



**SKÝRSLA UM SKOÐUN  
Á HITTA- OG LOFTRÆSTIKERFUM  
Í ÞRJÁTÍU OG FIMM  
BYGGINGUM Á LANDSVÍSU**

**Lagnafélag Íslands**

Ystabæ 11

110 Reykjavík

Sími: 892-4428

lafi@simnet.is

lafi.is



## EFNISYFIRLIT

1. KAFLI	HVATI AÐ UPPHAFI VERKEFNISINS.....	3
2. KAFLI	INNGANGUR.....	5
3. KAFLI	VAL Á HÚSUM OG ALDUR.....	6
4. KAFLI	FRAMKVÆMD SKOÐUNARINNAR.....	7
5. KAFLI	SKIL Á VERKUM OG NIÐURSTÖÐUR VIÐ VERKLOK.....	8
6. KAFLI	UPPLÝSINGAR FRÁ UMSJÓNARMANNI HÚSEIGNA.....	9
7. KAFLI	FRÁGANGUR HÖNNUNARGAGNA.....	10
8. KAFLI	ÁSTANDSSKOÐUN HITA- OG LOFTRÆSTIKERFA.....	11
9. KAFLI	ÖRYGGI, ÞJÓNUSTA, ORKUGJAFI.....	14
10. KAFLI	NIÐURSTAÐA.....	16
11. KAFLI	YFIRLIT, SAMANTEKT, MEÐ TILVÍSUN Í HANDBÓK.....	18
11.1	Frágangur hönnunargagna.....	18
11.2	Úttekt og frágangspáttur.....	18
11.3	Rekstur og viðhald.....	18
12. KAFLI	ORSAKIR VANDANS.....	19
12.1	Undirrót vandans er byggingarreglugerðin.....	19
13. KAFLI	TILLÖGUR TIL ÚRBÓTA.....	20
14. KAFLI	LEIÐBEININGAR UM FRAMSETNINGU Á GÖGNUM SAMKVÆMT HANDBÓK LAGNAKERFA.....	21
15. KAFLI	LEIÐBEININGAR UM VERKLAG VIÐ GERÐ OG UPPBYGGINGU LAGNAKERFA.....	22
16. KAFLI	ÚRVINNSLA ÚTTEKTARGAGNA OG UPPSETNING SKÝRSLU.....	23
VIÐAUKI 1	SÝNISHORN AF FRUMRITI SKOÐUNARSKÝRSLU.....	24

## 1. kafli HVATI AÐ UPPHAFI VERKEFNISINS

Haustið 2006 hafði Brynja Jóhannsdóttir, fagstjóri á sviði umhverfisgæða hjá Umhverfisstofnun, samband við Kristján Ottósson hjá Lagnafélagi Íslands og spurði hvort hann gæti búið til námskeið um hita- og loftræstikerfi fyrir Heilbrigðisfulltrúa sveitarfélaganna.

Þá var yfirstandandi Haustfundur sem er samráðsfundur hjá Umhverfisráðuneyti, Umhverfisstofnun og heilbrigðiseftirliti sveitarfélaga á öllu landinu.

Áætlaður fjöldi sem myndi mæta á námskeiðið hjá Lagnafélaginu taldi Brynja verða tíu.

Lagnafélagið ákvað að reyna að fá hálf tíma inni í þeirra dagskrá til kynningar á málefninu, og var það samþykkt af Umhverfisstofnun.

Í framhaldi af kynningunni var námskeiðið haldið, og á námskeiðið mættu þrjátíu og fimm manns af haustfundi heilbrigðisfulltrúa sveitarfélaganna. Námskeiðið var haldið í Lagnakerfamiðstöð Íslands.

Í framhaldi af þeim árangri sem námskeiðið sýndi var hugað að áframhaldandi samstarfi á landsvísu.

Fyrsta undirbúningsfundinn sátu Brynja Jóhannsdóttir frá Umhverfisstofnun, Þorsteinn Narfason framkvæmdastjóri Heilbrigðiseftirlits Kjósarsvæðis og Guðmundur Halldórsson og Kristján Ottósson frá Lagnafélagi Íslands.

Stjórn Lagnafélags Íslands samþykkti síðar að fara í undirbúningsvinnu á skoðun á hita- og loftræstikerfum á landsvísu í samvinnu við Umhverfisstofnun og heilbrigðisfulltrúa sveitarfélaga.

### SKILGREINING Á AÐFERÐUM VIÐ SKOÐUNINA

Þessi verkþáttur reyndist erfiðari en reiknað hafði verið með, því að ná þurfti samþykki og samvinnu við hönnuði og framkvæmdaraðila, um hvaða aðferðum yrði beitt við úttektina.

Menn óttuðust að lenda með nafn sitt í vandræðum þar sem þeir yrðu nefndir við hin ýmsu lagnakerfi, þar sem ekki væri allt með feldu, og yrðu þar með dæmdir af verkum sínum.

Nú hófst þrautaganga á milli framkvæmdaraðila og hönnuða. Svona verk hafði aldrei verið unnið áður og því engin gögn til sem fyrirmynd.

Að þessari undirbúningsvinnu við gerð skoðunargagna komu, með Lagnafélagi Íslands auk Kristjáns Ottóssonar og Guðmundar Halldórssonar, þeir Sigurður M Harðarson véltæknifræðingur, dr. Björn Karlsson verkfræðingur og brunamálastjóri, Kjartan Mar Eiríksson verkfræðingur hjá Verkís hf., Sæbjörn Kristjánsson byggingatæknifræðingur hjá Lagnatækni, Sveinn Áki Sverrisson véltæknifræðingur hjá VSB verkfræðistofu, Guðmundur Hjálmarsson tæknifræðingur lektor í Háskólanum í Reykjavík, Rúnar Steinssen verkfræðingur hjá Eflu hf., Þorlákur Jónsson vélaverkfræðingur hjá Almennu verkfræðistofunni, Kjartan Helgason véltæknifræðingur hjá VSÓ Ráðgjöf, Þór Arnar Gunnarsson véltæknifræðingur hjá Ferli ehf., Ragnar Kristinsson véltæknifræðingur og sviðstjóri lagna- og loftræstisviðs Mannvits hf., Heiðar Jónsson byggingartæknifræðingur hjá Mannviti hf. og Skarphéðinn Skarphéðinsson pípulagningameistari, framhaldsskólakennari og formaður Félags pípulagnameistara.

Þessi undirbúningsvinna tók ellefu mánuði, en þá voru flest allir orðnir upplýstir um verkefnið og þótti þá orðið sjálfsagt að framkvæma skoðunina með þeirri framkvæmdaraðferð, sem þá lá fyrir, það er sjálft skoðunarformið.

*(Sjá Viðauka 1 á bls. 24 til 29).*

## 2. kafli INNGANGUR

Á haustdögum 2006 hóf Lagnafélag Íslands undirbúning að „Skoðun á hita- og loftræstikerfum í þrjátíu og fjórum opinberum byggingum og einu hóteli á landsvísu“ í samvinnu við Heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga og Umhverfisstofnun.

Undirbúningur að verkinu tók langan tíma, en með samvinnu þeirra sem að lagnakerfum koma tókst að ljúka verkinu með þessari lokaskýrslu þann 28. desember 2009.

Skýrslan er uppbyggð af súluritum, sem skýra sig að mestu sjálf.

Lögð er áhersla á að lesinn sé texti sem er vinstra megin við súluritin og vísar til súlumyndanna.

Niðurstaða skýrslunar er á bls.16 í kafla 10.

Eins og skýrslan sýnir er lokafrágangi hita- og loftræstikerfa mjög ábótavant og sýnir að verkfrágangi er ekki lokið, eins og gert er ráð fyrir í (*Handbók lagnakerfa* í 7. kafla)

Hér og nú, þarf að eiga sér stað **viðhorfsbreyting** hjá öllum, sem að hita- og loftræstikerfum koma.

## SKÝRING Á EINKUNNAGJÖF

Það skal sérstaklega tekið fram að við einkunnagjöf er eingöngu reiknað hlutfall þeirra húsa sem hafa viðkomandi þátt sem spurt er um. Til dæmis þegar verið er að kanna rakatæki, þá er eingöngu reiknað hlutfall út frá þeim húsum sem hafa rakatæki.

Einkunargjöf er miðuð við % af fjölda skoðaðra húsa, þann fjölda sem verið er að vinna með í hvert skipti.

Alls voru skoðuð hita- og loftræstikerfi í þrjátíu og fimm húseignum víða um land. Fjölmörg atriði voru tekin til skoðunar og gefin einkunn eftir ástandi.

Einkunn var gefin frá 0 til 5 fyrir hvern skoðaðan lið. Þar sem 0 þýddi að viðkomandi atriði átti að vera til staðar en var ekki og 5 gefið ef atriðið var til fyrirmyndar.

(Sjá Viðauka 1 á bls.24 til 29).

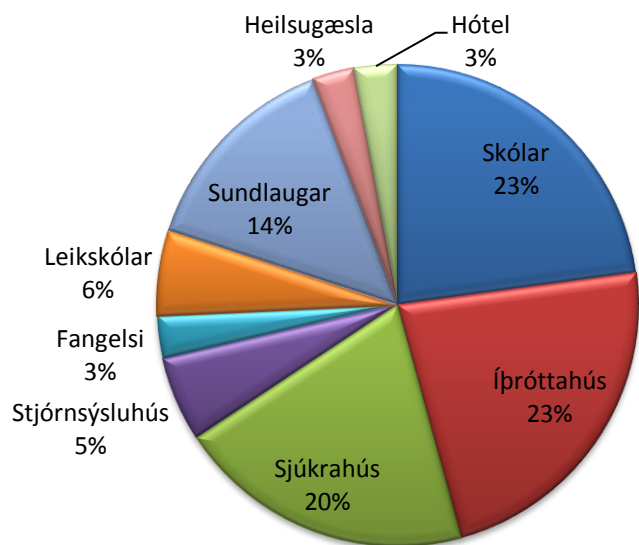
### 3. kafli VAL Á HÚSUM OG ALDUR

#### Skoðuð voru þrjátíu og fimm hús.

**Öll húsin eru opinberar byggingar, nema eitt hótél** og voru þau tilnefnd af heilbrigðisfulltrúum sveitarfélaganna, (heilbrigðisfulltrúaembættin á landinu eru tíu). Það er ánægjulegt að geta sagt að öll samskipti við heilbrigðisfulltrúana voru afar góð, þeir lögðu sig fram og sýndu mikinn áhuga á að ná sem bestum tókum á þeim vandamálum sem birtust við skoðunina og féllu undir þeirra verksvið.

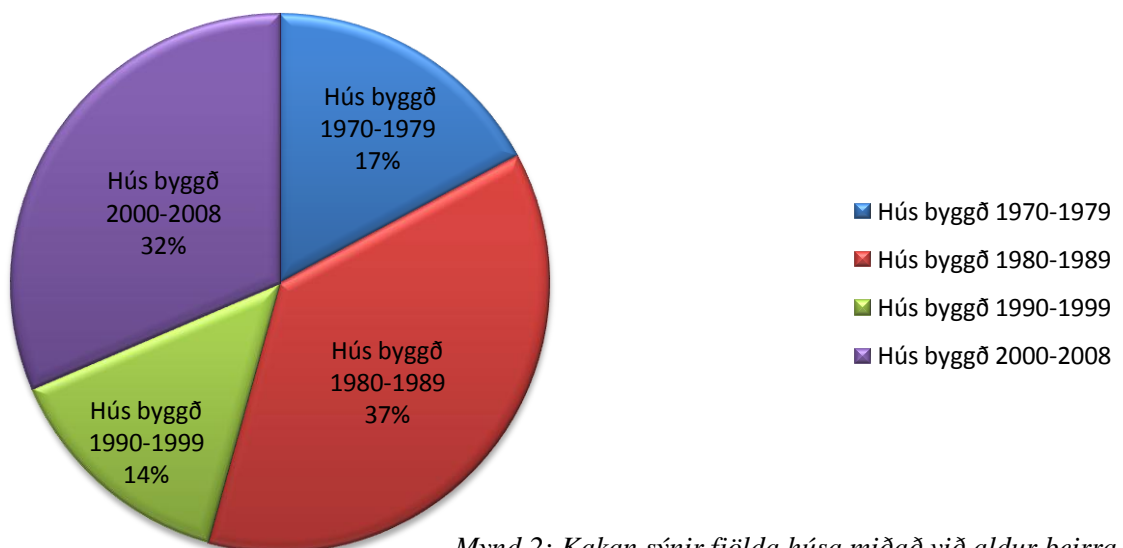
#### GERÐ HÚSA SEM SKOÐUNIN NÁÐI YFIR

- 8 Skólar
- 8 Íþróttahús
- 7 Sjúkrahús
- 2 Stjórnsýsluhús
- 1 Fangelsi
- 2 Leikskólar
- 5 Sundlaugar
- 1 Heilsugæsla
- 1 Hótél



Mynd 1: Kakan sýnir fjölda af húsum miðað við gerð

#### BYGGINGARÁR HÚSA SEM SKOÐUNIN NÁÐI TIL.



Mynd 2: Kakan sýnir fjölda húsa miðað við aldur þeirra.

#### 4. kafli **FRAMKVÆMD SKOÐUNARINNAR.**

Áður en farið var í hina verklegu framkvæmd við úttektina voru fengnar upplýsingar frá byggingarfulltrúum um teikningar, byggingarstjóra, hönnuði, iðnmeistara, og verklok viðkomandi hita- og loftræstikerfa.

Næst voru fengnar upplýsingar frá húseigenda og/eða umsjónum hans.

Fljótlega kom í ljós að lítið var til af teikningum af hita- og loftræstikerfum. Stilli- og mælingarskýrslur um lagnakerfi í viðkomandi byggingum vantaði.

Þar með voru engar stilliskýrslur né loftmagnsmælingar til viðmiðunar, og því sjálf hætt við að bera saman mælingar sem gerðar yrðu nú, við þær sem áttu að liggja fyrir frá því að lagnakerfin voru byggð upp í viðkomandi húsum.

Nær hvergi lágu fyrir, teikningar eða handbækur, né önnur gögn t.d. teikningar með upplýsingum sem komið gæti að gagni við að átta sig á virkni lagnakerfanna og samvirkni tækja þeirra.

Að fengnum fyrrnefndum upplýsingum var farið í skoðunina með gögnum sjá

*(Viðauka 1 á bls. 24 til 29 sýnishorn af frumriti skoðunarskýrslu).*

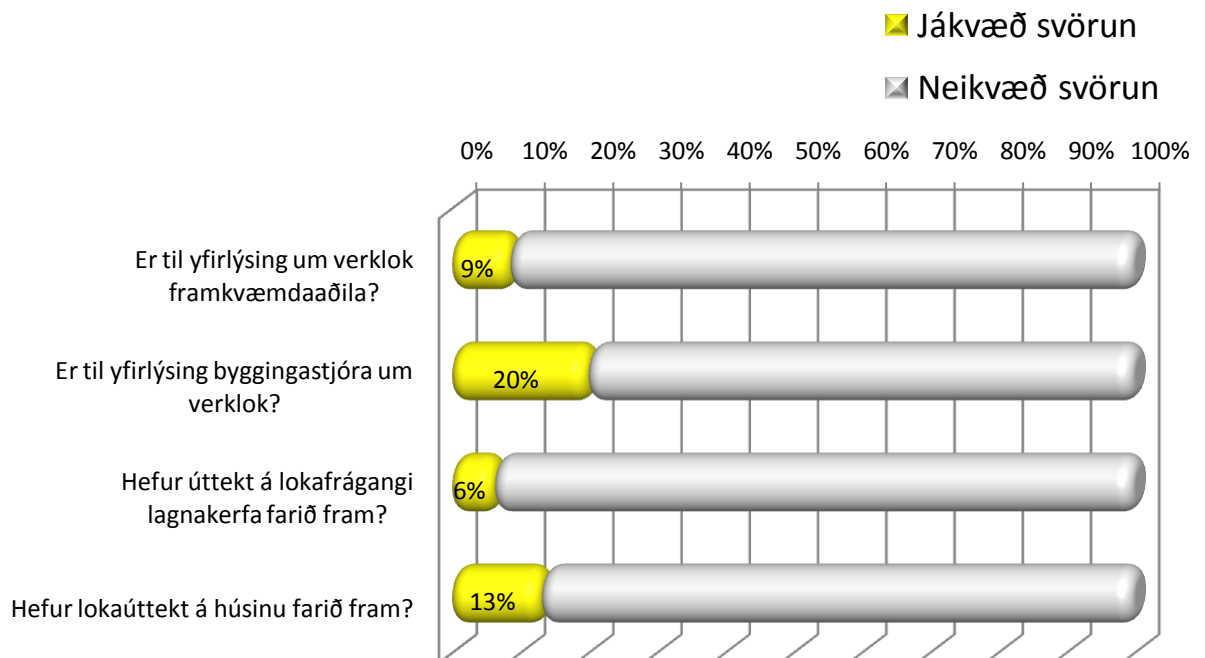
## 5. kafli SKIL Á VERKUM OG NIÐURSTÖÐUR VIÐ VERKLOK.

Hjá byggingarfulltrúa voru upplýsingar um úttektir, hvort heldur lokaúttekt lagnakerfa eða lokaúttekt hússins, yfirleitt ekki tiltækar.

Niðurstaðan úr þessari skoðun var að **fjögur** húsanna höfðu fengið lokaúttekt. Lokaúttekt á lagnakerfum hefur verið framkvæmd í **tveimur** húsanna.

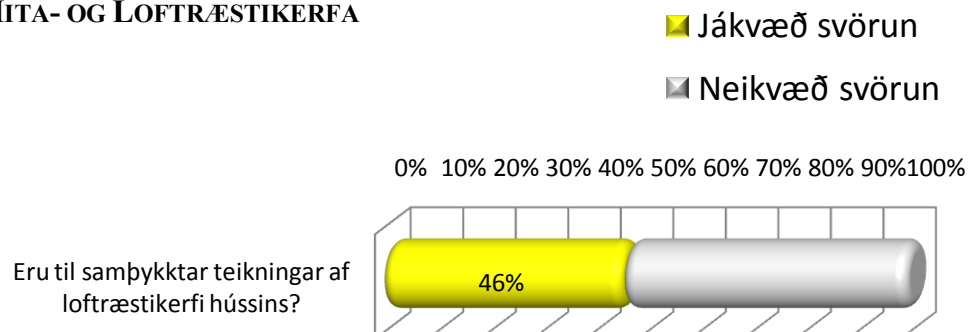
Samþykktar teikningar af hita- og loftræstikerfi húsa voru til í **46%** tilvika.

### VERKLOK FENGID FRÁ BYGGINGAFULLTRÚA



Mynd 3

### FORSKOÐUN HITA- OG LOFTRÆSTIKERFA



Mynd 4



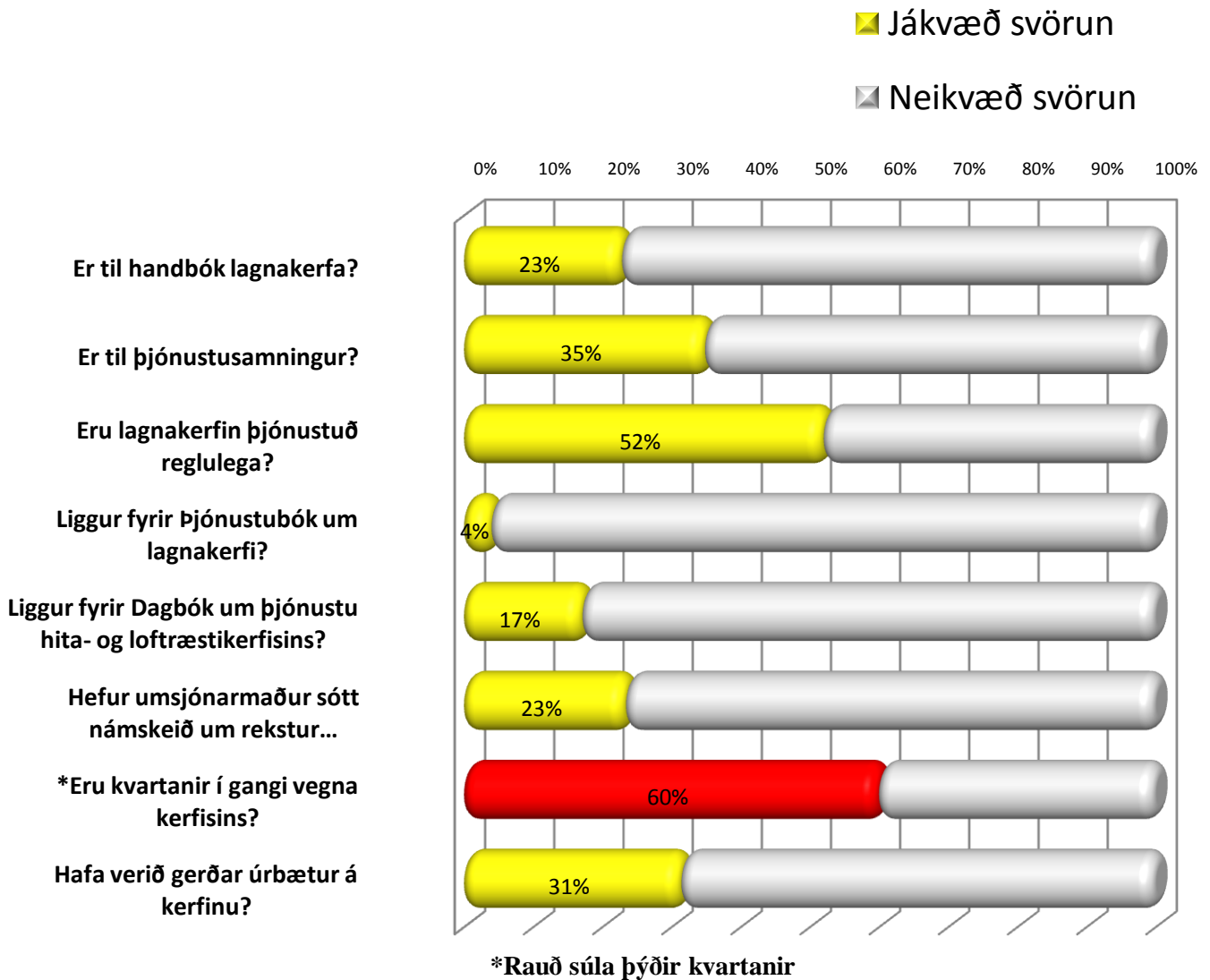
## 6. kafli UPPLÝSINGAR FRÁ UMSJÓNARMANNI HÚSEIGNA

Eins og sjá má á upplýsingunum úr súluritinu um lagnakerfi húseigna, er umsjónarmenn húsanna veittu skoðunarmanni, voru kvartanir vegna hita- og loftræstikerfanna í **60%** húsanna.

Gerðar voru endurbætur á kerfunum í **31%** tilvika.

- Kerfin þjónustuð reglulega í **52%** tilvika.
- Handbók fyrir lagnakerfin er tiltæk að nafninu til í **23%** tilfella.
- Dagbók er til staðar í **17%** tilvika.

### UPPLÝSINGAR FRÁ HÚSEIGANDA/UMSJÓNARMANNI



Mynd 5

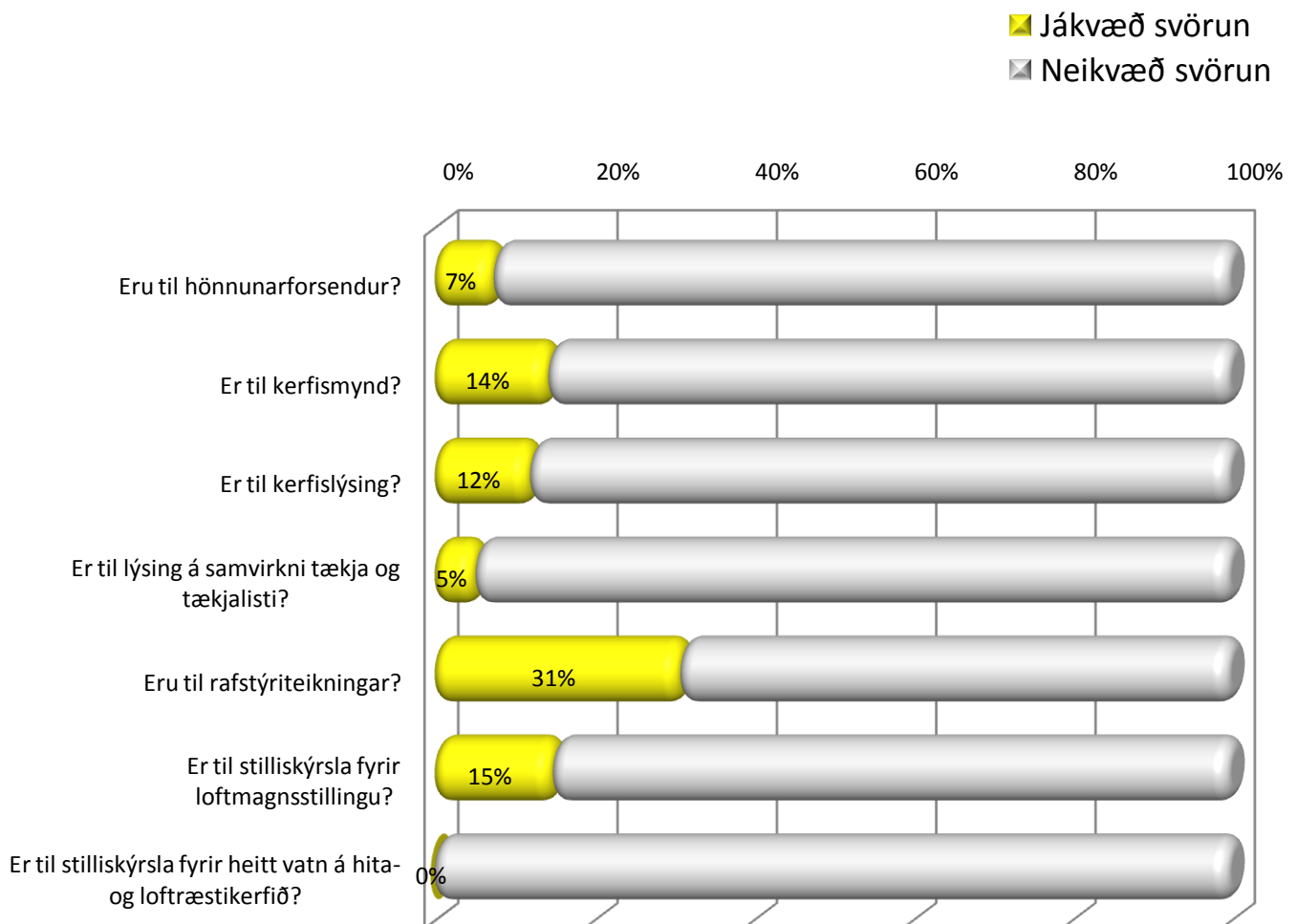
## 7. kafli FRÁGANGUR HÖNNUNARGAGNA.

Kerfismyndir, og skýrslur fyrir loftmagnsstillingar, eru aðeins **tíu í fimm** af þessum **þrijátíu og fimm húsum** sem skoðuð voru.

- Rafstýriteikningar í **tíu húsum**.
- Upplýsingar um hvernig tæki í hita- og loftræstikerfum vinna saman **aðeins í tveimur** húsum.

# HANDBÓK LAGNAKERFA

Samkvæmt Handbók lagnakerfa 29 gefin út af Lagnafélagi Íslands árið 2002

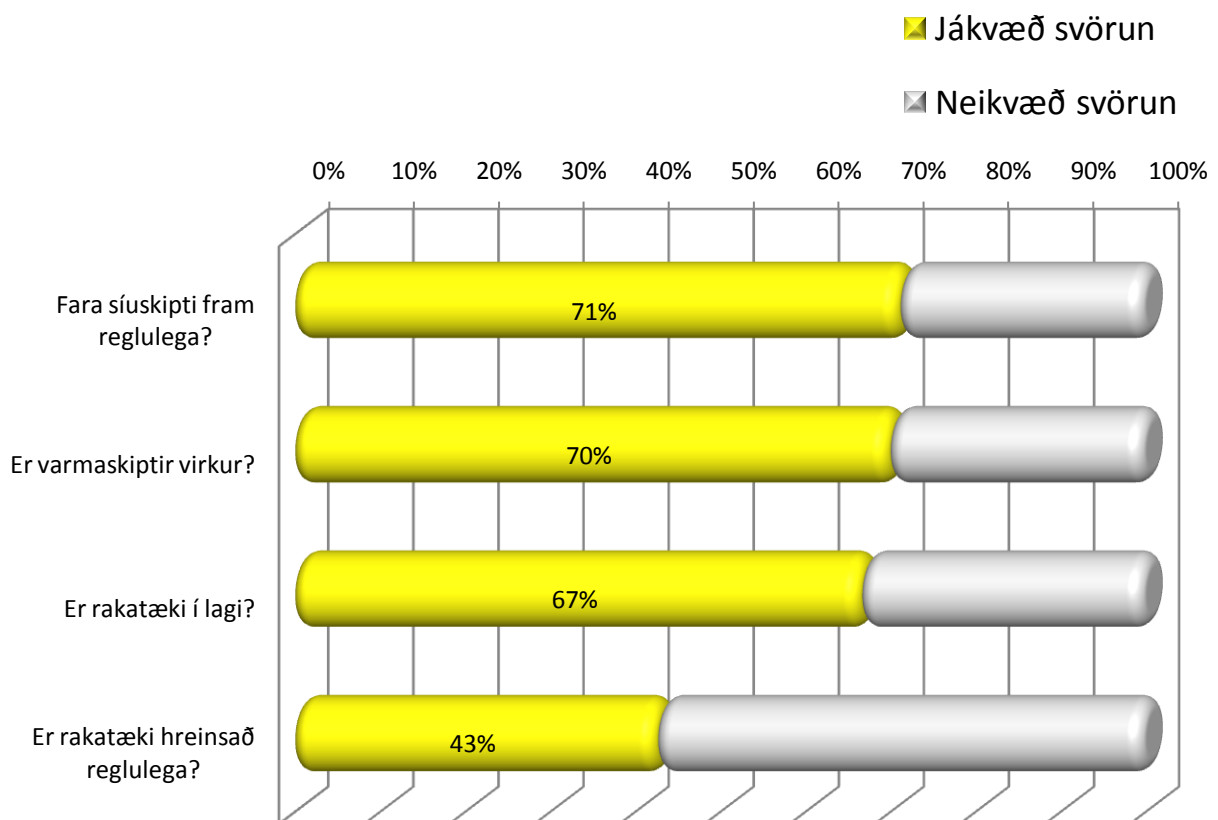


Mynd 6: Súlurit sýnir mat á frágangi hönnunargagna

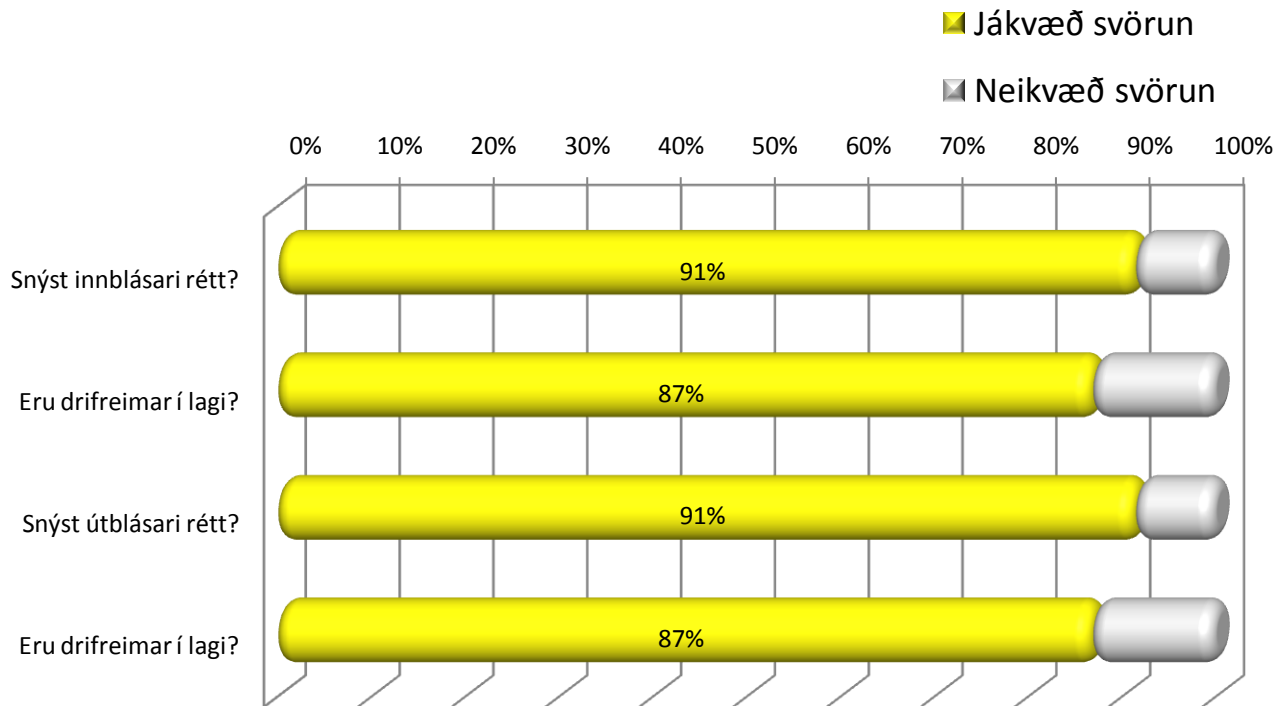
## 8. kafli ÁSTANDSSKOÐUN HITA- OG LOFTRÆSTIKERFA.

- Rakatæki hreinsuð reglulega í um **43%** þeirra lagnakerfa sem skoðuð voru.
- Síuskipti framkvæmd reglulega í um rúmlega **71%** kerfanna.
- Spjaldlokur virka rétt í **69%** tilvika.
- Hljóðmengun frá loftræstikerfinu er í **69%** tilvika
- Fuglanet í inntaksrist **94%** tilvika
- Netíð hreinsanlegt í aðeins **51%** tilvika.

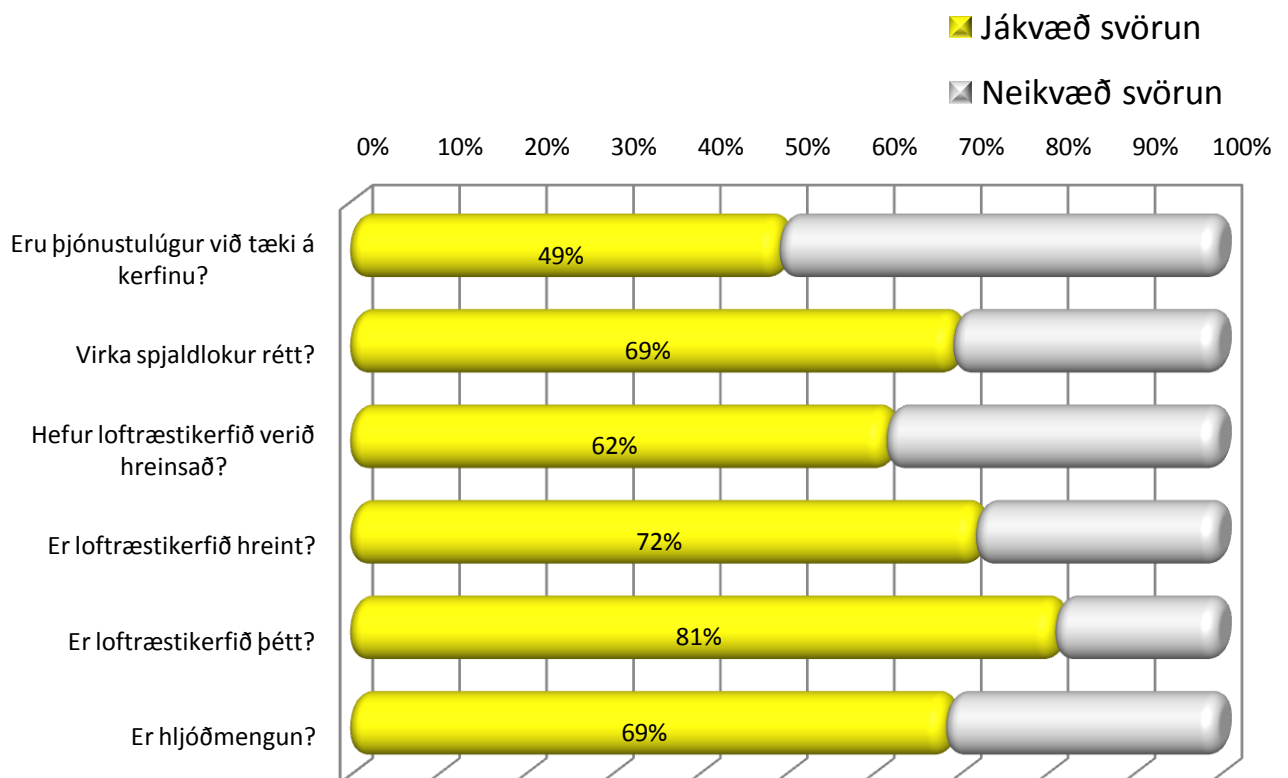
### ÍHLUTIR LOFTRÆSTIKERFIS



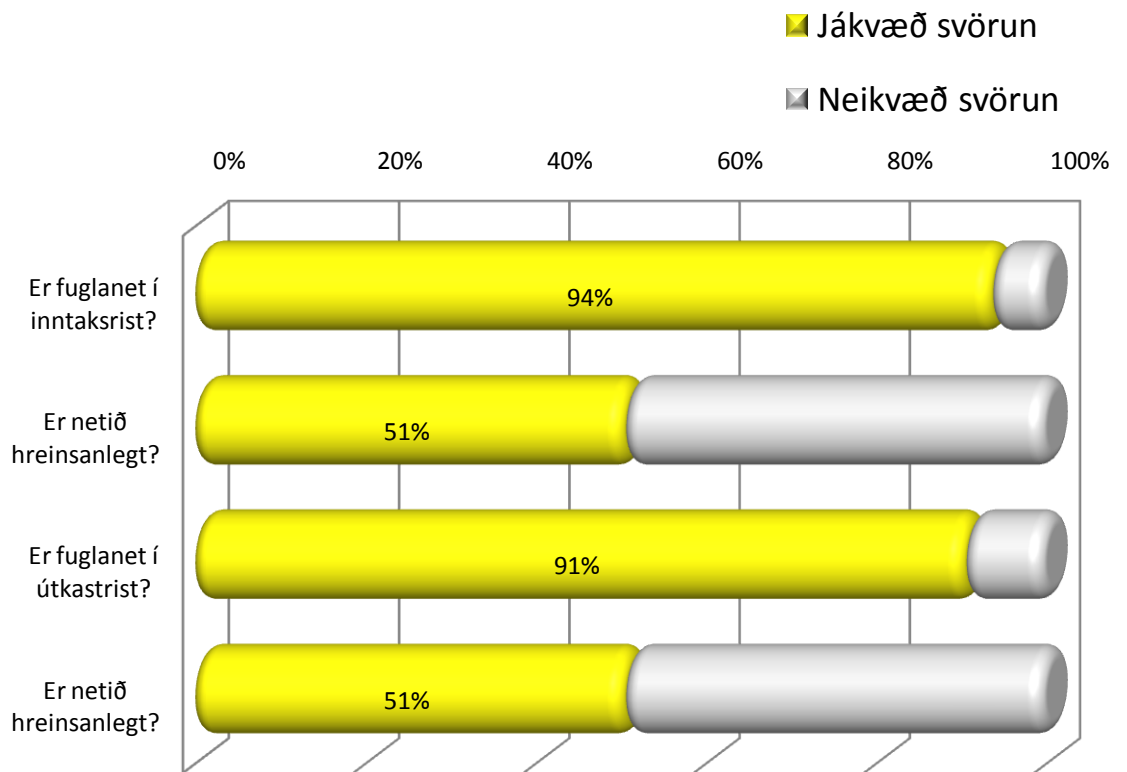
Mynd 7: Súlurit 1 af 4 sem sýnir mat á ástandi ihluta



Mynd 8: Súlurit 2 af 4 sem sýnir mat á ástandi íhluta



Mynd 9: Súlurit 3 af 4 sem sýnir mat á ástandi íhluta

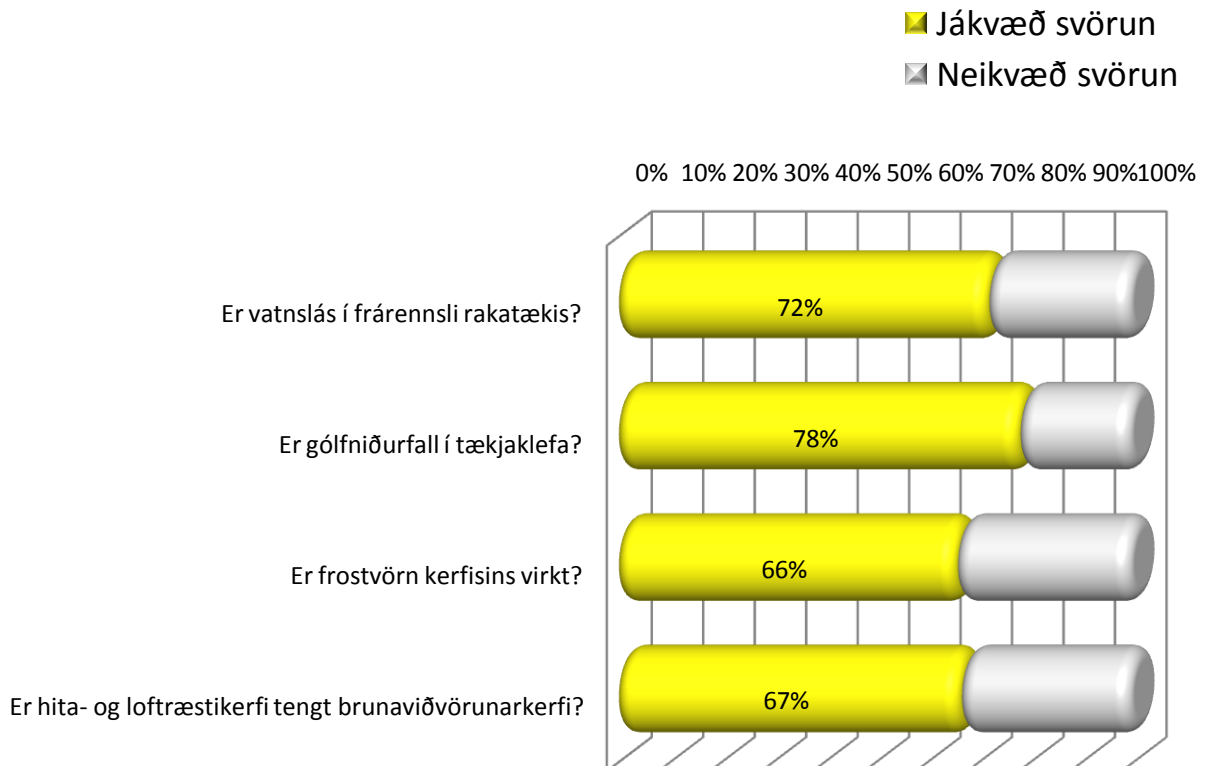


Mynd 10: Súlurit 4 af 4 sem sýnir mat á ástandi íhluta

## 9. kafli ÖRYGGI, ÞJÓNUSTA, ORKUGJAFI.

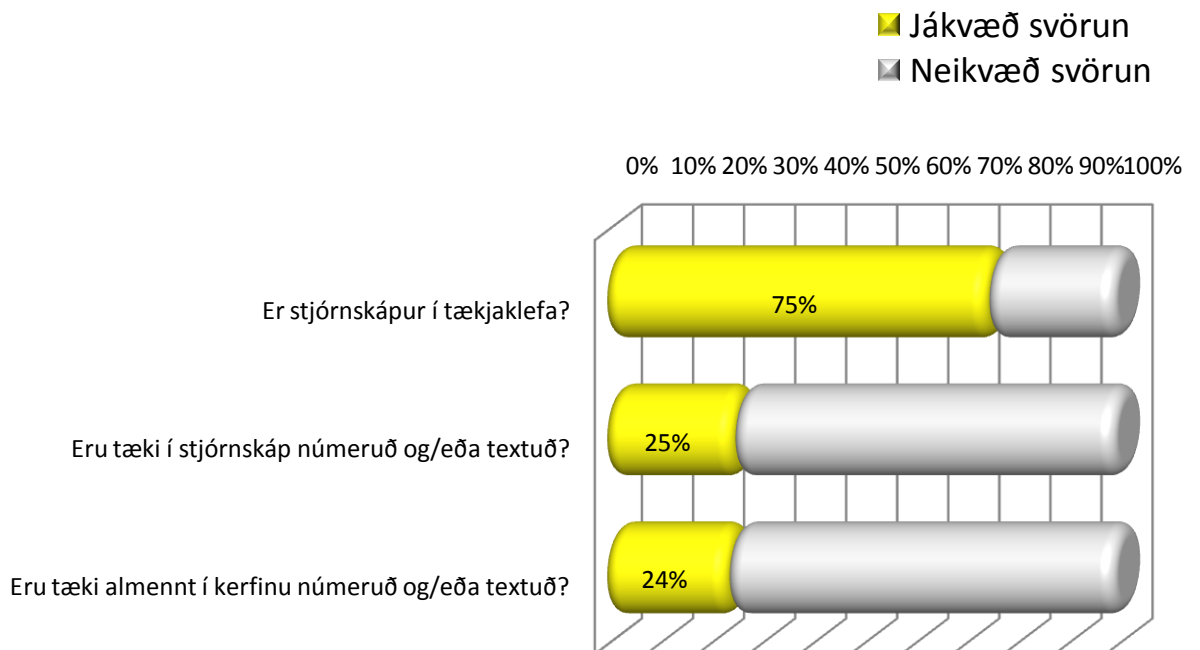
- Gólfniðurfall í tækjaklefa í **78%** tilvika.
- 67% hita- og loftræstikerfa eru tengd við brunaviðvörðunarkerfi.
- Frostvörn var virk í **66%** tilvika.
- Tæki almennt númeruð og/eða merkt í um **24%** tilvika.
- Stjórnskápur í tækjaklefa í **75%** tilvika.

### ÖRYGGI



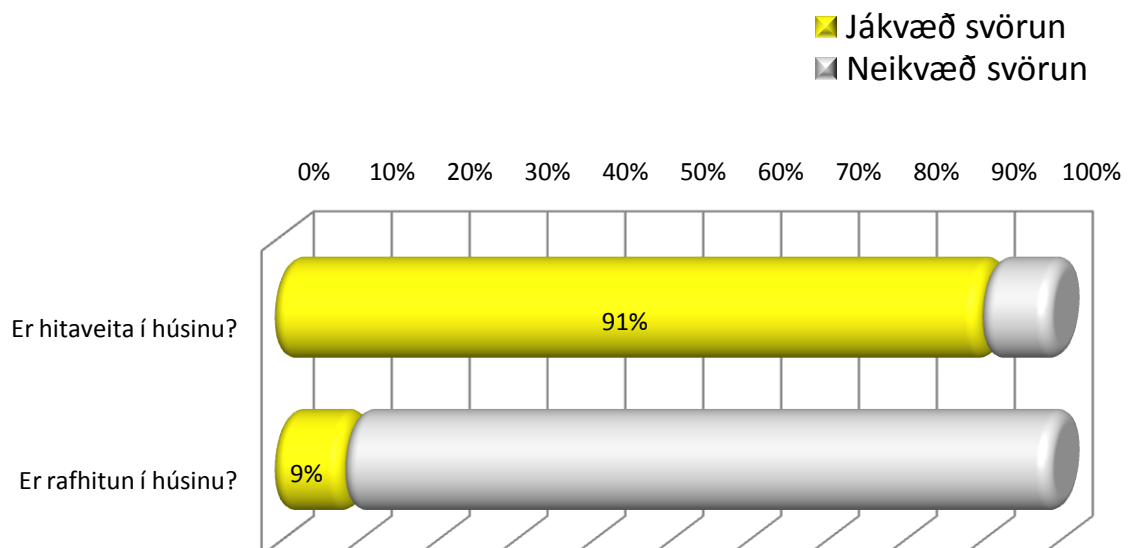
Mynd 11: Súlurit sýnir mat á öryggisþáttum

## ÞJÓNUSTA



Mynd 12: Súlurit sýnir mat á þjónustubáttum

## ORKUGJAFI



Mynd 13: Súlurit sýnir hlutfall orkugjafa

## 10. kafli NIDURSTAÐA

### Helstu niðurstöður skoðunarinnar eru eftirfarandi:

#### Mynd 2

Hús byggð frá árinu 1980 – 2008 sem skoðuð voru eru **83%** af heildinni.

#### Mynd 3

Skoðun á skriflegum frágangi framkvæmdaaðila við skil á verklokum á hita- og loftræstikerfum er fyrirbyggjandi í aðeins **12%** tilvika. (Sjá mynd 3, á bls.8).

#### Mynd 4

Teikningar hita- og loftræstikerfa eru samþykktar í **46%** tilvika.

#### Mynd 5

Þjónusta á hita- og loftræstikerfum, með til þess sérnum fyrirbyggjandi gögnum, eru tiltæk í aðeins **22%** tilvika.

#### Mynd 6

Gerð handbókar í húsum (sjá kafla 7) fyrir viðkomandi lagnakerfi, með upplýsingum um gerð og uppbyggingu á hita- og loftræstikerfum, er aðeins til staðar í **12%** tilvika.

#### Mynd 7

Regluleg súskipti og þjónusta við rakatæki og varmaskipta eru framkvæmd í **62%** tilvika.

#### Mynd 8

Rétt snúningsátt á inn- og útblásurum og þjónusta við þá er í **89%** tilvika.

#### Mynd 9

Greiður aðgangur að tækjum, rétt virkni tækja og hreinlætisþjónusta er einungis fullnægjandi í **67%** tilvika.

#### Mynd 10

Fuglanet í inn- og útblástursristum og hreinsiaðstaða á neti er aðeins til staðar í **71%** tilvika.

#### Mynd 11

Virk frostvörn og brunaviðvörðunarkerfi tengt hita- og loftræstikerfi er einungis til staðar í **66%** tilvika.

#### Mynd 12

Til að tryggja þjónustu stjórnækja þurfa þau að vera númeruð en eru það aðeins í **41%** tilvika.



Í könnuninni voru skoðuð hita- og loftræstikerfi í þrjátíu og fimm húsum. Ástand hita- og loftræstikerfa sýnir sig að vera mjög mismunandi eins og einkunnagjöfin gefur til kynna.

Ef öllum spurningum í úttektinni er gefið sama vægi reynist niðurstaðan sú að **meðaleinkun er ekki nema 5.**

Tekið skal tillit til þess að **87%** húsanna eru **byggð eftir 1980**. En þrátt fyrir það er ástandið ekki betra, eins og þessi skýrsla sýnir.

Niðurstaðan á skoðun í þessum þrjátíu og fimm húsum, hringinn í kringum landið, kom sumum mjög á óvart.

Það vantaði upplýsingar frá hönnuðum um, hönnunarforsendur, kerfismyndir, kerfislýsingu, samvirknitækja- og tækjalista, rafstýriteikningar og stilliskýrslur frá iðnaðarmönnum.

Það er algjör krafa að þessi gögn liggi fyrir til þess að hægt sé að ljúka við úttekt á lokafrágangi á hita- og loftræstikerfum.

Við hjá Lagnafélagi Íslands höfum verið að berjast í tuttugu og fjögur ár fyrir bættem faglegum frágangi „**lagnakerfa**“ og gert kröfur til löggjafa og byggingaryfirvalda um endurbætur á kerfinu fyrir eigendur og notendur mannvirkja sem eru bæði einstaklingar og lögaðilar.

Það hefur ekki fengið nægan hljómgrunn eins og þessi skoðun sýnir.

Við hjá Lagnafélagi Íslands höfðum grun um að ástand lagnakerfa hefði farið batnandi á s.l. tuttugu til þrjátíu árum, en samkvæmt niðurstöðum þessarar skoðunar er ljóst að á mörgum sviðum þarf að gera betur, og þar reynir mest á **byggingareftirlit og úttektir.**

## 11. kafli YFIRLIT, SAMANTEKT, MEÐ TILVÍSUN Í HANDBÓK

### 11.1 FRÁGANGUR HÖNNUNARGAGNA

- Hönnuður fylgir ekki eftir að lagnakerfin séu rétt uppbyggð, (sjá *Handbók í 7. Kafla*).
- Hönnuður fylgir ekki eftir að lagnakerfin séu fullfrágengin, (sjá *Handbók í 7. Kafla*).
- Hönnunargögn oft ekki unnin (og þau vantar), (sjá *Handbók í 7. Kafla*).
- Handbók frá hönnuði fylgir ekki viðkomandi lagnakerfi, ekki til, ekki unnin af hönnuði.
- Engin gögn frá hönnuði liggja fyrir, til reksturs lagnakerfisins.
- Hönnuður losar sig undan vinnu en ekki ábyrgð með því að setja í útboðsgögn til undirverktaka, alla vinnu við gerð handbókar.

### 11.2 ÚTTEKT OG FRÁGANGSPÁTTUR.

- Lítil sem engin úttekt fer fram á lagnakerfum, (sjá *handbók í 7. Kafla*).
- Byggingarstjóri sér ekki um að láta óháðan utanaðkomandi aðilataka taka út lagnakerfin.
- Byggingarstjóri sér ekki um að handbók lagnakerfa sé sýnd, eða skilað til byggingarfulltrúa í verklok, (sjá *Handbók í 7. Kafla*).
- Hönnuður fylgir ekki eftir að lagnakerfin séu tekin út, (sjá *Handbók í 7. Kafla*).
- Byggingarfulltrúi tekur virkni lagnakerfa ekki út, (sjá *Handbók í 7. Kafla*).

### 11.3 REKSTUR OG VIÐHALD.

- Skortur á þjónustuaðilum, (sjá *Orsakir vandans í 12. Kafla*).
- Þekkingarskortur hjá þjónustuaðilum, (sjá *Orsakir vandans í 12. Kafla*).
- Húsverðir og/eða umsjónamenn húseigna, vita ekki hvenær þeir eiga að kalla á þjónustuaðila.
- Engin krafa er um menntun umsjónarmanna húseigna.
- Námskeið fyrir þessa eftirlits- og þjónustuaðila er ekki til.
- Ör mannskipti stjórnenda bygginga, án kynningar um rekstur lagnakerfa.
- Ör mannskipti umsjónarmanna húseigna, án kynningar um rekstur lagnakerfa.

## 12. kafli ORSAKIR VANDANS

### 12.1 UNDIRRÓT VANDANS ER BYGGINGARREGLUGERÐIN.

Úttekt á lokafrágangi hita- og loftræstikerfa hefur ekkert breyst í fimmtíu ár.

Byggingarreglugerð tók fyrst gildi fyrir pípulagnakerfi árið 1969.

Byggingarreglugerð tók fyrst gildi fyrir hita- og loftræstikerfi árið 1979.

Breytt verkfræmnd við úttektir á hita- og loftræstikerfum sér ekki dagsins ljós, þrátt fyrir hina gífurlegu tæknibreytinga sem orðið hefur á uppbyggingu og tækniþróun á stjórnækja og stýribúnaði fyrir hita- og loftræstikerfi.

Að hönnun, smíði, uppsetningu og lokafrágangi á hita- og loftræstikerfum koma **sex** aðilar. Þeir eru; lagnahönnuður, rafstýrihönnuður, blikksmíðameistari, pípulagningameistari, rafvirkjameistari og forritari stjórn tölvu.

Enginn stjórnandi þessara **sex** verkþátta ber ábyrgð á að samræma **virgni stjórnkerfa**. Hver ber ábyrgð á samræmingu á samvirkni stjórnækja og að stillingar hafi verið framkvæmdar svo fullnaðarfrágangi sé náð við hita- og loftræstikerfið og verkinu þar með lokið ?

#### **Höfuðábyrgðina ber byggingarstjórninn.**

Byggingarstjórninn gerir ekkert til að tryggja að þessum verkþætti sé lokið.

Byggingarfulltrúi kynnir sér ekki/eða kallar ekki eftir staðfestingu á virkniástandi kerfisins áður en hann gefur út vottorð um að verkinu sé lokið, (*sjá byggingarreglugerð 9.gr. 9.12*)

(*sjá Handbók í 7. kafla*) og (*tillögur til úrbóta í 13. kafla*).

### 13. kafli TILLÖGUR TIL ÚRBÓTA

Samkvæmt byggingarreglugerð eiga byggingarfulltrúar að fullvissa sig um að lagnakerfin séu rétt frágengin og rétt stillt, (sjá *handbók í 7. Kafla*).

Byggingarfulltrúar eiga að fullvissa sig um að samvirkni tækja hafi verið sannreynd og séu í samræmi við hönnunarforsendur og handbók lagnakerfa, (sjá *handbók í 7. Kafla*).

Verkið sé uppáskrifað af öllum viðkomandi lagnaverktökum ásamt hönnuði um að verkinu sé lokið, (sjá *handbók í 7. Kafla*).

Byggingarfulltrúar eiga að fullvissa sig um að hönnuður hafi tekið út og samræmt handbók við lagnakerfið, (sjá *Leiðbeiningar um verklag í 14 og 15. Kafla*) og (*handbók í 7. Kafla*).

Byggingarfulltrúi sannreynir ekki ofangreind atriði, með úttekt á staðnum, heldur byggir á skriflegum yfirlýsingum frá byggingarastjóra þannig að engin **virgni** úttekt á staðnum fer fram.

#### Eftirfarandi er lagt til :

– **Að gerð sé krafa um óháðan úttektaraðila.**

Lagnaverkið ásamt handbók skal tekið út í heild sinni af fagmanni, óháðum viðkomandi verki, og með sérstaka fagþekkingu.

Þessi úttekt verður að liggja fyrir, þegar lokaúttekt byggingarmannvirkis fer fram.

– **Að gerð sé krafa um framsetning á gögnum.**

Að fylgt verði leiðbeiningum Lagnafélags Íslands um framsetningu á gögnum vegna lagnakerfa, eins og lagt er til í Handbók lagnakerfa (*sjá kafla 14.*)

– **Að gerð sé krafa um að verklagi sé fylgt.**

Að fylgt verði samþykktu verklagi við gerð og uppbyggingu lagnakerfa eins og samþykkt hefur verið af Lagnafélagi Íslands. (*sjá kafla 15.*)

## 14. kafli LEIÐBEININGAR UM FRAMSETNINGU Á GÖGNUM SAMKVÆMT HANDBÓK LAGNAKERFA

### Grein í útboðsgögn v/Handbókar lagnakerfa.

#### A)

##### ÚTBOÐ Á HÖNNUNARVINNU

Hönnuður lagnakerfa gerir handbók fyrir lagnakerfi skv. fyrirmynd “Handbók lagnakerfa 29” útgefin af Lagnafélagi Íslands í desember 2002.

Sjá “verklag við gerð handbókar” á bls. 7 í “Handbók lagnakerfa 29”.

Fyrir útboð (B) skulu eftirtaldir kaflar vera unnir af lagnahönnuði, sjá nánar “Handbók lagnakerfa 29”,

- a) Hönnunarforsendur
- b) Kerfismyndir
- c) Kerfislýsingar
- d) Samvirknitækja og tækjalista, (ath: gerð tækja kemur fram eftir útboð)

#### B)

##### ÚTBOÐ Á BYGGINGARFRAMKVÆMDUM

Á framkvæmdastigi leggja verktakar og stjórnkerfishönnuður fram eftirfarandi gögn til lagnahönnuðar, sem verður hluti af Handbók lagnakerfa.

- a) Upplýsingar yfir öll tæki, (vegna tækjalista).
- b) Rafstýriteikningar.
- c) Stilliskýrslur.
- d) Leiðbeiningar fyrir tölvuskjá.
- e) Yfirlýsingar um verklok.

Lagnahönnuður tekur við gögnum í handbókina. Að því loknu tekur lagnahönnuður út lagnakerfin.

Reyndarteikningar frá lagnahönnuði skulu liggja fyrir áður en úttekt á lokafrágangi lagnakerfa er framkvæmd. Misvisanir á milli framkvæmdar og handbókar skulu leiðréttar eftir þessa úttekt, sé þess þörf. Að því loknu áritar lagnahönnuður handbókina.

Þannig skal handbókin fullfrágengin eins og “Handbók lagnakerfa 29” segir til um.

Að því loknu skrifa hönnuðir og iðnmeistarar upp á að verkið sé unnið og stillt eftir forskrift hönnuðar og að þeirra verkþáttum sé lokið að fullu, við þessu tekur byggingarstjóri.

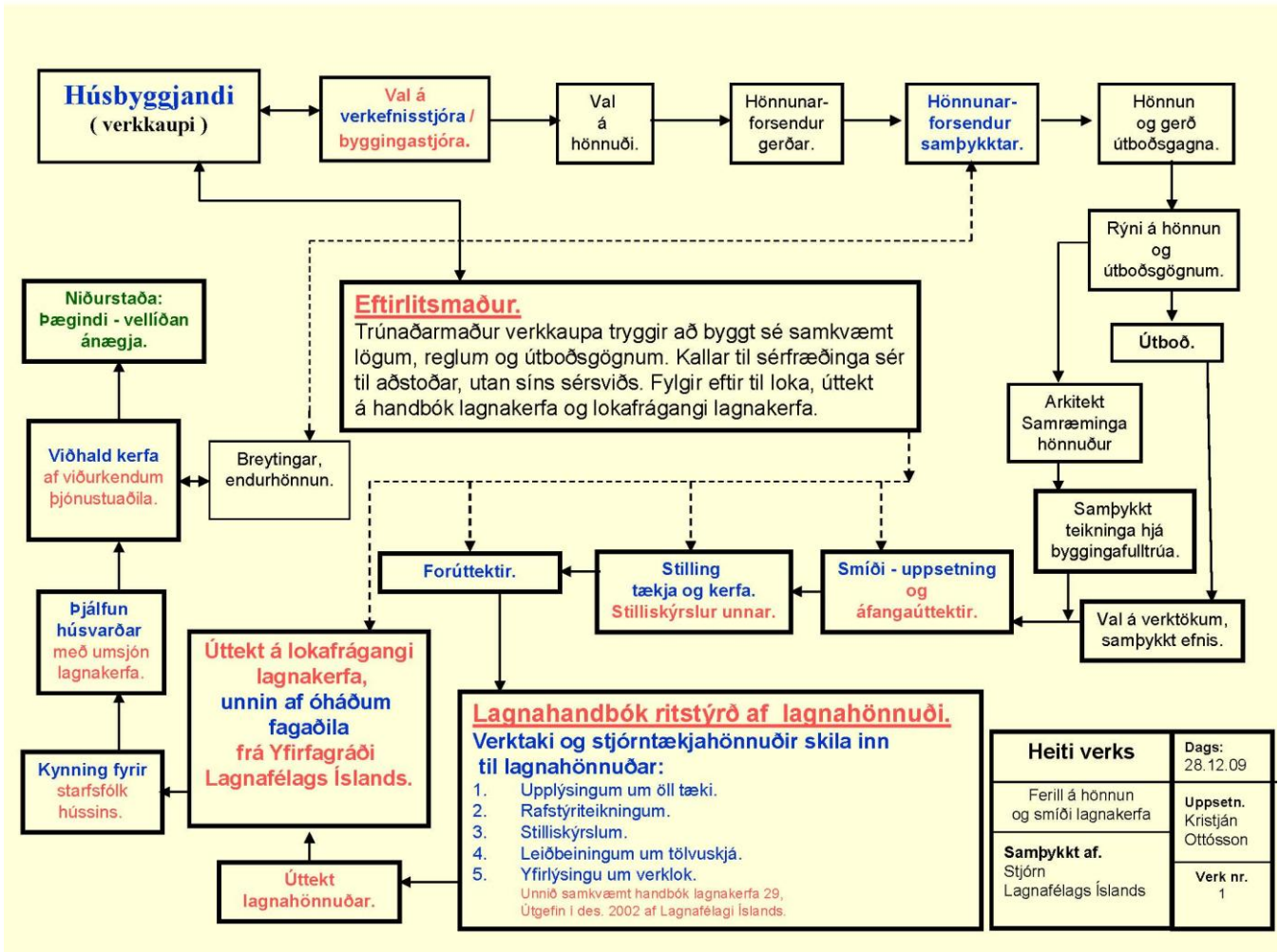
Þá er verkinu vísað til úttektar hjá Yfirfráðri Lagnafélags Íslands (LAFÍ), sjá nánar um áherslur Yfirfráðs (LAFÍ) á [www.lafi.is](http://www.lafi.is). (Handbók – úttekt á lagnakerfum virkni og lokafrágangur).

Að því loknu gefur byggingarstjóri út yfirlýsingu um verklok, og leggur fram til byggingarfulltrúa ásamt handbók og úttektarskýrslu Yfirfráðs LAFÍ.

Reykjavík 28. desember 2008.

Samþykkt af  
Stjórn Lagnafélags Íslands.

## 15. kafli LEIÐBEININGAR UM VERKLAG VIÐ GERÐ OG UPPBYGGINGU LAGNAKERFA



## 16. kafli ÚRVINNSLA ÚTTEKTARGAGNA OG UPPSETNING SKÝRSLU

Við úrvinnslu á skoðunargögnum („Skoðun á hita- og loftræstikerfum á landsvísu“) til uppsetningar í lokaskýrslu, hafa komið, auk Kristjáns Ottóssonar framkvæmdastjóra Lagnafélags Íslands og Guðmundar Halldórssonar verkfræðings, eftirtaldir aðilar:

Sigurður M. Harðarson véltæknifræðingur, Guðmundur Hjálmarsson tæknifræðingur lektor við Háskólanum í Reykjavík, Kjartan Mar Eiríksson verkfræðingur hjá Verkís hf., Ragnar Kristinsson véltæknifræðingur og sviðstjóri lagna- og loftræstisviðs Mannvits hf., Heiðar Jónsson byggingartæknifræðingur hjá Mannviti hf.

Sigrún Einarsdóttir, aðstoðarmaður byggingarkjarna Mannvits hf. vann (grafík) súlurnar við úrvinnslu gagna fyrir skýrslugerðina.

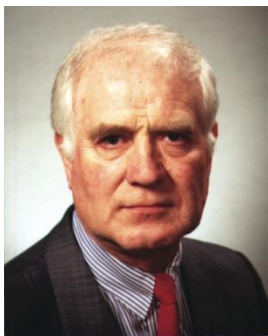
Sérstakar þakkir eru færðar Mannviti hf. verkfræðistofu fyrir góðan stuðning og vinnuframlag við gerð skýrslunnar.

Þá ber að þakka Íbúðalanasjóði fyrir styrkveitingu til verkefnisins.

Undirritaðir, þakka öllum sem að verkinu hafa komið frá upphafi, á einn eða annan hátt, heilbrigðisfulltrúum sveitarfélaga og Umhverfisstofnun.

Verkfræðistofunum átta sem nefndar eru í skýrslunni og lesið hafa skýrsluna yfir eru einnig færðar sérstakar þakkir.

Reykjavík 28. desember 2009.



*Kristján Ottósson*

Kristján Ottósson, vélstjóri/blikksmíðameistari, framkvæmdastjóri Lagnafélags Íslands.



*Guðmundur Halldórsson*

Guðmundur Halldórsson, verkfræðingur.



## Viðauki 1 SÝNISHORN AF FRUMRITI SKOÐUNARSKÝRSLU

### Skoðunarskýrsluformið

#### Skoðun hita- og loftræstikerfa

FJÖLDI HÖFUÐKAFLA Í SKOÐUNARFORMINU: 10	FJÖLDI UNDIRLIDA: 67
Hönnuðir og iðnmeistarar	5 liðir
Upplýsingar fengnar frá byggingafulltrúa	6 liðir
Verklök fengin hjá byggingafulltrúa	4 liðir
Upplýsingar fengnar frá húseiganda/umsjónarmanni	9 liðir
Handbók loftræstikerfa	8 liðir
Íhlutir loftræstikerfa	19 liðir
Öryggi	4 liðir
Þjónusta	3 liðir
Orkugjafi	3 liðir
Heitt neysluvatna – heitt kranavatn	7 liðir

### SKÝRING Á EINKUNNAGJÖF

Það skal sérstaklega tekið fram að við einkunnagjöf er eingöngu reiknað hlutfall þeirra húsa sem hafa viðkomandi þátt sem spurt er um. Til dæmis þegar verið er að kanna hreinsun rakatækja, þá er eingöngu reiknað hlutfall út frá þeim húsum sem hafa rakatæki.

Einkunargjöf er miðuð við % af fjölda skoðaðra húsa, þann fjölda sem verið er að vinna með hvert skipti.

Alls voru skoðuð hita- og loftræstikerfi í þrjátíu og fimm húseignum víða um land. Fjölmörg atriði voru tekin til skoðunar og gefin einkunn eftir ástandi.

Einkunn var gefin frá 0 til 5 fyrir hvern skoðaðan lið. Þar sem 0 þýddi að viðkomandi atriði átti að vera til staðar en var ekki og 5 gefið ef atriðið vat til fyrirmyndar.

(Sjá Viðauka 1 á bls.24 til 29).





SKOÐUN Á HITA- OG LOFTRÆSTIKERFA		
Nafn/bygging:	Íþróttahús	
Heimilisfang:		
Sveitarfélag:		

Upplýsingar fengnar frá byggingafulltrúa										
Hver er hönnuður loftræstikerfa hússins?	Nafn:									
Hver er blikksmíðameistari loftræstikerfa hússins?	Nafn:									
Hver er pípulagningameistari lagnakerfa hússins?	Nafn:									
Hver er rafvirkjameistari að stjórnbúnaði loftræstikerfa?	Nafn:									
Hver er byggingastjóri hússins?	Nafn:									
	0	1	2	3	4	5		Já	Nei	Á ekki við
Eru til samþykktar teikningar af loftræstikerfi hússins?					4		4	x		
<b>Samtals</b>							4			

Verklök fengið frá byggingafulltrúa										
	0	1	2	3	4	5		Já	Nei	Á ekki við
Er til yfirlýsing um verklök framkvæmdaaðila?	0						0		x	
Er til yfirlýsing byggingastjóra um verklök?	0						0		x	
Hefur úttekt á lokafrágangi lagnakerfa farið fram?	0						0		x	
Hefur lokaúttekt á húsinu farið fram?	0				4		4	x		
<b>Samtals</b>							4			

Upplýsingar frá húseiganda/umsjónarmanni										
	0	1	2	3	4	5		Já	Nei	Á ekki við
Er til handbók lagnakerfa?					4		4	x		
Er til þjónustusamningur?						5	5	x		
Eru lagnakerfin þjónustuð reglulega?						5	5	x		
Liggur fyrir þjónustubók um lagnakerfi?			2				2	x		
Liggur fyrir dagbók um þjónustu loftræstikerfisins?	0						0		x	
Liggur fyrir mappa með byggingasögu hússins?	0						0		x	
Hefur umsjónamaður sótt námskeið um rekstur loftræstikerfa?	0						0		x	
Eru kvartanir í gangi vegna kerfisins?						5	5		x	
Hafa verið gerðar úrbætur á kerfinu?				3			3		x	
<b>Samtals</b>							24			

Handbók hita- og loftræstikerfis										
	0	1	2	3	4	5		Já	Nei	Á ekki við
Er til hönnunarforsendur?	0						0		x	
Er til kerfismynd?			2				2	x		
Er til kerfislýsing?			2				2	x		
Er til lýsing á samvirkni tækja og tækjalisti?	0						0		x	
Eru til rafstýriteikningar?				3			3	x		
Er til stilliskýrsla fyrir loftmagnsstillingu?				3			3	x		
Er til stilliskýrsla fyrir heitt vatn á loftræstikerfið?	0						0		x	
Eru til leiðbeiningar fyrir aðgang að tölvuskjá?					4		4	x		
<b>Samtals</b>							14			



Íhlutir hita- og oftræstikerfisins.										
	0	1	2	3	4	5		Já	Nei	Á ekki við
Fara síuskipti fram reglulega?						5	5	x		
Er varmaskiptir virkur?						5	5	x		
Er rakatæki í lagi?	0						0			x
Er rakatæki hreinsað reglulega?	0						0			x
<b>Samtals</b>							10			

	0	1	2	3	4	5		Já	Nei	Á ekki við
Snýst innblásari rétt?						5	5	x		
Hvernig er ástand drifreima?						5	5	x		
Snýst útblásari rétt?						5	5	x		
Hvernig er ástand drifreima?						5	5	x		
<b>Samtals</b>							20			

	0	1	2	3	4	5		Já	Nei	Á ekki við
Eru þjónustulúgur við tæki á kerfinu?			2				2	x		
Virka spjaldlokur rétt?						5	5	x		
Hvernig er frágangur á þéttingu reyk- og brunaloka?						5	5	x		
Hefur loftræstikerfið verið hreinsað?				3			3	x		
Er loftræstikerfið hreint?					4		4	x		
Er loftræstikerfið þétt?						5	5	x		
Er hljóðmengun?						5	5		x	
<b>Samtals</b>							29			

	0	1	2	3	4	5		Já	Nei	Á ekki við
Er fuglanet í inntaksrist?						5	5	x		
Er netið hreinsanlegt?			2				2	x		
Er fuglanet í útkastrist?						5	5	x		
Er netið hreinsanlegt?			2				2	x		
<b>Samtals</b>							14			



Öryggi										
	0	1	2	3	4	5		Já	Nei	Á ekki við
Er vatnslás í frárennsli rakatækis?	0						0			x
Er gólfniðurfall í tækjaklefa?	0						0			x
Er frostvörn kerfisins virkt?						5	5	x		
Er loftræstikerfi tengt brunaviðvörðunarkerfi?						5	5	x		
<b>Samtals</b>							10			

Þjónusta										
	0	1	2	3	4	5		Já	Nei	Á ekki við
Er stjórnskápur í tækjaklefa?						5	5	x		
Eru tæki í stjórnskáp númeruð og/eða textuð?				3			3	x		
Eru tæki almennt í kerfinu númeruð og/eða textuð?				3			3	x		
<b>Samtals</b>							11			



**Ef engin gögn eru til hvernig er kerfinu þjónað:**


**Orkugjafi**

	0	1	2	3	4	5		Já	Á ekki við
Er hitaveita í húsinu?	0						0	x	
Er olúkynding í húsinu?	0						0		x
Er rafhitun í húsinu?	0						0		x
<b>Samtals</b>							0		

**Heitt neysluvatn - Heitt kranavatn**

	0	1	2	3	4	5		Já	Hitastig.
Er bað eða sturtu aðstaða í húsinu?	0						0	x	
Er heitt kranavatn í húsinu?	0						0	x	
Er heitt neysluvatn í húsinu?	0						0	x	

	0	1	2	3	4	5		Já	Hitastig.
Hver er vatnshiti frá orkugjafa?	0						0		80
Hver er vatnshiti að töppunarstað?	0						0		65
Hver er vatnshiti frá töppunarstað?	0						0		36
Hver er vatnshiti frá blöndunartækjum?	0						0		36
<b>Samtals</b>							0		