



ORKUSTOFNUN  
Orkubúskapardeild

**ORKUNOTKUN VIÐ HITUN HÚSNÆÐIS**

**1**

**Rafhitað húsnæði í þéttbýli utan  
hitaveitusvæða**

Jón Vilhjálmsson  
Olavi M. Ojala

OS-84099/OBD-03 B

Desember 1984



**ORKUSTOFNUN**  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**ORKUNOTKUN VIÐ HITUN HÚSNÆDIS**

**1**

**Rafhitað húsnæði í þéttbýli utan  
hitaveitusvæða**

Jón Vilhjálmsson  
Olavi M. Ojala

OS-84099/OBD-03 B

Desember 1984



EFNISYFIRLIT

EFNISYFIRLIT .....	3
TÖFLUSKRÁ .....	3
MYNDASKRÁ .....	4
1 INNGANGUR .....	5
2 GÖGN .....	6
3 ORKUNOTKUN VIÐ HITUN ÍBÚÐARHÚSNÆÐIS .....	8
4 ÍBÚÐARHÚS MEÐ MIKLA NOTKUN .....	14
5 ORKUNOTKUN VIÐ HITUN ATVINNUHÚSNÆÐIS .....	15
HEIMILDIR .....	19

TÖFLUSKRÁ

1 Nokkrar tölur um gögn .....	7
2 Raforkunotkun á gjaldskrárlið C hjá Rafmagnsveitum ríkisins .....	8
3 Raforkunotkun á gjaldskrárlið A5 hjá Rafmagnsveitum ríkisins. Húshitun og almenn heimilisnotkun, notkunarflokkar 1920 og 1930 ....	9
4 Raforkunotkun á gjaldskrárlið C hjá Orkubúi Vestfjarða .....	10
5 Raforkunotkun til hitunar íbúðarhúsnæðis hjá Rafveitu Vestmannaeyja	10
6 Hlutfallsleg orkunotkun í húsum með mikla notkun á rúmmetra .....	14
7 Raforkunotkun á gjaldskrárlið D hjá Rafmagnsveitum ríkisins .....	15
8 Raforkunotkun á gjaldskrárlið D hjá Rafmagnsveitum ríkisins eftir notkunarflokkum. Þeir flokkar sem flest hús eru í .....	17

MYNDASKRÁ

- 1 Dreifing raforkunotkunar á gjaldskrárlið C til hitunar íbúðarhúsnæðis eftir notkun á rúmmetra ..... 11
  - a) Rafmagnsveitur ríkisins.
  - b) Orkubú Vestfjarða.
  
- 2 Raforkunotkun til hitunar íbúðarhúsnæðis (gjaldskrárliður C) sem fall af aldri húsa, meðaltal ..... 12
  - a) Rafmagnsveitur ríkisins.
  - b) Orkubú Vestfjarða.
  
- 3 Meðalraforkunotkun á rúmmetra til hitunar íbúðarhúsa (gjaldskrárliður C) sem fall af stærð húsa ..... 12
  - a) Rafmagnsveitur ríkisins.
  - b) Orkubú Vestfjarða.
  
- 4 Dreifing raforkunotkunar tveggja notkunarflokka (gjaldskrárliður D) til hitunar húsnæðis eftir notkun á rúmmetra ..... 18
  - a) Notkunarflokkur 1540, opinber þjónusta, 67 notendur.
  - b) Notkunarflokkur 1600, önnur þjónusta, 153 notendur.

## 1 INNGANGUR

Í febrúar 1984 skipaði Iðnaðarráðherra verkefnisstjórn fyrir sérstöku orkusparnaðarátaki og í framhaldi af því var Orkustofnun falið að safna upplýsingum um orkunotkun til hitunar íbúðarhúsnæðis. Til að hægt sé að bera saman orkunotkun í húsum til hitunar þarf eðlilega að taka tillit til stærðar þeirra. Því þarf ekki einungis að safna upplýsingum um orkunotkun í einstökum húsum frá orkufyrirtækjum, heldur einnig upplýsingum um stærðir húsa og eru þær upplýsingar fengnar frá Fasteignamati ríkisins.

Verkefnisstjórnin ákvað að byrja á að skoða rafhitað íbúðarhúsnæði í þéttbýli utan hitaveitusvæða. Þrjár rafveitur sjá um dreifingu raforku á þeim svæðum, en þær eru Orkubú Vestfjarða, Rafmagnsveitur ríkisins og Rafveita Reyðarfjarðar. Upplýsingar um orkunotkun hafa ekki borist frá Rafveitu Reyðarfjarðar svo ekki var hægt að taka með notendur þeirrar veitu í þennan áfanga. Bæði hjá Rafmagnsveitum ríkisins og Orkubúi Vestfjarða var að auki tekið með eitt sveitarfélag þar sem hitaveita er rekin en það er Svalbarðsstrandarhreppur í Eyjafirði og Suðureyri. Einnig hefur verið unnið úr gögnum frá Rafveitu Vestmannaeyja þó að þar sé hitaveita og verða meginniðurstöður þeirrar athugunar nefndar hér.

Orkubú Vestfjarða hafði áður en þetta orkusparnaðarátak fór á stað hafið könnun á raforkunotkun til húshitunar á sínu svæði. Frá Orkubúinu og Rafveitu Vestmannaeyja fengust upplýsingar um raforkunotkun einstakra notenda ásamt rúmmáli húsa samkvæmt fasteignamati og af þeim sökum þurfti ekki að vinna saman upplýsingar úr þessum tveimur skráum. Frá Rafmagnsveitum ríkisins fengust upplýsingar um orkunotkun og frá Fasteignamati ríkisins skrár um rúmmál húsnæðis á viðeigandi svæðum. Upp úr þessum skráum voru unnar upplýsingar um byggingarár, rúmmál, orkunotkun og þar sem það á við um notkunarflokk. Þessar upplýsingar voru síðan færðar inn á tölvu og hún notuð við alla úrvinnslu, en úr upprunalegu skránum var unnið á handvirkan hátt.

Úr þessum skráum eru fundin hús með mikla notkun, sem síðan eru skoðuð á vegum Orkusparnaðarátaksins og húseigendum leiðbeint um aðgerðir til orkusparnaðar og lánamöguleika frá Húsnæðismálastofnun. Fyrst um sinn var ákveðið að miða við hús með meiri notkun en 38.000 kWh og 120 kWh/m<sup>3</sup> og er þá átt við ársnotkun.

Á næstunni verður haldið áfram að vinna úr gögnum um orkunotkun, en sú úrvinnsla verður að hluta til erfiðari en sú sem hér er fjallað um. T. d. er raforkunotkun til hitunar í sveitum ekki greind frá annari notkun og er því erfitt að greina frá hús með mikla notkun til hitunar. Þegar kemur að hitaveitum verður einnig erfitt að eiga við húsnæði þar sem selst er eftir hemli.

Gögn um orkunotkun til hitunar eru fremur takmörkuð í dag, en með þessari athugun verður væntanlega bætt að nokkru úr því. Gögn sem þessi nýtast ekki einungis athugunum tengdum orkusparnaði heldur ekki síður við gerð ýmissa áætlana og athugana á sviði orkumála, en skortur á gögnum hefur einmitt háð slíkri starfsemi.

## 2 GÖGN

Upplýsingar um raforkunotkun einstakra notenda frá Orkubúi Vestfjarða og Rafmagnsveitum ríkisins eru ekki unnar á nákvæmlega sama hátt og er því ekki fullkomið samræmi þar á milli. Hjá RARÍK er sem næst um að ræða notkun síðasta árs, en hjá OV er tekið lengra tímabil og notkun færð línulega yfir á ársgrunn. Þar sem notkun er mismunandi eftir árstíma getur aðferð OV valdið nokkurri skekkju í áætlaðri ársnotkun sérstaklega ef notkun hefur verið mæld í stuttan tíma. Einnig getur þessi aðferð skyggt á breytingar sem orðið hafa hjá notanda á mælitímabilinu en ekki bara síðasta árið.

Eins og áður er komið fram er rúmmál húsnæðis fengið úr fasteignamati, en hitað rúmmál er yfirleitt ekki það sama og fasteignamatsrúmmál. Í flestum tilvikum er hitað rúmmál minna, en þó kemur fyrir að það er meira en rúmmál samkvæmt fasteignamati (sjá skýrslu hóps um orkusparnað í hitun húsa). Þetta atriði veldur skekkju þegar verið er að meta hitunarþörf á rúmmetra, sem skiptir að vísu ekki máli ef skekkjan væri svipuð í öllum tilvikum. Einnig hafa komið í ljós fáeinar skekkjur í fasteignamati og ekki er víst að það sé jafngott eða fullkomlega sambærilegt milli sveitarfélaga. Þessir hlutir valda því að einstaka tölur eru ekki mjög nákvæmar, en þrátt fyrir það verður að telja að þessi gögn nýtist vel til þeirra hluta sem hér um ræðir.

Þar sem notendur á raforku til hitunar eru fleiri en einn í húsi er notkun þeirra lögð saman og miðað við fasteignamat alls hússins. Litið er því á hvert hús fyrir sig, en ekki á hvern notanda. Fjöldi notenda er þar af leiðandi meiri en fjöldi húsa, en allar niðurstöður hér að aftan miða við hús, en ekki einstaka notendur.

Á gjaldskrárlið C var alls litið á 3.787 hús, þar af 2.647 hjá Rafmagnsveitum ríkisins, 946 hjá Orkubúi Vestfjarða og 194 hjá Rafveitu Vestmannaeyja. Af þessum húsum fundust ekki 145 í fasteignamati og því ekki fyrir hendi tölur um rúmmál þeirra og ekki hægt að taka þau með við nánari úrvinnslu úr gögnum. Auk þess kom fyrir að byggingarár húsa vantaði og þar sem flokkað er hér að aftan eftir byggingarári varð því að sleppa þeim húsum. Rúmmál húsa 3.642 er um 1,7 milljón rúmmetrar (bílskúrum og geymslum, sem greind eru sér í fasteignamati, er sleppt) sem er um 6 % af rúmmáli íbúðarhúsa hér á landi. Orkunotkun til hitunar í húsunum 3.787 er um 144 GWh á ári og meðalnotkun á rúmmetra er um 83 kWh/m<sup>3</sup> á ári hjá Rafmagnsveitum ríkisins og um 82 kWh/m<sup>3</sup> hjá Orkubúi Vestfjarða.

Í nokkrum þeirra sveitarfélaga sem hér um ræðir er eitthvað um að raforka til hitunar íbúðarhúsnæðis sé seld samkvæmt gjaldskrárlið A5, og er þetta sérstaklega áberandi í Búðardal þar sem orka til hitunar um 45 % íbúðarhúsnæðis er seld samkvæmt þessum gjaldskrárlið. Hjá Rafmagnsveitum ríkisins er um að ræða 6 sveitarfélög þar sem þetta er í einhverjum mæli eða alls 125 hús og þar af er rúmmál ekki þekkt fyrir 4 hús. Orkunotkun til hitunar þessara húsa var um 4,6 GWh á árinu 1983 og rúmmál húsa 121 er um 54 þúsund rúmmetrar. Hjá Orkubúi Vestfjarða hefur ekki verið litið á marktattann, en svo kallast þessi gjaldskrárliður.

Hjá Rafmagnsveitum ríkisins fengust einnig gögn um notkun á gjaldskrárlið D, en þar er um að ræða notkun til hitunar á öðru húsnæði en íbúðarhúsnæði auk nokkurrar iðnaðarhitunar. Síðan voru eins og fyrir íbúðarhúsnæði unnar

saman skrár um notkun og fasteignamat. Erfitt var að vinna saman þessar skrár þar sem ekki er um samræmda skráningu að ræða og getur þetta atriði hafa valdið einhverri skekkju í úrvinnslunni. Þá eru engar upplýsingar fyrir hendi um hvort húsrými er hitað að fullu eða einungis að hluta.

Alls var litið á 518 hús þar sem raforka er keypt samkvæmt gjaldskrárlið D, en þar af fundust ekki 142 hús í fasteignamati eða tæpur þriðjungur af húsunum, og koma hér í ljós þeir erfiðleikar sem eru á að vinna saman þessar skrár eins og nefnt var hér að framan. Rúmmál húsanna 376 er um 480 þúsund rúmmetrar þannig að meðalstærð er um 1.300 rúmmetrar. Orkunotkun þeirra allra er tæpar 26 GWh á ári, en þegar þau hús sem ekki fundust í fasteignamati hafa verið dregin frá er notkunin rúmar 20 GWh á ári eða um 42 kWh/m<sup>3</sup>.

Í töflu 1 eru teknar saman nokkrar yfirlitstölur um þessi gögn.

Tafla 1 Nokkrar tölur um gögn.

	RARÍK	OV	RV	Alls
<u>Gjaldskrárliður C</u>				
Fjöldi húsa	2.647	946	194	3.787
Þar af rúmmál óþekkt	98	39	8	145
Rúmmál, milljón m <sup>3</sup>	1,15	0,44	0,09	1,68
Orkunotkun allra húsanna, GWh	100	38	6	144
<u>Gjaldskrárliður A5</u>				
Fjöldi húsa	125			
Þar af rúmmál óþekkt	4			
Rúmmál, milljón m <sup>3</sup>	0,054			
Orkunotkun allra húsanna, GWh	4,6			
<u>Gjaldskrárliður D</u>				
Fjöldi húsa	518			
Þar af rúmmál óþekkt	142			
Rúmmál, milljón m <sup>3</sup>	0,48			
Orkunotkun allra húsanna, GWh	26			



### 3 ORKUNOTKUN VIÐ HITUN ÍBÚÐARHÚSNÆÐIS

Litið var á 28 sveitarfélög á veitusvæði Rafmagnsveitna ríkisins og í töflu 2 eru þau talin upp. Þar er einnig sýnd meðalnotkun til hitunar húsnæðis á C gjaldskrárlið, bæði miðað við rúmmál án bílskúra og geymsla, sem greint er sér í fasteignamati (I) og einnig miðað við allt rúmmál (II), en sá gjaldskrárliður er fyrir notkun til hitunar íbúðarhúsnæðis. Athuga ber að hluti af bílskúrum og geymslum er greint með húsum og því ekki hægt að greina slíkt í sundur. Á töflunni kemur einnig fram fjöldi og hlutfall húsa í þéttbýli á gjaldskrárlið C. Í hlutfallstölunni er miðað við rúmmál húsnæðis.

Tafla 2 Raforkunotkun á gjaldskrárlið C hjá Rafmagnsveitum ríkisins (hitun íbúðarhúsnæðis).

Sveitarfélag	Fjöldi húsa	Meðalnotkun+		Hlutfall húsrýmis á C gjaldskrárlið %
		I kWh/m <sup>3</sup>	II kWh/m <sup>3</sup>	
3706 Neshreppur	95	105	94	65
3707 Ólafsvík	180	95	89	70
3709 Eyrarsveit	117	81	72	65
3711 Stykkishólmur	219	84	75	60
3804 Laxárdalshreppur	24	91	80	25
5609 Höfðahreppur	121	84	74	75
5711 Hofsóshreppur	68	103	89	70
6505 Árskógshreppur	46	79	68	75
6506 Arnarneshreppur	18	71	66	70
6601 Svalbarðsstrandarh.	16	66	53	35
6602 Grýtubakkahreppur	59	74	71	70
6704 Presthólahreppur	54	79	72	90
6705 Raufarhöfn	98	100	92	80
6707 Þórshafnarhreppur	112	87	75	95
7000 Seyðisfjörður	62	57	55	25
7100 Neskaupstaður	303	72	68	80
7200 Eskifjörður	174	81	77	70
7501 Skeggjastaðahreppur	23	101	93	75
7502 Vopnafjörður	150	91	85	75
7509 Borgarfjarðarhr.	41	72	68	80
7611 Búðahreppur	162	85	81	90
7612 Stöðvarhreppur	76	88	84	95
7613 Breiðdalshreppur	56	94	91	80
7615 Búlandshreppur	85	97	91	85
7702 Nesjahreppur	30	78	70	65
7703 Hafnarhreppur	159	75	69	45
8502 Kirkjubæjarsahreppur	28	81	74	60
8506 Hvamshreppur	71	79	71	60
Samtals	2.647	83	77	

+ Í I er rúmmáli bílskúra og geymsla, sem talið er sér í fasteignamati, sleppt, en tekið með í II.

Í töflu 2 er hlutfall rafhitunar í nokkrum sveitarfélögum óeðlilega lágt. Á Seyðisfirði og í Hafnarhreppi er orsökina sú að þar eru hitaveitur sem nýta raforku eða olíu, en á Svalbarðseyri er hitaveita sem nýtir jarðvarma. Í Laxárdalshreppi (Búðardal) er mikið um að hús í þéttbýli séu á gjaldskrárlið A5, sem er markmæling ætluð fyrir notkun við búrekstur. Fyrir sveitarfélögin í töflu 2 var því einnig athugað hve mikið af íbúðarhúsnæði í þéttbýli væri á þessum gjaldskrárlið. Niðurstaða þeirrar athugunar er sýnd í töflu 3 fyrir þá staði þar sem þetta var að einhverju marki. Þessi notkun er bæði til heimilisparfa og til hitunar húsnæðis (notkunarflokkur 1920) og eru tölur í töflu 3 því ekki sambærilegar við töflu 2. Í einu húsi er að vísu einungis um hitun að ræða og er það greint sér í töflunni (notkunarflokkur 1930).

Tafla 3 Raforkunotkun á gjaldskrárlið A5 hjá Rafmagnsveitum ríkisins. Húshitun og almenn heimilisnotkun, notkunarflokkar 1920 og 1930.

Sveitarfélag	Fjöldi húsa	Meðalnotkun		Hlutfall húsrýmis á A gjaldskrárlið %
		I kWh/m <sup>3</sup>	II kWh/m <sup>3</sup>	
3711 Stykkishólmur	22	84	72	8
3804 Laxárdalshreppur	39	108	96	45
6705 Raufarhöfn	4	124	117	3
7000 Seyðisfjörður	16	67	60	7
7100 Neskaupstaður	29	48	42	7
7200 Eskifjörður	14	83	65	7
Eskifjörður (1930)	1	91	91	
Samtals	125	83	72	

Eins og áður er komið fram var gerð samskonar athugun á gjaldskrárlið C hjá Orkubúi Vestfjarða og er niðurstaðan sýnd í töflu 4. Hér er um að ræða notkun til hitunar íbúðarhúsnæðis í þéttbýli á Vestfjörðum og er fjöldi sveitarfélaga 10. Varðandi skýringar á töflunni vísast til upphafs þessa kafla.

Á Ísafirði, Bolungarvík og Patreksfirði eru hitaveitur sem ýmist nýta raforku eða olíu og á Suðureyri er hitaveita sem nýtir jarðvarma, og skýrir það lágt hlutfall íbúðarhúsnæðis sem hitað er með raforku á þessum stöðum.

Ekki var litið á notkun á marktaxta (A5) hjá Orkubúinu og er því ekki vitað hvort eitthvað er um að keypt sé raforka til hitunar íbúðarhúsnæðis eftir þeim gjaldskrárlið. Hlutfall húsrýmis í töflu 4 fyrir þá staði þar sem hitaveitur eru ekki í rekstri er frá 60 % upp í 85 % þannig að ekki getur verið mikið um að orka til hitunar íbúðarhúsnæðis á þessum stöðum sé keypt eftir þessum gjaldskrárlið.

Í töflu 5 er sýnd niðurstaða um rafhitun íbúðarhúsnæðis í Vestmannaeyjum. Einungis fékkst ein tala varðandi rúmmál húsnæðis (unnin af Rafveitu Vestmannaeyja) og er um að ræða það sem hér hefur verið kallað húsrými I. Ekki fékkst heldur byggingarár húsa, en samkvæmt upplýsingum frá Rafveitu Vestmannaeyja eru flest húsanna 10 til 15 ára. Athyglisvert er að meðal-

notkunin í þessum húsum er tiltölulega lág sbr. töflurnar hér að framan. En hafa ber í huga að nýrri hús hafa að meðaltali minni notkun á rúmmetra en eldri hús eins og fram kemur hér á eftir. Einnig er veðurfar mildara í Vestmannaeyjum en á öðrum stöðum sem hér er litið á.

Tafla 4 Raforkunotkun á gjaldskrárlið C hjá Orkubúi Vestfjarða (hitun íbúðarhúsnæðis).

Sveitarfélag	Fjöldi húsa	Meðalnotkun+		Hlutfall húsrýmis á C gjaldskrárlið %
		I kWh/m <sup>3</sup>	II kWh/m <sup>3</sup>	
4000 Ísafjörður	158	72	65	25
Hnífsdalur	38	81	77	
4100 Bolungarvík	172	76	73	65
4603 Patreksfjörður	99	74	69	45
4604 Tálknafjörður	65	89	84	80
4606 Bíldudalur	94	95	91	85
4702 Þingeyri	109	96	93	85
4705 Flateyri	95	81	81	70
4706 Suðureyri	7	86	83	6
4803 Súðavík	40	93	87	60
4904 Hólmavík	69	80	79	65
Samtals	946	82	77	

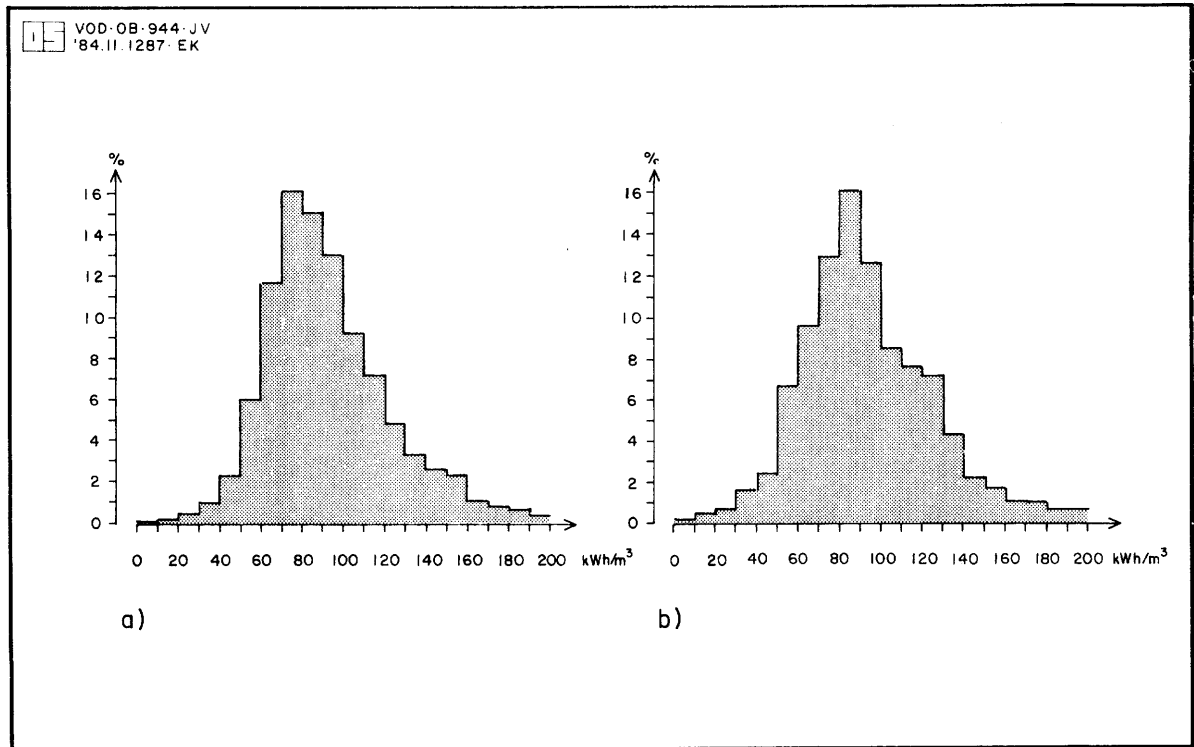
Tafla 5 Raforkunotkun til hitunar íbúðarhúsnæðis hjá Rafveitu Vestmannaeyja.

Sveitarfélag	Fjöldi húsa	Meðalnotkun+		Hlutfall húsrýmis á C gjaldskrárlið %
		I kWh/m <sup>3</sup>	II kWh/m <sup>3</sup>	
8000 Vestmannaeyjar	194	66	-	15

Í töflunum hér að framan er einungis sýnd meðalnotkun, en á mynd 1 er sýnt hvernig raforkunotkunin dreifist eftir notkun á rúmmetra. Um er að ræða notkun á C gjaldskrárlið samanber töflur 2 og 4 hér að framan. Á myndinni sést að tiltölulega mikið af orkunni er nýtt í húsum sem nota mikla orku á rúmmetra.

Í fasteignamati er skráð byggingarár húsa. Því má athuga hvernig meðalraforkunotkun til hitunar þeirra húsa sem hér er litið á er háð byggingarári þeirra og er niðurstaða sýnd á mynd 2. Um er að ræða sömu hús og niðurstöður í töflum 2 og 4 byggja á, þ. e. íbúðarhús í þéttbýli á gjaldskrárlið C. Skilgreining byggingarárs hefur eitthvað breyst í fasteignamati á síðustu árum þar sem farið er að skrá hús fyrr en áður, en það ætti ekki að hafa mikil áhrif á þessar niðurstöður þar sem litið er á tíu ára tímabil en ekki einstök ár. Þar sem ekki er fyrir hendi byggingarár allra

húsanna sem töflur 2 og 4 byggja á er úrtakið heldur minna hér eða 2496 hús hjá RARÍK og 806 hjá OV.

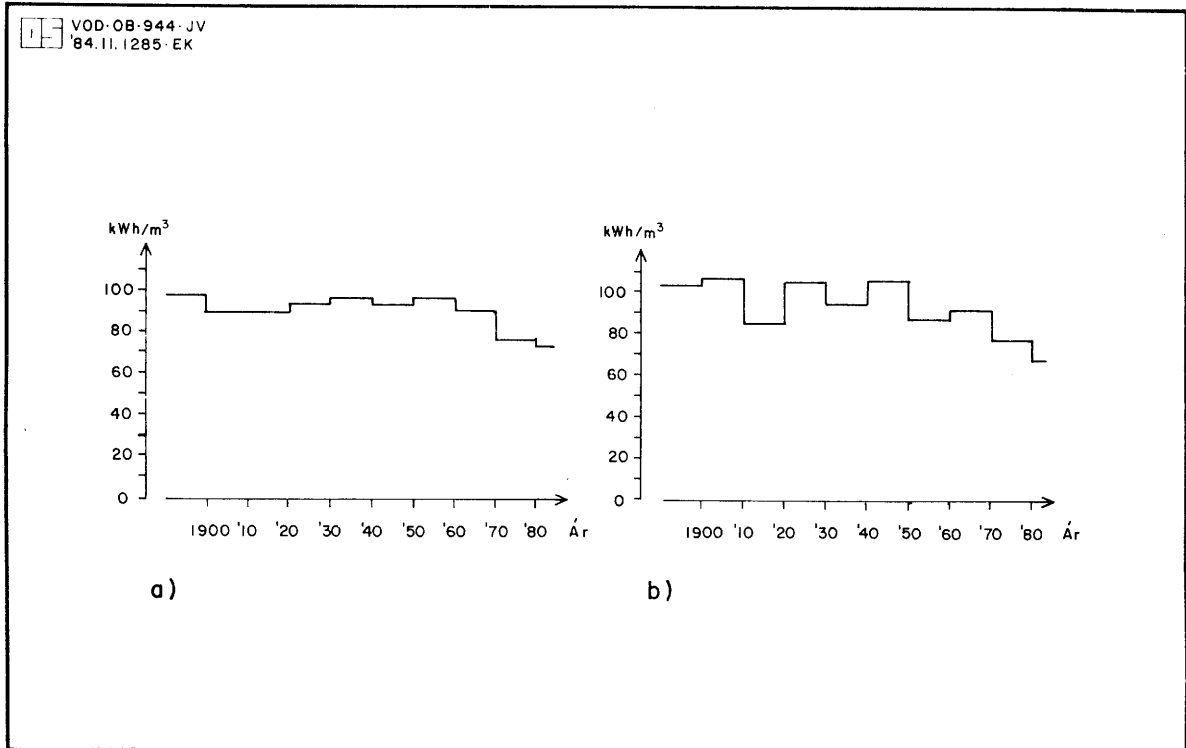


Mynd 1 Dreifing raforkunotkunar á gjaldskrárlið C til hitunar íbúðarhúsnæðis eftir notkun á rúmmetra (rúmmál án þess hluta bílskúra og geymsla sem greint er sér í fasteignamati).

- a) Rafmagnsveitur ríkisins.
- b) Orkubú Vestfjarða.

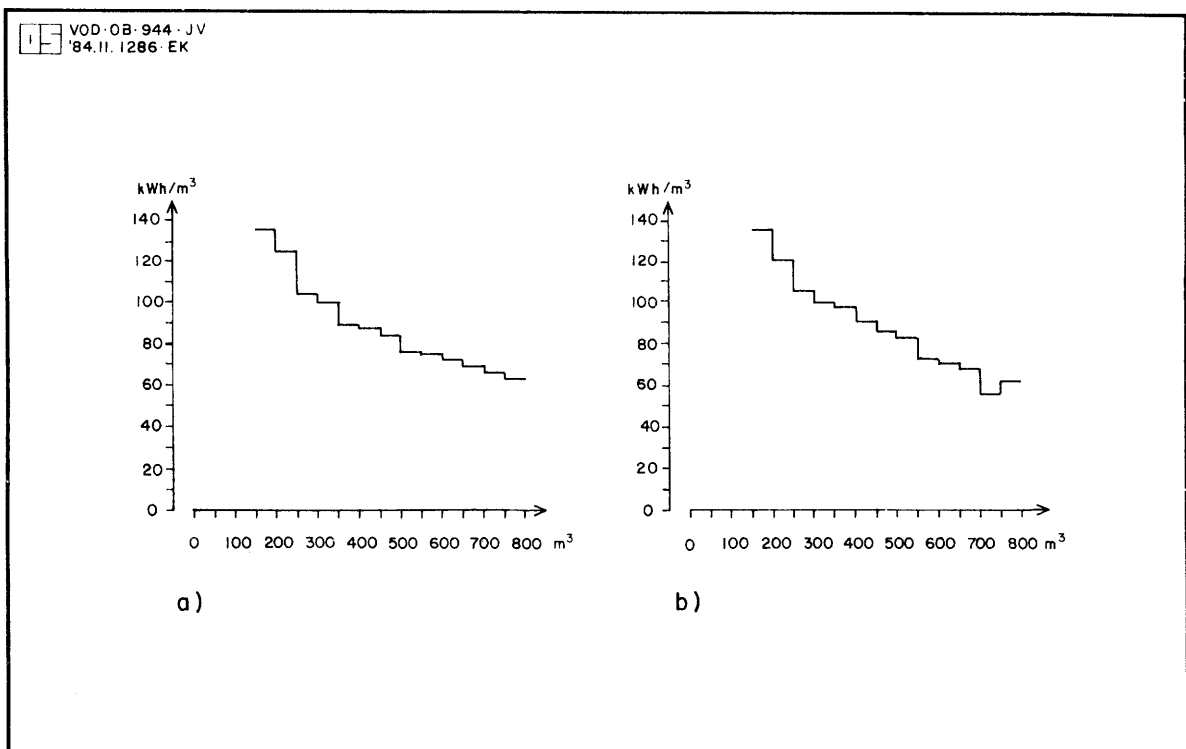
Á mynd 2 sést að notkunin er mikið til óháð aldri húsa allt fram á áttunda áratuginn en þá fer hún að minnka og í húsum byggðum eftir 1980 er notkunin um 70 kWh/m<sup>3</sup>. Nokkrar sveiflur eru að vísu hjá Orkubúi Vestfjarða og er ástæðan líklega að úrtakið þar er helst til lítið. Sem dæmi má nefna að á öðrum áratugnum er um 20 hús að ræða hjá OV og má því ætla að minnkun í notkun sem fram kemur á mynd 2 sé vart marktæk. Tæpur helmingur þessara húsa er byggður á áttunda áratugnum. Í þessu sambandi má nefna að nýjar byggingareglugerðir tóku gildi 1965, 1979 og 1984 og hafa þær eflaust haft sitt að segja varðandi minnkandi orkunotkun til hitunar í nýrri húsum.

Einnig er hægt að kanna hvernig meðalnotkun til hitunar er háð stærð húsa og hefur það verið gert og er niðurstaða sýnd á mynd 3.



Mynd 2 Raforkunotkun til hitunar íbúðarhúsnæðis (gjaldskráarliður C) sem fall af aldri húsa, meðaltal.

- a) Rafmagnsveitur ríkisins.
- b) Orkubú Vestfjarða.



Mynd 3 Meðalraforkunotkun á rúmmetra til hitunar íbúðarhúsa (gjaldskrárliður C) sem fall af stærð húsa.

- a) Rafmagnsveitur ríkisins.
- b) Orkubú Vestfjarða.

Á myndinni sést að notkunin er mjög háð stærð húsa og fyrir hús af stærðinni 800 m<sup>3</sup> er meðalnotkunin um 60 kWh/m<sup>3</sup>; en eins og áður er komið fram er meðalnotkunin í þessum tæpu 4 þúsund húsum rúmar 80 kWh/m<sup>3</sup>. Meðalstærð húsanna er tæpir 500 m<sup>3</sup>. Í öðrum athugunum sem gerðar hafa verið á orkunotkun til hitunar hafa komið í ljós þessi sömu áhrif, þ. e. að notkun minnki verulega með stærð húsa.

Síðustu áratuginu hefur meðalstærð íbúðarhúsnæðis aukist stöðugt og má því ekki líta svo á að byggingarár og stærð húsnæðis séu tveir óháðir þættir sem hafa áhrif á orkunotkun. Því má ætla að minni orkunotkun í nýrri húsum, sbr. mynd 2, stafi ekki einungis af því að þau séu betur úr garði gerð m. t. t. upphitunar heldur einnig vegna þess að þau eru að meðaltali stærri. Minni orkunotkun til hitunar í stærra húsnæði getur eins og sést á mynd 3 bæði stafað af minna tapi og af því að stærri hús eru yfirleitt nýrri og líklega betur einangruð. Hér er því um tvo samverkandi þætti að ræða sem erfitt er að greina í sundur. Verður ekki litið nánar á þetta atriði að sinni en e. t. v. mætti fá um það betri upplýsingar með frekari tölfrænni úrvinnslu gagna.

#### 4 ÍBÚÐARHÚS MEÐ MIKLA NOTKUN

Í töflu 6 er tekið saman hve stór hluti orkunotkunar íbúðarhúsnæðis fer til hitunar þar sem notkun á rúmmetra er mikil. Um er að ræða gjaldskrárlið C hjá Rafmagnsveitum ríkisins og Orkubúi Vestfjarða sbr. mynd 1 hér að framan.

Tafla 6 Hlutfallsleg orkunotkun í húsum með mikla notkun á rúmmetra.

Notkun á m <sup>3</sup> meiri en kWh/m <sup>3</sup>	Hlutfall af heildarnotkun RARÍK %	OV %
160	4,7	6,7
150	7,0	8,4
140	9,6	10,6
130	12,9	14,9
120	17,7	22,1
110	24,9	29,7
100	34,2	38,2

Verkefnisstjórn Orkusparnaðarátaks ákvað í fyrstu að velja til skoðunar hús með meiri notkun en 38.000 kWh og 120 kWh/m<sup>3</sup>. Út úr töflu 6 má lesa að í húsum þar sem notkunin er meiri en 120 kWh/m<sup>3</sup> eru notuð um 19 % af heildarorkunni, en hér er um að ræða um 16 % af fjölda húsa. Þegar skilyrðinu um 38.000 kWh er bætt við fækkar þessum húsum niður í 9 % eða 226 (9 %) hjá Rafmagnsveitum ríkisins, 93 (10 %) hjá Orkubúi Vestfjarða og ekkert hjá Rafveitu Vestmannaeyja. Orkunotkun þessara húsa er aftur á móti tæp 13 % af heildarnotkuninni eða rúmar 17 GWh á ári. Hér er rétt að ítreka að um orku hjá notendum er að ræða, en við flutning raforkunnar frá virkjun til notenda er nokkurt orkutap og þarf því að bæta því við til að fá raforkuframleiðslu vegna þessarar notkunar.

Í lok árs 1984 var ákveðið að velja fleiri orkufrek hús til skoðunar. Við val þeirra voru notaðar heldur flóknari reglur en nefndar eru hér að ofan, en þegar þetta er skrifað er ekki byrjað að skoða þessi hús. Verkefnisstjórnin hefur einnig látið athuga eitthvað af öðrum húsum sem ekki flokkast eftir umræddum reglum.

5 ORKUNOTKUN VIÐ HITUN ATVINNUHÚSNÆÐIS

Í töflu 7 er sýnd raforkunotkun á gjaldskrárlið D hjá Rafmagnsveitum ríkisins fyrir sömu sveitarfélög og eru í töflu 2, en þessi gjaldskrárliður er ætlaður til hitunar á öðru húsnæði en íbúðarhúsnæði. Varðandi fjölda húsa í töflunni er þess að geta að fyrri talan táknar heildarfjölda húsa, en sú seinni fjölda þar sem rúmmál er óþekkt. Hlutfall húsrýmis er miðað við "jafngilt fullhitað húsrými" eins og það er skilgreint í uppkasti að skýrslu um húshitunarspá (Orkuspárnefnd 1984). Auk þess er miðað við að húsrými þar sem rúmmál er óþekkt sé að meðaltali jafnstórt og þekktu húsin.

Tafla 7 Raforkunotkun á gjaldskrárlið D hjá Rafmagnsveitum ríkisins (hitun annars húsnæðis en íbúðarhúsnæðis).

Sveitarfélag	Fjöldi húsa+	Meðalnotkun		Hlutfall húsrýmis á D gjaldskrárlið %
		I kWh/m <sup>3</sup>	II kWh/m <sup>3</sup>	
3706 Neshreppur	25/08	34	34	75
3707 Ólafsvík	26/06	52	31	55
3709 Eyrarsveit	29/04	38	36	65
3711 Stykkishólmur	43/03	31	31	85
3804 Laxárdalshreppur	11/00	52	52	50
5609 Höfðahreppur	19/05	38	36	75
5711 Hofsóshreppur	9/02	40	37	40
6505 Árskógshreppur	10/02	61	61	85
6506 Arnarneshreppur	4/01	17	17	100
6601 Svalbarðsstrandarh.	5/00	121	121	35
6602 Grýtubakkahreppur	13/04	29	29	45
6704 Presthólahreppur	9/03	36	32	65
6705 Raufarhöfn	21/09	58	57	80
6707 Þórshafnarhreppur	21/04	53	39	100
7000 Seyðisfjörður	20/02	27	27	30
7100 Neskaupstaður	43/10	48	48	55
7200 Eskifjörður	31/08	21	21	95
7501 Skeggjastaðahreppur	6/02	38	38	95
7502 Vopnafjörður	23/08	49	46	60
7509 Borgarfjarðarh.	14/08	26	26	100
7611 Búðahreppur	28/12	55	54	80
7612 Stöðvarhreppur	15/03	61	46	75
7613 Breiðdalshreppur	23/10	39	37	100
7615 Búlandshreppur	12/04	50	43	35
7702 Nesjahreppur	9/05	44	44	100
7703 Hafnarhreppur	18/09	45	38	10
8502 Kirkjubæjarsahreppur	10/01	42	41	60
8506 Hvammshreppur	21/08	64	59	80
Samtals	518/141	42	38	

+ Fyrri talan sýnir heildarfjölda húsa, en sú seinni fjölda þar sem rúmmál er óþekkt.



Raforkunotkun til hitunar er gefin fyrir þau hús þar sem rúmmál er óþekkt, og má því einnig áætla hlutfallið í aftasta dálki í töflunni miðað við að í þeim húsum þar sem rúmmál er óþekkt væri sama orkunotkun til hitunar hvers rúmmetra og að meðaltali fyrir húsin 377 eða 42 kWh/m<sup>3</sup>. Með að deila þessari tölu upp í orkunotkunina fæst þá áætlað rúmmál. Í um 2/3 sveitarfélöganna breytti þessi reikniðferð hlutfallinu tiltölulega lítið en í eftirfarandi sveitarfélögum var breytingin 10 prósentustig eða meiri: Nesahreppur úr 75 % í 60 %, Höfðahreppur úr 75 % í 65 %, Grýtubakkahreppur úr 45 % í 35 %, Presthólahreppur úr 65 % í 75 %, Skeggjastadahreppur úr 95 % í 80 %, Vopnafjörður úr 60 % í 80 %, Borgarfjarðahreppur úr 100 % í 65 %, Búðahreppur úr 80 % í 90 % og Hvamshreppur úr 80 % í 65 %. Þegar tafla 7 er skoðuð verður því að hafa í huga að tölur um hlutfall húsrýmis eru ekki mjög nákvæmar.

Þá eru hlutfallstölurnar líklega fulllágar þar sem einungis er miðað við rúmmál sem flokkað er undir I í töflunni, en eflaust er eitthvað af rúmmálinu sem tilheyrir II hitað.

Með að skoða töflu 7 nánar sést að niðurstöður fyrir sum sveitarfélöganna eru óeðlilegar, en ástæður þessa er í sumum tilvikum þekktar. Helstu atriði sem hér um ræðir eru:

- 1) Meðalnotkun í Arnarneshreppi er mjög lág eða 17 kWh/m<sup>3</sup> og hlutfall hitaðs húsrýmis er hátt. Hér er um að ræða Hjalteyri við Eyjafjörð, en líklegt er að hluti húsrýmis þar sem raforka er keypt til hitunar sé óhitaður.
- 2) Í Svalbarðsstrandahreppi er meðalnotkunin mjög há eða 121 kWh/m<sup>3</sup>. Hér er að hluta til um iðnaðarnotkun að ræða (kartöfluverksmiðja) og skýrir hún þessa miklu notkun.
- 3) Í Höfðahreppi (Skagaströnd) og Grýtubakkahreppi (Grenivík) er notaður varmi frá frystihúsum ásamt varmadælum til hitunar húsrýmis. Gæti það skýrt lága meðalnotkun á Skagaströnd, en ef sleppt er húsrými sem nýtir varmadælu hækkar meðaltalið úr 38 kWh/m<sup>3</sup> í 55 kWh/m<sup>3</sup>. Á Grenivík er varmadælan ekki á gjaldskrárlíð D og gæti það skýrt lágt hlutfall hitaðs húsrýmis þar.
- 4) Á nokkrum stöðum sem ekki hafa þegar verið nefndir er meðalnotkunin lítil, en um er að ræða eftirfarandi sveitarfélög: Seyðisfjörð, Eskifjörð og Borgarfjarðahrepp. Mjög líklegt er að hitað húsrými á þessum stöðum sé ofmetið, þ. e. að það sem talið er hitað hér sé einungis hitað að hluta, og á Eskifirði bendir hlutfallið 95 % einnig til þess.
- 5) Nokkur sveitarfélög skera sig úr með hlutfallslega mikla notkun. Nefna má eftirfarandi staði: Árskógshrepp, Raufarhöfn, Stöðvarhrepp og Hvamshrepp. Í Árskógshreppi og Hvamshreppi er hlutfallslega minna um iðnaðarhúsnæði en á mörgum hinna staðanna auk þess sem það gæti verið meira hitað. Gæti þetta a. m. k. verið eðlileg skýring í Hvamshreppi (Vík). Í Stöðvarhreppi er líklegt að stór hluti af húsrými, sem flokkað er undir II í töflunni, sé hitað og bendir einnig hlutfall hitaðs húsrýmis til þess. Varðandi Raufarhöfn er ekki fyrir hendi nein sérstök skýring, en þó er athyglisvert að notkun til hitunar íbúðarhúsa er einnig mikil þar sbr. töflu 1. Hér koma upp í hugann tvær hugsanlegar skýringar, en það er að húsnæði er

hlutfallslega eldra á Raufarhöfn en að meðaltali yfir landið og einnig að veðurfar gæti haft áhrif á notkun.

6) Í Breiðdalshreppi og Nesjahreppi er hlutfall húsrýmis sem hitað er óeðlilega hátt, en í báðum þessum sveitarfélögum er húsrými tæps helmings húsanna óþekkt og því mikil óvissa í áætluðum rúmmálstölum. Fyrir Nesjahrepp virðist fasteignamat einnig vanmeta atvinnuhúsrými, og gæti hluti af því verið skráð með íbúðarhúsnæði.

Hér hefur verið reynt að finna skýringu á þeim atriðum í töflu 7 sem skera sig úr á einhvern hátt, en taka verður allar niðurstöður varðandi gjaldskrárlið D með ákveðnum fyrirvara þar sem mikil óvissa er í þeim. Helstu orsakir þessarar óvissu eru:

- 1) Erfitt er að samræma skrár um orkunotkun og fasteignamat og geta auðveldlega komið inn villur. Fyrir tæp 30 % af húsunum fékkst rúmmál ekki úr fasteignamati þar sem það skráir hús á annan hátt en orku-fyrirtækin.
- 2) Hluti af húsrými getur verið óhitaður og því hitað húsrými ofmetið.
- 3) Einhver iðnaðarhitun er á gjaldskrárlið D eins og kom í ljós hér að framan varðandi Svalbarðsströnd. Þetta atriði gæti valdið því að notkun sé ofmetin.

Rafmagnsveitur ríkisins hafa flokkað raforkusölu sína eftir notkun. Hver sölumælir fær ákveðið númer eða m. ö. o. notkunarflokk, sem vísar til þeirrar atvinnustarfsemi sem fram fer hjá notanda. Því er hægt að flokka húsrými þar sem keypt er raforka til hitunar frá Rafmagnsveitunum eftir þeirri starfsemi sem þar fer fram. Í töflu 8 eru sýndir þeir þrír flokkar sem flest hús eru í. Í þessum flokkum eru rúm 65 % af húsunum með rúm 50 % af orkunotkuninni og rúm 40 % af rúmmálinu þannig að þessi hús eru minni og orkunotkunin á rúmmetra yfir meðaltalinu. Eðlilegt er að orkunotkun á rúmmetra sé meiri í þessu húsnæði en meðaltalið þar sem um er að ræða þjónustuhúsnæði, sem gera má ráð fyrir að sé meira hitað en iðnaðarhúsnæði.

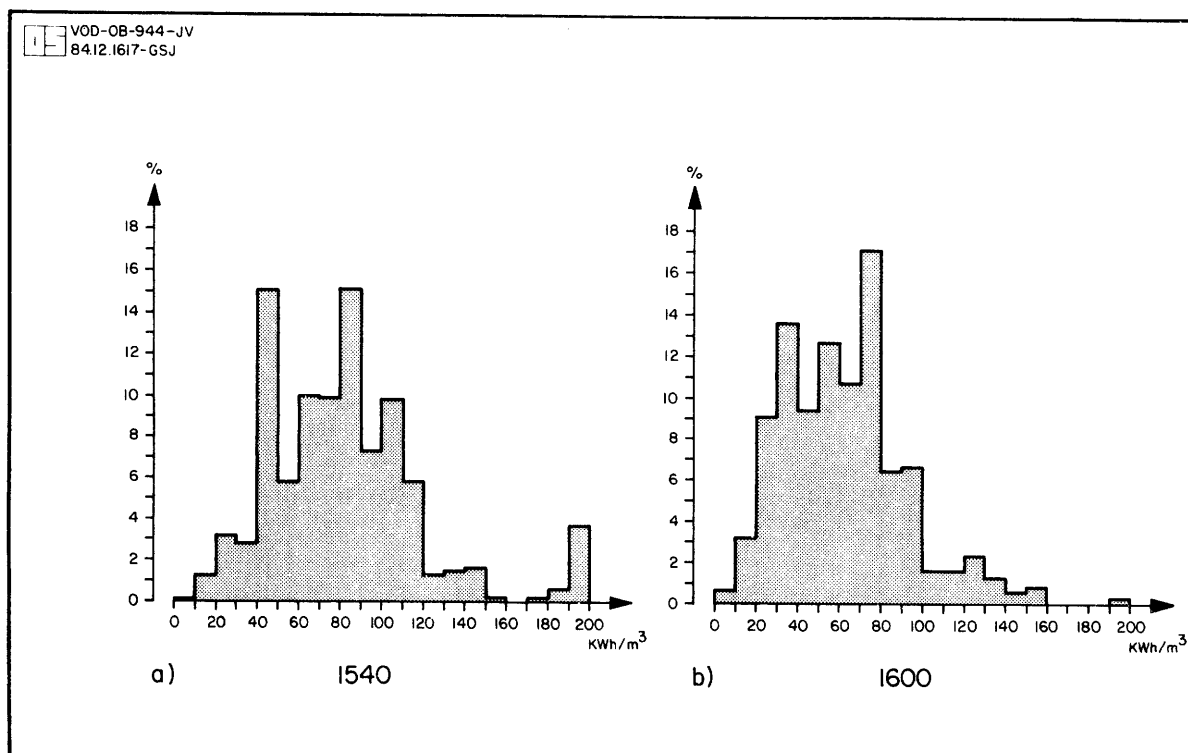
Tafla 8 Raforkunotkun á gjaldskrárlið D hjá Rafmagnsveitum ríkisins eftir notkunarflokkum. Þeir flokkar sem flest hús eru í.

Notkunarflokkur	Fjöldi húsa+	Meðalnotkun		Meðalstærð
		I	II	húsa skv I
		kWh/m <sup>3</sup>	kWh/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1528 Kirkjur	32/06	48	48	590
1540 Opinber þjónusta	103/36	67	63	750
1600 Önnur þjónusta	210/57	44	40	900

+ Fyrri talan sýnir heildarfjölda húsa, en sú seinni fjöldi þar sem rúmmál er óþekkt.

Meðalnotkun í þessum 26 kirkjum er tiltölulega lág, en líklegt er að einungis lítinn hluti úr árinu séu þær hitaðar að fullu. Í flokknum

opinber þjónusta eru ýmsar skrifstofur, söfn og fleira slíkt, en skólar, sjúkrahús, elliheimili, félagsheimili, dagheimili og leikskólar eru í sérstökum flokkum og teljast því ekki með hér. Ekki er óeðlilegt að notkunin í þessum flokki sé svipuð og í íbúðarhúsnæði. Ef litið er á mynd 3 sést að fyrir íbúðarhúsnæði af stærðinni 750 m<sup>3</sup> er meðalnotkunin mjög svipuð og í opinberri þjónustu. Fyrir aðra þjónustu er meðalnotkunin frekar lág, en í þessum flokki er auk hefðbundinnar þjónustu ýmis smá-iðnaður og verkstæði og vera má að sú starfssemi dragi meðalnotkunina niður. Á mynd 4 er sýnd dreifingu notkunar í þjónustuflokkunum tveimur á sama hátt og varðandi íbúðarhúsnæði á mynd 1.



Mynd 4 Dreifing raforkunotkunar tveggja notkunarflokka (gjaldskrárliður D) til hitunar húsnæðis eftir notkun á rúmmetra.

- a) Notkunarflokkur 1540, opinber þjónusta, 67 notendur.
- b) Notkunarflokkur 1600, önnur þjónusta, 153 notendur.

Ferlarnir á mynd 4 eru óreglulegri en á mynd 1 og er ein ástæða miklu minna úrtak, og á þetta sérstaklega við opinbera þjónustu. Fyrir aðra þjónustu er ferillinn mun jafnari yfir sviðið 20 til 100 kWh/m<sup>3</sup> en fyrir íbúðarhúsnæði á mynd 1, og gæti ein ástæða verið að um mismunandi notendur er að ræða. T. d. gæti meðaltal fyrir skrifstofuhúsnæði verið 60 til 80 kWh/m<sup>3</sup>, en fyrir verkstæði og iðnað 30 til 50 kWh/m<sup>3</sup>.

Erfitt er að segja til um hve mikill orkusparnaður er mögulegur við hitun atvinnuhúsnæðis, en á mynd 4 sést að nokkur dreifing er í orkunotkun til hitunar þjónustuhúsnæðis og mætti eflaust ná nokkrum árangri í orkusparnaði þar.

HEIMILDIR

Fasteignamat ríkisins: "Skrár um húsnæði í einstökum sveitarfélögum".

Orkubú Vestfjarða: "Skrár um raforkunotkun við hitun íbúðarhúsnæðis (gjaldskrárliður C) og rúmmál þess húsnæðis".

Orkusparnefnd 1984: "Húshitunarspá 1984-2015". Handrit á Orkustofnun.

Rafmagnsveitur ríkisins: "Skrár um raforkunotkun (gjaldskrárliðir C, D, A5)".

Rafveita Vestmannaeyja: "Skrá um raforkunotkun við hitun íbúðarhúsnæðis og rúmmál þess".

Vinnuhópur um orkusparnað í hitun húsa 1984: "Orkunotkun og orkunýting íbúðarhúsa. Ástandskönnun". Handrit á Orkustofnun.