

# VERMIR SF.

Ráðgefandi verkfræðingar  
Reykjavík

Álitsgerð um hitunarbörf heimavistarskóla  
að Laugum í Hvammssveit, Dalasýslu, og  
verðmæti hitaréttinda fyrir hann.

Eftir  
Svein S. Einarsson.

Raforkumálastjóri  
Reykjavík.

Apríl 1966

Álitsgerð um hitunarbörf heimavistar skóla  
að Laugum í Hvammssveit, Dalasýslu, og  
verðmæti hitaréttinda fyrir hann.

Eftir  
Svein S. Einarsson.

Raforkumálastjóri  
Reykjavík

Apríl 1960

(0) Niðurstöður

Í eftirfarandi greinargerð er áætluð hitaþörf fyrir byggingar heimavistarskóla, allt að  $11.850 \text{ m}^3$  að Laugum í Hvammssveit í Dalasýslu, svo og  $500 \text{ m}^2$  gróðurhúss, en talið er að sundlaug megi hita með afrennslisvatni frá byggingum.

Mesta varmaþörf þessara mannvirkja er áætluð þannig:

|                |                    |
|----------------|--------------------|
| Skólabyggingar | 350.000 kcal/klst  |
| Gróðurhús      | <u>150.000 " "</u> |
| Samtals        | 500.000 kcal/klst  |

Gengið er út frá, að hiti á vatninu, sem fæst frá borholu við Sælingsdalslaug geti farið niður í  $55^\circ\text{C}$  miðað við vegg bygginga, og þarf þá skólinn fullbyggður 11 l/sek af vatni.

Verðmæti þessa vatnsmagns er áætlað með hliðsjón af verðlagi jarðvarma frá almenningshitaveitum, en með tilliti til áfallins borkostnaðar og aðstöðu til virkjunar jarðvarmans við Sælingsdalslaug. Niðurstaðan er sú, að hæfilegt verð fyrir 11 l/sek um áldur og svi sé kr. 1.100.000.00

(1) Inngangur.

Raforkumálastjóri hefur að ósk fræðslumálastjóra falið undirrituðum að áætla (1) varmaþörf og vatnsmagn til upphitunar væntanlegs heimavistarskóla að Laugum í Hvamssveit, Dalasýslu, og enn fremur (2) að áætla hæfilegt endurgjald fyrir jarðhitaréttindin þau, er skólinn fær afnot af.

(2) Jarðhitinn að Laugum.

Boruð hefur verið 200 m djúp hola eftir heitu vatni við Sælingsdalslaug.

Í byrjun gaf holan um 23 l/sek af 52°C heitu vatni. Síðan hefur vatnsrennslið minnkað en vatnið hitnað, og var um mánaðamót marz/apríl sl. um 15 l/sek, og hiti 63°C, að sögn Benedikts Gíslasonar í Garði.

Það er ekki óvenjulegt, að þannig dragi úr rennsli borhola fyrstu mánuðina, og að hitinn hækki heldur jafnframt. Hvað snertir nýtingu jarðvarmans er þessi breyting hagstæð. Hér verður þó að hafa í huga, að undanfarin ár hefur úrkoma verið fyrir neðan meðallag, og virðist svo sem þetta hafi valdið merkjanlegri minnkun vatnsrennslis og nokkurri hitastigshækkun á sumum laugasvæðum (t.d. í Ólafsfirði). Rennsli og vatnshiti getur því hugsanlega verið háð langtímasveiflum upp og niður.

Af þessum sökum þykir óvarlegt að miða nauðsynlegt vatnsrennsli til skólans við hærri hita á vatni en 55°C við húsvegg.

(3) Varmaþörf skólahverfisins.

Samkvæmt bréfi fræðslumálastjóra til raforkumálastjóra, dags. 14.marz 1966, eru eftirfarandi skólabyggingar fyrirhugaðar að Laugum :

|               |   |                      |
|---------------|---|----------------------|
| I - II áfangi | skólastofur, íbúðir og heimavistarbyggingar | 3.950 m <sup>3</sup> |
| III "         | hús fyrir skólastjóra og starfsfólk         | 1.300 "              |

|           |                       |                             |
|-----------|-----------------------|-----------------------------|
| IV áfangi | heimavist og íbúðir   | 3.800 m <sup>3</sup>        |
| V "       | íþróttá-og samkomuhús | 2.800 "                     |
|           | <u>Samtals</u>        | <u>11.850 m<sup>3</sup></u> |

Auk þess er gert ráð fyrir gróðurhúsum vegna þarfa skólans og sundlaug.

Ef stærð gróðurhúsa er áætluð 500m<sup>2</sup> og miðað við, að sundlaugin verði hituð með afrennslisvatni frá byggingunum, verður mesta aflþörf skólahverfisins:

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| Skólabyggingar                | 350.000 kcal/klst        |
| Gróðurhús, 500 m <sup>2</sup> | <u>150.000 " / "</u>     |
| <u>Samtals</u>                | <u>500.000 Kcal/klst</u> |

Hitunarkerfi í þeim hluta skólabygginganna, sem þegar hefur verið byggður, eru miðuð við að vatnshiti við inntak sé 53°C og að kæling vatns í ofnum sé 10°C.

Ef vatnið væri 60°C heitt við húsvegg (núverandi ástand holunnar og 3°C kólnun í aðveitun), mundi kólnunin í þessum hitakerfum nema 20-21°C, og væri þá vatnsþörf skólahverfisins :

$$\frac{500.000}{20.3600} = 7,1/\text{sek}$$

Ef vatnið í holunni kólnaði frá því sem nú er, og væri t.d. 55°C við húsvegg til jafnaðar, mundi kólnunin í ofnum nema um 13°C og vatnsþörfin vera :

$$\frac{500.000}{13.3600} = 10,7 \text{ l/sek}$$

Eftir atvikum sýnist því eðlilegt, að skólinn tryggji sér rétt til allt að 11 l/sek

#### (4) Orkunotkun skóla.

Þegar skólinn er fullbyggður ásamt gróðurhúsi, verður árleg varmanotkun, ef miðað er við, að skólahús nýti mesta afl 5000 klst/ári, og gróðurhúsin í 3000 klst/ári:

|           |                                |   |                               |          |
|-----------|--------------------------------|---|-------------------------------|----------|
| Skólahús  | 5000 x 350.000/10 <sup>6</sup> | = | 1.750                         | Goal/ári |
| Gróðurhús | 3000 x 150.000/10 <sup>6</sup> | = | 450                           | " "      |
|           |                                |   | <u>Samtals 2.200 Goal/ári</u> |          |

(5) Vinnslu- og flutningskostnaður vatnsins.

Gefið er upp, að vegalengd frá borholu að skólahúsi sé 180-190 m í beina línu, og er þá gert ráð fyrir að aðveitumæð verði um 200m. Halli er talinn vera 1:10 til jafnaðar, og því auðvelt að fá sjálfrennsli frá holunni.

Til þess að veita 11 l/sek til skólans, þarf 75 mm víða asbest pípu, en 100 mm víð asbest pípa geti flutt allt að 25 l/sek, og því allt vatn frá holunni.

Nú getur verið um 2 leiðir að ræða, (a) að skólinn byggi aðveitumæð fyrir eigin þarfir aðeins, eða (b), að hann byggi æð, er nægi fyrir allt vatnið, og að landeigandi taki þá vatnið, sem umfram er þarfir skólans úr henni.

Í þessum tveimur tilfellum <sup>á</sup>ætlast stofnkostnaður þannig:

|                              | (a)                    | (b)            |
|------------------------------|------------------------|----------------|
|                              | 75 mm pípa             | 100 mm pípa    |
|                              | kr.                    | kr.            |
| (1) Áfallinn borkostnaður    | 452.000                | 452.000        |
| (2) Aðveitumæð að skóla      | 40.000                 | 48.000         |
| (3) Ýmis kostn. og ófyrirséð | 18.000                 | 20.000         |
|                              | <u>Samtals 510.000</u> | <u>520.000</u> |

Árlegur reksturskostnaður verður þá :

|  | kr.                     | kr.           |
|--|-------------------------|---------------|
| (4) Vextir 7% p.a. og afskriftir mannvirkja á 15 árum, 10,98% p.a. | 56.000                  | 57.000        |
| (5) Viðhald mannvirkja 3%  | 15.300                  | 15.600        |
| (6) Annar kostnaður  | 5.700                   | 6.400         |
|  | <u>Samtals kr77.000</u> | <u>79.000</u> |

(6) Verðmæti jarðhitaréttindanna

Við mat á jarðhitaréttindum er eðlilegra að ganga út frá verðlagi varma frá almennings jarðvarmaveitum, heldur en verði á olíu eða öðru eldsneyti. Þá er eðlilegt, að höfð sé hliðsjón af eldri mötum á jarðvarmaréttindum til sam-

bærilegra þarfa.

Verðlag á jarðvarma heimfluttum til húshitunar er nú nálægt 160 kr/Goal í Reykjavík, en til hitunar gróðurhúsa um 30 kr/Goal í Hveragerði. Í varmaverðinu í Reykjavík er innifalinn dreifingarkostnaður, sem nema mun nálægt 80 kr/Goal miðað við verðlag í dag. Verðmæti jarðvarmans frá aðveitunni er því um 80 kr/Goal, og er í því falit aðveitu- og vinnslukostnaður annars vegar, en verðmæti jarðhitaréttindanna hins vegar.

Samkvæmt framansögðu er vinnslu- og aðveitukostnaður vegna þarfa skólans um 77000 kr/ári og endanleg ársnotkun hans um 2200 Goal/ári.

Aðveitu- og vinnslukostnaðurinn er því:

$$77.000/2.200 = \underline{35 \text{ kr/Goal}}$$

Árlegt verðmæti jarðhitaréttindanna finnst því þannig:

|                             |   |                      |
|-----------------------------|---|----------------------|
| 1750 Goal/ á(80-35) kr/Goal | = | 79.000 kr/ári        |
| 450 " "(30-35) " "          | = | <u>-2.250 " "</u>    |
| Samtals                     |   | <u>76.750 kr/ári</u> |

Miðað við 7% ársvexti samsvarar þetta greiðslu í eitt skipti fyrir öll að upphæð

$$76.750/ 0,07 = \underline{1.100.000 \text{ kr}}$$

Þetta svara<sup>r</sup> til ca. 100.000 kr/sekundulíter, eða um 500 kr/ársGoal.

Til samanburðar má geta, að jarðhitaréttindi vegna skóla að Reykjum á Reykjabraut voru metin árið 1964 á 160.000 kr/sekundulíter og um 556 kr/ársGoal, en þar var um 70°C heitt vatn að ræða og því mun verðmætari jarðvarma.

Reykjavík 13.4.1966

VERMIR SF.

  
Sveinn S. Einarsson.