



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

**ÁÆTLUN UM HAGKVÆMNI VARMADÆLU
FYRIR KLÚKUSKÓLA, BJARNARFIRÐI**

María Jóna Gunnarsdóttir

OS-84078/JHD-32 B

Október 1984



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**ÁÆTLUN UM HAGKVÆMNI VARMADÆLU
FYRIR KLÚKUSKÓLA, BJARNARFIRÐI**

María Jóna Gunnarsdóttir

OS-84078/JHD-32 B

Október 1984

EFNISYFIRLIT

bls.

1	INNGANGUR	3
2	JARÐHITI	3
3	NÚVERANDI AÐSTÆÐUR	4
4	HÖNNUNARFORSENDUR	4
5	KOSTNAÐARÁÆTLUN	6
6	HAGKVÆMNI	7

1 INNGANGUR

Í þessari greinargerð er reynt að meta hvort hagkvæmt sé að setja upp varmadælu í Klúkuskóla í Bjarnarfirði. Kostnaður við hitun á skólanum hefur verið mikill og leitar skólanefndin nú einhverra leiða til úrbóta. Hér er gerð kostnaðaráætlun við kaup og uppsetningu á varmadælu og hvað sú framkvæmd væri lengi að borga sig miðað við núverandi orkukostnað.

Talsverður jarðhiti er í nánd við skólann og er hitastigið á vatninu 36-44°C, sem er varla nógu heitt til hitunar beint en hinsvegar ákjósanlegur kostur sem varmægjafi fyrir varmadælu. En það sem veldur erfiðleikum í sambandi við kaup á varmadælu fyrir Klúkuskóla er að í Bjarnarfirði er eingöngu einfasa rafmagn og þrífösun er ekki á áætlun á næstu árum. Gerð var lausleg könnun á markaði á einfasa varmadælum og kom í ljós að möguleiki var á að fá tvær varmadælur í stað einnar stórrar með einfasa pressu.

2 JARÐHITI

Lýsing á jarðhita í Bjarnarfirði var birt í skýrslu frá Orkustofnun (Jón Benjamínsson sept.1981 "JARÐHITI Í STRANDASÝSLU" OS81011/JHD11) og vísast í hana um frekari upplýsingar. Sumarið 1983 mældist rennsli heita vatnsins í landi Klúku um 16 l/s og þar af runnu 10 l/s í Laugalæknum milli skólans og sundlaugarinnar (Ómar Bjarki Smárason, handrit á Jarðhitadeild Orkustofnunar).

Í brekkunni fyrir ofan skólann eru víða heitar uppsprettur og hafa nokkrar þeirra verið virkjaðar. Heitasta laugin Gvendarlaug er um 40°C og er hún notuð til hitunar á íbúðarhúsinu á Klúku en ekki fyrir skólann. Flestar laugarnar koma upp í nánd við svonefndan Laugalæk og renna í hann. Árið 1965 voru boraðar 4 grunnar holur við skólann til að afla heitara vatns en án árangurs. Úr holu 4 renna tæplega 1 l/s af 42°C heitu vatni, sem leitt er í sundlaugina.

Um 200 m ofan við skólann er steipt þró sem leitt er í úr tveimur laugum. Vatnið er um 36°C og rennsli úr þrónni er 1,2 l/s. Þetta vatn er leitt í 2" einangruðu stálröri í skólann og notað þar í sturtur og sem neysluvatn. Vatnið kólnar um 1°C á leiðinni.

Hæðarmunur á skóla og þró er um 20 m og flutningsgeta leiðslunnar því u.þ.b. 5 l/s. Samkvæmt lauslegum rennslismælingum á staðnum væri hægt að auka rennsli í þróna um a.m.k. 1 l/s þannig að heildarrennsli úr þrónni gæti orðið 2,2 l/s.

3 NÚVERANDI AÐSTÆÐUR

Að Klúkuskóla er skólahúsnæði, skólastjórahús, heimavist og íþróttahús allt sambyggt og einnig er við skólann gömul útisundlaug með búningsklefum. Á sumrin er rekið hótél í skólanum (Hótél Laugarhóll). Skólinn er byggður árið 1972 og er steypt hús einangrað með 3" plasti. Hann er 1331 m³ og íþróttahúsið er 1052 m³ að stærð. Jarðhitinn er nú einungis notaður í sundlaugina, fyrir sturtur í íþróttahúsi og að einhverju leyti fyrir neysluvatn í skólann. Öll hitun húsnæðis hefur farið fram með olíukatli og raftúbu, sem er 36 kW að stærð.

Samkvæmt upplýsingum Arngríms Ingimundssonar, formanns skólanefndar Klúkuskóla, var olíunotkun skólans árið 1983 14399 lítrar og raforkunotkun vegna hitunar 147439 kWh. Rafmagn er keypt frá Orkubúi Vestfjarða á taxa DL, sem er óniðurgreiddur taxti til hitunar.

Orkukostnaður skólans fyrir árið 1983 yrði því á núverandi verðlagi eftirfarandi:

Olía	14399 l x 8.9 kr/l	= 128.151 kr
Rafmagn DL	147439 kWh x 1,3 kr/kWh	= 191.671 kr
Samtals		319.822 kr

4 HÖNNUNARFORSENDUR

Aflþörf húsnæðis miðast við 24 W/m³ fyrir allt húsnæðið, að undanskildu íþróttahúsi þar reiknast aflþörf 17 W/m³. Heildarorkuþörfin á síðasta ári 1983 var 239.593 kWh (14399 lítrar x 6,4 kWh/l + 147439 kWh = 239.593 kWh). Síðastliðið ár var fremur kalt ár og sérstaklega voru mánuðirnir janúar og apríl kaldir. Meðalhiti ársins 1983 á Gjögri var 2,0°C sem er 1,2°C undir meðallagi.

Hér er því gert ráð fyrir að meðalorkunotkunin sé 90% af notkuninni árið 1983 eða 216.000 kWh á ári.

Aflþörf Klúkuskóla verður eftirfarandi:

Skóli	$1331 \text{ m}^3 \times 24 \text{ W/m}^3 = 32 \text{ kW}$
Íþróttahús	$1052 \text{ m}^3 \times 17 \text{ W/m}^3 = 18 \text{ kW}$

Samtals	50 kW

Reiknað er með að notaðar séu tvær varmadælur sem gefa af sér samtals 50 kW af varmaafli og að þær skili af sér a.m.k. 55°C heitu vatni inn á ofnakerfi. Nýtingartími þeirra áætlast 4300 stundir á ári. Vatnsþörf fyrir varmadælur, miðað við að 10°C séu nýttar úr vatninu, er um 1 l/s. Nýtingarstuðull þeirra (COP) áætlast 3,5 sem þýðir að varmadælnar þurfa 14 kW af rafafli til að gefa af sér 50 kW. Rafmagnsnotkunin er því 60200 kWh á ári ($14 \text{ kW} \times 4300 \text{ st} = 60200 \text{ kWh}$).

Verð á rafmagni fyrir varmadælnar miðast við núverandi texta til hitunar á Klúkuskóla sem er 1,3 kr/kWh og 1870 kr fastagjald á ári. Þetta er óniðurgreiddur hitunartaxti D1 hjá Orkubúi Vestfjarða fyrir annað en íbúðarhúsnæði.

Gert er ráð fyrir að olíukynding sé notuð sem vara- og toppafl og að olíunotkun verði 1000 l á ári að meðaltali. Olía kostar nú 8,9 kr/l og orkuverð hennar, miðað við 65% nýtni í katli, er 1,39 kr/kWh.

Fjármagnskostnaður varmadælu miðast við 10 ára afskriftartíma og 4% vexti. Verðlag miðast við byggingavísitölu 164 (2428) stig, sem gildir 1. júlí til 30 september 1984.

5 KOSTNADARÁÆTLUN

Stofnkostnaður

Varmadæla 50 kW	410 þús.kr
Uppsetning og efni	100 " "
Annar kostnaður	90 " "

	600 þús.kr
	=====

Rekstrarkostnaður

Fjármagnskostnaður 9%	54 þús.kr
Viðhald og umsjón 5%	30 " "
Rafmagn D1	80 " "
Olía 1000 l	9 " "

Samtals	173 þús.kr
	=====

Orkuverð

173 þús.kr/216.000 kWh = 0,80 kr/kWh
=====

6 HAGKVÆMNI

Niðurstaða þessarar athugunar er að hagkvæmt væri að setja upp varmadælur í Klúkuskóla. Orkuverð frá þeim yrði 80 aurar/kWh sem er um 57% af verði óniðurgreiddrar olíu og um 60% af raforkuverði til hitunar á Klúkuskóla. Upphitunarkostnaður með rafmagni og olíu er í meðalári 287 þús.kr og er þá miðað við 216.000 kWh notkun. Ef orku-og viðhaldskostnaður vegna varmadælu yrði 119 þús.kr á ári þá eru 159 þús.kr á ári til að greiða niður stofnkostnað varmadælu. Miðað við stöðugt verðlag og enga ávöxtun á peningum þá yrði varmadælan um 4 ár að borga sig. Ef tekin verður ákvörðun um að setja upp varmadælu í Klúkuskóla þarf að sjálfsögðu að fara fram nákvæmari hönnun sérstaklega hvað varðar afl-og orkupörf skólans og eins og áður sagði eru ákveðnir erfiðleikar vegna þess að einfasa rafmagn er í Bjarnarfirði.