og búnaðar.

Hér er sýndur staðlaður merkimiði sem á að vera á rafmagnstækjum. Orkunýtni tækja er skipt í flokka A - G þar sem A merkir að orkunotkun er minni en 55% af staðalnotkun sambærilegra tækja og G merkir að notkunin sé 25% eða meira umfram staðalnotkun.





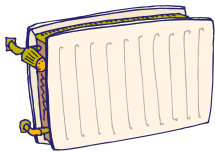
*Heitt vatn*



Hafa skal í huga að vatnið sem notað er til húshitunar er oft mjög heitt og getur verið allt að 80 gráður á C. Sama vatnið er notað til baða og þvotta og verður því að fara afar varlega í allri umgengni við vatnið.

Slys geta orðið þegar kæling bregst óvænt og skyndilega, eins og ef kalda vatnið hættir að renna og jafnvel er skrúfað fyrir það. Látið heitt vatn aldrei komast í snertingu við húð án þess að kanna hitastigið fyrst. Gætið að því húð barna er viðkvæmari en húð fullorðinna.

*Húshitun*



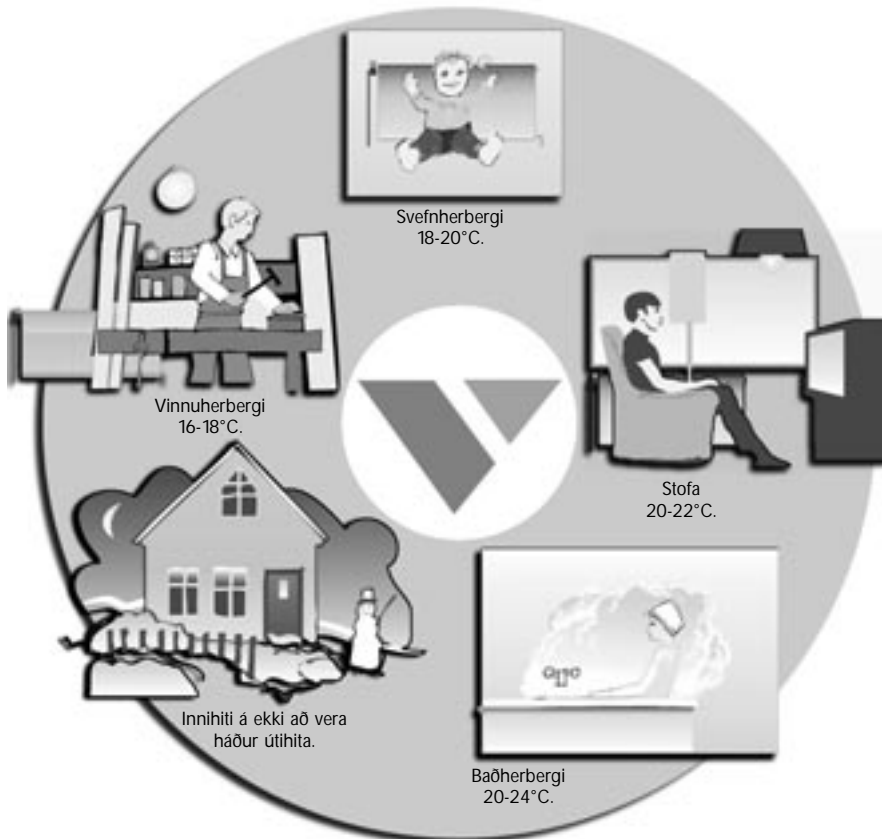
Heitavatnsnotkun þín er eðlileg ef þú notar 1,0 til 1,5 rúmmetra af heitu vatni fyrir hvern rúmmetra húsnæðis á ári. Miðað er við einbýlishús. Hlutfallslega minni notkun er í sambýlishúsum vegna færri útveggja. Vatnsnotkun til upphitunar fer eftir veðurfari og einangrun húsa.

Ef hús eru illa einangruð er varmatap frá þeim mikið af þeirri ástæðu, eins geta þau verið óþétt og verður þá mikið varmatap þegar vindur blæs. Það getur verið vandasamt að bæta úr þessu þannig að góður árangur náist og kostnaður við húshitun lækki. Eðlilegt er talið að innihiti sé sem næst því hitastigi sem veitir íbúum sem besta liðan. Stjórn á innihita á að vera auðveld þannig að íbúar eigi auðvelt með að stilla hitastig í samræmi við þarfir.

Gera má ráð fyrir því að húshitunarkostnaður hækki um allt að 6% fyrir hverja gráðu sem innihitinn er stilltur yfir 20 gráður á C

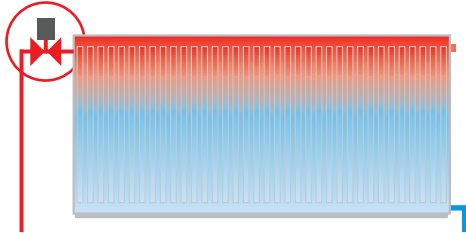
***Bilanir utanhúss á að tilkynna strax til Norðurorku. Bilanir innanhúss eru oftast á verksviði pípulagningameistara.***

Í rannsóknaverkefni Verkfræðistofunnar Verkvangs og Búseta á orkusparnaði í fjölbýlishúsum, styrktu af Húsnæðisstofnun ríkisins, kom í ljós að notkun á heitu vatni til upphitunar var talsvert meiri þar sem hitakerfi voru vanstillt en í húsum þar sem hitakerfi og hitamenning var í lagi. Með því að fylgja þeim heilræðum, sem gefin eru í þessum bæklingi, má lækka hitunarkostnað umtalsvert og auka vellíðan íbúa.



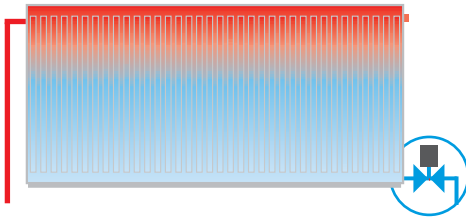
- Það er eðlileg krafa hvers íbúa að innihiti sé sem næst því hitastigi sem veitir honum besta líðan (kjörhiti).
- Eins og sjá má á myndinni eru þarfirnar breytilegar. Æskilegur kjörhiti í vinnuherbergi er 16°C en í baðherbergi 23°C.
- Það er eðlilegt að stjórnun á innihita sé auðveld og innihiti í samræmi við þarfir.





*Stýring innihita með ofnlökum*

Lofthitastýrður ofnloki, rétt valinn, rétt uppsettur og rétt stilltur uppfyllir kröfur til þægilegrar og stöðugar stýringar á innihita.



Vatnshitastýrður ofnloki, sem er enn algengastur á íslenskum hitakerfum, stýrir hitastigi á bakrásarvatni óháð innihita. Þegar hiti verður of mikill í herbergi er oft brugðist við með því að opna svaladyr og/eða glugga í stað þess að lækka stillingu á ofnlöka.

*Bakrásarhiti*

Bakrásarhiti er hitastig vatnsins sem rennur frá ofni.

Ef bakrásarhiti er hár er heita vatnið ekki nýtt og sóun á sér stað.

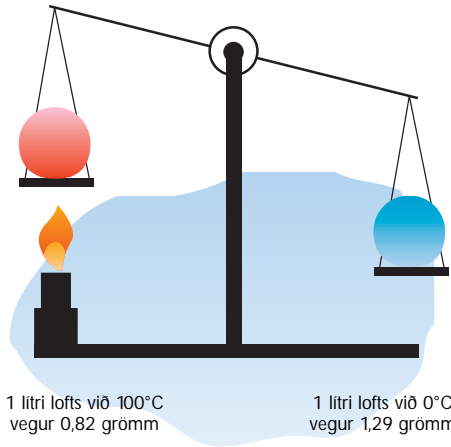
Eðlilegur bakrásarhiti er háður útihita. Algeng viðmiðun er að hafa bakrásarhita 40°C, sem er allt of hátt. Að kasta vatninu er sambærilegt við að kaupa nýtt brauð, skera helminginn af og henda honum.

**Heilræði**

- Hækkun innihita um 1°C eykur hitakostnað um 7%.
- Við 0°C útihita er æskilegt hitastig á vatni frá ofni 27°C. Í Reykjavík eru um 290 dagar á ári heitari en 0°C. Þá á hitastig á bakrásarvatni að vera enn lægra.
- Æskilegur bakrásarhiti að sumarlagi er ekki hærri en 22-25°C.
- Æskilegur bakrásarhiti að vetrarlagi er ekki hærri en 30-35°C.



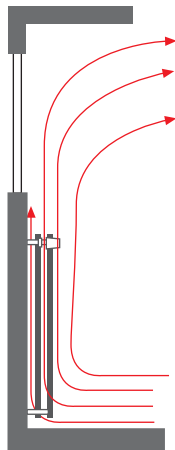
Hitað loft er léttara en kalt loft. Þess vegna leitar heita loftið upp. Herbergishitun byggir á þessari staðreynd.



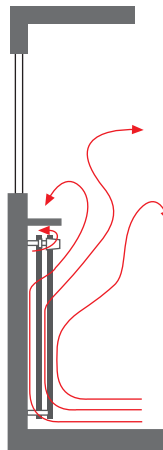
**Óhindrað loftstreymi.**  
Jöfn dreifing hita í herbergi.

**Minniháttar truflun á loftstreymi.**  
Sólbekkur kemur í veg fyrir að heitt loft stígi beint upp. Yfirleitt góð dreifing á varma en nýting á heitu vatni lélegri.

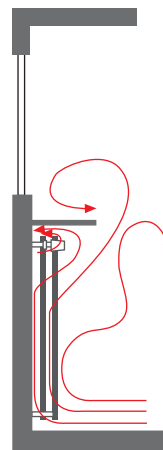
**Loftstreymi hindrað.**  
Heitt loft safnast undir sólbekk. Hitastig lofts við ofnloka hækkar en hiti kemst illa út í herbergi. Ofnloki lokar fyrir rennsli.  
Afleiðing: Kuldavandamál og oft mikill hitunarkostnaður.



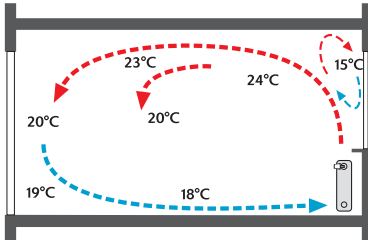
Enginn sólbekkur



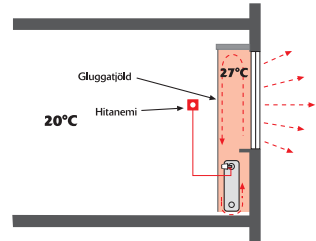
Litill sólbekkur



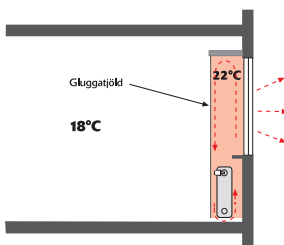
Stór sólbekkur



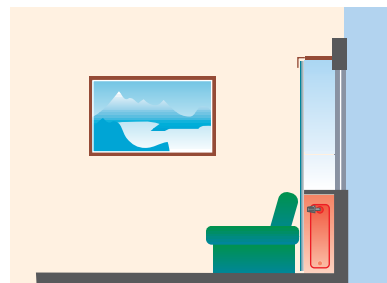
1. Vegna hitunar lofti við ofn myndast hringrás. Herbergishiiti er hæstur við loft og lægstur við gólf.



3. Hægt er að bregðast við því að ofnlöki dragi úr rennsli með því að færa hitanema út í herbergi. Hitastig herbergis hækkar en hitastig bak við gluggatjöld hækkar verulega. Sónun á heitu vatni!



2. Nánast er hægt að gera ofn óvirkan með því að byrgja hann með húsgögnum, sólbekkjum eða gluggatjöldum. Gluggatjöld koma í veg fyrir að hiti komist út í herbergi. Hitastig við ofninn hækkar hratt og lofthitastýrður ofnlöki slekkur fyrir innrennsli eins og hann á að gera þegar tilskildu hitastigi er náð.

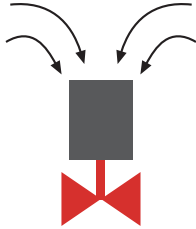


4. Hér er búið að loka ofn af með sófa, sólbekk og gluggatjöldum. Ofnlöki lokar fyrir rennsli þegar hitastig bak við sófa hefur náð innstilltum herbergishita. Ef settur er fjarhitanemi á vegg í herbergi hitnar ofn þar til innstilltum herbergishita er náð. Þar sem ofninn er hulinn kemst hiti illa út í herbergið. Niðurstaðan er sónun á heitu vatni og kuldavandamál.

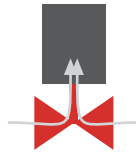
#### Heilræði

- Forðast skal að loka af hitanema með húsgögnum eða gluggatjöldum.
- Stórir sólbekkir, þétt upp að ofni draga úr því að varmi dreifist um herbergi og geta valdið því að lofthitastýrður ofnlöki loki fyrir innrennsli til ofns.
- Húsgögn framan við ofna trufla loftstreymi á sama hátt. Varmgjöf minnkar og hiti í herbergi verður ónógur eða sónun á sér stað.
- Gluggatjöld hindra loftstreymi frá ofnum og geta „gabbað“ lofthitastýrðan ofnlöki til að loka fyrir hitun áður en herbergishiiti er nægur.

**Ofnlokar geta verið lofthitastýrðir, vatnshitastýrðir eða handvirkir**



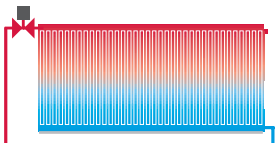
**Lofthitastýrðir ofnlokar** stjórnast af lofthita. Þeir virka sem sjálfvirk stýring á herbergishita og er því besta stýringin til að viðhalda þægilegum herbergishita.



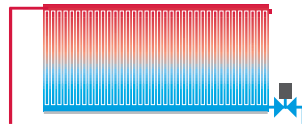
**Vatnshitastýrðir ofnlokar** stjórna hitastigi vatns sem rennur frá ofni í skólplagnir. Breyta þarf stillingu ofnoka með breyttum útihita. Þeir virka ekki sem sjálfvirk stýring á innihita.



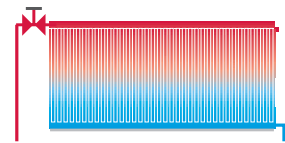
**Handvirkir ofnlokar** stýrast handvirkt eins og kranar. Handvirkir lokar eru leifar frá oliukyndingartímabili og eru ekki settir á ný hitakerfi.



**Lofthitastýrðir ofnlokar** eru yfirleitt á efri tengingu inn á ofn.



**Vatnshitastýrðir ofnlokar** eru alltaf á neðri tengingu ofna.



**Handvirkir ofnlokar** eru yfirleitt á efri tengingu inn á ofn.

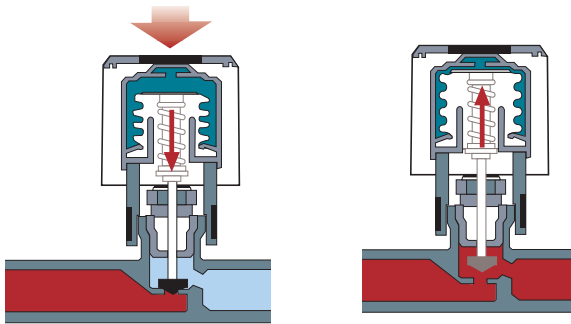
**Heilræði**

- Nauðsynlegt er að íbúar geti stjórnað innihita eftir óskum um kjörhita.
- Notkun lofthitastýrðra ofnoka á að draga úr hitunarkostnaði og auka velliðan.
- Lofthitastýrðir ofnlokar viðhalda stöðugum innihita og nýta betur þann varma sem myndast í húsinu, t.d. frá ljósum, eldavélum og sólargeislum.
- Breyta þarf stillingum vatnshitastýrðra ofnoka eftir því sem útihiti breytist.
- Ef handvirkir ofnlokar eru á hitakerfinu borgar sig að endurnýja þá og setja nýja lofthitastýrða ofnoka.

### Þannig virkar lofthitastýrður ofnloki

- Lofthitastýrðir ofnlokar stjórnast af hitastigi loftsins í herberginu. Ef lofthiti eykst hitnar efni í hitastillihausnum sem þenst út og þrýstir loku fyrir vatnsrennsli.

- Þegar herbergishiti lækkar dregst efni í hitastillihausnum saman. Við það færast loka frá opi og vatn rennur á ný. Ofnlokinn skammtar því vatn inn á ofninn í samræmi við hitunarþörf.



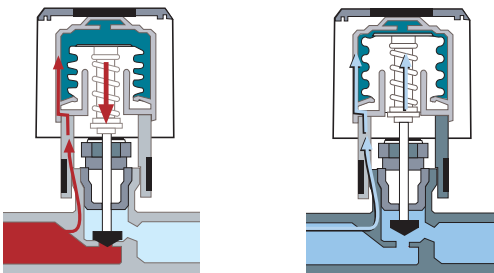
### Stilling:

- Tölur á hitastillum tákna ekki hitastig. Mjög breytilegt er milli framleiðenda ofnloka hvaða hitastig tölurnar tákna. Til að finna hvaða tölu skuli stilla á er æskilegt að prófa sig áfram.
- Þegar búið er að finna þægilegan herbergishita er gott að setja minnispunkt á stillingu sem hentar viðkomandi herbergi.
- Yfirleitt er ekki þörf á að breyta stillingu hitastillis á lofthitastýrðum lokum ef viðhalda á óbreyttum herbergishita. Ef til þess kemur þarf ekki að hreyfa hitastillinn nema um 1/3 milli talna.

### Þannig virkar vatnshitastýrður ofnloki

- Vatnshitastýrðir ofnlokar stjórnast af hitastigi vatnsins sem rennur frá ofninum. Ef heitt vatn rennur um lokann hitnar efni í hitastillihaus sem þenst út. Við það lokast fyrir rennsli.

- Ef vatn er kalt dregst efni í hitastillihaus saman og þá opnast fyrir rennsli.



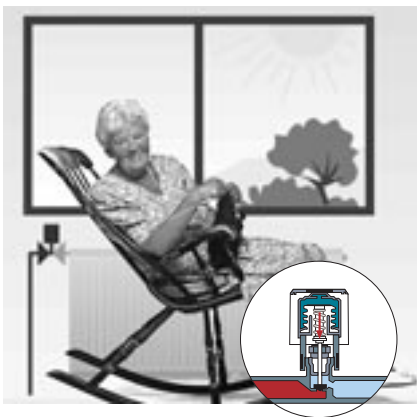
### Stilling:

- Æskileg stilling vatnshitastýrðra loka er háð útihita. Til að ná eðlilegri nýtingu úr hitaveituvatni eru viðmiðunarstillingar fyrir mismunandi útihita:

Útihiti	Stilling
-10° C	stilling 2,8
-5° C	stilling 2,3
0° C	stilling 2,0
5° C	stilling 1,6
10° C	stilling 1,1

## Ljós, sól, heimilistæki og fólk gefa frá sér varma

Sá varmi hitar upp loft á sama hátt og ofnar. Með því að nýta þennan ókeypis varma má minnka kyndingu með ofnum og þar með lækka hitakostnað.



Ef ókeypis varmi er álíka eða meiri en hitaþörfin, á ofnloki að draga úr rennsli til ofnsins sem þá verður kaldur. Þetta er öruggt merki þess að ofnlokinn vinnur eins og honum er ætlað.

### Lýsing

Raflýsing gefur frá sér varma. Því meiri birta, því meiri varmagjöf. Venjulegar ljósaperur gefa frá sér mikinn varma. Til dæmis gefur venjuleg 60W ljósapera frá sér 60W í varma. Algeng varmagjöf vegna lýsingar með glóperum í herbergjum er 10-40W á fermetra, en 5-10W ef notaðar eru sparperur eða flúorperur.

### Sólargeislun

Á sólríkum dögum veldur sólargeislun því að herbergishiti hækkar verulega, jafnvel þótt kalt sé í veðri (gluggaveður).

Þegar sólin hefur hitað upp herbergið, lokar lofthitastýrður ofnloki fyrir rennsli til ofns. Ef fólk opnar svaladyr og glugga til að kæla herbergið kemst loft að hitanemum og ofnlokar opnast.

Varmagjöf vegna sólargeislunar er mismunandi eftir legu herbergja og stærð glugga. Á sólríkum degi er ekki óalgengt að sólargeislun dugi fyrir allri varmaþörf herbergja.

### Varmaþörf herbergja

Til viðmiðunar má áætla varmaþörf í íbúðarherbergi við mismunandi útihita:

Útihiti	Varmaþörf
-15° C	100 W/m <sup>2</sup>
-10° C	85 W/m <sup>2</sup>
- 5° C	70 W/m <sup>2</sup>
0° C	55 W/m <sup>2</sup>
5° C	45 W/m <sup>2</sup>
10° C	30 W/m <sup>2</sup>
15° C	15 W/m <sup>2</sup>

Þetta þýðir að 10 m<sup>2</sup> barnaherbergi þarf um 450W við 5° útihita.

### Heimilistæki

Öll rafmagnstæki gefa frá sér varma. Þegar tæki eru í gangi geta þau gefið frá sér varma sem samsvarar stórum hluta varmaþarfar herbergis.

Í töflunni hér að neðan eru dæmi um varmagjöf frá heimilistækjum.

Eldavél	1.600 W
Bökunarofn	1.750 W
Örbylgjuofn	1.300 W
Ísskápur	75 W
Frystir	85 W
Brauðrist	850 W
Sjónvarp	100 W
Útvarp	40 W
Hljómflutningstæki	100 W
Ryksuga	800 W
Tölvu	150 W

### Varmi frá fólki

Hver maður gefur frá sér verulegan varma. Varmaframleiðslan er háð líkamsstarfsemi og stærð viðkomandi manneskju. Fyrir meðalmann er varmaframleiðsla eftirfarandi:

Hvíld	100 W
Kyrrseta	125-160 W
Létt vinna, matreiðsla	160-250 W
Iðnaðar- og verkam.vinna	250-350 W
Erfiðisvinna	350 W



### Heilræði

- Það er eðlilegt að ofnar séu kaldir ef mikill ókeypis varmi er í herberginu.
- Lofthitastýrðir ofnlokar draga sjálfkrafa úr rennsli til ofna ef herbergishiti hækkar vegna ókeypis varma.
- Á vatnshitastýrðum ofnlokum þarf að lækka stillingu handvirkt, ekki stjórna hita með svalahurð.

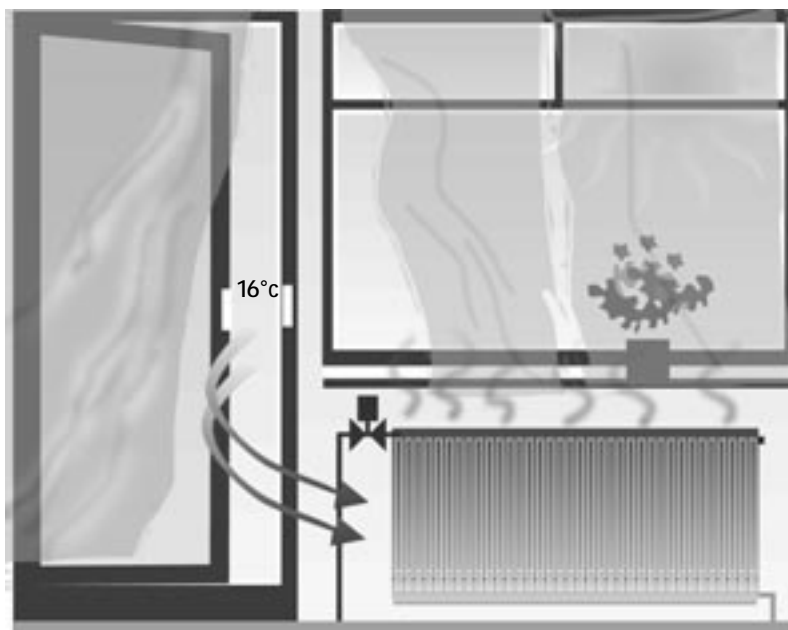
### Lofnun

Það er nauðsynlegt að endurnýja loft í íbúðum til að fjarlægja „mengun“ af fólki og starfsemi, t.d. matarlykt, raka og tóbaksreyk.

Yfirleitt er nægilegt að lofta út eftir eldamennsku, eftir böð, að morgni til og þegar þvottur er þurrkaður innanhúss. Eðlileg loftskipti nást með því að lofta vel út í 10 til 15 mínútur.

Síloftun, þ.e. að hafa glugga opna langtímum saman, er ómarkviss aðferð til útloftunar.

Við eðlileg loftskipti er 30% af upphitunarkostnaði vegna loftskipta. Mjög algengt er að íbúar margfaldi loftskiptin miðað við raunverulega þörf. Hitunarkostnaður er því fljótur að hækka.



Útloft á heitum sumardegi opnar fyrir lofthitastýrðan ofnoka. Ofn hitnar, jafnvel þótt of heitt sé í herbergi.

### Ofnlokar

Á sólríkum dögum geta herbergi sem snúa í átt að sólu hitnað upp fyrir þægilegan herbergishita. Á Íslandi fer útihiti sjaldnast upp fyrir eðlilegan herbergishita. Ef gluggi eða dyr eru notuð til kælingar á herbergi blæs svalur andvari á hitanema. Lofthitastýrður ofnoki opnar fyrir rennsli eins og í verstu vetrarveðrum. Niðurstaðan er enn meiri hiti og aukinn hitakostnaður.



### Rakamyndun innanhúss



Í íbúðum er eðlilegt rakastig 25-50%. Of mikill raki í innlofti getur valdið ýmsum óþægindum. Raki þéttist á rúðum og veggjum ef yfirborðshiti þeirra er lágur.

Hver manneskja gefur frá sér raka. Á hverri klukkustund má reikna með að meðalmanneskja gefi frá sér 40-200 grömm af vatni. Í hjónaherbergi má reikna með að rakamyndun sé 800 grömm á einni nóttu. Það er því gott ráð að lofta vel út að morgni. Ef gluggi er hafður opinn yfir nóttina til þess að halda herbergishita niðri er eðlilegt að lækka stillingu á ofnlaka.

Við eldamennsku og böð gufar vatn upp og fer út í andrúmsloftið. Að loknu baði og eftir eldun er því æskilegt að lofta vel út.

Ótvíræð merki um háan loftraka er þétting raka á rúðum og blettir í kverkum útveggja og lofts. Stundum myndast rakataumar í köldu veðri vegna þéttingar loftraka, sérstaklega í svefnherbergjum.

### Reykingar



Reykingar og önnur mengun krefst verulegrar aukningar á útloftun. Ef reykt er í herbergi margfaldast loftskiptapörfin. Reikna má með a.m.k. 30% hærri hitunarkostnaði ef loftskipti eru tvöfölduð vegna reykinga.

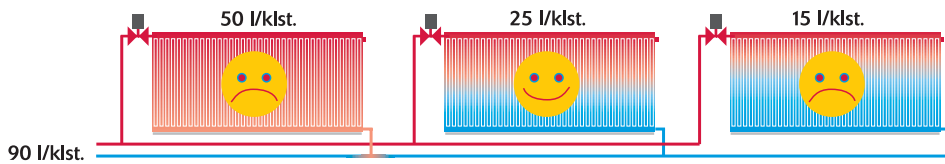
### Heilræði

- Það er eðlilegt að lofta út í 10-15 mín. eftir böð, eldamennsku og á morgnana.
- Útloftun er nauðsynleg, siloftun er sóun. Hagkvæmast er að lofta vel út í skamman tíma. Hálfopnir gluggar allan sólarhringinn stuðla að óþarfa loftskiptum sem verður að mæta með aukinni hitun. Það er gott að hafa örlitla rifu á svefnherbergisglugga, en þá þarf að tryggja að ofn hitni ekki að óþörfu.
- Stjórnun herbergishita með svalahurð og gluggum er sóun. Ofnlokar eiga að viðhalda jöfnum og þægilegum hita í herberginu.

Ef hitastýring í herbergjum á að vera nákvæm verður hitakerfi að vera jafnvægisstillt og stýrast af innihita. Jafnvægisstilling felur í sér að hámarksrennsli til hvers ofns er stillt. Þegar kerfi er rétt stillt er nýting á hitaveituvatni í hámarki.

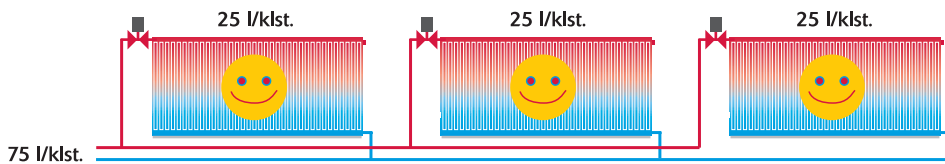
Rennsli til ofna er stillt með innri stillingu á ofnloka eða á stillitét. Á eldri kerfum getur þurft að endurnýja þennan búnað til að hægt sé að stilla kerfið með góðum árangri.

### Ójafnvægisstillt hitakerfi



Vatn rennur þá leið sem er auðveldust. „Léttustu“ ofnarnir fá mest vatn og hitna mest. Fjarlægari ofnar fá minna vatn og þar situr fólk í kulda.

### Jafnvægisstillt hitakerfi



Til að allir ofnar hitni jafnt þarf að stilla rennsli til hvers ofns. Hámarksrennsli til ofnanna er stillt þannig að þeir hiti nægilega við verstu veðurskilyrði.

#### Heilræði

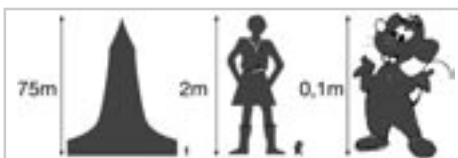
- Grunnurinn að því að hitakerfi uppfylli þau tvö megin hlutverk sín, að skapa þægilegan innihita og halda kostnaði í lágmarki, er að það sé jafnvægisstillt.
- Óstillt hitakerfi veldur hækkun á hitakostnaði.
- Ef hitakerfi er jafnvægisstillt veitir það þægindi og vellíðan.
- Hávaði í ofnlokum stafar af óstilltu hitakerfi.
- Ef hitakerfi er ekki jafnvægisstillt veldur það auknum sveiflum á herbergishita og ónákvæmni í hitastýringu.
- Látið fagmann um að stilla ofnakerfið.

### Rennsli gegnum ofnloka

Hámarksrennsli gegnum ofnloka ræðst af innri stillingu hans og af mismunaprýstingi.

Hægt er að draga úr hámarksrennsli ofnloka með því að stilla innri stillingu hans.

Ofnlokar eru smíðaðir þannig að þeir hæfa öllum ofnum. Til að afköst lokans henti minni ofnum þarf að stilla innri stillingu lokans þannig að rennsli sé eins og viðkomandi ofn þarfnast. Ef þetta er ekki gert getur margfalt vatnsmagn runnið í gegn.



Prýstiforsendur í hitakerfum eru breytilegar. Allt frá 0,1 metra mismunaprýstingi í gömlum ketilkerfum upp í 30 - 80 metra inntaksprýsting hitaveitu.

### Mismunaprýstingur

Til að vatn renni í gegnum hitakerfi þarf að vera hærri prýstingur á vatninu þar sem það rennur inn á kerfið en þar sem það rennur út af því.

Í skurði á jafnsléttu er enginn straumur en því meiri sem hallinn er á landinu því meiri straumur er á vatninu.

Sömu lögmál gilda í hitakerfum, munurinn á inn- og útprýstingi kallast mismunaprýstingur og er heppilegt að hann sé ekki meiri en nauðsyn krefur. Ef mismunaprýstingur er of mikill er hættu á soun á vatni.

Hitakerfi eldri húsa eru oft frá þeim tíma sem kynt var með katli. Í gömlu ketilkerfunum var mismunaprýstingur í hitakerfi yfirleitt innan við 0,1 metra vatnssúla (mVs). Nú er mjög algengt að prýstingur frá hitaveitu sé 30 - 80 metrar. Þetta er allt of mikill prýstingur til að hægt sé að hafa góða stjórn á hitakerfinu. Til að stjórna mismunaprýstingi eru settir prýstijafnarar á hitakerfið.

Rennsli gegnum ofnloka eykst með auknum mismunaprýstingi. Á prýstijafnara er algengt að hægt sé að stilla mismunaprýsting á 0,5 til 12 metra. Eðlileg stilling á venjulegu hitakerfi er 1-2 metrar. Við að breyta stillingu prýstijafnarans getur rennsli um einn ofn sem stilltur hefur verið á 2 lítra á mínútu aukist í 10 lítra á mínútu.

### Við það að breyta stillingu prýstijafnarar getur rennsli um ofnloka margfaldast



Mismunaprýstingur  
0,5 metrar



Rennsli 2 lítrar á mínútu



Mismunaprýstingur  
2,0 metrar



Rennsli 4 lítrar á mínútu



Mismunaprýstingur  
12,0 metrar



Rennsli 10 lítrar á mínútu

*Orkueftirlit*

Orkueftirlit er árangursrik leið til að tryggja árangur af orkusparnaðaraðgerðum.

Orkueftirlit felur í sér reglulegan aflestur af mælum hitakerfa. Aflestrar eru bornir saman við viðmiðunargildi. Ef fylgst er reglulega með hitakerfum kemur strax í ljós ef eyðsla er of mikil eða ef bilanir eiga sér stað.

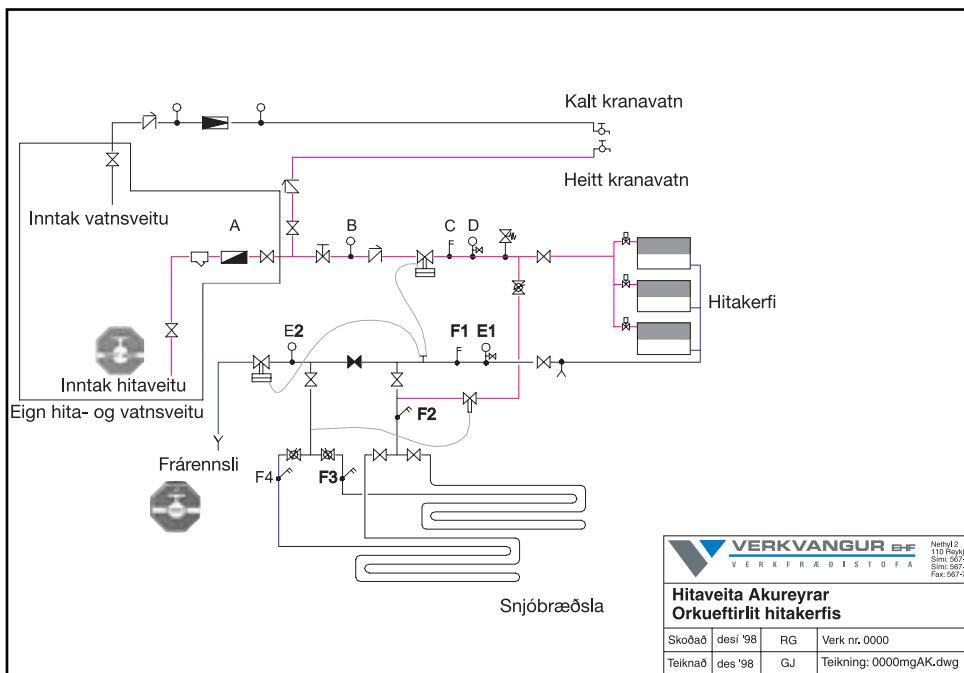
*Tækjaklefi*

Til að orkueftirlit sé markvisst verða að vera til staðar mælar sem auðvelt er að lesa af.

**Nauðsynlegir mælar eru:**

- A. Rennslismælir.
- B. Þrýstismælir á inntak hitaveitu.
- C. Hitamælir á inntak hitaveitu.
- D. Þrýstismælir á framrás hitakerfis.
- E. Þrýstismælir á bakrás frá hitakerfi.
- F. Hitamælir á bakrás frá hitakerfi og snjóbræðslu.

Á skýringarmyndinni er sýnd algeng útfærsla á mælagrind fyrir ofnakerfi. Nokkur munur getur verið á mælagrindum eftir hitaveitum. Einnig getur verið munur á stjórnbúnaði hitakerfa.



### Notkun hitaveituvatns

Þegar metið er hvort eyðsla hitaveituvatns sé eðlileg er vatnsnotkun á ári borin saman við stærð húss. Vatnsnotkun á ári deilt með rúmmáli húsnæðis er góður mælikvarði á nýtingu hitaveitu.

Dæmi: Einbýlishús sem er 420 rúmmetrar eyðir 647 tonnum af hitaveituvatni á ári. Vatnsnotkun á rúmmetra húsnæðis er:

$$\text{Notkunarstuðull} = \frac{647}{420} = 1,54$$

Á síðustu árum hefur nýting á heitu vatni farið batnandi með betur einangruðum húsum, betri stjórnbúnaði á hitakerfum og bættum viðhorfum til orkusparnaðar.

### Viðmið

Stærð húsnæðis, aldur þess og starfsemi sem þar fer fram hefur mikil áhrif á hver orkunotkun skuli vera. Í töflunni hér að neðan eru gefin upp viðmiðunargildi fyrir notkun hitaveituvatns í rúmmáli húsnæðis. Lægra gildið er viðmið í vel einangruðu húsi með vel stilltu hitakerfi. Hærra gildið samsvarar eðlilegri eyðslu í húsi í þökkalegu ástandi. Viðmiðin byggja á reynslutölum úr húsnæði þar sem unnið hefur verið að orkusparnaðaraðgerðum og bættri hitamenningu.

	Notkunarstuðull
Stór fjölbýlishús	1,0 - 1,4
Minni fjölbýlishús	1,1 - 1,5
Einbýlishús	1,2 - 1,8
Verslunarhúsnæði	0,6 - 0,8
Skrifstofuhúsnæði	0,5 - 0,8
Iðnaðarhúsnæði	0,4 - 1,0
Lagerhúsnæði	0,3 - 0,8

## ORKUEFTIRLIT

Stærð húss: 550 m<sup>3</sup>  
 Áætluð vatnsnotkun á ári: 825 m<sup>3</sup>

Ástæða þess að viðmið eru lægri í atvinnuhúsnæði er að yfirleitt kemur mikill „ókeypis“ varmi frá ljósum, vélum, tölvum og þess háttar, einnig er kjörhiti stundum lægri.

Dags.	Mælastaða hitaveitu m <sup>3</sup>	Notkun m <sup>3</sup>	Áætluð notkun m <sup>3</sup>	Þrýstingur inntak hitaveitu. bar	Hitastig inntak hitaveitu. °C	Þrýstingur framrás ofnakerfi bar	Þrýstingur bakrás ofnakerfi bar	Hitastig bakrás ofnakerfi °C
	A			B	C	D	E	F
				3-8 bar	70-80°C	0,2 hærra en E	0,2 lægra en D	25-35 °C
1.1.1997	10.270			6,2	76	1,40	1,25	34
1.2.1997	10.353	83	93	6,4	74	1,35	1,20	30
1.3.1997	10.436	83	84	6,4	75	1,40	1,20	27
1.4.1997	10.560	124	86	6,4	74	1,60	1,20	43
1.5.1997			73					
1.6.1997			56					
1.7.1997			45					

*Rafveita*



**Veistu:**

Að lekastraumsrofinn á rafmagnstöflunni slær út þegar rafmagn leiðir til jarðar í húsinu?

Að örygginn á rafmagnstöflunni slá út þegar skammhlaup verður á milli fasa í raflögninni eða í tæki?

Að vatn má aldrei komast í raflögn eða inn í rafmagnstæki?

Að rafsegulsvið frá hrærvél í eldhúsi er svipað og frá spennistöð?

Að rafsegulsvið frá 220.000 V háspennulinu með 100.000 kW álagi er um 0,02 mikrotlesla í 200 metra fjarlægð eða jafn mikið og frá reiðhjóli með ljósum?

Að flestir spennupúlsar sem trufla rafeindabúnað verða til í sömu raflögn og rafeindabúnaðurinn er tengdur við?

Að með þekkingu, árvekni og aðgæslu er hægt að koma í veg fyrir flest slys og flesta bruna sem rekja má til rafmagns?

*Hitaveita*



**Veistu:**

Að verð á orkueiningu á heitu vatni til hitunar húsa er töluvert lægra en á rafmagn?

Að kominn er á markaðinn einfaldur búnaður til utanálggjandi pípu-lagna?

Að nýju gerðirnar af lofthitastýrðum ofnlokum hafa innbyggða Kv-gildisstillingu sem getur bætt nýtingu?

Að nýju gerðirnar af lofthitastýrðum ofnlokum vinna mun hraðar og nákvæmar en þær eldri og nýta þess vegna vatnið betur?

**Vatnsveita**



**Veistu:**

Að vatnsveitan er elsta veitufyrirtæki Akureyringa?

Að á Akureyri er neysluvatnsnotkun um 300 rúmmetrar á íbúa á ári?

Að lekur krani eða klósett-kassi, sem lekur 1 lítra af vatni á mínútu, eyðir 525.600 lítrum af vatni á ári?

Að vatn er hollasti og besti drykkurinn?

Að vatn er undirstaða lífsins?

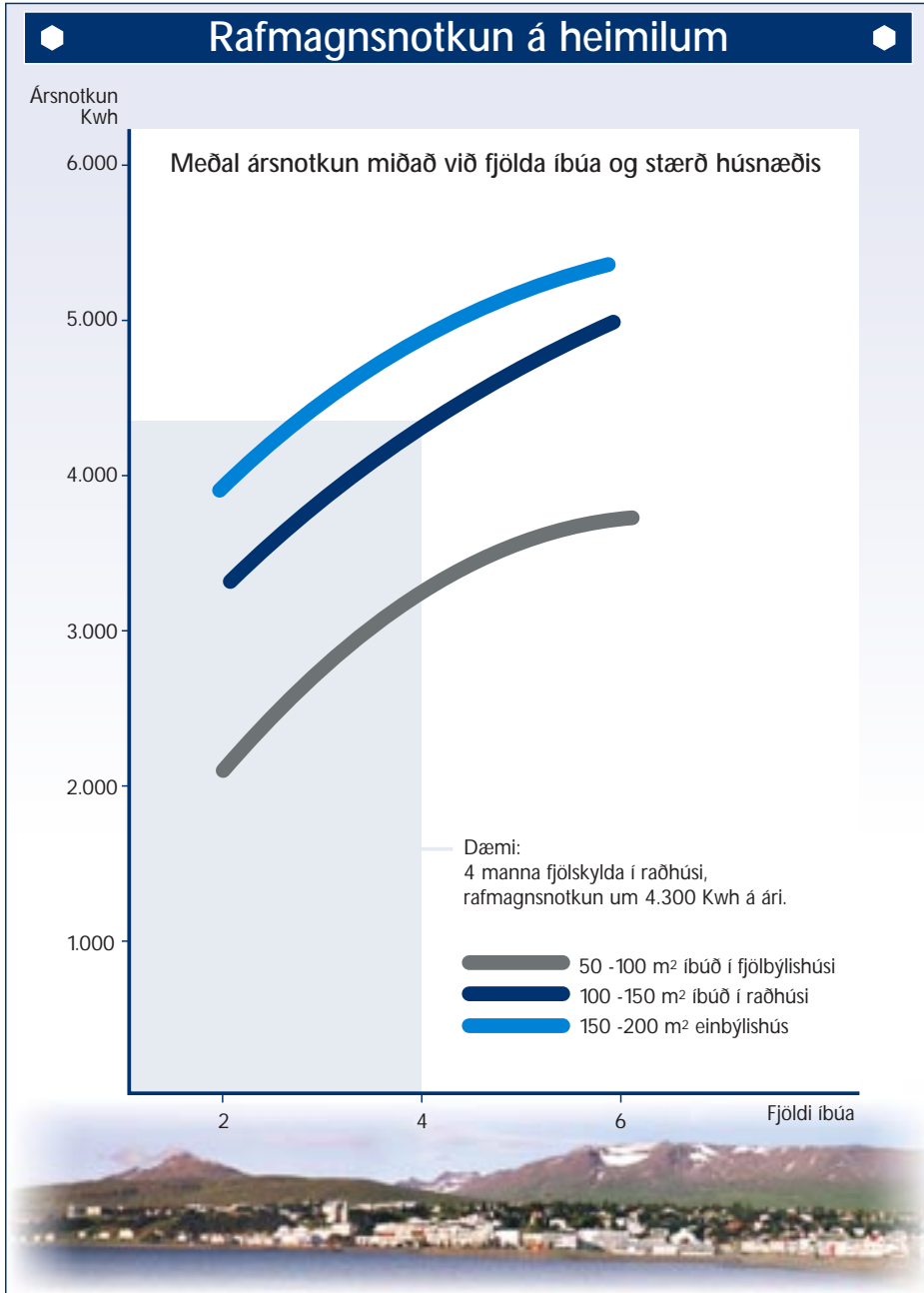
Að skortur er á drykkjarvatni í mörgum löndum?

Að víðast annars staðar en á Íslandi inniheldur drykkjarvatn ýmis óæskileg aukaefni?

Að Íslendingar nota meira vatn á hvern íbúa en víðast hvar annars staðar?

Að vatnsveitan á og rekur 250 brunahana á Akureyri?

Að vatn er undirstaða þeirrar hreinu orku sem framleidd er hér á landi?





**NORÐURORKA**  
N Ý T T A F L

**VATN · RAFORKA · VARMI**

undirstaða lífs, heilsu og velmegunar

RANGÁRVÖLLUM · PÓSTHÓLF 90 · 602 AKUREYRI

SÍMI 460 1300 · FAX 460 1301

NETFANG [nordurorka@akureyri.is](mailto:nordurorka@akureyri.is)

[www.no.is](http://www.no.is)