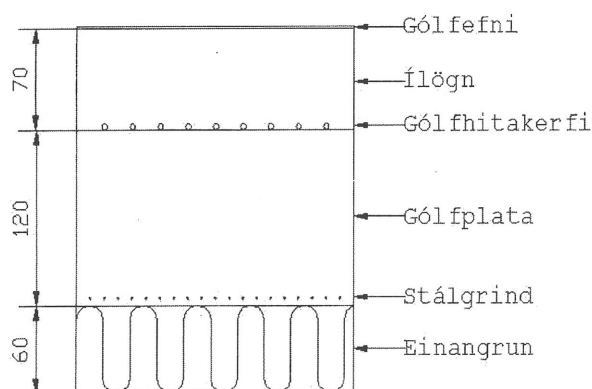


Gólfhitakerfi

1. INNGANGUR

Um miðja síðustu öld voru geislahitunarkerfi lögð í loft algeng á Íslandi. Þessi kerfi reyndust ekki nógu vel og voru á endanum lögð af. Ýmsir gallar voru á þessu kerfi sem búið er að komast fyrir í dag. Notast var við málmrör en í dag eru nær eingöngu notuð hitapólin plaströr. Vatnið sem notað var til upphitunar var mjög heitt en það leiddi af sér óþægilega heit gólf og ójafnan hita milli hæða. Afleiðingar af því voru óþægindi, jafnvel verkir í fótum, of þurr loft og í raun ofhitun byggingarinnar. Stýring á kerfinu var einnig erfið. Nánar er fjallað um geislahitun í 7. kafla Hitun húsa [1]. Varast ber að rugla saman geislahitun og gólfhitun.

Gólfhitakerfi er kerfi sem notað er til upphitunar á húsnæði. Kerfið er byggt þannig upp að plaströrum er komið fyrir í efsta lagi gólfplötunnar, þ.e. í ílögn (sjá mynd 1). Virkni gólfhitakerfa byggist á varmaburði frá heitu vatni sem rennur um plastlagnirnar, varmaleiðni í gegnum steypulag og að lokum varmageislun / varmaburður frá yfirborði gólfsins. Ekki leitar allur varmi frá rörunum upp, einhver tapast niður í gegnum gólfplötuna. Því er ekki hægt að minnka einangrun í grunni.



Mynd 1

Þversnið af gólfplötu með gólfhitakerfi

Einnig eru til gólfhitakerfi þar sem rafmagnsplötum er komið fyrir í efsta lagi gólfsins. Hérlandis er sú lagnaaðferð aðallega notuð þegar einungis hluti húsnæðisins er hitaður með gólfhita (t.d. baðherbergi). Ekki er nánar fjallað um þessa gerð gólfhitakerfis í þessu blaði.

2. ALMENN LÝSING Á GÓLFHITAKERFI

2.1 Efnisval

Það lagnaefni (plastefni) sem hentar best fyrir gólfhitakerfi er PEX-efni (krossbundið pólýetýlen). Krossbindingin gerir það að verkum að efnið getur tekið upp efnisspennur sem annars myndast í beygjum þegar rörin eru innsteypt. Önnur hitapólin plastefni (t.d. pólýprópýlen (PP) og pólýetýlen (PE)) hafa ekki þennan eiginleika. Málmagnir koma síður til greina vegna hættu á tæringu og útfellingum. Hægt er að nota samsett rör sem eru samsett af plastlagi yst og innst með állagi á milli.

Í stöðlum (t.d. DIN 16892/16893) er miðað við að PEX-rör endist í a.m.k. 50 ár við 70°C hita og þrýsting upp á 10 bör. Endingin eykst eftir því sem hitastig og þrýstingur lækkar. Í gólfhitakerfum er hitastig og þrýstingur að jafnaði langt undir þessum mörkum (sjá kafla 2.3 - Lágvatnshitastig).

2.2 Yfirborðshitastig

Yfirborðshitastig gólfsins þarf að vera sem jafnast. Ef munur á hitastigi er meiri en 2°C á tiltölulega litlu svæði þá veldur það óþægindum þó að það hafi ekki áhrif á loft-hitastig.

Það er ekki einungis ákveðið loft-hitastig sem skiptir máli þegar kemur að þægindum heldur skiptir yfirborðshiti gólfsins líka máli. Tafla 1 sýnir þægilegt yfirborðshitastig fyrir mismunandi gólfefni. Hægt er að fara út fyrir þau mörk sem tafla 1 sýnir ef um er að ræða svæði sem lítil umgangur er um (t.d. þvottahús eða geymsla). Yfirborðshitastigið þarf þó að vera nægjanlegt til að anna varmapörf.

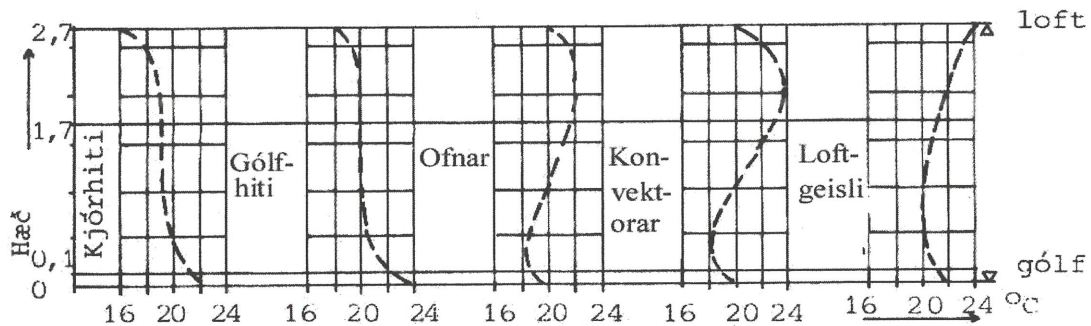
Tafla 1

Þægilegt yfirborðshitastig fyrir mismunandi gólfefni

Gólfefni	Yfirborðshitastig [°C]
Steinflísar, marmari, steinsteypa	27 - 30
Dúkur	25 - 29
Tré, korkur	23 - 28
Teppi	21 - 28



Gólfhitakerfi



Mynd 2

Lofthitastig frá gólfi upp í loft fyrir mismunandi hitakerfi

2.3 Kostir

Pægilegur inni- og gólfhiti

Varmageislunin frá yfirborði gólfsins sem og stór hitunarflötur veldur því að hitastigsdreifingin frá gólfi upp í loft er mjög jöfn. Hæfilegur hiti í gólfi er til mikilla þæginda vegna þess að iljarnar eru mjög næmir hitaskynjarar. Mynd 2 sýnir lofthitastig frá gólfi upp í loft fyrir mismunandi upphitunaraðferðir. Þar sést að gólfhitakerfi kemst næst kjörhitastigi.

Faldar lagnir

Gólfhitarörin eru innsteypt og því falin. Það þykir yfirleitt ekki mikil þrýði af lögnum og það er því ákveðinn kostur að hafa þær faldar (sjá þó kafla 2.4 - Innsteypt rör).

Engin málmþæring eða útfellingar

Plastið tærist ekki og minni hætta er á útfellingum. Hætta á niðurbroti í plastefni eykst með háu vatnshitastigi og háum þrýstingi.

Heilnæmt hitakerfi

Virgni ofna byggist á loftstreymi frá tiltölulega litlu, heitu yfirborði um stórt svæði sem stuðlar að því að ryk þyrlast upp. Hitunarflötur gólfhitakerfis er hins vegar mjög stór og ekki mjög heitur, því er minna loftstreymi og ryk þyrlast ekki eins mikið upp og ef ofnar eru notaðir. Þetta stuðlar að hreinna og heilnæmara innlofti. Heit gólf koma í veg fyrir fótakulda og minnka hættu á veikindum. Slysahætta minnkar einnig þar sem blaut gólf þorna fyrr.

Engir ofnar

Eins og fram kom hér að ofan þyrla ofnar upp ryki. Það verður að taka tillit til ofna þegar húsgögnum er raðað. Þannig nýtist rýmið betur ef engir eru ofnarnir. Viðhald verður þægilegra t.d. þegar þarf að mála.

Einfalt í lagningu og auðvelt í stýringu

Gólfhitakerfi eru tiltölulega einföld í lagningu m.v. hefðbundin ofnakerfi, þ.e. að setja sjálf rörin á sinn stað. Það þarf hins vegar að vanda vel hönnun og verklag á vinnustað. Kerfin eru tölvustýrð þannig að eftir að þau hafa verið stillt þá eru þau sjálfvirk, notandinn þarf ekki að endurstilla þau ef varmaþörf breytist en getur þó breytt því kjörhitastigi sem hann hefur valið sér. Kjörhitastig er það hitastig sem kerfið leitast við að viðhalda.

Lágt vatnshitastig

Hitastig vatnsins sem fer inn á gólfhitakerfið (framrásarhitastig) er á bilinu 35-40°C og 25-32°C þegar það kemur út af kerfinu (bakrásarhitastig). Hitastigið getur þó verið hærra sé notast við innspýtingu (sjá kafla 3.1 - Innspýting). Þetta er mun lægra en venjubundið hitastig í hitaveitum (80°C) og því henta gólfhitakerfi einstaklega vel á lághita jarðhitasvæðum.

2.4 Gallar

Viðkvæmt fyrir framkvæmdum á gólfi

Ef bora þarf í gólf eða brjóta það upp, er alltaf hætta á skemmdum á gólfhitakerfinu (rör geta aflagast eða jafnvel rofnað). Þetta á frekar við í vinnuhúsnæði þar sem þarf að endurskipuleggja svæði öðru hvoru eða koma fyrir vélbúnaði.

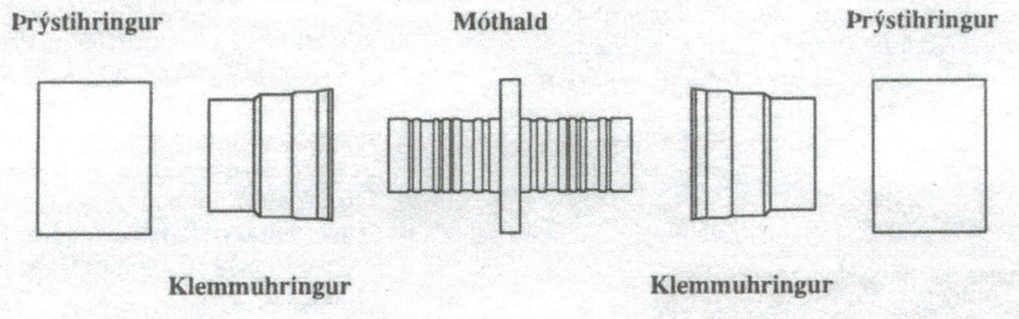
Innsteypt rör

Verði bilun í sjálfu rörakerfinu er illmögulegt að lagfæra það án mikils tilkostnaðar.

Tregt kerfi

Tregða kerfisins felst í varmarýmd steypunnar. Til þess að hita upp húsnæðið þarf fyrst að hita steypumassann fyrir ofan gólfhitarörin og það getur tekið langan tíma (u.þ.b. sólarhring).

Gólfhitakerfi



Mynd 3

Skematísk uppbygging af tengistykki

Tregða kerfisins getur þó líka talist kostur því þegar kerfið er komið í jafnvægi þá er erfitt að koma því úr jafnvægi og því er innihitastig stöðugra en ella.

3. LAGNING OG FRÁGANGUR

3.1 Stýring og stilling vatnshitastigs

Kerfinu er stýrt með tölvustýrðum mótorkloka og er því sjálfvirkt. Upplýsingar frá hitaskynjurum víðsvegar um húsið eru notaðar til að stilla af hitastig á vatninu sem fer inn á gólfhitakerfið.

Tvenns konar aðferðir eru algengastar til að stilla af hitastig vatnsins:

Varmaskiptir

Vatnið sem rennur um gólfhitarörin er í lokuðu kerfi. Verði leki í kerfinu lekur ekki meira vatn út heldur en það sem er í lokaða kerfinu. Hægt er að stýra hámarkshitastigi (t.d. 50°C) og minnka þannig hættu á alvarlegum brunasárum og auka endingu á kerfinu (sjá kafla 2.1).

Innsþýting

Heitara vatni er blandað í kerfið þegar varmaþörf eykst. Það gerir það að verkum að vatnshitastigið getur verið í hærra lagi. Passa verður þó að hitastigið fari ekki yfir það notkunarhitastig sem tilgreint er fyrir lagnaefnið. Þessi stýring tekur fljótt við sér og vegur þannig upp á móti tregðu kerfisins. Hins vegar eykst slysaþætta og einnig má búast við því að vatnstjón geta verið umfangsmeiri þar sem kerfið er opið. Aðalkostir við þessa gerð stýringar eru að hún er ódýr og auðvelt er að leita uppi bilanir.

3.2 Tengi

Vegna krossbindingarinnar er ekki hægt að sjóða PEX-rör saman. Aðrir tengingarmöguleikar eru t.d. þrýstitengi eða skrúfuð tengi.

Þrýstitengi

Þrýstitengi geta verið tvenns konar. Annars vegar þar sem mámhulsu er brugðið yfir rörendann og þrýst að (mynd 3), hins vegar þar sem minniseiginleikar PEX-lagnaefnisins eru notaðir. Rörið er þvingað út og tengistykki er sett inn í endann. Efnið leitast svo við að halda upprunalegu formi sínu þannig að það leggst mjög þétt utan um tengistykkið. Að lokum er hlífðarhulsa dregin yfir samskeytið. Rörið liggur því mjög þétt utan um tengistykkið og er þetta mjög örugg tenging.

Skrúfuð tengi

Skrúfuð tengi eru ekki eins örugg og þrýstitengi. Mjög mikilvægt er að hafa skrúfuð tengi aðgengileg. Einnig er mikilvægt að hafa skrúfuð tengi við deiligrind til að auðveldlega sé hægt að skipta þeim út.

3.3 Lagnaaðferðir

Í íbúðahúsum eru gólfhitarörin yfirleitt lögð neðst í ílögn (sjá mynd 1). Passa verður að hafa rörin ekki of ofarlega vegna hættu á að steypa fyrir ofan þau springi vegna hitaspennu. Í vinnuhúsnæði, þar sem ekki eru gerðar eins miklar kröfur um nákvæman og þægilegan gólfhita, eru rörin oft lögð neðarlega í botnplötu gólfsins.

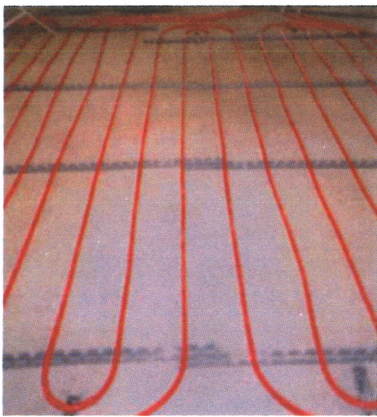
Beygjuradíus gólfhitaröra er að lágmarki fimmfalt þvermál þeirra. Þannig hefur 20 mm rör beygjuradíus upp á 100 mm.



Gólfhitakerfi

Festingar

Til að halda rörunum á sínum stað eftir að þau hafa verið lögð eru þau fest niður. Það er t.d. gert með festiskinum (mynd 4) eða einangrunarmottu (mynd 5). Fleiri möguleikar eru fyrir hendi, t.d. að leggja rörin á grind eða takkadúk.

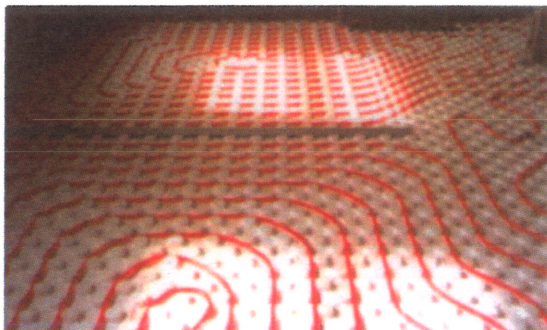


Mynd 4

Lagnir lagðar í lykkju á festiskinum

Mynstur

Tvenn lagnamynstur eru algengust, annars vegar lykkjur (mynd 4) og hins vegar spíral (mynd 5). Kosturinn við að leggja í spíral er sá að framrásar- og bakrásarrör liggja alltaf hlið við hlið. Þegar gólfhitarörin eru lögð í lykkjur þá koma alltaf framrásar- og bakrásarrörin tvö og tvö saman. Gólfhitastigið verður því jafnara sé lagt í spíral.

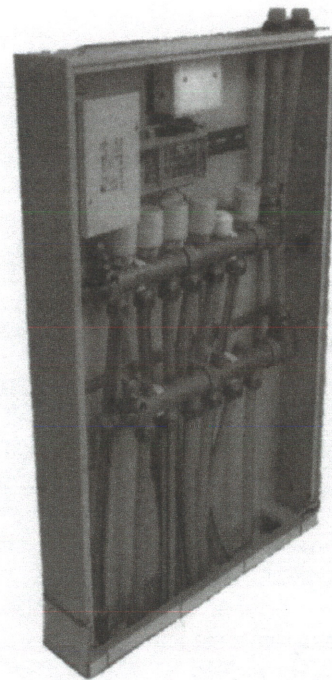


Mynd 5

Lagnir lagðar í spíral á einangrunarmottu

3.4 Deiligrind

Deiligrind er málmrör, sem dreifir vatni út í gólfhitarörin (sjá mynd 6). Á deiligrindinni er nokkur fjöldi inntaka og úttaka sem vatnið fer um á leiðinni til eða frá gólfhitarörunum. Deiligrindin er staðsett miðsvæðis þannig að það sé sem minnst fjarlægð til þeirra svæða sem henni er ætlað að þjónusta. Hún er oft höfð innfeld í vegg og mjög mikilvægt er að hún sé aðgengileg.



Mynd 6

Deiligrindum komið fyrir inni í skáp. Hér sést hvernig gólfhitarörin liggja annars vegar frá og hins vegar til deiligrindar

3.5 Barkar

Barkar eru bylgjuð rör sem sett eru utan um gólfhitarörin í tvenns konar tilgangi. Annars vegar til að verja gólfhitarörin þegar þau fara milli flata (t.d. ef annar flöturinn liggur skör lægra en hinn) eða til einangrunar til að forðast of háan yfirborðshita gólfsins liggja mörg rör saman.

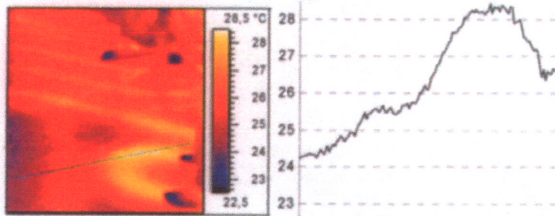


Gólfhitakerfi

3.6 Ýmis atriði

Leggja gólfhitarör gegnum hurðarop

Æskilegt er að gólfhitarörin liggi í gegnum hurðarop annars verður gólfhitastigið lægra þar. Það geta þó komið upp tilfelli þar sem nauðsynlegt er að leggja gólfhitarörin undir millivegg. Það eru t.d. tilfelli þar sem rörin þurfa að liggja þétt saman og þá er hluti þeirra lagður undir millivegg til að koma í veg fyrir of hátt gólfhitastig. Á mynd 7 sést svæði við hurðarop sem er 4°C lægra en umhverfi þess.

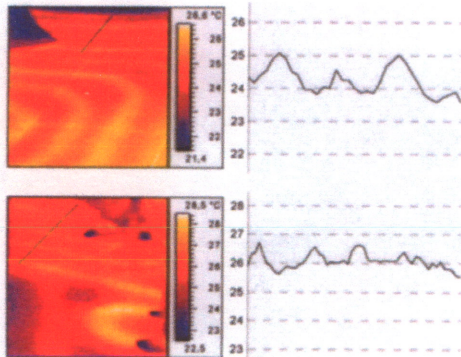


Mynd 7

Kaldur blettur í hurðaropi

Kuldi við útveggi og glugga

Til að vega upp á móti kulda sem kemur að utan þarf að leggja gólfhitarörin þéttar upp við útveggi en annars staðar í rýminu. Á mynd 8 er meðalhitastig 1,5°C lægra upp við útvegg en innar í herberginu. Þarna voru gólfhitarörin lögð jafnþétt um allt herbergið. Annað sem hægt er að gera er að hafa ofn undir gluggum eða jafnvel vegghitakerfi. Vegghitakerfi er hitunarkerfi sambærilegt við gólfhitakerfi en þá er plaströrum komið fyrir á vegg en ekki í gólfi.



Mynd 8

Efri myndin er tekin upp við útvegg og neðri myndin er tekin fjær útvegg í sama herberginu

Sérlögn fyrir hvert rými

Hvert rými í húsnæðinu þarf sérlögn, þ.e.a.s gólfhitarörið liggur frá deiligrind um rýmið og aftur í deiligrind. Í flestum tilfellum er ekki hægt að nýta eina lögn fyrir fleiri en eitt rými vegna erfiðleika í stýringu á innihitastigi.

Blað þetta er unnið af Sonju Richter verkfræðingi á Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins.

Heimildir

- [1] Guðmundur Halldórsson og Jón Sigurjónsson. Hitun húsa, sérrit nr. 55, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins, Keldnaholti, Reykjavík, 1987.
- [2] Sonja Richter. Gólfhitakerfi með plastlögnum. Skýrsla nr. 0107, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins, Keldnaholti, Reykjavík, 2001.

Umbrot og hönnun:

Dóra Kristín Björnsdóttir

EFTIRPRENTUN ÓHEIMIL