



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

Vinnuhópur um orkusparnað  
í hitun húsa

**KÖNNUN Á ORKUNOTKUN  
NÝLEGRA EINBÝLISHÚSA  
Áfangaskýrsla 2**

**OS82001/VOD01**

Reykjavík, janúar 1982



**ORKUSTOFNUN**  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

# **KÖNNUN Á ORKUNOTKUN NÝLEGRA EINBÝLISHÚSA**

## **Áfangaskýrsla 2**

Vinnuhópur um orkusparnað í hitun húsa:

Guðmundur Gunnarsson, Húsnæðisstofnun ríkisins

Guðmundur Halldórsson, Félag ráðgjafarverkfræðinga

Jón Ingimarsson, Orkustofnun

Jón Sigurjónsson, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins

Ritari vinnuhópsins er Ólafur Pálsson, Orkustofnun

**OS82001/VOD01**

Reykjavík, janúar 1982



## ÁGRIP

Eitt þeirra verkefna er vinnuhópur um orkusparnað í hitun húsa hefur beitt sér fyrir er könnun á orkunotkun húsa er byggð hafa verið á síðustu árum. Að höfðu samráði við Húsnæðisstofnun ríkisins urðu fyrir valinu hús er byggð hafa verið eftir teikningu stofnunarinnar nr. 10750 (áður 1130). Alls hafa verið samþykktar 153 lánveitingar til byggingar húsa af þessari gerð.

Tilgangurinn með þessari könnun var að afla upplýsinga um orkuþörf við hitun og hvernig hún tengdist ýmsum atriðum svo sem í hvaða landshluta húsið er, hvaða orkugjafi er nýttur til hitunar og hvernig húsið er einangrað. Jafnframt voru könnuð viðbrögð húseigenda við hækkandi orkuverði.

Úr niðurstöðum skulu örfá atriði nefnd.

Meðal orkunotkun til hitunar húsa á ári:

Heitt vatn um mæli 783 tonn, um hemil 2,92 l/mín., raforka 36.721 kWh. Umreiknað á fasteignamatrsrúmmetra þá er heitavatnsnotkun 1,62 tonn og 0,648 l/mín á 100 m<sup>3</sup> og raforka 75,08 kWh.

Meðalrafmagnsnotkun á ári til heimilisnota er 3888 kWh. Meðalkólnunartala gólfs er 0,48, útveggja (án glugga) 0,48, vegið meðaltal útveggja og glugga 1,1 og þaka 0,43 (reiknað er með steyptri plötu).



## EFNISYFIRLIT

|                                                   | Bls. |
|---------------------------------------------------|------|
| ÁGRIP .....                                       | 3    |
| EFNISYFIRLIT .....                                | 5    |
| MYNDASKRÁ .....                                   | 5    |
| 1 INNGANGUR .....                                 | 7    |
| 2 FRAMKVÆMD KÖNNUNAR .....                        | 8    |
| 3 SVÖR VIÐ EINSTÖKUM SPURNINGUM .....             | 11   |
| 4 HEILDARNIÐURSTÖÐUR .....                        | 35   |
| 5 LOKAORÐ .....                                   | 40   |
| VIÐAUKI: Spurningarlistinn er sendur var úr ..... | 45   |

## TÖFLUR

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| TAFLA 1 Reiknuð hitunarpörf ..... | 43 |
|-----------------------------------|----|

## MYNDASKRÁ

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 1 Hústeikning, útlitsteikning .....                           | 9  |
| 2 Hústeikning, grunnmynd og sneiðing .....                    | 10 |
| 3 Dreifing heitavatnsnotkunar (mælir) .....                   | 15 |
| 4 Dreifing heitavatnsnotkunar (hemill) .....                  | 16 |
| 5 Dreifing raforkunotkunar til hitunar .....                  | 17 |
| 6 Dreifing raforkunotkunar til hitunar á m <sup>3</sup> ..... | 18 |
| 7 Dreifing raforkunotkunar til heimilisnota .....             | 19 |
| 8 Dreifing k-gilda. Gólf, útveggir .....                      | 29 |
| 9 Dreifing k-gilda. Þak .....                                 | 29 |



## 1 INNGANGUR

---

Orkumálastjóri skipaði vinnuhóp um orkusparnað í hitun húsa í febrúar 1979. Tilgangur með störfum hópsins er að:

1. Að kanna leiðir til að spara orku í hitun húsa í bráð og lengd.
2. Að bera saman arðsemi orkusparandi aðgerða.
3. Að leggja grunn að langtímaáætlun um orkusparnað í hitun húsa.

Í vinnuhópnum eru:

Guðmundur Gunnarsson, verkfræðingur, Húsnæðisstofnun ríkisins.

Guðmundur Halldórsson, verkfræðingur, Félag ráðgjafarverkfræðinga.

Jón Ingimarsson, verkfræðingur, Orkustofnun.

Jón Sigurjónsson, verkfræðingur, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins.

Ólafur Pálsson, verkfræðingur, Orkustofnun, er ritari hópsins.

Björn Marteinsson, verkfræðingur, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins hefur einnig tekið þátt í störfum hópsins.

Í júlí 1979 sendi vinnuhópurinn frá sér skýrsluna "Orkusparnaður í hitun húsa. Áfangaskýrsla 1". Í henni var bent á ýmsar almennar tækni- og stjórnunarlegaar aðgerðir til orkusparnaðar í húshitun. Þegar í upphafi starfs vinnuhópsins var ljóst að takmörkuð þekking var á ýmsum atriðum er máli skipta varðandi orkunotkun til hitunar húsa. Af þessum sökum var ráðist í að gera almenna ástands- og orkunýtingarkönnun á 322 húsum á Hvolsvelli, Neskaupstað, Raufarhöfn og Bolungavík.

Jafnframt var ákveðið að gera könnun á orkunotkun nýlegra einbýlishúsa. Niðurstöður þeirrar könnunar eru kynntar í þessari skýrslu. Ólafur Pálsson ritari hópsins hefur séð um framkvæmd og úrvinnslu könnunarinnar.



## 2 FRAMKVÆMD KÖNNUNAR

---

Eitt þeirra verkefna er vinnuhópur um orkusparnað í hitun húsa hefur beitt sér fyrir er könnun á orkunotkun einbýlishúsa er byggð hafa verið á síðustu árum. Að höfðu samráði við Húsnæðisstofnun ríkisins urðu fyrir valinu hús er byggð voru eftir einni af teikningum stofnunarinnar (nr. 10750, eldra númer 1130).

Um er að ræða 153 hús og voru lán til byggingar þeirra samþykkt í stjórn Húsnæðisstofnunar á tímabilinu frá 21/3 1969 til 2/3 1978.

Skipting milli kjördæma er þessi:

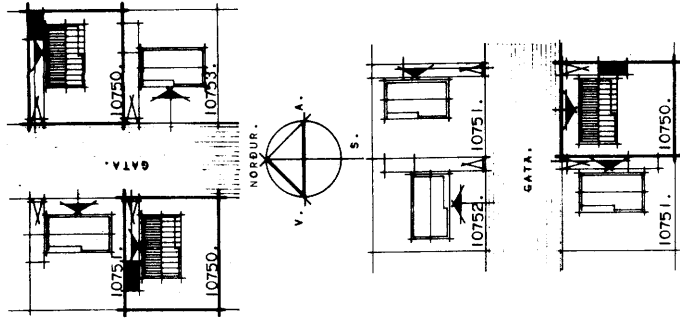
|                        |     |
|------------------------|-----|
| Reykjavík og Reykjanes | 19  |
| Vesturland             | 10  |
| Vestfirðir             | 22  |
| Norðurland vestra      | 15  |
| Norðurland eystra      | 25  |
| Austurland             | 16  |
| Suðurland              | 46  |
| Samtals                | 153 |

Við athugun fyrri hluta árs 1980 reyndust 116 hús vera komin í skrár Fast-eignamats ríkisins. Skiptingin var þessi:

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Reykjavík og Reykjanes | 15  |
| Vesturland             | 9   |
| Vestfirðir             | 8   |
| Norðurland vestra      | 13  |
| Norðurland eystra      | 24  |
| Austurland             | 11  |
| Suðurland              | 36  |
| Samtals                | 116 |

Búinn var til spurningalisti upp á 6 síður (sjá Viðauka). Þar var reynt að spyrja um flest það er skiptir máli um orkunotkun húss og talið var að húseigendur gætu veitt upplýsingar um. Þessum spurningalista var dreift til eigenda húsanna. Samhliða þessari könnun hefur staðið yfir víðtæk ástands- og orkunýtingarkönnun íbúðarhúsa úr öllum aldursflokkum. Þar sem einbýlishús af gerðinni 10750 voru á skoðunarstað eða í næsta nágrenni dreifðu skoðunarmenn spurningalistum. Auk þess var farið í hús af þessari gerð á Reykjavíkursvæðinu.

AFNOT ÓHEIMIL NEMA  
MED SAMÞYKKI  
HÚSNÆÐISMÁLASTOFNUNAR  
RÍKISINS



A F S T A Ð A. MKV. 1:1000.

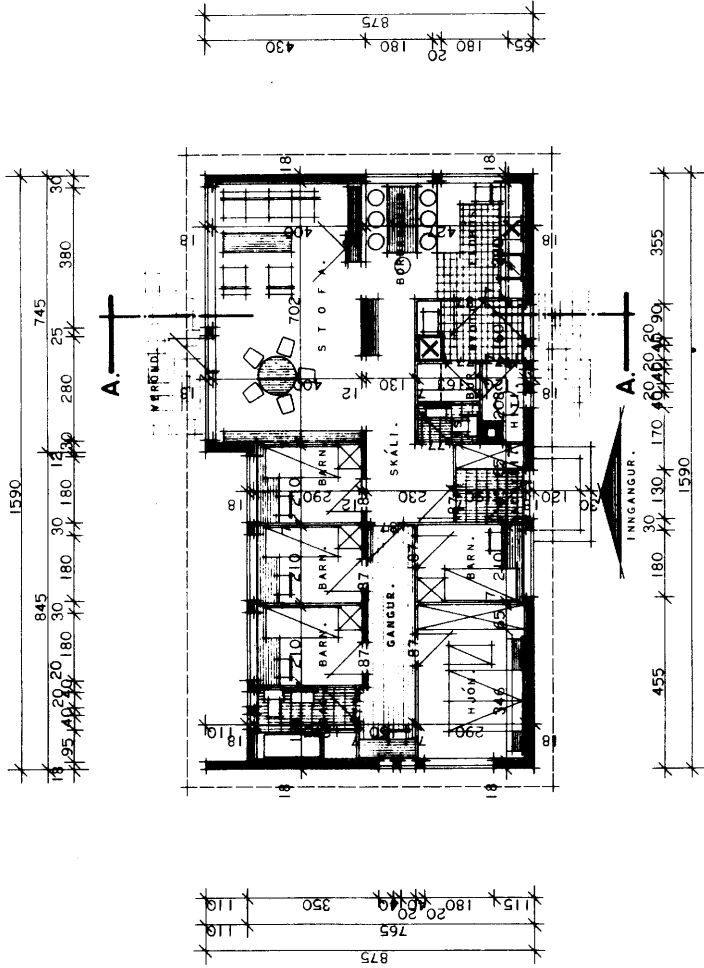
HÚSNÆÐISMÁLASTOFNUN  
RÍKISINS  
LAUGAVEIÐ 77. REYKJAVÍK.  
SMÍÐ 26500.

VERK NR. 10750. BLAÐ NR. 1.1.01.

HÚSTEIKNING.  
GRUNNMYND OG SNEIÐING.  
AFSTÖÐUNYND.

|         |           |         |
|---------|-----------|---------|
| HAHAÐ.  | B. R. H.  | VEFPAÐ. |
| REKNAÐ. | STAFKENT. |         |
| TEKNAÐ. | B. R. H.  | BRETTI. |
| KNÁÐI.  | 1:100.    |         |

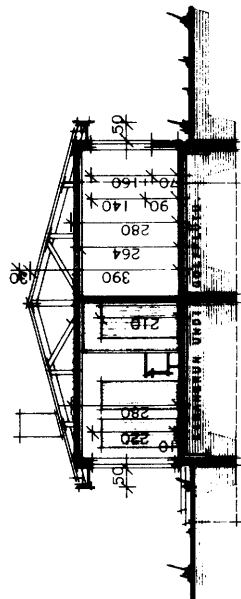
*Heimil Nema*



GRUNNMYND.

STUÐI LÝSING:

- ÞAK.....
- BÁSÚJÁRN.....
- ÞAKPAPPÍL.....
- 1" KLÆÐNING.....
- KRAFTSPERRUR.....
- ÚTVEGGIR.....
- STEINSTEYPA.....
- EINANGRUN.....
- MÚRHÚÐUN.....
- GÓLF.....
- STEINSTEYPA.....
- EINANGRUN.....
- UNDIRSTÖÐUR.....
- STEINSTEYPA.....
- EINANGRUN.....
- INNVEGGIR.....
- STEINSTEYPA.....
- HLADNIR.....
- HITUN.....
- MIDSTÖÐVARHITUN.....



ÞVERSNEIÐING A - A.

Mynd 1.

AFNOT ÓHEIMIL NEMA  
MEÐ SAMPYKKI  
HÚSNÆÐISMÁLASTOFNUNAR  
RÍKISINS

ATH. VEGGIR OG LOFT AD HITAKLEFA  
SÉU GERÐIR ÚR ELÐRAUSTU EFNI.

BRÚTTÓFLATARMÁL HÚSS..... 130 M<sup>2</sup>  
NETTÓFLATARMÁL HÚSS..... 115 M<sup>2</sup>  
BRÚTTÓRÚMMÁL HÚSS..... 451 M<sup>3</sup>  
BRÚTTÓFLATARMÁL RÍLGEYMSLU....  
BRÚTTÓRÚMMÁL RÍLGEYMSLU.....  
FLATARMÁL LÓÐAR.....

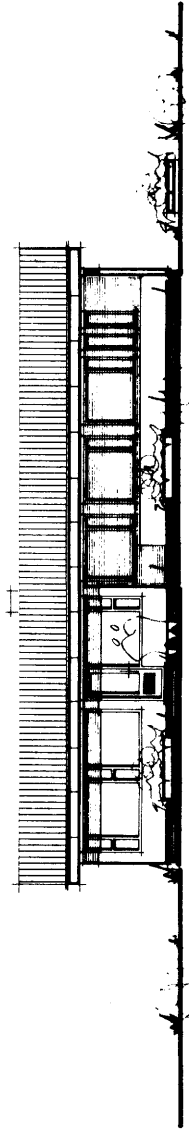
HÚSNÆÐISMÁLASTOFNUN  
RÍKISINS.  
LAUGAVEI 77. REYKJAVÍK  
SÍMÍ 20600.

VERK NR. 10750. BLAÐ NR. 1-1-02.

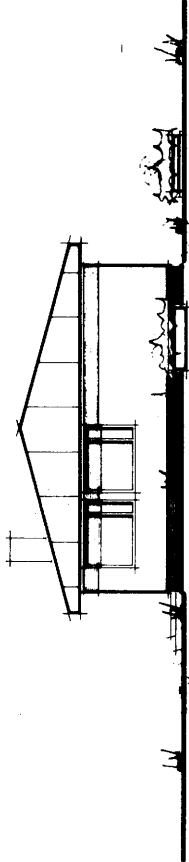
HÚSTEIKNING.  
ÚTLITSMYNDIR.

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| HAUKAB.  | B.R.H.   | VEFRAÐB. |
| REKNAÐ.  | STAGERT. |          |
| TEIKNAB. | B.R.H.   | BREYTT.  |
| KVABRI.  | I:100.   |          |

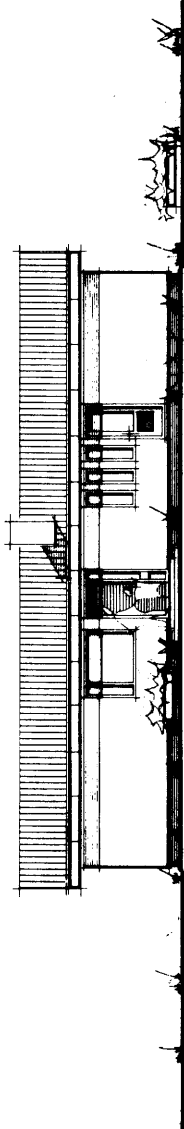
*Frederic L. L. L.*



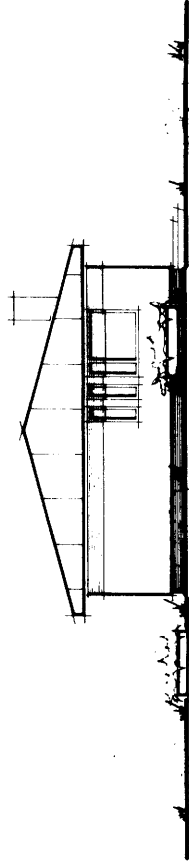
SÚÐUR.



VESTUR.



NORÐUR.



AUSTUR.

### 3 SVÖR VIÐ EINSTÖKUM SPURNINGUM

Sem fyrr segir var samþykkt að lána til byggingar 153 húsa. Af þeim 116 húsum sem komin voru í skrár Fasteignamatssins er eitthvað vitað um 106 hús.

Ekki er búið í 10 þessara 106 og í 8 hefur nýlega verið flutt inn. Vitað er um orkunotkun hjá 83 og tæmandi upplýsingar eru um 45 hús.

Verða nú teknar fyrir einstakar spurningar.

#### 2.1 Var breytt frá teikningu Húsnæðisstofnunar?

|         |    |     |     |
|---------|----|-----|-----|
| Já      | 18 |     | 40% |
| Nei     | 22 | eða | 49% |
| Ósvarað | 5  |     | 11% |

Hvaða breytingar voru gerðar?

|                            |   |        |
|----------------------------|---|--------|
| Gluggum breytt             | 8 | 45%    |
| Loft hækkað í stofu        | 3 | 17%    |
| Bað stækkað                | 3 | 17%    |
| Sleppt stofuhurð (útihurð) | 1 | eða 5% |
| Strompur settur á útvegg   | 1 | 5%     |
| Ótilgreint                 | 2 | 11%    |

Tæp 60% þeirra er gáfu tæmandi upplýsingar hafa engu breytt frá teikningu við byggingu húsa sinna. Þeir sem breytt hafa einhverju hafa helst notað aðrar gluggastærðir en voru á teikningu. Algengt er að loft í stofu hafi verið hækkað og að baðherbergi hafi verið stækkað og látið ná yfir ganginn. Nokkrir hafa sleppt að hafa hurð út úr stofu og einum sem kynti með olíu fannst heppilegra að hafa strompinn utan á heldur en að rjúfa þakið.

#### 2.2 Er kjallari undir húsinu?

|     |    |         |
|-----|----|---------|
| Já  | 1  | 2%      |
| Nei | 44 | eða 98% |

Undir hve miklum hluta hússins er kjallari?

?? (Ekkert svar)

Er kjallari upphitaður?

Já 0

Nei 1

Þessar niðurstöður bera með sér, að mjög fátítt er að kjallari sé undir þessum húsum. Það virðist helst vera þar sem landslag býður upp á það.

### 2.3 Er bílskúr við húsið?

Já 29 64%

eða

Nei 16 36%

Er bílskúrin: Innbyggður í húsið 0

Samfastur húsinu 13 45%

eða

Sérbyggður 16 55%

Er bílskúr upphitaður?

Já 18 62%

eða

Nei 11 38%

Skipting eftir orkugjöfum:

|           | Hús      | með bílskúr | þar af hitaðir |      |
|-----------|----------|-------------|----------------|------|
| Jarðvarmi | 18       | 12          | 9              | 75%  |
| Olía      | 2        | 2           | 2              | 100% |
| Rafmagn   | 25       | 15          | 7              | 47%  |
|           | <hr/> 45 | <hr/> 29    | <hr/> 18       |      |

Við 64% húsanna er bílskúr og eru næstum tveir af hverjum þrem hitaðir. Sambyggðir og sérbyggðir bílskúrar eru álíka algengir. Það er ekki óeðlilegt að hlutfallslega fáir bílskúrar séu rafhitaðir, því rafhitun er dýr.

### 3.1 Hver er orkugjafi við upphitun?

|           | Svör húsráðenda |        | Svör veitustofnana |        |
|-----------|-----------------|--------|--------------------|--------|
| Jarðvarmi | 18              | 40%    | 38                 | 43%    |
| Olía      | 2               | eða 4% | 3                  | eða 3% |
| Rafmagn   | 25              | 56%    | 48                 | 54%    |
|           | <hr/> 45        |        | <hr/> 89           |        |

Fátítt er að þessi gerð húsa sé hituð upp með olíu. Aðeins 2 af þeim sem svöruðu spurningalistunum sögðust kynda með olíu. Algengara er að húsin séu hituð upp með rafmagni (54%) en að þau séu tengd hitaveitu (43%).

### 3.2 Hver er orkusali?

Orkusalar voru raf- og hitaveitur sveitarfélaga, Orkubú Vestfjarða og Rafmagnsveitur ríkisins. Þeir sem kyntu með olíu tilgreindu ekki orkusala.

### 3.3 Hver var orkunotkun?

Heitt vatn<sup>1)</sup> - mælir, fjöldi 7 (sjá mynd 3).

|                |      |                     |                          |
|----------------|------|---------------------|--------------------------|
| Meðalnotkun    | 783  | tonn/ár             |                          |
|                | 2,43 | tonn/m <sup>3</sup> | (hitað rými) ár          |
|                | 1,62 | tonn/m <sup>3</sup> | (fasteignamatsrúmmál) ár |
| Minnsta notkun | 624  | tonn/ár             |                          |
| Mesta notkun   | 1140 | tonn/ár             | 83% herra en lægsta      |

Heitt vatn<sup>1)</sup> - hemill, fjöldi 27 (sjá mynd 4).

|                 |       |                           |                          |
|-----------------|-------|---------------------------|--------------------------|
| Meðalstilling   | 2,92  | l/mín (80°C)              |                          |
|                 | 0,996 | l/mín. 100 m <sup>3</sup> | (hitað rými) ár          |
|                 | 0,648 | l/mín. 100 m <sup>3</sup> | (fasteignamatsrúmmál) ár |
| Lægsta stilling | 1,7   | l/mín (80°C)              |                          |
| Hæsta stilling  | 4,5   | l/mín (80°C)              | 165% herra en lægsta     |

Olía, fjöldi 1

|        |       |                       |                          |
|--------|-------|-----------------------|--------------------------|
| Notkun | 5110  | lítrar/ár             |                          |
|        | 17,44 | lítrar/m <sup>3</sup> | (hitað rými) ár          |
|        | 11,33 | lítrar/m <sup>3</sup> | (fasteignamatsrúmmál) ár |

Rafmagn til hitunar, fjöldi 49 (sjá myndir 5 og 6)

|                |        |                    |                          |
|----------------|--------|--------------------|--------------------------|
| Meðalnotkun    | 36.721 | kWh/ár             |                          |
|                | 114,84 | kWh/m <sup>3</sup> | (hitað rými) ár          |
|                | 75,08  | kWh/m <sup>3</sup> | (fasteignamatsrúmmál) ár |
| Minnsta notkun | 25.478 | kWh/ár             |                          |
| Mesta notkun   | 60.400 | kWh/ár             | 135% herra en lægsta     |

---

<sup>1)</sup> Vatnsnotkun og hemilstilling hefur verið umreiknuð miðað við 80°C.

Rafafl til hitunar, upplýsingar um 47 hús.

|                   |       |                                           |
|-------------------|-------|-------------------------------------------|
| Meðal afl         | 12,63 | kW                                        |
|                   | 39,50 | W/m <sup>3</sup> (hitað rými) ár          |
|                   | 25,82 | W/m <sup>3</sup> (fasteignamatsrúmmál) ár |
| Minnsta afl       | 5,8   | kW                                        |
| Mesta afl         | 28,5  | kW                                        |
| Meðalnýtingartími | 2895  | stundir                                   |
| Stystur           | 1622  | stundir                                   |
| Lengstur          | 6057  | stundir                                   |

Rafmagn til heimilisnota, fjöldi 83 (sjá mynd 7).

|                |       |                                    |
|----------------|-------|------------------------------------|
| Meðalnotkun    | 3888  | kWh/ár                             |
|                | 33,80 | kWh/m <sup>2</sup> (gólfflötur) ár |
| Minnsta notkun | 1768  | kWh/ár                             |
| Mesta notkun   | 8150  | kWh/ár                             |

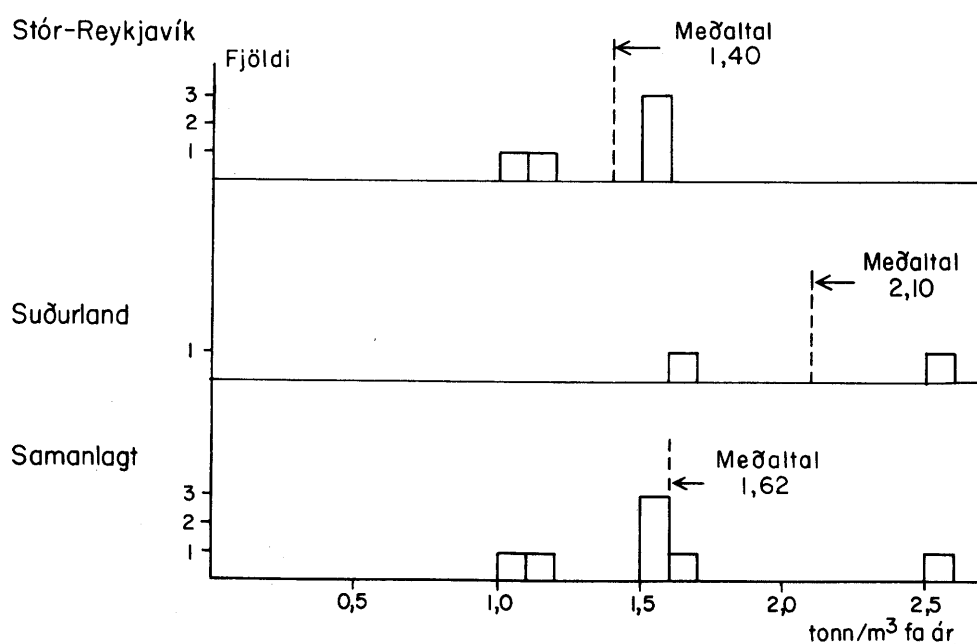
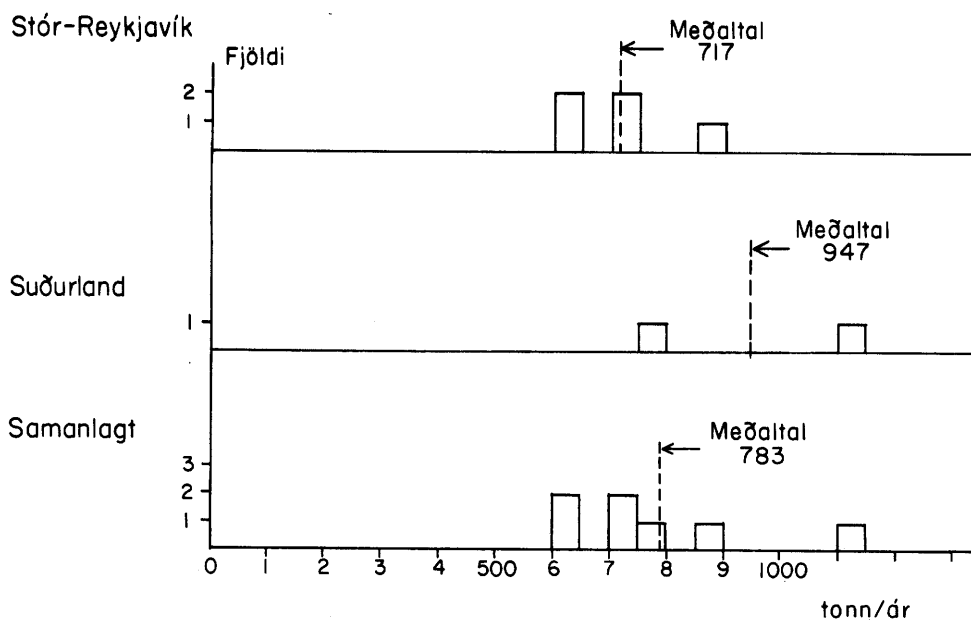


VOD-OB-955-Ó.P.  
81.09. 1137. 'O.D.

# HÚSHITUN

Dreifing heitavátnsnotkunar (mælir)  
Heildarfjöldi 7

Mynd 3







VOD-08-955-Ó.P.  
81.09.1137 'O.D.

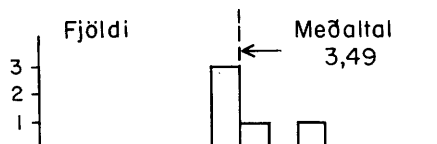
# HÚSHITUN

## Dreifing heitavátnsnotkunar (hemill)

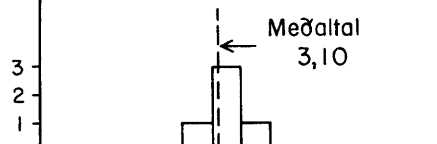
### Heildarfjöldi 27

Mynd 4

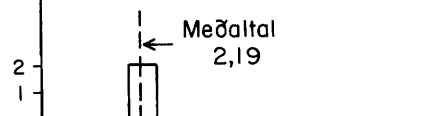
Stór-Reykjavík



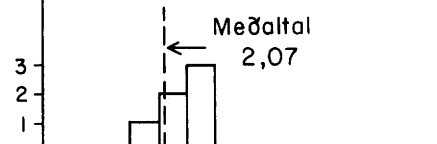
Suðurnes



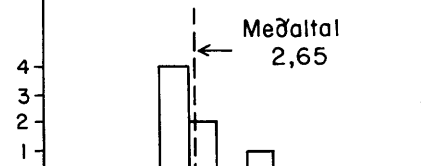
Vestfirðir



Norðurland  
vestra



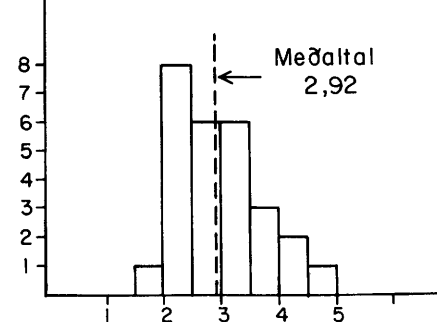
Norðurland  
eystra



Suðurland



Samanlagt



l/mín (80°C)



VOD-08-955 '0.P.  
81.09. 1137 '0.D.

# HÚSHITUN Dreifing raforkunotkunar til hitunar (m³)

Mynd 6

Stór-  
Reykjavík

Vesturland

Vestfirðir

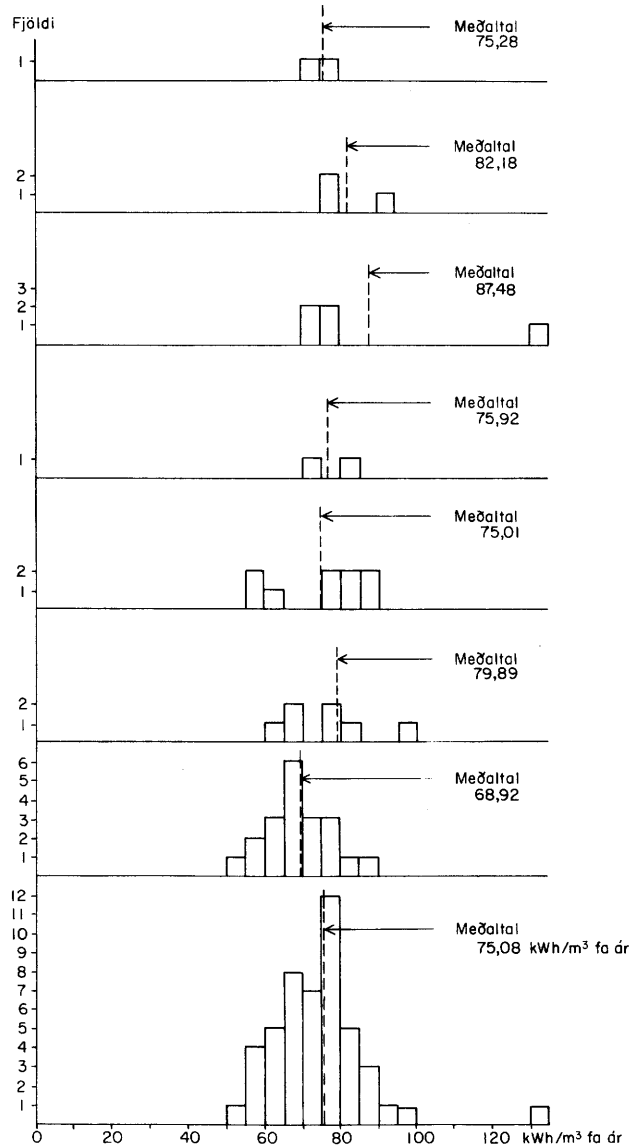
Norðurland  
vestra

Norðurland  
eystra

Austurland

Suðurland

Heildarfjöldi  
húsa 49



VOD 08 955 Ó.P.  
81.09 1137, 0.D.

# HÚSHITUN Dreifing raforkunotkunar til heimilisnota

Mynd 7

Stór-  
Reykjavík

Vesturland

Vestfirðir

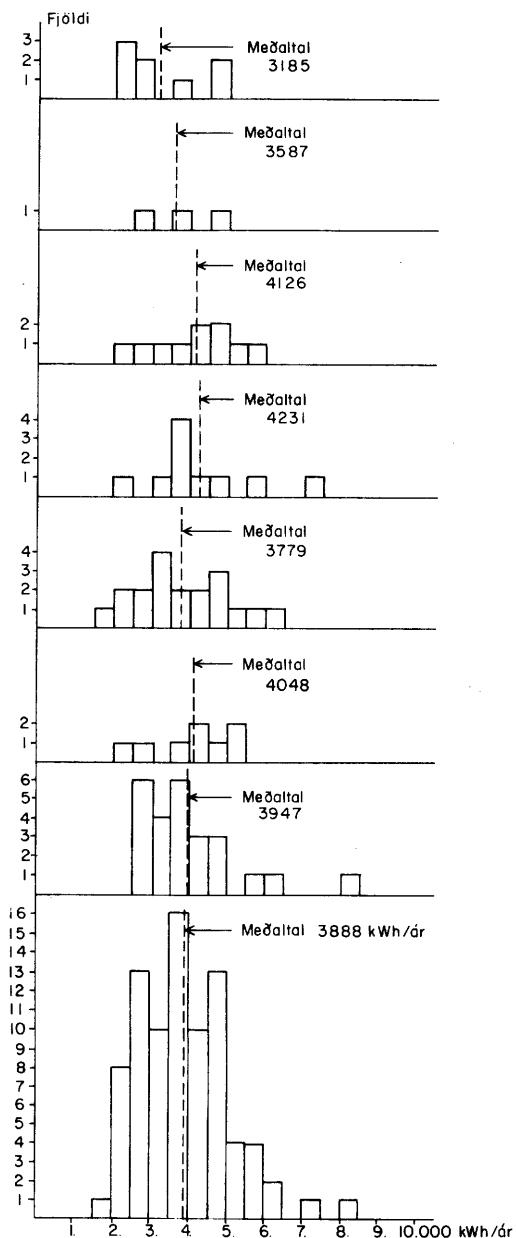
Norðurland  
vestra

Norðurland  
eystra

Austurland

Suðurland

Heildarfjöldi  
húsa 83



Sem vænta mátti er töluverður munur á orkunotkun einstakra húsa. Upplýsingar eru um 7 er kaupa heitt vatn til hitunar eftir mæli. Ársnotkun er frá 624 upp í 1140 tonn af 80°C heitu vatni. Umreiknað á rúmmetra hitaðs rýmis verður þetta frá 1,44 til 3,89 tonn (tonn/m<sup>3</sup>hi) og á fasteignamatsrúmmáli frá 1,02 til 2,52 tonn (tonn/m<sup>3</sup>fa).

Meðaltalið er 783 tonn/ári, 2,46 tonn/m<sup>3</sup>hi og 1,62 tonn/m<sup>3</sup>fa. Til sam-  
anburðar má nefna athugun er gerð var 1976 af Rafni Jenssyni, meðalnotkun þar var 1,80 tonn/m<sup>3</sup>fa og lægsta meðaltal við einstaka götu var 1,36 en hæst 2,48 (tonn/m<sup>3</sup>fa). Yfirleitt voru þau hús stærri en þessi eða 578 m<sup>3</sup> að meðaltali á móti 451 m<sup>3</sup>.

Vatnskaup eftir hemli eru frá 2 upp í 7 l/mín, enda er vatn misheitt, eða frá 88°C niður í 57°C. Umreiknað, miðað við 80°C verður þetta frá 1,7 til 4,5 l/mín. Meðaltal er 2,92 l/mín. á hús eða 0,648 l/mín. á 100 m<sup>3</sup> hús-  
næði. Svo aftur sé vitnað í athugun Rafns Jenssonar frá 1976, var útkoman þar 0,686 l/mín á 100 m<sup>3</sup> húsnaði, eða 3,09 l/mín. á hús.

Í fyrrnefndri athugun er haldið fram að nauðsynlegt sé að hemilstilling sé 1 l/mín. á 100 m<sup>3</sup> húsnaði, eða 4,5 l/mín. á hús, til að anna fullu álagi. Skipting eftir svæðum var þessi (80°C viðmiðun):

|                   | Fjöldi | Meðaltal l/mín | Mín/Max   |
|-------------------|--------|----------------|-----------|
| Stór-Reykjavík    | 5      | 3,49           | 3,00-4,50 |
| Suðurnes          | 5      | 3,10           | 2,88-3,60 |
| Vesturland        |        | (Engin sala)   |           |
| Vestfirðir        | 2      | 2,19           | 2,19      |
| Norðurland vestra | 6      | 2,07           | 1,71-2,85 |
| Norðurland eystra | 7      | 2,65           | 2,30-3,85 |
| Austurland        |        | (Engin sala)   |           |
| Suðurland         | 2      | 4,21           | 4,21      |
|                   | 27     | 2,92           |           |

Um heildarvatnsnotkun hjá veitum er selja heitt vatn eftir hemli er ekki mikið vitað, en þær fáu tölur, sem Vinnuhóp um orkusparnað í hitun húsa eru kunnar eru allar á einn veg: Notkunin er áberandi meiri en hjá þeim sem selja vatn eftir mæli. Þegar vatn er keypt eftir hemilstillingu verkar það nánast sem skattlagning og fjárhagslegur hvati til sparnaðar er lítill.

Aðeins einn húseigandi gat gefið upp olíunotkun, 5110 l/ári, sem gera 17,44 l/m<sup>3</sup>hi á ári og 11,33 l/m<sup>3</sup>fa á ári. Oft er miðað við 13 l/m<sup>3</sup>fa á ári þegar olíunotkun til upphitunar er metin.

Rafmagnsnotkun til hitunar er frá 25.478 kWh/ári upp í 60.400 kWh/ári enda er keypt aflhámark frá 5,8 kW í 28,5 kW. Eins og ástandið er í raforkumálum vekur það undrun að á Vestfjörðum skuli meðalaflhámark vera hæst eða 18 kW á hús. Meðalaflhámark allra rafhítuðu húsanna er 12,63 kW og meðalnýtingartími 2895 stundir. Lægstur nýtingartími er 1622 stundir en mestur 6057 stundir. Reiknað á rúmmetra hitaðs rýmis er minnsta notkun 74,64 kWh/m<sup>3</sup>hi á ári og mesta 206 kWh/m<sup>3</sup>hi á ári.

Algengast er að raforkunotkun til hitunar sé reiknuð á fasteignamatsrúmmetra. Meðalnotkun er 75,08 kWh/m<sup>3</sup>fa á ári. Athyglisvert er að hús á Suðurlandi (Hvolsvelli) nota að meðaltali 68,92 kWh/m<sup>3</sup>fa á ári, sem er 8,2% undir landsmeðaltali. Hugsanlegt er að þar ráði betri nýting hins fría varma (hitastýrðir rofar á þilofnum) og meiri inngeislun frá sól heldur en á hinum stöðunum (á Suðurlandi snúa öll húsin stofuglugga í suður).

Vestfirðingar eru með hæsta meðalnotkun á rúmmetra 87,48 kWh/m<sup>3</sup>fa á ári (enda hafa þeir að meðaltali hæst aflhámark). Þetta er 16,5% herra en landsmeðaltalið og 27% herra en á Suðurlandi.

Meðalraforkunotkun eftir svæðum:

|                   | Fjöldi | kWh/m <sup>3</sup> fa ár | kW    | Nýtingarst. |
|-------------------|--------|--------------------------|-------|-------------|
| Stór-Reykjavík    | 2      | 75,28                    | ?     | ?           |
| Vesturland        | 3      | 82,18                    | 12,00 | 2918        |
| Vestfirðir        | 5      | 87,48                    | 18,03 | 2266        |
| Norðurland vestra | 2      | 75,92                    | 14,00 | 2448        |
| Norðurland eystra | 9      | 75,01                    | 10,00 | 3747        |
| Austurland        | 8      | 79,89                    | 11,36 | 3378        |
| Suðurland         | 20     | 68,92                    | 12,47 | 2701        |
| Landsmeðaltal     | 49     | 75,08                    | 12,63 | 2895        |

Að meðaltali eru 3888 kWh af raforku notaðar til heimilisnota á ári. Minnst er notkunin á Reykjavíkursvæðinu 3185 kWh eða 18% undir landsmeðaltali. Mest nota þeir húsráðendur er búa á Norðurlandi-vestra 4231 kWh eða tæp 9% yfir meðaltali og tæpum 33% meira en þeir á Stór-Reykjavíkursvæðinu. Minnsta raforkunotkun til heimilisparfa var 1768 kWh og mesta 8150 kWh. Meðalnotkun rafmagns til heimilisnota:

|                   | Fjöldi | kWh/ár | kWh/m <sup>2</sup> gólff.* |
|-------------------|--------|--------|----------------------------|
| Stór-Reykjavík    | 8      | 3185   | 27,69                      |
| Vesturland        | 3      | 3587   | 31,19                      |
| Vestfirðir        | 10     | 4126   | 35,88                      |
| Norðurland vestra | 10     | 4231   | 36,79                      |
| Norðurland eystra | 19     | 3779   | 32,86                      |
| Austurland        | 8      | 4048   | 35,20                      |
| Suðurland         | 25     | 3947   | 34,32                      |
| Landsmeðaltal     | 83     | 3888   | 33,80                      |

\* Nettóflatarmál húss 115 m<sup>2</sup>

#### 4.1 Hver er gerð upphitunarkerfis?

|              |    |     |     |
|--------------|----|-----|-----|
| Lofthitun    | 1  | eða | 2%  |
| Miðstöð      | 22 |     | 48% |
| Þilofnar     | 21 |     | 46% |
| Naturhitun   | 1  |     | 2%  |
| Geislahitun  | 0  |     | 0%  |
| Ekki upplýst | 1  |     | 2%  |

Í þessari húsgerð skiptast nokkurn veginn á til helminga vatnsofnakerfi og rafmagnsþilofnar. Einn húseigandi sem er blikksmiður hefur lofthitun, kerfi þar sem vatnstúpa hitar upp loftið.

#### 4.2 Stýrist hitakerfið af hitastilli (termóstat)?

|     |    |     |
|-----|----|-----|
| Já  | 6  | 13% |
|     |    | eða |
| Nei | 39 | 87% |

Á hvaða hitastig er hitastillir stilltur venjulega?  
20 - 21°C

Rúmlega 1 af hverjum 10 húsum hafa miðstýrða hitun með vegghitastilli (termóstat) og algengasta stilling á því er 20 eða 21 gráða.

#### 4.3 Eru sjálfvirkir (hitastýrðir) ofnventlar?

|                 |            |     |     |
|-----------------|------------|-----|-----|
| Já              | 29         | 64% |     |
|                 |            | eða |     |
| Nei             | 10         | 22% |     |
| Ekki upplýst    | 6          | 14% |     |
| Tegund: Danfoss |            |     |     |
|                 | 13         | 45% |     |
|                 | Damixa     | 1   | 3%  |
|                 |            | eða |     |
|                 | Termel     | 4   | 14% |
|                 | Ótilgreint | 11  | 38% |

Tveir af hverjum þremur húsráðendum segjast hafa sjálfvirka ofnloka og Danfoss lokar eru í öðru hverju húsi.



### 5.1 Er misheitt í húsinu (hitna ofnar misvel)?

|       |        |     |
|-------|--------|-----|
| Já    | 5      | 11% |
| Nei   | 39 eða | 87% |
| Óvíst | 1      | 2%  |

### 5.2 Hvert er innihitastig venjulega?

|              |        |     |
|--------------|--------|-----|
| 18°C         | 3      | 7%  |
| 19°C         | 1      | 2%  |
| 20°C         | 15     | 33% |
| 21°C         | 10 eða | 27% |
| 22°C         | 6      | 14% |
| 23°C         | 4      | 9%  |
| Ekki upplýst | 6      | 13% |

Fátítt er að menn telji misheitt í sínum húsum (13%) og algengasta hitastig inni er talið 20-21°C. Um miðjan dag að sumarlagi fer hitinn upp í 24 gráður.

### 5.3 Er hiti lækkaður að næturlagi?

|                                |        |     |
|--------------------------------|--------|-----|
| Já                             | 14     | 31% |
| Nei                            | 31 eða | 69% |
| Hve mikið? í 15°C (eða slökkt) | 4      | 29% |
| - 17°C                         | 2      | 14% |
| - 18°C                         | 4      | 29% |
| - 19°C                         | 2      | 14% |
| Ekki upplýst                   | 2      | 14% |

Þriðjungur þeirra er minnka hita að næturlagi minnka annað hvort mikið eða slökkva á kyndingunni yfir nóttina. Annar þriðjungur lækkar um 2 gráður. Þriðjungur sem þá er eftir skiptist í þrjá jafn stóra hópa. Hóp sem minnkar um 3 gráður, annan er minnkar um eina gráðu og síðast eru þeir sem ekki hafa tilgreint annað en að þeir minnki hitann að næturlagi.

### 5.4 Er eingöngu loftræst um opnanlega glugga?

|                           |        |     |
|---------------------------|--------|-----|
| Já                        | 21     | 47% |
| Nei                       | 24 eða | 53% |
| Er: Vifta yfir eldavél    | 22     | 49% |
| Loftræstistokkur frá baði | 3 eða  | 7%  |

### 5.5 Í hvaða átt snýr stofuglugginn?

|                      |    |     |
|----------------------|----|-----|
| Norður               | 0  |     |
| Suður                | 30 | 67% |
| Suð-vestur           | 8  | 18% |
| Vestur               | 3  | 7%  |
| Austur               | 1  | 2%  |
| Óvíst (Áttavilltir?) | 3  | 7%  |

Í svo til öðru hverju húsi er vifta yfir eldavél, en sjaldgæft er að loftræstistokkur sé frá baði. Tvö af hverjum þremur húsum snúa stofugluggum móti suðri, svo að gnægð er af ókeypis sólaryl á góðviðrisdögum.

### 6.1 Eru gluggar og útihurðir ópéttar (er trekkur í húsinu)?

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| Já  | 6   | 13% |
|     | eða |     |
| Nei | 39  | 87% |

### 6.2 Eru þéttilistar á opnanlegum gluggafögum og útihurðum?

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| Já  | 39  | 87% |
|     | eða |     |
| Nei | 6   | 13% |

### 6.3 Hvernig er gler í húsinu?

|                                   |     |     |
|-----------------------------------|-----|-----|
| Einfalt                           | 0   |     |
| Tvöfalt verksmiðjugler            | 44  | 96% |
|                                   | eða |     |
| Tvöfalt mixað að hluta sbr. texta | 1   | 2%  |
| Þrefalt                           | 1   | 2%  |

Í næstum 9 af hverjum 10 húsum eru þéttilistar í opnanlegum gluggafögum og útihurðum. 13% telja að það sé ópétt hjá sér, það er að segja að það trekki. Reyndar er líklegt að það þústi svolítið hjá fleirum, þó ekki teljist það svo til óþæginda að fram komi.

Einn þeirra sem skilaði tæmandi svörum segist hafa 3-falt gler í gluggum, hjá öllum hinum var tvöfalt (einn af þeim með "mixað" að hluta), enda eðlilegt þar sem krafa var um slíkt í byggingarreglugerð er gildi á þessum tíma.

### 7.1 Hvaða einangrun er í gólfi?

|                         |       |     |
|-------------------------|-------|-----|
| Engin                   | 2     | 5%  |
| Frauðplast              | 28    | 74% |
| Hraungjall              | 3 eða | 8%  |
| Hraungjall + frauðplast | 2     | 5%  |
| Vita ekki               | 3     | 8%  |

Súndurliðun:

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Hraungjall (eintómt), fjöldi      | 3 |
| 15 cm þykkt                       | 1 |
| 55 -                              | 1 |
| 90 -                              | 1 |
| Hraungjall + frauðplast, fjöldi   | 2 |
| 100 cm hraungj. + 38 mm frauðpl.  | 1 |
| (man ekki þykkt) - 50 mm frauðpl. | 1 |

Frauðplast (aðeins niður með sökkli), fjöldi 1,  
50 cm dýpt, 25 mm þykkt.

|                                                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------|
| Frauðplast niður með sökkli og að hluta<br>undir plötu | fjöldi 2 |
| 60 cm inn undir plötu, 50 mm þykkt                     | 1        |
| 150 - 50 -                                             | 1        |

Frauðplast undir allri plötunni,  
heildarfjöldi 25

|             |        |     |
|-------------|--------|-----|
| 25 mm þykkt | 6      | 24% |
| 38 -        | 5      | 20% |
| 50 -        | 12 eða | 50% |
| 64 -        | 1      | 4%  |
| 100 -       | 1      | 4%  |

5% húseigenda hafa látið nægja að steypa plötuna beint á fyllinguna án þess að setja einangrun. Þrír af hverjum fjórum hafa frauðplast (algengast 50 mm). Einn af hverjum 10 hefur eintómt hraungjall.

## 7.2 Hvaða einangrun er í veggjum?

Frauðplast (eingöngu), fjöldi 40 eða 95%

Sundurliðun:

|             |       |     |
|-------------|-------|-----|
| 20 mm þykkt | 1     | 2%  |
| 38 -        | 1     | 2%  |
| 50 -        | 6     | 15% |
| 65 -        | 8 eða | 20% |
| 75 -        | 21    | 53% |
| 80 -        | 1     | 2%  |
| 100 -       | 2     | 5%  |

Frauðplast + glerull, fjöldi 1

38 mm þykkt frauðplast + 50 mm glerull

Einn veit ekki með hverju veggirnir hjá honum eru einangraðir.

Allsráðandi einangrunarefni í veggjum er frauðplast og 75 mm þykkt er algengast (53%). Á svari eins er að skilja að við steinvegginn sé 38 mm frauðplast og þar til viðbótar 50 mm glerull í grind.

Af svörum er ljóst að minnsta einangrunarþykkt er 20 mm, sem er minna en byggingarreglugerðin frá 1965 krafðist. Aftur á móti er ljóst að allur fjöldinn hefur einangrað mun betur og meira að segja betur en Húsnæðisstofnun mælti með, 50-65 mm.

## 7.3 Hvaða einangrun er í lofti?

|                       |        |     |
|-----------------------|--------|-----|
| Frauðplast (eingöngu) | 13     | 33% |
| Steinull              | 1      | 3%  |
| Glerull               | 11     | 28% |
| Frauðplast + glerull  | 11 eða | 28% |
| Frauðplast + loftrými | 1      | 3%  |
| Vita ekki             | 3      | 7%  |

Sundurliðun:

Frauðplast (eingöngu)

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| 25 mm þykkt | 1 | 8% |
| 65 -        | 1 | 8% |

|             |       |     |
|-------------|-------|-----|
| 71 mm þykkt | 2     | 15% |
| 81 -        | 1     | 8%  |
| 89 -        | 1 eða | 8%  |
| 100 -       | 6     | 46% |
| 125 -       | 1     | 8%  |

Frauðplast + loftrými

100 mm plast - 50 mm loftrúm (lokað með pappa) 1

Glerull (eingöngu)

|             |       |     |
|-------------|-------|-----|
| 75 mm þykkt | 1     | 9%  |
| 100 -       | 9 eða | 82% |
| 150 -       | 1     | 9%  |

Glerull + frauðplast

Samanlögð þykkt

|        |       |     |
|--------|-------|-----|
| 100 mm | 2     | 18% |
| 120 -  | 1     | 9%  |
| 125 -  | 2 eða | 18% |
| 138 -  | 4     | 36% |
| 150 -  | 1     | 9%  |
| 175 -  | 1     | 9%  |

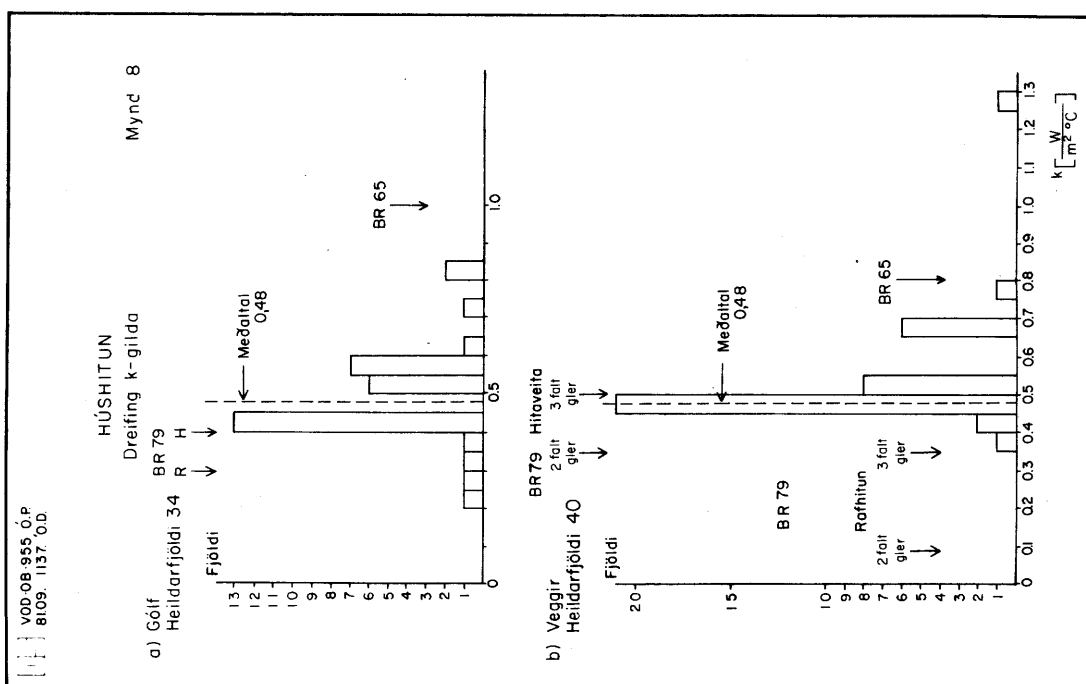
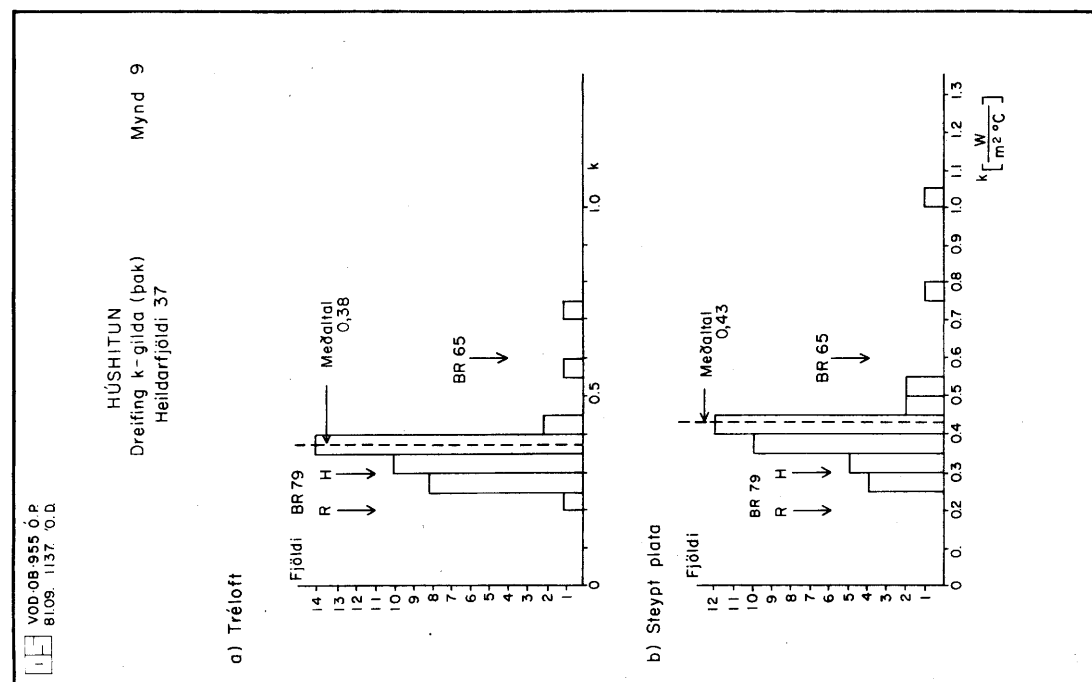
Steinull (eingöngu)

50 mm þykkt 1

Rúmlega þrír af hverjum tíu húseigendum hafa eingöngu frauðplast til einangrunar í lofti. Þrír af hverjum tíu húseigendum hafa frauðplast og glerull. Þrír af hverjum tíu hafa eingöngu glerull eða steinull. Einn af hverjum tíu veit ekki eða man ekki með hverju einangrað er í lofti. Algengasta þykkt er 100 mm (47%). Minnsta þykkt er 25 mm og mesta 175 mm.

Á myndum 8 og 9 hefur verið reynt að draga saman á einfaldan hátt niðurstöður úr svörum við spurningum um einangrun.

Athygli er vakin á því að könnun eins og þessi veitir ekki nákvæmar upplýsingar um einangrun húsa. Til þess þarf að framkvæma tæknilega úttekt á húsinu.



Á myndum 8 og 9, er sýna dreifingu kólnunartalna, hefur verið bætt inná örvum er sýna kröfur byggingarreglugerðarinnar frá 1965 (BR65). Einnig er sýnd með örvum kröfur byggingarreglugerðar frá 1979 (BR79). Í nýju byggingarreglugerðinni eru gerðar mismunandi kröfur um varmaeinangrun, eftir því hvort hús er byggt á hitaveitusvæði eða utan hitaveitusvæða (t.d. rafhitun). Hér á eftir verða dregin saman ákvæði um varmaeinangrun úr reglugerðum frá 1965 og 1979 (BR65 og BR79) ásamt meðaltals-tölum úr könnuninni. Samsvarandi einangrunarþykktir eru settar innan sviga.

Reiknað er með óbreyttri teikningu nr. 10750.

$k = \text{kólnunartala, W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$   
(mm) = þykkt einangrunar í millimetrum

#### Gólf

k (mm)

|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| BR65             | 1,0 (steypt á fyllingu)      |
| Meðaltal húsanna | 0,48 (50)                    |
| BR79             | 0,4 (60) á hitaveitusvæðum   |
|                  | 0,3 (90) utan hitaveitusvæða |

#### Gler í gluggum

|                                                |                                                    |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| BR65                                           | tvöfalt k = 3,1 (12 mm loftbil)                    |
| í einu var þrefalt, í öllum hinum tvöfalt gler |                                                    |
| BR79                                           | tvöfalt eða þrefalt k = 3,1/2,1 (12+12 mm loftbil) |

#### Útveggir

|                  |                                    |
|------------------|------------------------------------|
| BR65             | 0,8 (40)                           |
| Meðaltal húsanna | 0,48 (75)                          |
| BR79             | 0,55 (55) hámark á hitaveitusvæðum |
|                  | 0,50 (68) - utan hitaveitusvæðanna |

#### Meðaltal útveggja og glugga 1,1

BR79 krefst hámarkskólnunartölu 1,0 á hitaveitusvæðum og eftir óbreyttri teikningu er hámarkskólnunartala veggja 0,50 (68) í húsum með þrefalt gler en 0,35 (100) sé tvöfalt gler í gluggum.

BR79 krefst hámarkskólnunartölu 0,8 utan hitaveitusvæða og eftir óbreytttri teikningu þá er hámarkskólnunartala 0,35 (100) í húsum með þrefalt gler, en 0,08 (464) sé tvöfalt gler í gluggum.

#### Þök

|                  |      |       |                               |
|------------------|------|-------|-------------------------------|
| BR65             | 0,6  | (95)  |                               |
| Meðaltal húsanna | 0,43 | (100) | reiknað er með steyptri plötu |
| BR79             | 0,3  | (125) | á hitaveitusvæðum             |
|                  | 0,2  | (211) | utan hitaveitusvæða           |

Af ákvæðum núgildandi byggingarreglugerðar um einangrun húsa, virðist einna minnst átak þurfa til að ná ákvæðum um einangrun gólfa. Gróft reiknað er meðalkólnunartala gólfa samkvæmt þessari könnun 0,48. Þar þarf því að auka varmamótstöðu um 20 til 60%.

Gróft reiknað er kólnunartala þaka með einangrun ofan á steyptri plötu 0,43. Varmamótstöðu þarf því að auka um 50 til 100%.

Ljóst virðist að dýrast verður að uppfylla kröfur um einangrun útveggja. Sérstaklega virðist ákvæði um hámark vegins meðalgildis veggja og glugga ætla að verða dýrkeypt.

Gróft reiknað er vegin meðalkólnunartala 1,1. Fyrir hús á hitaveitusvæðum þarf því að auka meðalvarmamótstöðuna um 10%. Meðalvarmamótstöðu í rafhituðum húsum þarf að auka um 25%. Hið vegna meðalgildi er sett saman úr stærðum þar sem innbyrðis hlutföll varmaleiðni eru 1 á móti 4, oft 1 á móti 6.

Ljóst er að nokkur hús uppfylla ekki ákvæði byggingarreglugerðarinnar frá 1965 um einangrun svo augljóst er að róðurinn verður ekki léttur í framtíðinni.



### 8.1 Viðbrögð húseigenda við hækkuðu orkuverði.

Hafa ráðstafanir verið gerðar?

|         |    |     |     |
|---------|----|-----|-----|
| Já      | 13 | eða | 29% |
| Nei     | 23 |     | 51% |
| Ósvarað | 9  |     | 20% |

Hvaða ráðstafanir hafa verið gerðar?

|                                         |   |
|-----------------------------------------|---|
| Lækkaður innihiti                       | 4 |
| Settir þéttilistar í opnanleg gluggafög | 6 |
| Hreinsun og stilling olíukynditækja     | 1 |
| Aukin einangrun                         | 1 |
| Minnkun hemils                          | 1 |
| Minnkuð hitun að sumarlagi              | 3 |
| Settir ofnlokar                         | 1 |

Skipting eftir svæðum (þeirra er engar ráðstafanir hafa gert)

|                   |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|
| Stór-Reykjavík    | 7     | af 7  | 100%  |
| Vesturland        | 1     | 3     | 33%   |
| Vestfirðir        | 1     | 3     | 33%   |
| Norðurland vestra | 3     | 6     | 50%   |
| Norðurland eystra | 4     | 6     | 67%   |
| Austurland        | 2     | 2     | 100%  |
| Suðurland         | 5     | 18    | 28%   |
|                   | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
|                   | 23    | 45    | 51%   |

### 8.2 Eru einhverjar aðgerðir í undirbúningi?

|           |    |         |     |
|-----------|----|---------|-----|
| Já        | 11 | 24%     | 37% |
| Nei       | 19 | eða 43% | 63% |
| Óákveðnir | 15 | 33%     |     |

|          |                                  |   |
|----------|----------------------------------|---|
| Hverjar: | Einangrun að utan                | 2 |
|          | Einangra loft                    | 2 |
|          | Setja þéttilista                 | 3 |
|          | Setja upp sjálfvirkan hitastilli | 1 |
|          | Minnka hemil                     | 1 |
|          | Skipta um rafhitunartaxta        | 1 |

Taka inn hitaveitu þegar

hún kemur 1

Ótilgreint 1

### 8.3 Hefur verið hætt við aðgerðir?

Já 3

Nei 18

Tveir þeirra sem svara játandi tilgreina ástæður, "rafmagnsokur" og "blankheit".

64% þeirra er svöruðu liðnum um viðbrögð húseigenda við hækkuðu orkuverði hafa engar ráðstafanir gert.

Það undrar ekki að húseigendur á Stór-Reykjavíkursvæði hafi ekkert tekið við sér, en að annar hver húseigandi á Norðurlandi hafi setið auðum höndum vekur eftirtekt. Athyglisvert er að á Suðurlandi svaraði helmingur húsráðenda ekki þessari spurningu.

Af þeim sem hafa gert einhverjar ráðstafanir hefur annar hver húsráðandi lækkað innihitann, annað hvort almennt yfir árið eða slökkt á hituninni að sumarlagi. Álíka stór hópur hefur sett þéttilista í opnanleg gluggafög.

Annar þeirra húseigenda er kyndir með olíu sagðist skipta reglulega um spíss og hafði nýlega látið stilla hjá sér.

Fjórði hver húseigandi skilaði tæmandi upplýsingum um áformaðar aðgerðir til orkusparnaðar, en annar hver þeirra hafði, þegar hann svaraði spurningunni, ekkert gert upp hug sinn um hvað gert yrði. Áhugi flestra hinna var að einangra (rúmur þriðjungur). Mikill áhugi er fyrir þéttilistum, enda eru þeir algengir fyrir, eða í 39 húsum af 45 (sjá spurningu 8.1). Samanburður á svörum við spurningum 8.10 og 8.3 leiðir í ljós að fyrir orkuverðshækkun voru 12 ekki með þéttilista. Nú eru 6 ekki með þá og þrír af þeim að hefjast handa.

Af svörum húseigenda virðist mega ráða að tíundi hver þeirra sem engar ráðstafanir hefur gert, hafi hugleitt það, en síðan hætt við.

Víða erlendis hafa verið gerðar kannanir á viðbrögðum fólks við hækkuðu orkuverði. Vinnuhóp um orkusparnað í hitun húsa eru kunnar niðurstöður þriggja kannana, tveggja frá Danmörku og einnar úr New York-ríki á austurströnd Bandaríkjanna. Sameiginleg niðurstaða er að fólk á fertugsaldri með miðlungstekjur hefur gert mest af því að einangra hús sín betur en var.

Yngra fólk telur sig hafa annað þarfara með peningana að gera en fjárfesta í orkusparnaði og eldra fólk telur það sér fjárhagslega ofviða eða að heilsufarsástand hindri alla viðleitni. Einkum eru tvær ástæður nefndar hjá þeim sem ekki áforma neinn orkusparnað í framtíðinni:

1. Þeir hafi þegar gert nóg.
2. Fjárhagsleg geta sé ekki næg.

Þar sem olíukynding er, fjöldi 2:

|     |                                          |   |
|-----|------------------------------------------|---|
| 9.1 | Er ketill sótaður, árlega?               | 1 |
|     | á tveggja ára fresti                     |   |
|     | sjaldnar                                 | 1 |
| 9.2 | <u>Er skipt um spíss, eftir árstíðum</u> | 1 |
|     | árlega                                   |   |
|     | sjaldnar                                 | 1 |

9.3 Er ketill einangraður?

Já 2  
Nei 0

9.4 Er brennari, hæggengur (1400 snúninga/mín)? 0  
hraðgengur (2800 snúninga/mín)? 2

9.5 Er hitastillir á katli?

Já 2  
Nei 0

Annar þeirra húseigenda er kyndir með olíu sagðist skipta reglulega um spíss og hafi nýlega látið stilla hjá sér.

#### 4 HEILDARNIÐURSTÖÐUR

Í þessum kafla verða dregnar saman niðurstöður þess sem fram kom í könnuninni og teljast vera svör við þeim 18 spurningum er settar eru fram á bls. 59 og 60 í skýrslu Orkustofnunar "Orkusparnaður í hitun húsa. - Áfangaskýrsla 1" útgefin í júlí 1979. Það skal tekið fram strax í upphafi að sumum þessara spurninga fæst ekki svarað nema með byggingar-  
tæknilegri úttekt á húsunum, en hér er einungis byggt á svörum húseigenda. Því verður einungis reynt að svara spurningum 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 14 og 18 sem fram komu í áður nefndri skýrslu.

##### 1. Orkunotkun í hitun húsa

Á myndum 3, 4, 5 og 6 er sýnd dreifing orkunotkunar til hitunar. Augljóst er að mikill munur er á orkunotkun einstakra húsa, eða allt að þrefaldur.

| Á r s n o t k u n |        |          |                                   |                                  |
|-------------------|--------|----------|-----------------------------------|----------------------------------|
|                   |        | á<br>hús | á hitað<br>rúmmál                 | á fasteignamats<br>rúmmál        |
| Heitt vatn        |        |          |                                   |                                  |
| mælir             | 783    | tonn     | 2,43 tonn/m <sup>3</sup>          | 1,60 tonn/m <sup>3</sup>         |
| hemill            | 2,92   | l/mín    | 0,996 l/mín. á 100 m <sup>3</sup> | 0,648 l/mín á 100 m <sup>3</sup> |
| Olía (fjöldi 1)   | 5.110  | l        | 17,44 l/m <sup>3</sup>            | 11,33 l/m <sup>3</sup>           |
| Rafmagn           | 36.721 | kWh      | 114,84 kWh/m <sup>3</sup>         | 75,08 kWh/m <sup>3</sup>         |

(Sjá svar við spurningu 3.3 í þriðja kafla).

##### 2. Orkutap gegnum einstaka byggingarhluta

Orkutapi gegnum byggingarhluta er einfaldast lýst með kólnunartölu (k-gildi) viðkomandi byggingarhluta. Á myndum 8 og 9 er sýnd dreifing k-gilda. Meðal k-gildi gólfa er 0,48 W/m<sup>2</sup>·C, útveggja (án glugga) 0,48 og þaka 0,34 (reiknað með steyptri plötu).

(Sjá svör við spurningum 7.1, 7.2 og 7.3 kafla 3).

#### 4. Er orkunotkun mismunandi eftir landshlutum

Af myndum er sýna dreifingu heitavatnsnotkunar og raforkunotkun til hitunar (mynd 3 til og með mynd 6), er ljóst að munur er milli landshluta. Athyglisverð er lítil orkunotkun á Hvolsvelli.

Heitt vatn, mælir

|                |             |
|----------------|-------------|
| Suðurland      | 947 tonn/ár |
| Stór-Reykjavík | 717 -       |

Heitt vatn, hemill (80°C)

|                   |            |
|-------------------|------------|
| Suðurland         | 4,21 l/mín |
| Stór-Reykjavík    | 3,49 -     |
| Suðurnes          | 3,10 -     |
| Norðurland eystra | 2,65 -     |
| Vestfirðir        | 2,19 -     |
| Norðurland vestra | 2,07 -     |

Rafmagn

|                   |               |                             |
|-------------------|---------------|-----------------------------|
| Vestfirðir        | 39.445 kWh/ár | 87,48 kWh/fa m <sup>3</sup> |
| Vesturland        | 37.062 -      | 82,18 -                     |
| Austurland        | 36.804 -      | 79,89 -                     |
| Norðurland vestra | 34.241 -      | 75,92 -                     |
| Stór-Reykjavík    | 33.949 -      | 75,28 -                     |
| Norðurland eystra | 34.740 -      | 75,01 -                     |
| Suðurland         | 32.372 -      | 68,92 -                     |

(Sjá svör við spurningu 3.3 kafla 3).

#### 5. Er orkunotkun háð orkugjafa

Meðal raforkunotkun til hitunar er 36.721 kWh/ár. Olíunotkun hjá þeim eina er gaf upp sína notkun var 5110 l/ár. Sé þar reiknað með nýtttri orku 6,5 kWh/l er orkunotkunin 33.721 kWh/ár. Meðalnotkun heitavatnsnotenda er kaupa vatn um mæli er 783 tonn/ár. Sé reiknað með 40°C hitastigslækkun er orkunotkunin 36.410 kWh/ár.

Um heitavatnsnotkun þeirra er kaupa vatn um hemil vísast til umræðu um spurningu 3.3 í kafla 3 hér á undan. Þar kemur fram að þær fáu notkunartölur sem fyrir hendi eru séu allar áberandi hærri heldur en kaup um mæli.

(Sjá svar við spurningu 3.3 í kafla 3).

#### 6. Orkunýting á mismunandi orkukerfum

Samkvæmt þessari könnun samsvarar nýtt orkumagn úr 783 tonnum af 80°C heitu vatni 36.721 kWh/ eða 46,9 kWh/tonn, og 2,92 l/mín samsvara 12,63 kW eða 4,33 kW afl úr hverjum l/mín. Miðað er við að raforka nýtist 100%.

Með þessari könnun er ekki hægt að finna hvort munur er á túpuhitun eða rafmagnspilofnahitun og sá sem með vissu hefur næturhitun notar 41.500 kWh/ári sem er 13% yfir meðaltali.

(Sjá svar við spurningu 3.3 kafla 3).

#### 8. Áhrif hitastýringa

Í svörum við spurningum 4.2 og 4.3 kemur fram að í 78% húsa (35 af 45) er sjálfvirk hitastýring af einhverju tagi og tæplega tveir af hverjum þremur hafa ofnloka.

Um marktæk áhrif hitastýringa vísast til svars við 11. lið hér á eftir.

(Sjá svör við spurningum 4.2 og 4.3 kafla 3).

#### 9. Gluggastærðir og glergerð

Í teikningu þessara húsa er glerflötur 18,5% af útveggjarflatarmáli. Þar sem breytt hefur verið frá upphaflegri teikningu er algengast að gluggum hafi verið breytt.

Í öllum húsunum nema tveimur er tvöfalt verksmiðjugler, tvöfalt mixað gler er í einu húsanna og þrefalt gler er í einu húsi.

(Sjá svör við spurningum 2.1 og 6.3 kafla 3).

#### 10. Hitunarvenjur, loftræstivenjur o.fl.

Algengasta hitastig inni er talið 20-21 gráða. Þriðjungur húseigenda minnkar hitun að nátturlagi og tæpur helmingur loftræstir eingöngu um opnanlega glugga. Eldhúsviftur eru í öðru hverju húsi.

(Sjá svör við spurningum 5.1, 5.2 og 5.3 kafla 3).

#### 11. Nýting eigin orku

Til eigin orku telst frír varmi, svo sem ylur af fólki, sólarylur og varmaorka frá heimilistækjum. Það er eitt af hlutverkum sjálfvirkrar hitastýringar að nýta frían varma (eigin orku) sem best. Á Hvolsvelli þar sem 18 þessara húsa eru er meðalorkunotkun til hitunar 68,92 kWh/fast-eignamatsrúmmetra (32.372 kWh/hús á ári en landsmeðaltal er 75,08 kWh/fasteignamatsrúmmetra. Öll húsín á Hvolsvelli snúa stofuglugga móti suðri og mörgum húseigandanum finnst eflaust ofgnótt af sólaryl. Í tveimur af hverjum þremur húsum eru sjálfvirkir ofnlokar.

#### 14. Svarar reiknuð orkunotkun til raunverulegrar

Í viðauka B við skýrslu Vinnuhóps um orkusparnað í hitun húsa OS79030 er reiknuð út orkunotkun einbýlishúss af sömu gerð og þessi könnun fjallar um. Þar var reiknað með að innihitastig væri 22,5 gráður og var orkunotkun 46.800 kWh/ár. Niðurstöður könnunarinnar eru að algengasta innihitastig sé 20-21 gráða. Reiknuð orkunotkun miðað við innihitastig 20 gráður er 34.400 kWh/ár. Meðalraforkunotkun til hitunar (samanber svör við spurningu 3.3) er 36.721 kWh/ár, eða 7% meira en reiknuð orkunotkun.

#### 18. Raforkunotkun til heimilisnota

Eins og fram kom í svörum við spurningu 3.3 er mikill munur á raforkunotkun til heimilisnota, eða hátt í fimmfaldur.

Minnsta notkun 1768 kWh/ár, mesta notkun 8150 kWh/ár. Meðaltal er 3888 kWh/ár.

Eins og sést á mynd 7 er munur milli landshluta.

(Sjá svar við spurningu 3.3 kafla 3).

Tilgangurinn með þessari könnun var að afla upplýsinga um orkuþörf við hitun nýlegra einbýlishúsa. Nánar tiltekið húsa sem byggð hafa verið víða um land eftir einni af teikningum Húsnæðisstofnunar. Athuga skyldi dreifingu orkunotkunar til hitunar og annara heimilisnota, hvaða orkugjafi er nýttur til hitunar og hvernig húsið er einangrað. Jafnframt voru viðbrögð húseigenda við hækkandi orkuverði könnuð. Könnunin spannar seinni hluta þess tímabils er byggingarreglugerðin frá 1965 var í gildi og endurspeglar niðurstöður könnunarinnar þau áhrif er stórhækkað orkuverð hefur haft á einangrun húsa. Útreiknuð orkunotkun húss sem var einangrað í samræmi við kröfur reglugerðarinnar frá 1965 er 49,7 MWh ( $110 \text{ kWh/m}^3$  brúttó). Útreiknuð aflþörf 12,9 kW. Meðal orkunotkun til hitunar í rafhитуðu húsunum reyndist vera 36,7 MWh ( $75 \text{ kWh/m}^3$  brúttó), sem er 26% minni orkunotkun. Meðaltal uppsetts afls var 12,6 kW sem er svotil sama og útreiknuð aflþörf. Gott samræmi er milli útreiknaðrar orkuþarfar húss er væri einangrað eins og meðaltal húsanna og meðal orkunotkunar rafhитуðu húsanna. Útreiknuð aflþörf er 9,7 kW, sem er 23% minni en meðaltal uppsetts rafhitunarafls (sjá töflu 1).

Á miðju ári 1979 tók gildi ný byggingarreglugerð og eru þar gerðar mun strangari kröfur um einangrun húsa en áður hafa gilt. Þar eru gerðar mismunandi kröfur um hámarksvarmaleiðni byggingarhluta eftir því hvort bygging er á hitaveitusvæði eða utan þeirra.

Útreiknuð orkunotkun húss sem er einangrað í samræmi við kröfur reglugerðarinnar um einangrun húsa á hitaveitusvæðum er 28,8 kWh ( $64 \text{ kWh/m}^3$  brúttó). Aflþörf er 8,6 kW ( $19 \text{ W/m}^3$  brúttó, eða  $29 \text{ W/m}^3$  hitað). Útreiknuð orkunotkun húss sem er einangrað í samræmi við kröfur um einangrun húsa utan hitaveitusvæða er 22,6 kWh ( $50 \text{ kWh/m}^3$  brúttó). Aflþörf er 7,1 kW ( $16 \text{ W/m}^3$  brúttó eða  $24 \text{ W/m}^3$  hitað).

Niðurstaða þessara útreikninga er að nýju ákvæðin muni leiða til 15% minni orkunotkunar einbýlishúsa á hitaveitusvæðum en 33% minni orkunotkunar einbýlishúsa utan hitaveitusvæða, miðað við meðalnotkun í rafhитуðu húsunum.



Ljóst er af þeim svörum sem bárust að nokkur hús uppfylla ekki ákvæði byggingarreglugerðarinnar frá 1965 um einangrun og þar sem ákvæði nýju reglugerðarinnar eru mun strangari, er augljóst að róðurinn fyrir orkusparnaði og bættri orkunýtingu í hitun húsa verður ekki auðsóttur.

Vegna þess hve byggð er dreifð hér á landi er oft erfitt fyrir húseigendur að fá ráðleggingar. Sölumenn fyrirtækja ferðast lítið um landið og íbúar dreifbýlisins eiga því sjaldnast greiðan aðgang að einangrunar-efnum og stýritækjum. Viða skortir tæknimenntaða menn og þarf því að sækja sérfræðiráðgjöf um langan veg. Á smærri stöðum getur einnig verið erfitt að fá iðnaðarmenn. Af þessari upptalningu má sjá að það er mjög mikið átak fyrir hvern einstakling að ráðast í orkusparandi framkvæmdir. Því er nauðsynlegt ef árangur á að nást að aðstoða húseigendur með tæknilegri ráðgjöf og auðvelda fjármögnun framkvæmda.

TAFLA 1

## Reiknuó hitunarbörf

|                                         | BR65 |        |        |      | Meðaltal húsanna |        |      |       | A hitaveituvæði |      |       |        | BR79 |   |     |   | Utan hitaveituvæða |     |   |   |
|-----------------------------------------|------|--------|--------|------|------------------|--------|------|-------|-----------------|------|-------|--------|------|---|-----|---|--------------------|-----|---|---|
|                                         | k    |        | W      |      | MWh              |        | k    |       | W               |      | MWh   |        | k    |   | W   |   | MWh                |     | k |   |
|                                         | k    | W      | MWh    | k    | W                | MWh    | k    | W     | MWh             | k    | W     | MWh    | k    | W | MWh | k | W                  | MWh | k | W |
| Gólf                                    | 1,00 | 2.703  | 16.472 | 0,48 | 1.298            | 7.907  | 0,40 | 1.081 | 6.589           | 0,30 | 811   | 4.943  |      |   |     |   |                    |     |   |   |
| Gluggar                                 | 2,92 | 3.055  | 12.499 | 2,92 | 3.055            | 12.499 | 2,92 | 3.055 | 12.499          | 2,14 | 2.255 | 9.223  |      |   |     |   |                    |     |   |   |
| Ótíhurð                                 | 2,25 | 536    | 2.191  | 2,25 | 536              | 2.191  | 2,25 | 536   | 2.191           | 2,25 | 536   | 2.191  |      |   |     |   |                    |     |   |   |
| Ótveggir                                | 0,80 | 2.495  | 10.206 | 0,48 | 1.497            | 6.124  | 0,35 | 1.092 | 4.465           | 0,35 | 1.092 | 4.465  |      |   |     |   |                    |     |   |   |
| Þak                                     | 0,60 | 2.549  | 10.430 | 0,43 | 1.827            | 7.475  | 0,30 | 1.275 | 5.215           | 0,20 | 850   | 3.477  |      |   |     |   |                    |     |   |   |
| Loftskipti                              | 0,36 | 1.530  | 6.258  | 0,36 | 1.530            | 6.258  | 0,36 | 1.530 | 6.258           | 0,36 | 1.530 | 6.258  |      |   |     |   |                    |     |   |   |
|                                         |      | 12.868 | 58.056 |      | 9.743            | 42.454 |      | 8.568 | 30.217          |      | 7.072 | 30.557 |      |   |     |   |                    |     |   |   |
| Frír varmi                              |      |        | 8.400  |      |                  | 8.400  |      |       | 8.400           |      |       | 8.000  |      |   |     |   |                    |     |   |   |
| Hitunarbörf                             |      |        | 49.656 |      |                  | 34.054 |      |       | 28.817          |      |       | 22.557 |      |   |     |   |                    |     |   |   |
| Hitunarbörf kWh/m <sup>3</sup> (brúttó) |      |        | 110    |      |                  | 76     |      |       | 64              |      |       | 50     |      |   |     |   |                    |     |   |   |



VIÐAUKI

Spurningalistinn er sendur var út

ORKUSTOFNUN  
Raforkudeild

KÖNNUN A ORKUNOTKUN HÚSA, SEM BYGGÐ ERU EFTIR  
TEIKNINGUM HÚSNÆÐISMALASTOFNUNAR NR. 1130 OG 1075

Blað 1  
JI/ÓP/vp

1.1

STAÐUR

1.2

GÖTUNÚMER

1.3

EIGANDI

1.4

HVÉNÆR VAR HÚSIÐ FULLGERT?

1.5

HVÉNÆR VAR FLUTT INN?

2.1

VAR BREYTT FRÁ TEIKNINGU HÚSNÆÐISMALASTJÓRNAR  
NR. 1075 EÐA 1130? ☐ JÁ ☐ NEI

2.1.1

EF JÁ: HVADÁ BREYTINGAR VORU GERÐAR?

2.2

ER KJALLARI UNDIR HÚSINU? ☐ JÁ ☐ NEI

2.2.1

EF JÁ: UNDIR HVE MIKLUM HLUTA HÚSSINS?.....

2.2.2

ER KJALLARI UPPHITAÐUR? ☐ JÁ ☐ NEI

2.3

ER BÍLSKÚR VIÐ HÚSIÐ? ☐ JÁ ☐ NEI

2.3.1

EF JÁ: ER BÍLSKÚRINN? ☐ INNBYGGÐUR Í HÚSIÐ

☐ SAMFASTUR HÚSINU

☐ SÉRBYGGÐUR

2.3.2

ER BÍLSKÚR UPPHITAÐUR? ☐ JÁ ☐ NEI

3.1

HVER ER ORKUGJAFI VIÐ UPPHITUN?

☐ JARÐVARMI (HITAVEITA)

☐ OLÍA

☐ RAFMAGN

☐ ANNAD, HVAD?

| 3.2   | HVER ER <u>ORKUSALI</u> ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 3.3   | HVER VAR <u>ORKUNOTKUN</u> ?<br><br><div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> HEITT VATN - MÆLIR (TONN)<br/> HEITT VATN - HEMILL (MÍN. LÍTR.)<br/> OLÍA (LÍTRAR)<br/> RAFMAGN TIL HITUNAR (kWh)<br/> RAFMAGN TIL HEIMILISNOTA (kWh) </div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1976</th> <th>1977</th> <th>1978</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> | 1976 | 1977 | 1978 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1976  | 1977                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1978 |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.1   | HVER ER GERÐ <u>UPPHITUNARKERFIS</u> ?<br><br><input type="checkbox"/> GEISLAHITUN<br><input type="checkbox"/> LOFTHITUN<br><input type="checkbox"/> MIÐSTÖÐ<br><input type="checkbox"/> ÞILOFNAR<br><input type="checkbox"/> ANNAD, HVAD .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.2   | STÝRIST HITAKERFI AF HITASTILLI ("TERMOSTATI")<br>Á VEGG?<br><div style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.2.1 | EF JÁ: Á HVADA HITASTIG ER HITASTILLIR<br>VENJULEGA STILLTUR? .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.3   | ERU SJÁLFBIRKIR (HITASTÝRÐIR) OFNVEITNAR:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.3.1 | HVADA TEGUND? ..... <input type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.1   | ER <u>MISHEITT</u> Í HÚSINU? <input type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI<br>(HITNA OFNAR MISVEL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.2   | HVERT ER <u>INNIHITASTIGIÐ</u> VENJULEGA? .....°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.3   | ER HITI LÆKKKAÐUR AÐ NÆTURLAGI? <input type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.3.1 | EF JÁ: HVE MIKIÐ .....°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| 5.4   | ER EINGÖNGU <u>LOFTRÆST</u> UM OPNANLEGA GLUGGA?<br><input type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI                                                                                                                                                        |  |
| 5.4.1 | EF NEI: ER:<br><input type="checkbox"/> VIFTA YFIR ELDAVÉL<br><input type="checkbox"/> LOFTRÆSTISTOKKUR FRÁ<br>BADI<br><input type="checkbox"/> ANNAD, HVAÐ .....                                                                                                   |  |
| 5.5   | Í HVAÐA ÁTT SNÝR <u>STOFUGLUGGINN</u> ? .....                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 6.1   | ERU GLUGGAR OG ÚTIHURÐIR <u>ÓÞÉTTAR</u> ?<br>(ER TREKKUR Í HÚSINU?) <input type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI                                                                                                                                        |  |
| 6.2   | ERU <u>ÞÉTTILISTAR</u> Á OPNANLEGUM GLUGGAFÖGUM OG<br>ÚTIHURÐUM?<br><input type="checkbox"/> JÁ <input type="checkbox"/> NEI                                                                                                                                        |  |
| 6.3   | HVERNIG GLER ERU Í HÚSINU?<br><input type="checkbox"/> EINFALT<br><input type="checkbox"/> TVÖFALT VERKSM.GLER<br><input type="checkbox"/> TVÖFALT MIXAD<br><input type="checkbox"/> ANNAD, HVAÐ                                                                    |  |
| 7.1   | HVAÐA <u>EINANGRUN</u> ER Í GÓLFI?<br><input type="checkbox"/> ENGIN<br><input type="checkbox"/> FRAUÐPLAST<br><input type="checkbox"/> STEINULL<br><input type="checkbox"/> GLERULL<br><input type="checkbox"/> HRAUNGJALL<br><input type="checkbox"/> ANNAD, HVAÐ |  |

7.1.1 HVER ER ÞYKKT EINANGRUNAR Í GÓLFI? .....cm.

7.2 HVADA EINANGRUN ER Í VEGGJUM?

- ☐ ENGIN
- ☐ FRAUÐPLAST
- ☐ STEINULL
- ☐ GLERULL
- ☐ ANNAD, HVAÐ

7.2.1 HVER ER ÞYKKT EINANGRUNAR Í VEGGJUM? .....cm.

7.3 HVADA EINANGRUN ER Í LOFTI?

- ☐ ENGIN
- ☐ FRAUÐPLAST
- ☐ STEINULL
- ☐ GLERULL
- ☐ ANNAD, HVAÐ

7.3.1 HVER ER ÞYKKT EINANGRUNAR Í LOFTI? .....cm.



VIÐBRÖGÐ HÚSEIGENDA VIÐ HÆKKUÐU ORKUVERÐI

8.1

HVADA RÁÐSTAFANIR HAFA VERIÐ GERÐAR?

- ☐ ENGAR
- ☐ LÆKKADUR INNIHITI
- ☐ SETTIR ÞÉTTILISTAR Í OPNANLEG GLUGGAFÖG
- ☐ HREINSUN OG STILLING OLIUKYNDITÆKJA
- ☐ AUKIN EINANGRUN
- ☐ ÍSETNING TVÖFALDS GLERS Í STAÐ EINFALDS
- ☐ UPPSETNING SJÁLFVIRKRA STJÓRNKERFA
- ☐ KAUP Á NÝJUM BRENNARA
- ☐ SÓTT UM RAFHITUN
- ☐ ANNAD, HVAD

8.2

ERU EINHVERJAR AÐGERÐIR Í UNDIRBÚNINGI?☐ JÁ ☐ NEI

8.2.1

EF JÁ, HVERJAR .....

8.3

HEFUR VERIÐ HÆTT VIÐ ADGERÐIR? ☐ JÁ ☐ NEI  
EF JÁ, HVERS VEGNA? .....

9.1

FYRIR PÁ, SEM KYNDA HÚS SÍN MEÐ OLÍU  
ER KETILL SÓTABUR? ☐ ÁRLEGA  
☐ Á TVEGGJA ÁRA FRESTI  
☐ SJALDNAR

9.2

ER SKIPT UM SPÍSS? ☐ EFTIR ÁRSTÍÐUM  
☐ ÁRLEGA  
☐ SJALDNAR

9.3

ER KETILL EINANGRAÐUR? ☐ JÁ ☐ NEI

9.4

HVAÐA TEGUND ER BRENNARI? .....  
ER BRENNARI ☐ HÆGGENGUR (1400 SNÜNINGAR/MÍNÚTU)  
☐ HRAÐGENGUR(2800 SNÜNINGAR/MÍNÚTU)

9.5

ER HITASTILLIR Á KATLI? ☐ JÁ ☐ NEI

10.1

ÁTHUGASEMDIR.