

HITAMENNING

Bætt húshitun

Lækkun hitakostnaðar



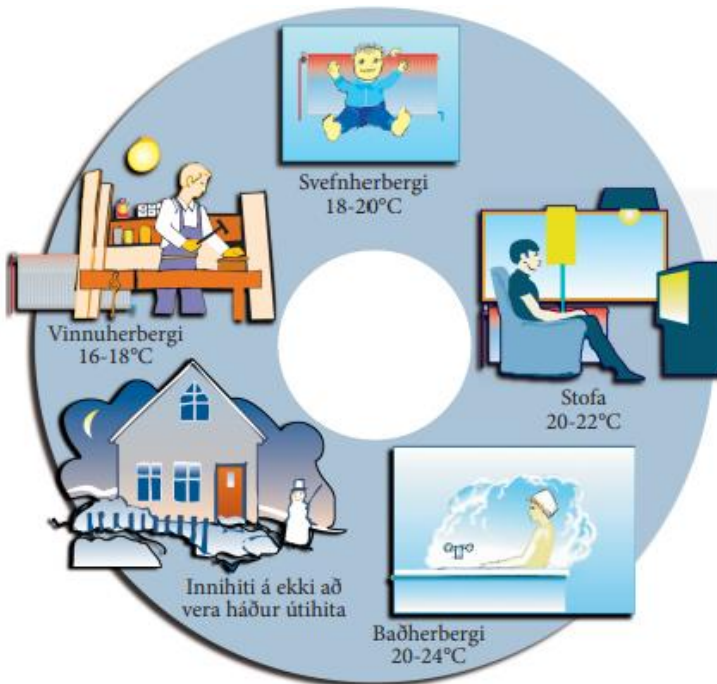
KJÓSARVEITUR

1 HITAMENNING

Á Íslandi teljum við heitt vatn til grunnþarfa okkar, en um 98% húsa á Íslandi eru hituð upp með jarðhita. Jarðvarmi er örugg, ódýr og umfram allt vistvæn orka sem nýtist til húshitunar og í orkuframleiðslu.

Í rannsóknarverkefni 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.

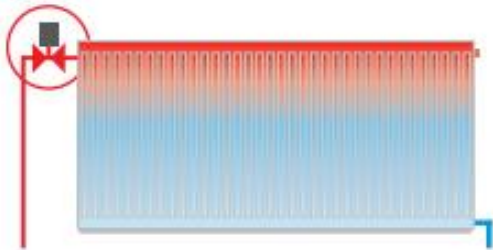
Með því að fylgja heilræðum sem gefin eru í þessum bækling má lækka hitunarkostnað umtalsvert og auka vellíðan íbúa.



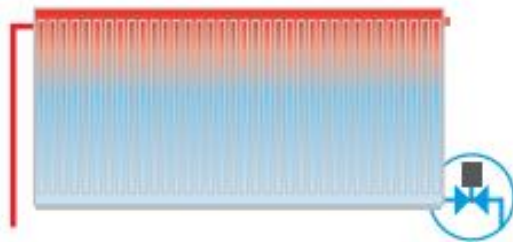
- Það er eðlileg krafa hvers íbúa að innihiti sé sem næst því hitastigi sem veitir honum besta líðan (kjörhiti).
- Eins og sjá má á myndinni eru þarfirnar breytilegar. Æskilegur kjörhiti í vinnuherbergi er 16°C en í baðherbergi 23°C.
- Það er eðlilegt að stjórnun á innihita sé auðveld og innihiti í samræmi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

Stýring innihita með ofnlokum

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



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



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.

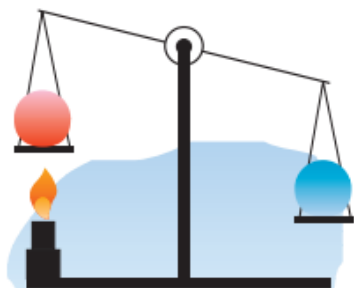
Heilræði

- Hækkun innihita um 1°C eykur hitakostnað um 7%.
- Við 0°C útihita er æskilegt hitastig á vatni frá ofni 27°C.
- Æskilegur bakrásarhiti að sumarlagi er ekki hærri en 22-25°C.
- Æskilegur bakrásarhiti að vetrarlagi er ekki hætti en 30-35°C.

2 HERBERGISHITUN



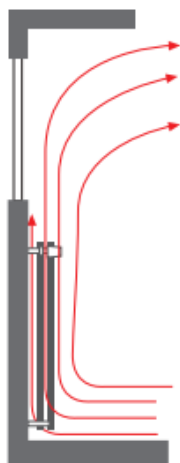
Hitað loft er léttara en kalt loft.
Þess vegna leitar heita loftið upp.
Herbergishitun byggir á þessari staðreynd.



1 liter lofts við 100°C vegur 0,82 grömm
1 liter lofts við 0°C vegur 1,29 grömm

Óhindrað loftstreymi.

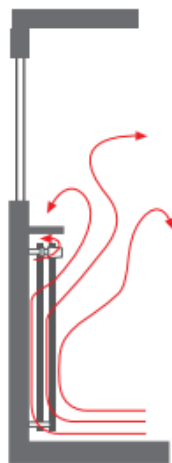
Jöfn dreifing hita í herbergi.



Enginn sólbekkur

Minniháttar truflun á loftstreymi.

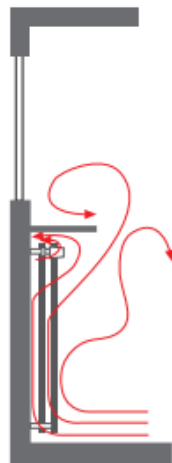
Sólbekkur kemur í veg fyrir að heitt loft stígi beint upp. Yfirleitt góð dreifing á varma en nýting á heitu vatni lélegri.



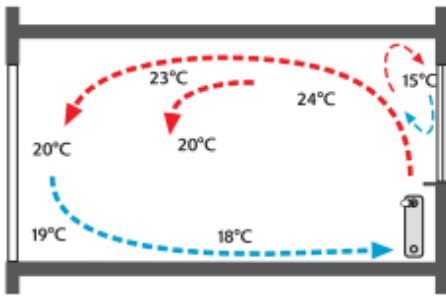
Lítill sólbekkur

Loftstreymi hindrað.

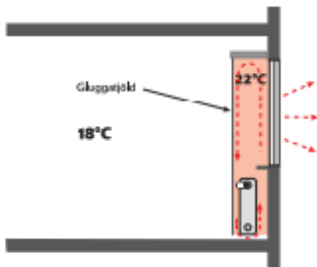
Heitt loft safnast undir sólbekk. Hitastig lofts við ofnloka hækkar en hiti kemst illa út í herbergi. Ofnloki lokar fyrir rennsli. Afleiðing: Kuldavandamál og oft mikill hitunar-kostnaður.



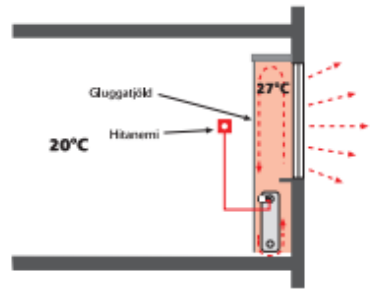
Stór sólbekkur



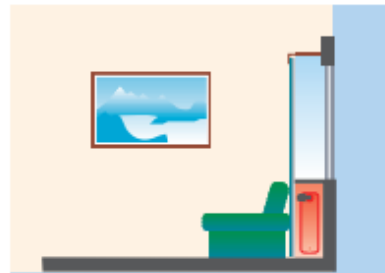
1 Vegna hitunar lofti við ofn myndast hringrás. Herbergishiti er hæstur við loft og lægstur við gólf.



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



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



4 Hér er búið að loka ofn af með sófa, sólbekki og gluggatjöldum. Ofnloki 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 soun 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 ofnloki loki fyrir innrennsli til ofns.
- Húsgögn framan við ofna trufla loftstreymi á sama hátt. Varmagjöf minnkar og hiti í herbergi verður ónógur eða soun á sér stað.
- Gluggatjöld hindra lofstreymi frá ofnum og geta „gabbað“ lofthitastýrðan ofnloka til að loka fyrir hitun áður en herbergishiti er nægur.

3 STJÓRNUN INNIHITA

Ofnlokar geta verið lofthitastýrðir, vatnshitastýrðir eða handvirkir.



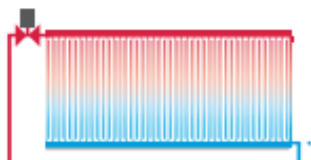
Lofthitastýrðir ofnlokar stjórna af lofthita. Þeir virka sem sjálfvirk stýring á herbergishita og er því besta stýringin til að viðhalda þægilegum herbergishita.



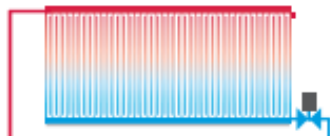
Vatnshitastýrðir ofnlokar stjórna hitastigi vatns sem rennur frá ofni. Breyta þarf stillingu ofnoka með breyttum útihita. Þeir virka ekki sem sjálfvirk stýring á innihita.



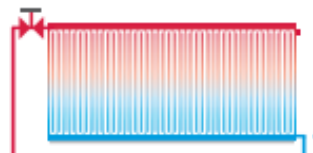
Handvirkir ofnlokar stýrast handvirkt eins og kranar. Handvirkir lokar eru leifar frá olíukyndingartímabili og eru ekki settir á ný hitakerfi.



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.

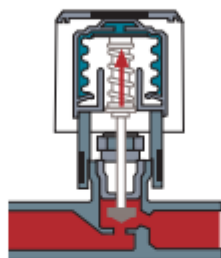
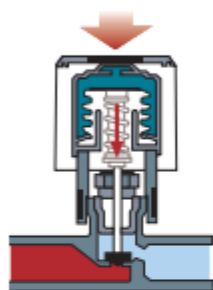
Heilræði

- Nauðsynlegt er að íbúar geti stjórnað innihita eftir óskum um kjörhita.
- Notkun lofthitastýrðra ofnoka á að draga úr hitunarkostnaði og auka vellíðan.
- Lofthitastýrðir ofnlokar viðhalda stöðugum innihita og nýta betur þann varma sem myndast í húsinu, t.d. frá ljósum, eldavélum og sólageislum.
- 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 loka.

Þannig virkar lofthitastýrður ofnloki

• Lofthitastýrðir ofnlokar stjórna 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 vatni inn á ofninn í samræmi við hitunarþörf.



Stilling:

• Tölur á hitastillum tákna ekki hitastig. Mjög breytilegt er milli framleiðanda ofnloka hvaða hitastig tölurnar tákna. Til að finna hvaða tölu skuli stilla á er æskilegt að prófa sig áfram.

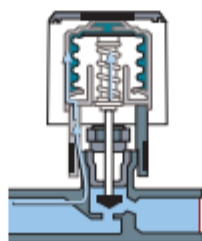
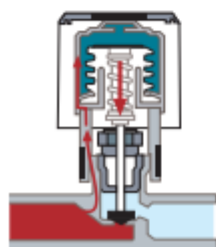
• Þegar búið er að finna þægilegan herbergishita er gott að setja minnispunkt á stillingu sem hentar viðkomandi herbergi.

• Yfirleitt er ekki þörf á að breyta stillingu hitastillis á lofthitastýrðum lokum ef viðhalda á óbreyttum herbergishita. Ef til þess kæmi þarf ekki að hreyfa hitastillirinn nema í 1/3 milli talna.

Þannig virkar vatnshitastýrður ofnloki

• Vatnshitastýrðir ofnlokar stjórna 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 opnast fyrir rennsli.



Stilling:

• Æskileg stilling vatnshitastýrðra loka er háð útihita.

Til að ná eðlilegri nýtingu úr hitaveitu vatni 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

4 ÓKEYPIS VARMÍ

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 ofnlokin 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 sólrikum 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 opna.

Varmgjöf vegna sólargeislunar er mismunandi eftir legu herbergja og stærð glugga. Á sólrikum 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 ²
-10°C	85 W/m ²
-5°C	70 W/m ²
0°C	55 W/m ²
5°C	45 W/m ²
10°C	30 W/m ²
15°C	15 W/m ²

Þetta þýðir að 10m² 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.

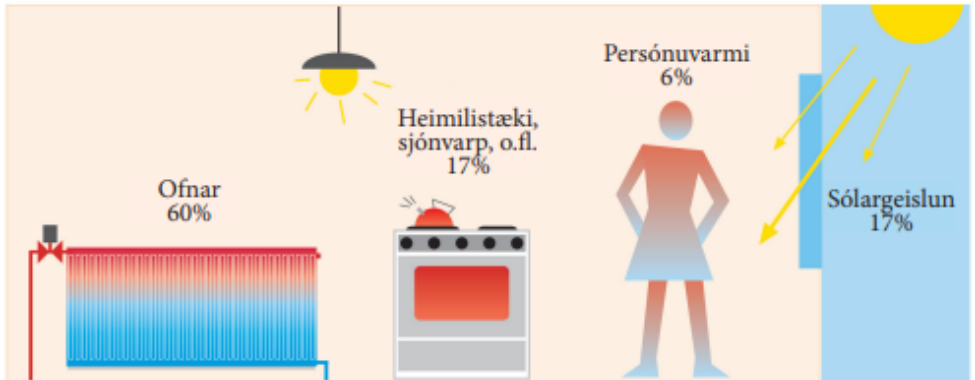
Í töflunni hér að neðan eru dæmi um varmagjöf frá heimilstækjum.

Eldavél	1.600 W
Bakarofn	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
Tölva	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:

Hvild	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

5 ÚTLOFTUN

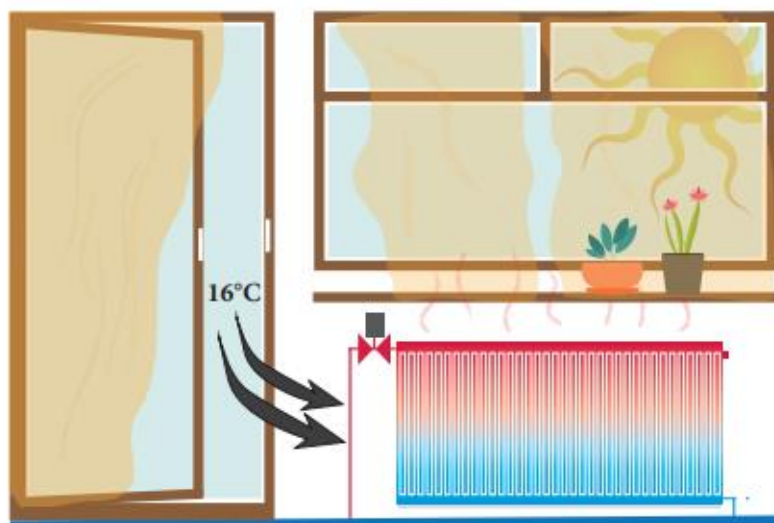
Loftun

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. Eðlilegt loftskipti nást með því að lofta vel út í 10 til 15 mínútur.

Siloftun, þ.e. að hafa glugga opna langtímu 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 sumardeggi opnar fyrir lofthitastýrðan ofnloka. 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 yfir eðlilegan herbergishita. Ef gluggi eða dyr eru notuð til kælingar á herbergi blæs svalur andvari á hitanema. Lofthitastýrður ofnloki 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 innilofti 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 opin yfir nottina til þess að halda herbergishita niðri er eðlilegt að lækka stillingu á ofnloka.

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 loftskiptaþörfin.

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, síloftun 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.

6 JAFNVÆGISSTILLING

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 stillité. 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.

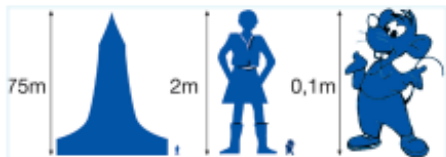
Heilræði

- Grunnurinn að því að hitakerfi uppfylli megin skilyrði sín, þægilegan innihita og halda kostnaði í lágmarki er að það sé jafnvægisstillt.
- Óstillt hitakerfi veldur hækkan á hitakostnaði.
- Ef hitakerfi er jafnvægisstillt veitir það þægindi og vellíðan.
- Hávaði í ofnlökum stafar af óstilltu hitakerfi.
- Ef hitakerfi er ekki jafnvægisstillt veldur það auknum sveiflum í herbergishita og ónákvæmni í hitastýringum. Látið fagmann um að stilla ofnakerfið.

Rennsli gegnum ofnoka

Hámarksrennsli gegnum ofnoka ræðst af innri stillingu hans og af mismunaþrýstingi. Hægt er að draga úr hámarksrennsli ofnoka með því að stilla innri stillingu hans.

Ofnokar 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.



Þrýstiforsendur í hitakerfum eru breytilegar. Allt frá 0,1 metra mismunaþrýstingi í gömlum ketilkerfum upp í 30-80 metra inntaksþrýsting hitaveitu.

Rennsli gegnum ofnoka eykst með auknum mismunaþrýstingi. Á þrýstijafnara er algengt að hægt sé að stilla mismunaþrýsting á 0,5 til 12 metra. Eðlileg stilling á venjulegu hitakerfi er 1-2 metrar. Við að breyta stillingu þrýstijafnarans 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 þrýstijafnara getur rennsli um ofnoka margfaldast.



Mismunaþrýstingur
0,5 metrar



Rennsli 2 lítrar á mínútu



Mismunaþrýstingur
2,0 metrar



Rennsli 4 lítrar á mínútu



Mismunaþrýstingur
12,0 metrar



Rennsli 10 lítrar á mínútu

Mismunaþrýstingur

Til að vatn renni í gegnum hitakerfi þarf að vera hærri þrýstingur 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 útþrýstingi kallast mismunaþrýstingur og er heppilegt að hann sé ekki meiri en nauðsyn krefur. Ef mismunaþrýstingur er of mikill er hætta á soun á vatni.

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

Orkueftirlit

Orkueftirlit er árangursrík leið til að tryggja árangur af orkusparnaðar aðgerðum. Orkueftirlit felur í sér reglulega aflestra 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.

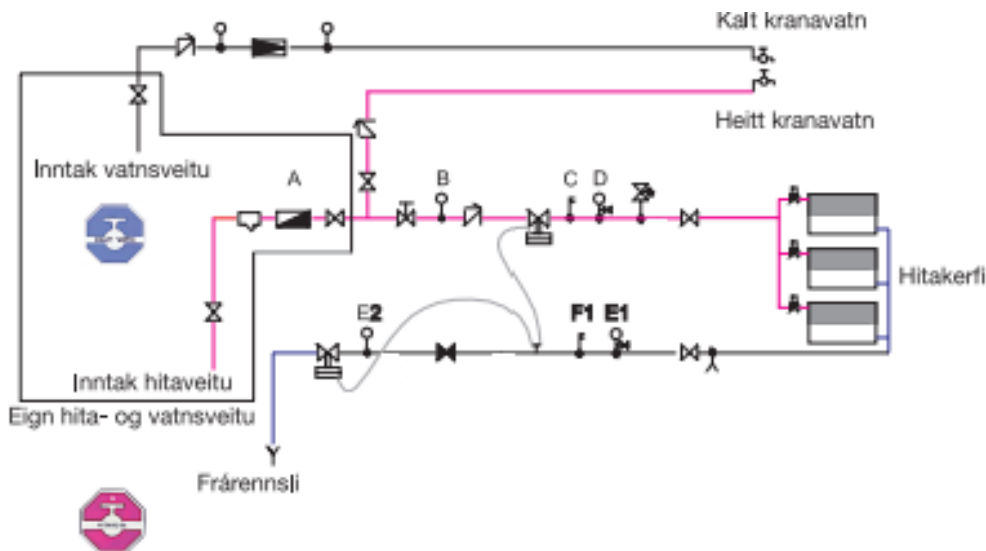
Tækjaklefi

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

Nauðsynlegir mælar eru:

- A. Rennslismælir.
- B. Þrýstímælir á inntak hitaveitu.
- C. Hitamælir á inntak hitaveitu.
- D. Þrýstímælir á framrás hitakerfis.
- E. Þrýstímælir á bakrás frá hitakerfi.

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 notkun 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 húsnæðisins er:

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

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 á rúmmáli húsnæðis. Lægra gildið er viðmi í vel einangruðu húsi með vel stilltu hitakerfi. Hærra gildið samsvarar eðlilegri nýtingu í húsi í þokkalegu 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

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.

Orkumælar

Með tilkomu orkumæla verður heitt vatn selt eftir orkuinnihaldi. Mælarnir nema innihitastig vatnsins og reikna orkuinnihald þess niður í 30°C. Til viðmiðunar er orkuinnihald eins rúmmetra af vatni sem kemur inn 70°C um 47 kWst.

Árleg notkun húsa liggur almennt á bilinu 70-130 kWst/m³ húsnæðis.



Lýsingu á álestrargluggum mælis má finna á heimasíðu Kjósarveitna.

Bæklingur þessi er gefinn út af Kjósarveitum
árið 2025 og er eftirgerð bæklinga sem unninn var á
Verkfræðistofunni Verkvangi, ásamt viðbótum