

Rafmagnsveitur ríkisins
Orkuráð

Djúpivogur
Forathugun um jarðhitaveitu



FJARHITUN HF
VERKFRÆÐISTOFA
Mars 1999
Nr. 012/KÓJ/SHH

Efnisyfirlit

1. Inngangur.....	2
2. Afl-, orku- og vatnsþörf.....	2
3. Borholur og virkjun	3
4. Aðveituæð og dreifikerfi	3
5. Stofnkostnaður.....	3
6. Rekstrarkostnaður.....	4
7. Niðurstöður.....	5
8. Orkuverð miðað við mismunandi vexti og afskriftartíma:	5

Teikningar:

Yfirlitsmynd

Dreifikerfi

1. Inngangur

Í júní 1997 var gerður samningur milli Rafmagnsveitna ríkisins, Orkuráðs og Fjarhitunar hf. (1. áfangi), um að verkfræðistofan gerði forathugun um kostnað við að hita með jarðvarma byggð á nokkrum þéttbýlisstöðum. Í október 1998 var gerður samningur um 2. og 3. áfanga.

Með samningnum eru tvö fylgisskjöl:

- A) Forsendur við gerð yfirlitsáætlana um kostnað við að hita með jarðhita (1997 02 24 JB, frá Orkuráði).
- B) Yfirlitsáætlun um kostnað við að hita með jarðhita á "köldum" svæðum (1997 02 24 JB, frá Orkuráði).

Í fylgisskjölunum eru gefnar forskriftir fyrir hvernig á að reikna stofnkostnað og hitunarkostnað á orkueiningu. Til dæmis er tekið fram, hvaða efni á að nota í veitukerfið, með hvaða vöxtum og afskriftartíma á að reikna og hvernig áætla skal orkunotkun. Þessi skýrsla fjallar um jarðhitaveitu fyrir **Djúpavog**.

Rétt er að taka það fram að þetta er forathugun og aðaltilgangur skýrslunnar er að athuga hvort og hvar hagkvæmt sé að kanna jarðhitasvæði og stefna að því að bora vinnsluholu.

2. Afl-, orku- og vatnsþörf

Samkvæmt íbúaskrá Hagstofunnar voru íbúar Djúpavogs 411 talsins 1. desember 1997. Í eftirfarandi töflu er gefin upp orkunotkun hitaðs húsrýmis á m^3 /ár eins og mælt er fyrir um í fylgiskjali A. Enn fremur kemur fram stærð húsrýmis í rúmmetrum sem fengin er úr fasteignamatsskrá. Stærð hitaðs húsrýmis í útihúsum, geymslum og atvinnuhúsnæði er áætluð og er þá núverandi raforkunotkun höfð til hliðsjónar.

Heildarorkuþörf á ári er reiknuð út frá þessum stærðum ($kWh/m^3/ár \times m^3$) en til samanburðar er raforkunotkun til hitunar sem fengin er frá Rarik.

	Forsendur orkunotkunar	Hitað húsrými m^3	Útreikn. MWh/ár	Rarik MWh/ár
Íbúðar og skrifstofuhúsnæði	78 kWh/ m^3 /ár	69.996	5.460	4.522
Atvinnuhúsnæði	50 kWh/ m^3 /ár	22.601	1.130	665
Útihús og geymslur	25 kWh/ m^3 /ár	2.367	59	20
Nýtingartími	4.000 h/ár			
	Samtals:	94.964	6.649	5.207

Eins og fram kemur í töflunni er útreiknuð orkuþörf til húshitunar 6.649 MWh/ár. Þegar reiknað er með 4000 nýtingartímum fæst aflþörf húsa 1,66 MW og vegna orkutaps í dreifikerfi, sem hér er reiknað 10%, verður aflþörf veitu 1,83 MW. Hitastig vatns við

bæjarmörk verður 63°C (m.v. 70°C við leitarmörk jarðhita) og er gert ráð fyrir að frárennslisvatn frá húsum verði 35°C. Vatnsþörf veitunnar verður þá 16,1 l/s við hámarksálag.

Hitakerfi húsa á Djúpavogi:

Hús hituð með þilofnum	82
Hús hituð með túpu	91
Hús hituð með olíu	0

3. Borholur og virkjun

Gert ráð fyrir að heitt vatn finnist í nágrenni bæjarins, en svæðið er lítið kannað.

Samkvæmt áætlun Orkuráðs er miðað við að bora þurfi 1.000 m djúpa holu, afköst holunnar verði 20 l/s og að borholudæla verði á 150 m dýpi. Vatnshiti er áætlaður 70°C. Setja þarf skúr yfir holuna og þar verður holutoppur með rafmótor, tenging við aðveituæð, smurvatnskerfi o.fl. Borholudæla dælir vatninu í gasskilju sem komið er fyrir við holuna. Gert er ráð fyrir dælingu frá gasskilju til að halda uppi nægjanlegum þrýstingi í dreifikerfinu.

4. Aðveituæð og dreifikerfi

Gert er ráð fyrir að aðveituæðin verði foreinangruð stálpípa í plastkápu, þ.e. samskonar pípugerð og almennt er notuð í hitaveitudreifikerfi. Að jafnaði er reiknað með 60 cm jarðvegsfyllingu yfir pípunni.

Pípan verður hitaforspennt sem þýðir að hún verður látin þenjast frítt meðan hún er hituð í um 45°C. Í því ástandi er pípan fest þannig að í henni myndast þrýstispennur þegar hún hitnar upp fyrir forspennuhitann og togspennur þegar hún kólnar.

Aðveituæðin er DN150mm stálpípa í ø250mm plastkápu. Miðað við útreiknað hámarksálag, 16,1 l/s (við mestu fjarlægð jarðhita), er þrýstifall í pípunni 5,4 mm/m.

Dreifikerfið er einfalt úr hefðbundnu efni, götulagnir og heimæðar eru foreinangraðar stálpípur með plastkápu.

Stofn dreifikerfis liggur um Búland. Frá stofninum greinist svo dreifikerfið út í aðliggjandi götur skv. teikningu.

5. Stofnkostnaður

Kostnaðaráætlunir miðast við verðlag í júlí 1997 eða vísitölu byggingarkostnaðar 223,6 stig. Allar kostnaðartölur eru án VSK

Jarðboranir hf. áætluðu borkostnað 17,5 mkr en við þá upphæð bætast 3,0 mkr vegna borplans, upphalds áhafnar borsins og borholumælinga. Áætlunin miðast við að bora eina holu og að borholudæla verði í 150m dýpi.

Borhola 1.000 m djúp	20,5 mkr.
Dælur og annar búnaður	7,3 “
Raflína	3,0 “
Aðveituæð $\varnothing 150$, 16,0 km	92,5 “
Dreifikerfi, heimæðar og hústengingar	40,0 “
Kostnaður vegna ofnakerfa (82 hús, 450 þús.kr/hús)	36,9 “
Annað ótalið 10% af heild	20,0 “
Hönnun og umsjón 10% af heild	<u>22,0 “</u>
Samtals	242,2 mkr.

6. Rekstrarkostnaður

Reiknað með 5,5% vöxtum og afskriftartíma veitumannvirkja 25 ár og að viðhald sé 1,6% af stofnkostnaði.

Heildarorkuþörf húsa er 6,65 GWh/ári.

Aflþörf mótors borholudælu með nýtingartíma dælu 4000 klst./ár, lyftihæð vatnsins 140m og nýtingarhlutfall í dælu 0,5, er reiknuð 44 kW. Aflþörf mótors dælu, sem gefur nægan þrýsting í dreifikerfi, miðað við dælingartíma 4000 klst/ár, hækkun þrýstings við hámarksálag um 94 m og nýtingarhlutfall dælu 0,5, er reiknuð 30 kW.

Umsjón og skrifstofukostnaður	2,0 mkr.
Rafmagn v/ mótora 74 kW x 4.000 h x 5,0 kr/kWh	1,5 “
Viðhald 1,6% af 242,2 mkr.	3,9 “
Fjármagnskostnaðar hitaveitu $0,0745 \times 242,2$ mkr.	<u>18,0 “</u>
Samtals	25,4 mkr./ári

7. Niðurstöður

Helstu niðurstöður eru sem hér segir:

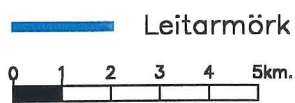
Stofnkostnaður	242,2 mkr
Rekstrarkostnaður	25,4 mkr./ári
Orkusala	6,65 GWh/ári
Orkuverð 25,4 mkr./6,65 GWh	3,82 kr./kWh
Viðmiðunarverð	3,82 kr./kWh

Niðurstaða:

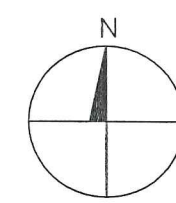
Að gefnum forsendum um viðmiðunarverð og stofn- og rekstrarkostnað er jarðhitaveita fyrir Djúpavog er hagkvæm ef virkjað er innan við 16 km frá kaupúninu.

8. Orkuverð miðað við mismunandi vexti og afskriftartíma:

<u>Vextir:</u>	<u>6,0%</u>	<u>5,5%</u>	<u>4,0%</u>
Afskriftartími:	kr/kWh	kr/kWh	kr/kWh
Hitaveita/ofnakerfi			
25 ár	3,96	3,82	3,44
20 ár	4,28	4,16	3,79
25/10 ár		4,21	3,84
20/10 ár			4,12
25/5 ár			4,52



 FJARHITUN H/F VERKFRÆÐISTOFA BORGARTÚNI 17 – 105 REYKJAVÍK SÍMI 628955 – BRÉFSÍMI 628950	Rarik / Orkuráð Forathugun um jarðhitaveitu	Reiknað SHH	Kvarði
	Djúpi vogur Yfirlitskort	Dags. Feb. '99	Númer 5067



	Rarik / Orkuráð		
	Forathugun um jarðhitaveitu		
Djúpivogur Dreifikerfi			
BORGARTÚNI 17 - 105 REYKJAVÍK Sími 562 8955 - FAX 562 8950 HÖLABRAUT 13 - 780 HÖFN Sími 478 17 09 - FAX 478 19 07	HÁNNAD: SHH	KVARDI: 1:4000	
	DAGS.: 11.02.99	VERK NR.: 5067	TEKLN.RR.: 002