



Um arðsemi endurbóta á olíu- og rafhítuðu húsnæði

Jón Ingimarsson, Björn Marteinson

Greinargerð JI-BM-80/02



Rannsóknastofnun
byggingariðnaðarins

GREINARGERÐASAFN



ORKUSTOFNUN

ROD
Greinargerð
JI-80/C2

GREINARGERÐ UM ARÐSEMI ENDURBÓTA Á OLÍU- OG RAFHITUÐU HÚSNÆÐI

JÓN INGIMARSSON
ORKUSTOFNUN

BJÖRN MARTEINSSON
RANNSÓKNASTOFNUN BYGGINGARIÐNAÐARINS

OKTÓBER 1980

NIÐURSTÖÐUR

Áætla má að Cif-verð innflutnings olíuvara verði um 80 milljarðar kr. 1980, þar af eru um 8 milljarðir vegna húshitunar.

Kostnaður við hitun 400 m^3 húss miðað við niðurstöður ástands- og orkunýtingarkönnunar á húsnæði er frá um 700 þús. kr. upp í um 2700 þús. kr. Ástæðan fyrir þessum mun felst einkum í mismunandi einangrun húsa og kynditækjum.

Í lögum um Húsnæðismálastofnun ríkisins er heimild fyrir lánum til orkusparandi breytinga á húsnæði. Nú er unnið að gerð lánsfjáráætlunar fyrir 1981 og fjárhagsáætlun fyrir Byggingarsjóð ríkisins. Vegna þessa eru dregnir fram nokkrir þættir um arðsemi orkusparandi aðgerða á húsnæði, einkum með tilliti til hagsmuna húseigenda. Miðað er annars vegar við það húsnæði sem nú er hitað með olíu og hins vegar við það húsnæði sem nú er hitað með raforku og reiknuð arðsemi bættrar einangrunar í þökum og tvöföldun glers. Einnig er könnuð arðsemi þess að skipta úr hæggingum í hraðgingan olíubrennara. Í reikningum er miðað við að orkuverð hækki til jafns við fjármagnskostnað vegna lána (verðtrygging og vextir). Þetta stenst allavega varðandi olíukyndingu miðað við núverandi lánskjör, því almennt er álitid að olíuverð muni hækka 2-4% umfram verðbólgu á næstu árum. Aðgerðir eru talðar hagkvæmar sé endurborgunartíminn skemmri en 11 ár, sem er lánstími Byggingarsjóðs vegna orkusparandi aðgerða. Niðurstöður reikninganna eru eftirfarandi:

- Heildarkostnaður við að endurbæta einangrun þaka í húsum sem nú eru hituð með olíu er 4,3 milljarðar kr. Olíusparnaður á ári vegna aðgerðanna er áætlaður um 5,9 milljónir lítra

- sem kosta húseigendur um 1,2 milljarða kr., meðalendurborgunartími er rúmlega 3 1/2 ár. Cif-verð er um 1,0 milljarðar.
- Heildarkostnaður við að endurbæta einangrun þaka í húsum, sem nú eru rafhituð er 2,5 milljarðar kr. Orkusparnaður á ári er áætlaður 26,2 GWh, sem kosta 0,5 milljarða kr. miðað við taxa Rafmagnsveitna ríkisins. Meðalendurborgunartími er 5 ár.
 - Athuguð er arðsemi endurbóta í einangrun á þökum miðað við að olíuhituð hús fái rafhitun eftir 3 ár á taxa RARIK. Við þetta lengist endurborgunartíminn, ef hann er lengri en 3 ár, sjá töflur 5A og 5B. Eigi að síður er hagkvæmt að auka einangrun í öllum þökum ef miðað er við efniskostnað eingöngu. Ef einangra þarf milli sperra þá er því aðeins hagkvæmt að auka einangrun ef hún er þynnri en 5,0 sm, en þessi mörk lágu áður við 7,3 sm. Önnur þök borgar sig að einangra upp í kröfur þær sem settar eru í byggingarreglugerð.
 - Heildarkostnaður við að setja tvöfalt gler í stað einfalds í húsum sem nú eru hituð með olíu, er 1,7-2,4 milljarðar króna. Olíusparnaður á ári vegna aðgerðanna er áætlaður 2,0 milljónir lítra, sem kosta húseigendur rúmlega 0,4 milljarða kr. Meðalendurborgunartíminn er 4-6 ár. Cif-verð er rúmlega 0,3 milljarðar.
 - Heildarkostnaður við að setja tvöfalt gler í stað einfalds í húsum, sem nú eru hituð með rafmagni er 1,2-1,8 milljarðar kr. Árlegur orkusparnaður er 9,1 GWh, sem kosta tæplega 0,2 milljarða kr., miðað við taxa Rafmagnsveitna ríkisins. Meðalendurborgunartími er 8-11 ár.
 - Ætla má að á landinu öllu séu um 6000 hæggengir olíubrennar í notkun. Endurborgunartími fyrir kaup og uppsetningu á hraðgengum brennara er 1 - 1 1/2 ár. Í árslok 1983 er talið að um 3000 heimili noti olíu til hitunar. Miðað er við að öll kyndi-

taki sem verða í notkun við árslok 1983 verði búin hraðgengum brennara strax. Samkvæmt því þarf að skipta um brennara í um 2500 kynditækjum.

- Heildarkostnaður er áætlaður 0,4 - 0,6 milljarðar kr. Heildarsparnaður á ári er um 2,0 milljónir lítrar af olíu, sem kosta húseigendur 0,4 milljarða kr. Cif-verð olíunnar er rúmlega 0,3 milljarðar kr.

Í töflu í lok kaflans eru dregnar saman niðurstöður reikninganna og heildarkostnaður, sparnaður og endurborgunartíminn metinn. Heildarkostnaður miðað við að ráðist verði í allar framkvæmdirnar er áætlaður 10,1-11,6 milljarðar kr. Árlegur sparnaður húseigenda er áætlaður 2,7 milljarðar kr. Meðalendurborgunartíminn er 4 ár, en stór hluti fjárfestinganna hefur mun skemmri endurborgunartíma eða 1 - 2,5 ár.

Ekki þykir ástæða til að reikna afkastavexti fyrir fjárfestingarnar, þar sem öruggt má telja að a.m.k. olíuhituðu húsin fái annan orkugjafa til upphitunar innan eðlilegs afskriftartíma. Þó er ástæða til að benda á að fjárfesting í hraðgengum brennara hefur 60-95% afkasta vexti, miðað við 5 ára afskriftartíma.

Það skal tekið fram að einungis er fjallað um hluta þeirra sparnaðaraðgerða, sem til greina koma. Langflestar aðgerðir halda gildi sínu, þrátt fyrir að skipt sé úr olíu í innlendan orkugjafa til hitunar. Á það bæði við um endurbæturá einangrun í þökum og tvöföldun glers.

Á það skal að endingu bent og það undirstrikað, að til þess að breytingar á húsnæði með bætta orkunýtingu (orkusparnað) að markmiði verði gerðar, er nauðsynlegt að húseigendum verði veitt tækniástoð og leiðbeiningar um hagkvæmar endurbætur. Í framhaldi af því verði heimild í lögum Húsnæðismálsstofnunar um lán til "orkusparandi breytinga" nýtt og aflað fjár til Byggingarsjóðs ríkisins vegna þess.

SAMANTEKT YFIR HEILDARKOSTNAÐ OG SPARNAD Á ÁRI, VEGNA ENDURBÓTA

ENDURBÆTUR	OLÍUHITUN ¹⁾				RAFHITUN		
	Heildar- kostnaður Milljarðar króna	Sparnaður á ári			Heildar- kostnaður Milljarðar króna	Sparnaður á ári	
		Milljón lítrar	Cif-verð Milljarðar króna	Frá bíl Milljarðar króna		GWh	Samkv. taxta RARIK Milljarðar króna
EINANGRUN Í DAKI ²⁾	4,3	5,9	1,0	1,2	2,5	26,2	0,5
TVÖFALT GLER Í STADINN ³⁾ FYRIR EINFALT	1,7-2,4	2,0	0,3	0,4	1,2-1,8	9,1	0,2
HRADGENGUR BRENNARI Í ⁴⁾ STADINN FYRIR HEGGENGAN	0,4-0,6	2,0	0,3	0,4			

1) Við útreikning á orkugildi olíu, í sambandi við arðsemisreikninga á aukinni þakeinangrun og tvöföldun glers, er miðað við 6,5 kWh/líter. Svo þetta gildi náist verður olíubrennari að hafa mjög góða nýtni. Miðað við nýtni flestra brennara er því um vanmat á sparnaði að ræða.

2) Miðað er við að endurborgunartími sé mest ellefu ár. Þess vegna telst ekki hagkvæmt að einangra öll þök í rafhituðum húsum

3) Endurborgunartíminn er 4-6 ár miðað við olíuhitun, en 8-11 ár fyrir rafhitun.

4) Endurborgunartími 1-1,5 ár. Miðað er við að öll hús sem nota olíu til upphitunar í árslok 1983 fái hraðgengan brennara.

INNGANGUR

Á síðustu árum hafa orðið miklar verðhækkanir á innfluttu eldsneyti. Eldsneytisinnflutningurinn hefur tekið sífellt stærri hluta gjald-eyristekna þjóðarbúsins. Áætla má að olíureikningurinn (cif-verð) fyrir árið 1980 verði um 80 milljarðir á raunverði, þar af séu rúmir 8 milljarðir vegna húshitunar eða 10%. Verðhækkanir á olíu hafa einnig leitt til þess að verulegur hluti ráðstöfunartekna þeirra, sem búa við olíukyndingu fer til hitunar íbúðarhúsnæðis, eða frá um 700 þúsund kr. upp í um 2700 þús. kr. fyrir 400 m³ hús. Við þessum verðhækkunum hefur verið burgðist með þrennum hætti:

1. Með aukinni nýtingu innlendra orkugjafa, sem m.a. má sjá á því að á miðju ári 1973 (fyrir aðalverðhækkanir) notuðu um 95 þús. manns olíu til húshitunar, en 1. apríl 1979 var samsvarendi tala um 50 þús. Nú er stefnt að því að 95% landsmanna búi við innlenda orkugjafa eða njóti orku frá fjarvarma-veitum til hitunar húsa sinna í árslok 1973. Þetta svavar til þess að 11-12 þús. manns búi þá við olíuupphitun.
2. Með olíustyrk til íbúa í húsum sem hituð eru með olíu. Heildarupphæð olíustyrksins er áætlaður 4 milljarðar kr. árið 1980.
3. Með bættri orkunýtingu, þar má nefna ýmiss konar fræðslustarfsemi til íbúðareigenda, tækni- og iðnaðarmanna. Einnig má nefna að í lögum um Húsnæðismálastofnun ríkisins, sem samþykkt voru s.l. vor er heimild til að lána til "orkusparandi breytinga á húsnæði".

Í febrúar 1979 skipaði orkumálastjóri vinnuhóp um orkusparnað í hitun húsa, með þátttöku fulltrúa frá Húsnæðismálastofnun ríkisins og Félagi ráðgjafarverkfræðinga auk fulltrúa frá Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins og Orkustofnunar. Vinnuhópurinn lagði mikla áherslu á að ráðist yrði í ástands- og orkunýtingarkönnun á húsnæði landsmanna. Orkustofnun gerði samning við Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins um framkvæmd könnunarinnar. Úrvinnsla könnunarinnar er langt komin. Þar sem lánsfjáráætlun fyrir 1981 og fjárhagsáætlun fyrir Byggingarsjóð ríkisins er í vinnslu þykir rétt að

draga fram nokkra þætti úr könnuninni og reikna arðsemi orkusparandi aðgerða á húsnæði sem hitað er með olíu. Ljóst er af útreikningunum að margvíslegar orkusparandi breytingar á húsnæði má gera nú þegar og mundu þær spara húseigendum stórfé og minnka olíuinnflutning til húshitunar verulega. Innan fárra ára verður stór hluti þeirra sem nú hita hús sín með olíu farnir að nota innlenda orkugjafa í stað olíunnar. Arðsemi breytinga á húsnæði með bætta orkunýtingu að markmiði verður því einnig reiknuð fyrir raforkuverð til húshitunar miðað við taxa Rafmagnsveita ríkisins. Bætta orkunýtingu innlendra orkugjafa til húshitunar ætti að bera saman við kostnað við virkjun og dreifingu viðbótarorkueiningar, því ljóst er að bæt nýting dregur úr framkvæmdaþörf í orkuöflun og orkudreifingu.

Til þess að breytingar á húsnæði með bætta orkunýtingu að markmiði verði gerðar er nauðsynlegt að húseigendum verði veitt tækniaðstoð og leiðbeiningar um úrbætur. Í framhaldi af því verði heimild í lögum Húsnæðismálastofnunar um lán til "orkusparandi breytinga" nýtt og aflað fjár til Byggingarsjóðs ríkisins vegna þess. Þessi niðurstaða er raunar mjög í samræmi við fyrri ábendingar vinnuhóps um orkusparnað í hitun húsa, sjá "Orkusparnað í hitun húsa, Áfangaskýrsla 1", Orkustofnun, júlí 1979, "Greinargerð um störf vinnuhóps um orkusparnað í hitun húsa", Orkustofnun, mars 1980 og bréf Rannsóknastofnunar byggingariðnaðarins til I naðarráðuneytisins dagsett 1980-07-14.

FORSENDUR REIKNINGA

Reikningarnir byggja á niðurstöðum ástands- og orkunýtingarkönnunar íbúðarhúsa. Könnunin náði til samtals 322 íbúðarhúsa á Hvolsvelli, Neskaupstað, Raufarhöfn og í Bolungarvík. Hér á eftir verður lýst ástandi þaka, glers og olíubrennara á landinu miðað við ástand á áðurnefndum fjórum stöðum. Í könnuninni voru húsin flokkuð eftir byggingarári í aldursflokka. Útreikningar á fjölda annars vegar olíuhitaðra og hins vegar rafhitaðra húsa á öllu landinu byggja á útskrift Verkfræðistofnu Helga Sigvaldasonar á fjölda íbúðarhúsa eftir landshlutum og aldri samkvæmt Fasteignaskráningu í árslok 1978.

Leiðrétt var fyrir áætluðum fjölda húsa á hitaveitusvæðum og bætt við nýbyggingum 1979 og 1980. Það skal skýrt tekið fram að hér er um áætlaðan fjölda húsa að ræða, þar sem nákvæmar upplýsingar liggja ekki fyrir.

Arðsemisreikningarnir byggja á eftirfarandi forsendum:

Við útreikninga á endurborgunartíma er gert ráð fyrir að orkukostnaður vaxi jafnhvætt og lánskjör (verðtrygging og vextir).

1. ÞÖK

- Verð miðast við glerullar- eða steinullareinangrun
- Ýmist þarf að einangra milli sperra eða ofan á loft, en vinnukostnaður við þessar tvær aðferðir er mjög mismunandi. Reikningar eru því gerðir annars vegar fyrir efniskostnaðinn einan sér, en hins vegar miðað við að einangrað sé upp á milli sperra. Einangrunarþykkt samkvæmt kröfum byggingareglugerðar.
- Þar eð ekki er um nýbyggingu að ræða, þá hækka vinnu-
taxtar við einangrunarvinnu um 35%. Mjög erfitt er að meta vinnuaðstöðu og auka verk, og því er þessi álagning hækkuð í 50% í reikningunum.
- Gráðutímafjöldi er 130.000 °Ch

2. GLER

- Reikningar eru annars vegar gerðir miðað við að bætt sé gleri utan við einfalt gler sem fyrir er, hins vegar miðað við að skipt sé á einföldu gleri og þess í stað sett tvöfalt verksmiðjugler.
- Ekki er gert ráð fyrir að fræsa þurfi úr körmum eða póstum vegna breytingarinnar, né að skipt sé um gluggakarma.
- Þar sem einfalt gler er einkum í eldri húsum, þá er hér miðað við að rúðustærð sé að meðaltali 60x60 cm.
- Reiknað er með 15% álagi á kauptaxta.

- Gráðutímafjöldi er 130.000 °Ch.

3. OLÍUBRENNARAR

- Reiknað er með að ársmeðalnýtnin sé í réttu hlutfalli við augnabliksnýtnina. Hitað húsnæði sé 80% af fasteignamatsrúmmáli og olíunotkun sé 20 lítrar á ári á hvern rúmetra hitaðs húsnæðis.

Upplýsingar um einingarverð eru í FYLGISKJALI 1.

NIÐURSTÖÐUR ÚTREIKNINGA

Í lögum um Húsnæðismálastofnun er miðað við að lán nemi um 75% af endurbótakostnaði og að lánstíminn sé 11 ár. Með tilliti til þessa er miðað við að allar endurbætur með endurborgunartíma allt að 11 ár teljist hagkvæmar.

1. ÞÖK

Í töflum 1a og 1b er sýnt þakflatarmál annars vegar í olíu- og hins vegar í rafhítuðum húsum. Eins og sjá má er um 146 þúsund fermetrar algerlega óeinangraðir í olíuhítuðum húsum eða um 23% þakflatarmáls. Samsvarandi tölur fyrir rafhítuð hús eru 106 þúsund fermetrar og 11%. Ástæðan fyrir þessum mun vera að nánast öll hús utan hitaveitusvæða, sem eru byggð eftir 1970 eru rafhítuð.

Í töflum 2a og 2b er endurborgunartími aukinnar einangrunar í þökum sýndur fyrir olíuhítuð hús annars vegar miðað við efniskostnað og hins vegar miðað við að einangra þurfi milli sperra. Sem dæmi um hvernig lesa má úr töflunum, þá er endurborgunartíminn ef einangrunarþykktin er aukin úr 1,6 sm í 21,1 sm 2 ár á efniskostnaði, en 4 ár miðað við að einangrað sé milli sperra. Af töflunum sést að í öllum tilfellum er hagkvæmt að auka einangrun ef eingöngu er miðað við efniskostnað, en er hagkvæmt ef einangrunin er 7,3 cm þykk eða þynnri og einangra þarf á milli sperra.

Fyrir rafhítuð hús er endurborgunartíminn sýndur í töflum 2c og 2d. Þannig er hagkvæmt að auka einangrun ef hún er 10,7 sm þykk eða þynnri, ef eingöngu er miðað við efniskostnað, en einungis þegar hún er þynnri en 3,6 sm ef einangra þarf á milli sperra.

Miðað við þessar niðurstöður og að helmingur þakflatar sé í hvorum flokknum, verður heildarkostnaður við að endurbæta einangrun þaka í húsum sem eru hituð með olíu 4,3 milljarðar kr. Olíusparnaður á ári er áætlaður 5,9 milljónir lítra eða 1,2 milljarðar kr. (um 1,0 milljarðar á Cif-verði). Samsvarandi tölur fyrir rafhitun eru heildarkostnaður 2,5 milljarðar kr. orkusparnaður 26,2 GWh eða 0,5 milljarðar miðað við taxta Rafmagnsveitna ríkisins.

Athuguð er aðrsemi endurbóta í einangrun á þökum miðað við að olíuhítuð hús fái rafhitun eftir 3 ár á taxta RARIK. Við þetta lengist endurborgunartíminn, ef hann er lengri en 3 ár, sjá töflur 5A og 5B. Eigi að síður er hagkvæmt að auka einangrun í öllum þökum ef miðað er við efniskostnað eingöngu. Ef einangra þarf milli sperra þá er því aðeins hagkvæmt að auka einangrun ef hún er þynnri en 5,0 cm, en þessi mörk lágu áður við 7,3 cm. Önnur þök borgar sig að einangra upp í kröfur þær sem settar eru í byggingarreglugerð.

2. GLER

Í töflum 3a og 3b er sýnd skipting gluggaflatar miðað við einfalt og tvöfalt gler, annars vegar fyrir olíuhítuð hús og hins vegar rafhítuð hús. Í húsum með olíukyndingu eru um 25 þús. fermetrar gluggaflatar með einföldu gleri eða 15,5% af heildar flatarmáli glugga í olíukyntum húsum. Í rafhítuðum húsum eru um 18 þúsund fermetrar með einföldu gleri eða 7,3%.

Miðað við olíuhítuð hús er endurborgunartíminn fyrir að bæta gleri utan á einfalt gler sem fyrir er rúm 4 ár og heildarkostnaður 1,7 milljarðar kr. Ef hins vegar er skipt yfir í

tvöfalt verksmiðjugler er endurborgunar tíminn 6 ár og heildarkostnaður 2,4 milljarðar kr. Olíusparnaður á ári er áætlaður 2,0 milljón lítra, eða 0,4 milljarðar króna, (rúmlega 0,3 milljarðar á Cif-verði).

Miðað við rafhитуð hús er endurborgunartíminn fyrir að bæta gleri utan á einfalt gler sem fyrir er, tæp 8 ár og heildarkostnaður 1,2 milljarðar kr. Ef hins vegar er skipt yfir í tvöfalt verksmiðjugler er endurborgunartíminn tæp 11 ár og heildarkostnaður 1,8 milljarðar kr. Orkusparnaðurinn á ári er áætlaður 9,1 GWh, eða tæpir 0,2 milljarðar kr.

Samkvæmt áðurnefndum forsendum um 11 ár afskriftartíma telst hagkvæmt að tvöfalda gler hvort sem hús er hitað með rafmagni eða olíu.

3. OLÍUBRENNARAR

Í töflu 4 er áætlaður fjöldi hrað- og hægengra brennara á landinu. Í töflunni er einnig meðalaugnabliksnýtni hrað- og hægengra brennara samkvæmt niðurstöðum áðurnendrar ástands- og orkunýtingarkönnunnar. Ef reiknað er með því að ársmeðalnýtnin sé í réttu hlutfalli við augnabliksnýtnina, er olíunotkun húsa með hraðgenga brennara að meðaltali um 13% lægri heldur en í húsum með hægengum brennara.

Fyrir einbýlishús sem er 300 m^3 hitað rúmmál og notar 20 lítra af olíu á ári á m^3 verður olíusparnaðurinn um 800 lítrar á ári. Áætlaður kostnaður við kaup og uppsetningu hraðgengs brennara er 160-255 þús. kr. Samkvæmt þessu er endurborgunartíminn 1 - 1 1/2 ár. Áætlað er að um 6000 hægengir brennarar séu í landinu. Ef þeim yrði öllum skipt út yrði heildarkostnaður 1,0 - 1,5 milljarðar kr. Heildarsparnaður á ári yrði um 4,8 milljónir lítra eða 1,0 milljarður kr. Búast má við að stór hluti þeirra sem nú nota olíu til hitunar fái hitaveitu eða rafhitun á næstu árum.

Við teljum eðlilegt að miðað sé við að a.m.k. þeir sem munu nota olíu í árslok 1983 skipti nú þegar yfir í hraðgenga brennara. Áætla má að það séu um 2500 heimili. Heildarkostnaður vegna þess væri 0,4-0,6 milljarðar kr. Heildarsparnaður á ári yrði um 2,0 milljónir lítra eða rúmlega 0,4 milljarðar kr. (Cif-verð er rúmlega 0,3 milljarðar kr.)

TAFLA 1A

ÞAKEINANGRUN OG FLATARMÁL HÚSA MEÐ OLÍUKYNDINGU

Bygg. ár Einangr. þykkt glerull	FLATARMÁL EFTIR BYGGINGARÁRI							SAMT.	
	- 1919 M ²	1920-1929 M ²	1930-1939 M ²	1940-1949 M ²	1950-1959 M ²	1960-1969 M ²	1970- M ²	M ²	%
Óeinangrað	23400	7000	29800	39400	39200	6900	-	145700	22,6
1,0 - 2,5 sm	3900	4300	4200	1900	4700	2800	-	21800	3,4
2,5 - 4,0 sm	5000	400	8500	8600	22700	1300	-	46500	7,2
4,0 - 7,5 sm	8200	7800	3700	37600	52200	99000	-	208500	32,4
7,5 - 10,0 sm	7500	1500	8800	4700	40200	68400	-	131100	20,3
10,0 - 16,0 sm	2000	4500	7800	16800	10000	41400	-	82500	12,8
Meira en 16,0 sm	1300	0	3400	800	2700	0	-	8200	1,3
FLATARMÁL ALLS	51300	25500	66200	109800	171700	219800	-	644300	100
FJÖLDI HÚSA	770	420	1140	1410	1720	2110	-	7570	

TAFLA 1B

ÞAKEINANGRUN OG ÞAKFLATARMÁL RAFHITUD HÚS

Bygg. ár Einangr. þykkt glerull	FLATARMÁL EFTIR BYGGINGARÁRI							SAMT.	
	- 1919 M ²	1920-1929 M ²	1930-1939 M ²	1940-1949 M ²	1950-1959 M ²	1960-1969 M ²	1970- ^x M ²	M ²	%
Óeinangrað	35000	10300	12800	16700	16900	3000	11300	106000	11,3
1,0 - 2,5 sm	5800	6300	1800	800	2000	1200	0	17900	1,9
2,5 - 4,0 sm	7500	600	3700	3700	9800	600	5200	31100	3,3
4,0 - 7,5 sm	12200	11500	1600	16000	22400	42700	57700	164100	17,6
7,5 - 10,0 sm	11200	2200	3800	2000	17300	29500	186900	252900	27,1
10,0 - 16,0 sm	3000	6700	3400	7100	4300	17900	266700	309100	33,1
meira en 16,0 sm	1900	0	1500	400	1200	0	47900	52900	5,7
FLATARMÁL ALLS	76600	37600	28600	46700	73900	94900	575700	934000	100
FJÖLDI HÚSA	1150	620	490	600	740	910	5000	9510	

^xAth. gróf áætlun, dreifing innan k-gilda
Ekki nákvæm

TAFLA 3A FLATARMÁL GLERS OG GLERGERD
HÚS HITUÐ MED OLIU

Bygg. ár Glergerð	FLATARMÁL EFTIR BYGGINGARÁRI							SAMT.	
	- 1919 M ²	1920-1929 M ²	1930-1939 M ²	1940-1949 M ²	1950-1959 M ²	1960-1969 M ²	1970-1980 M ²	M ²	%
1 - FALT	3900	1400	4600	6900	6800	1400	-	25000	15,5
2 - FALT	8700	5000	14700	22000	28100	58200	-	136700	84,5
FLATARMÁL ALLS	12600	6400	19300	28900	34900	59600	-	161700	
FJÖLDI HÚSA	770	420	1140	1410	1720	2110		7570	

TAFLA 3B FLATARMÁL GLERS OG GLERGERD
RAFHTUÐ HÚS

Bygg. ár Glergerð	FLATARMÁL EFTIR BYGGINGARÁRI							SAMT.	
	- 1919 M ²	1920-1929 M ²	1930-1939 M ²	1940-1949 M ²	1950-1959 M ²	1960-1969 M ²	1970- M ²	M ²	%
1 - FALT	5800	2100	2000	2900	2900	600	1600	17900	7,3
2 - FALT	13000	7400	6300	9400	12100	25100	154700	228000	92,7
FLATARMÁL ALLS	18800	9500	8300	12300	15000	25700	156300	245900	100
FJÖLDI HÚSA	1150	620	490	600	740	910	5000	9510	

TAFLA 4!

Augnabliksnýtni olíubrennara

	Hraðgengur brennari	Hæggengur brennari
Ætlaður fjöldi á landinu		6000
Mæld hæsta augnabliksnýtni	93,0 %	89,0 %
Mæld lægsta augnabliksnýtni	84,0 %	< 65,0 %
Meðal augnabliksnýtni	90,5 %	78,2 %

Niðurstöður mælinga byggja á nýtni mælingu 27
hraðgengra brennara og 125 hæggengra.

Meðal olíunotkun skoðaðra húsa var 20 lítrar/m³ hitað rúmmál

FYLGISKJAL 1

EININGARVERÐ OG ORKUVERÐ

Einingarverð miðast við 1. okt. 1980, orkuverð við 22. okt. 1980.

EINANGRUN Á ÞÖKUM

Einingarverð í kr/m²

		EINANGRUNARÞYKKT (cm)				
		5,0	7,5	10	15	20
Einangrun:	efni	1500	2250	3000	4500	6000
	vinna	5550	5550	5550	5550	5550
Vindpappi:	efni	600	600	600	600	600
	vinna	1300	1300	1300	1300	1300
Samtals	efni	2100	2850	3600	5100	6600
	vinna	6850	6850	6850	6850	6850
Samtals		8900	9700	10450	11950	13450

Reiknað er með glerullar- eða steinullareinangrun. Þegar unnið er við endurbætur þá hækka launataxtar allt að 35%, hér verður reiknað með 50% álagi á taxta til þess að mæta þessu ásamt ófyrirséðum tölum vegna eðlis verksins. Samkvæmt taxta er vinnukostnaður óháður einangrunarþykkt svo framarlega sem hægt er að leggja þykktina í einu lagi.

GLER

Einingarverð í kr/m²

Tvöfalt verksmiðjugler:	efni	75.000
	vinna	23.000
	Samtals	98.000
Bætt við einföldu gleri utan við gler sem er til staðar	efni	45.000
	vinna	23.000
	Samtals	68.000

FYLGISKJAL 1 (FRAMHALD)

Verðin miðast við meðal rúðustærð 60x60 cm. Bætt hefur verið 15% ofan á nýbyggingartaxta. Ekki er gert ráð fyrir kostnaði vegna lagfæringa eða breytinga á körmum eða póstum.

OLÍUBRENNARAR

Uppgefin verð eru í kr.

Verð á hraðgengum brennara	150.000 - 185.000
Uppsetningarkostnaður	10.000 - 70.000
SAMTALS 160.000 - 255.000	

Uppsetningarkostnaður fer eftir gerð ketils og ástandi. Þessi kostnaður getur jafnvel í einstaka tilfellum orðið ennþá hærri heldur en hér er reiknað með.

ORKUKOSTNAÐUR TIL UPPHITUNAR

Uppgefin verð eru kr/kwh

Olía	32,32
Rafmagn	17,96

Orkuverð olíu miðast við 210,05 kr á líter, og ársmeðalnýtni 65% (6,5 kwh/líter). Þessi ársmeðalnýtni næst eingöngu í mjög vel stilltum hæggengum brennurum, en í velflestum hraðgengum brennurum. Ekki er tekið tillit til olíustyrks.

Raforkuverð miðast við 4186 kr/kw, ár, uppsett afl 9 kw, 31200 kwh/ár og 16,75 kr/kwh orkugjald. Ekki er reiknað með málaleigu, enda er hún óháð notkun. (Taxti RARIK, 2x1,5 klst. roftími).