

Rafmagnsveitur ríkisins
Orkuráð

BAKKAFJÖRÐUR

Forathugun um jarðhitaveitu

Bakkafjörður

Forathugun um jarðhitaveitu

1. Inngangur

Orkuráð og Rarik hafa í sameiningu látið gera forathugun um hugsanlega jarðhitaveitu á Bakkafirði. Forathugun þessi er hluti af stærra verki, þar sem samskonar athugun er einnig gerð fyrir fjölmarga aðra staði.

Tilgangur athugunar er að kanna hver gæti verið kostnaður við að hita hús á Bakkafirði með jarðhita, ef svo færi, að jarðhiti finndist þar í grenndinni. Ennfremur er tilgangurinn að leiða í ljós hagkvæmnimörk fyrir jarðhitaleit fyrir Bakkafjörð. Þar er átt við það, hve langt frá þéttbýlinu á Bakkafirði borgar sig að leita að jarðhita.

2. Markaður hitaveitu

Á Bakkafirði er íbúafjöldi 126 miðað við íbúaskrá Hagstofunnar 1. desember 1997 en 146 í Skeggjastaðahreppi öllum. Gert er ráð fyrir að húsnæði í þéttbýli á Bakkafirði verði hitað af hugsanlegri hitaveitu. Fáir bæir eru innan við 10 km fjarlægð frá Bakkafirði en líklegt er að hita megi þá er er standa við hugsanlega aðveituleið. Markaður veitu miðast við:

- Íbúðarhúsnæði
- Skrifstofu- og þjónustuhúsnæði
- Atvinnuhúsnæði
- Sumarbústaði
- Geymslur og útihús

Upplýsingar um hús í þéttbýli eru fengnar úr fasteignamatsskrá. Í henni kemur fram gerð húsnæðis og stærð þess í rúmmetrum. Í áætlun er annars vegar miðað við að markaður hitaveitu séu einungis hús, sem hafa vatnshitakerfi, en hins vegar er miðað við að þilofnahituðu húsin tengist líka veitunni. Í síðarnefnda tilfellinu yrðu öll hús tengd veitu og skipt yrði yfir í vatnshitakerfi í þilofnahituðu húsunum.

3. Orkuþörf og aflþörf hitaveitu

Í áætlun um orkuþörf til hitunar er tekið mið af forsendum þeim um orkuþörf húsa sem orkuspárnefnd hefur notað í spám sínum:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| • Íbúðar- og skrifstofuhúsnæði | 78 kWh/m ³ á ári |
| • Atvinnuhúsnæði | 50 kWh/m ³ á ári |
| • Útihús og geymslur | 25 kWh/m ³ á ári |
| • Sumarbústaðir | 12.000 kWh/hús á ári |

Eins og áður kom fram er heildarorkuþörf markaðar hitaveitu reiknuð fyrir tvö tilfelli, það er án þilofnahúsa og með þeim. Í dreifikerfi er reiknað með 10% orkutapi og er því bætt við til að fá fram orkuþörf hitaveitu.

Við áætlun um aflþörf markaðar er miðað við 3.800 stunda nýtingartíma og 10% viðbót við afl veitu vegna orkutaps í dreifikerfi. Helstu kennitölur eru sem hér segir:

	<i>Með þilofnahúsum</i>	<i>Án þilofnahúsa</i>
• Hitað húsrými alls á Bakkafirði	39.622 m ³	39.622 m ³
• Fjöldi húsa sem tengist veitu	65 stk	28 stk
• Húsrými sem tengist veitu	39.622 m ³	24.512 m ³
• Orkuþörf húsa alls	2,23 GWh	1,12 GWh
• Orkuþörf veitu	2,46 GWh	1,23 GWh
• Aflþörf húsa	0,59 MW	0,29 MW
• Aflþörf veitu	0,65 MW	0,32 MW

Við áætlun um orkuþörf og aflþörf veitu er ekki tekin með orkuþörf fyrir bæi meðfram aðveitu. Ástæðan er sú að borstaður er ekki ákvarðaður, lega aðveitu er óviss og bæir mjög fáir. Í hagkvæmniáætlun þessari hefur verið valið að miða ekki við neinn vöxt á orkuþörf og eru mannvirki því miðuð við markaðinn eins og hann var árið 1997.

4. Vatnsþörf veitu

Við mat á hagkvæmniörkum jarðhitaleitar er gengið út frá þeirri forsendu að vatn finnist með nægilegum hita, í nægilegu magni og með viðunandi gæðum, þannig að nota megi það beint til veitu.

Þrjár hitastigulsholur hafa verið boraðar í Bakkafirði og eru þær kaldar með hitastigul um 50°C/km. Það er hið eina sem vitað er um jarðhita þarna.

Á grundvelli áætlunar um aflþörf veitu virðist þurfa um 4,4 l/sek af vatni, þar sem nýta má 35°C hitamun. Að meðaltali yfir árið þarf um helming af því magni eða 2,2 l/sek.

5. Frumáætlun um hitaveitu fyrir Bakkafjörð

Á grundvelli þeirra forsendna sem koma fram hér að framan er gerð frumáætlun um hitaveitu fyrir Bakkafjörð.

Gert er ráð fyrir hefðbundnu dreifikerfi úr stállögnum með polyúreþan einangrun í plastkápu. Þilofnahitun er mikil. Hún er um 50% af hitamarkaði en um 57% af fjölda húsa og er nokkuð dreifð um þorpið. Valið er að hafa stofna dreifikerfis eins fyrir bæði veitutilfelli en fella út lagnir í götum þar sem hús eru nær eingöngu hituð með þilofnum fyrir minni veituna. Á mynd 1 er sýnd frumáætlun um dreifikerfi miðað við að þilofnahús tengist veitu. Á mynd 2 er sýnd tengigrind fyrir hústengingu miðað við einfalt kerfi og á mynd 3 er sýnd hugsanleg lega aðveitu úr suðri til Bakkafjarðar.

Í samræmi við varfærnisþá jarðfræðinga er gert ráð fyrir að vinnsluholur séu um 1.000 m djúpar, með dælur á um 150 m dýpi og geti gefið um 20 l/sek afköst hver af um 70°C heitu vatni. Gert er ráð fyrir að bora í upphafi aðeins eina vinnsluholu en gert er ráð fyrir löngum prófunartíma holu og varabúnaði til dælingar.

Við gerð áætlunar um stofnkostnað er valið að miða við 5 km langa aðveitu. Frá borholu til suðurmarka Bakkafjarðar er aðveitan 80mm stálpípa, einangruð með pólyúrepani. Kólnun í aðveitu frá borholu við mesta rennsli er áætluð 6,7°C en við meðalrennsli um 10,4°C.

6. Stofnkostnaður hitaveitu

Á grundvelli frumáætlunar og einingaverða fyrir svipaðar framkvæmdir er gerð áætlun um stofnkostnað veitu. Allar tölur eru án virðisaukaskatts.

Án þilofnahúsa:

• Borhola með öllum frágangi	32,8 Mkr
• Aðveituæð	21,3 Mkr
• Einfalt dreifikerfi með heimæðum	13,5 Mkr
• Hústengingar	2,2 Mkr
• Annað og ófyrirséð 10%	7,0 Mkr
• Hönnun, umsjón og eftirlit 10%	7,7 Mkr
Samtals	84,5 Mkr

Með þilofnahúsum:

• Borhola með öllum frágangi	32,8 Mkr
• Aðveituæð	21,3 Mkr
• Einfalt dreifikerfi með heimæðum	18,3 Mkr
• Hústengingar	5,0 Mkr
• Ofnakerfi þilofnahúsa	16,6 Mkr
• Annað og ófyrirséð 10%	9,4 Mkr
• Hönnun, umsjón og eftirlit 10%	10,3 Mkr
Samtals	113,7 Mkr

7. Rekstrarkostnaður, orkukostnaður

Rekstrarkostnaður veitu felst í fjármagnskostnaði, viðhaldskostnaði og rekstrar- og umsjónarkostnaði.

Reiknað er með 5,5% föstum vöxtum, en útkoma er einnig skoðuð við 4% og 6% vexti. Afskriftatími mannvirkja er ákveðinn 25 ár en útkoma er einnig skoðuð fyrir 20 ár. Fyrir umbreytingarkostnað notenda er einnig skoðuð útkoma fyrir 5 og 10 ára afskriftartíma.

Viðhaldskostnaður er misjafn fyrir einstaka hluta veitunnar. Árlegur viðhaldskostnaður slíkra mannvirkja hefur að jafnaði verið reiknaður um og yfir 1,6%. Í reynd hefur hann verið lægri hjá nokkrum hitaveitum. Hér er valið að nota 1,6%.

Gert er ráð fyrir að lyftihæð úr borholu sé að meðaltali 100 m, að notkunarþrýstingur til notenda sé um 60 m og að dælt sé að meðaltali 2,2 l/sek.

Í rekstri og umsjón felast stjórnunarkostnaður, umsjónarkostnaður fleira. Hér er valið að áætla þennan kostnað 2,5% af stofnkostnaði.

Rekstrarkostnaður veitu án þilofnahúsa

• Fjármagnskostnaður (25 ár og 5,5% vextir) 7,45%	6,30 Mkr
• Viðhald mannvirkja 1,6% af 84,5 Mkr	1,35 Mkr
• Dæling 5 kW x 8.760h x 4,80 kr	0,21 Mkr
• Rekstur og umsjón 2,5% af 84,5 Mkr	2,11 Mkr
<hr/>	
Samtals árlegur kostnaður	9,97 Mkr

Rekstrarkostnaður veitu með þilofnahúsum

• Fjármagnskostnaður (25 ár og 5,5% vextir) 7,45%	8,47 Mkr
• Viðhald mannvirkja 1,6% af 113,7 Mkr	1,82 Mkr
• Dæling 8 kW x 8.760h x 4,80 kr	0,34 Mkr
• Rekstur og umsjón 2,5% af 113,7 Mkr	2,84 Mkr
<hr/>	
Samtals árlegur kostnaður	13,47 Mkr

Orkukostnaður

Miðað er við að öll hús tengist veitu nokkuð fljótt og orkusala verði í samræmi við spá um varmamarkað og orkunotkun húsa. Meginniðurstaða um orkukostnað veitu er því:

- Orkukostnaður veitu án þilofnahúsa 9,97 Mkr / 1,12 GWh 8,90 kr/kWh
- Orkukostnaður veitu með þilofnahúsum 13,47 Mkr / 2,23 GWh 6,04 kr/kWh

Fyrir nokkur tilfelli eru skoðuð áhrif af mismunandi reiknivöxtum og afskriftahraða fyrir einstaka þætti stofnkostnaðar.

Orkukostnaður fyrir mismunandi vexti og afskriftatíma kr/kWh

	4%	5,5%	6%
• Án þilofnahúsa, afskriftatími 25 ár	8,11	8,90	9,18
• Án þilofnahúsa, afskriftatími 20 ár	8,83	9,59	9,86
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár	5,51	6,04	6,23
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár	5,99	6,51	6,69
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár / 10 ár	6,19	6,72	6,90
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár / 5 ár	7,11	7,64	7,82
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár / 10 ár	6,60	7,10	7,28
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár / 5 ár	7,51	8,02	8,19

8. Samanburður orkuverðs

Samkvæmt niðurstöðum athugana okkar og útreikninga getur orkuverð hitaveitu á Bakkafirði verið um 6,04-8,90 kr/kWh miðað við þær meginforsendur sem eru lagðar til

grundvallar. Inni í stofnkostnaði veitu er allur kostnaður, þar með talinn kostnaður við hústengingar og við að breyta hitakerfum þilofnhitaðra húsa.

Venjulega bera húseigendur sjálfir hluta stofnkostnaðar af tengingu við hitaveituna með svonefndum tengigjöldum. Þau gætu verið um 150.000 kr á hvert hús eða samtals um 10 Mkr.

Orkuverð olíukyndingar

Húshitunarolía kostar nú 21,79 kr/ltr. Sé reiknað með 62% nýtni kynditækja, eðlisþyngd olíu 0,86 og brennslugildi hennar 10.200 kcal/kg verður orkuverð kyndingar með olíu um 3,5 kr/kWh. Að teknu tilliti til raforkukostnaðar og viðhalds gæti orkuverðið verið 4,1- 4,2 kr/kWh. Þar sem svartolía er notuð (hjá stærri notendum og til gufuframleiðslu) er orkuverðið nokkru lægra.

Orkuverð rafmagnshitunar

Samkvæmt gjaldskrá RARIK nr. 81-0 frá 1. apríl 1997 er orkugjald fyrir rofna daghitun 3,85 kr/kWh auk fastagjalds 14.900 kr/ári. Fyrir hús sem notar um 35.000 kWh/ári jafngildir þetta um 4,3 kr/kWh.

Gerð hefur verið spá um kostnað orku til húshitunar sem byggir á áætlunum Landsvirkjunar um langtímajaðarkostnað orku og samkvæmt spánni er hann 3,26 kr/kWh á sama verðlagi. Ennfremur hefur verið reiknað út viðmiðunarverð sem byggir í upphafi á núverandi orkuverði Landsvirkjunar og tilkostnaði RARIK, að teknu tilliti til afsláttá frá orkufyrirtækjunum en án niðurgreiðslna ríkissjóðs, eða 4,34 kr/kWh. Síðan er reiknað með lækkuun verðsins niður í langtímajaðarkostnað, sem er 3,26 kr/kWh, eins og segir hér að framan. Þetta útreiknaða viðmiðunarverð er 3,82 kr/kWh.

9. Hagkvæmnimörk jarðhitaleitar

Hagkvæmnimörk jarðhitaleitar hafa verið fundin fyrir ýmsa þéttbýlisstaði með því að bera núvirtar nettótekjur veitu saman við stofnkostnað veitu, þar sem aðveitukostnaður er margfeldi af lengd aðveitu og kostnaði á hverja lengdareiningu. Úr þessum jöfnuði fást hagkvæmnimörk jarðhitaleitar sem lengd aðveitu í km. Valið er að nota í þessu tilliti áður nefnt viðmiðunarverð orku til húshitunar sem er 3,82 kr/kWh.

Á Bakkafirði er markaður hitaveitu mjög lítill og þilofnahitun mikil. Vatnspörfin er einungis lítill hluti af afköstum einnar borholu. Þess vegna er ekki um hagkvæma hitaveitu að ræða; jafnvel ekki þó heitt vatn finnist innan bæjarmarka, en orkuverð frá slíkri veitu yrði:

- Orkuverð frá hitaveitu með þilofnahúsum 4,70 kr/kWh
- Orkuverð frá hitaveitu án þilofnahúsa 6,24 kr/kWh

Orkuverðið er því hærra en áður nefnt viðmiðunarverð og eru því hagkvæmnimörk jarðhitaleitar fyrir Bakkafjörð 0 km.

10. Niðurstaða

Meginniðurstaða af hagkvæmniathugun þessari er að hitaveita fyrir Bakkafjörð frá mögulegum borstöðum sé ekki hagkvæm miðað við útreiknað viðmiðunarverð 3,82 kr/kWh. Forsendur fyrir því að geta yfirleitt gert hitaveitu fyrir Bakkafjörð eru að árangur náist við borun og að vatn sé nýtilegt.

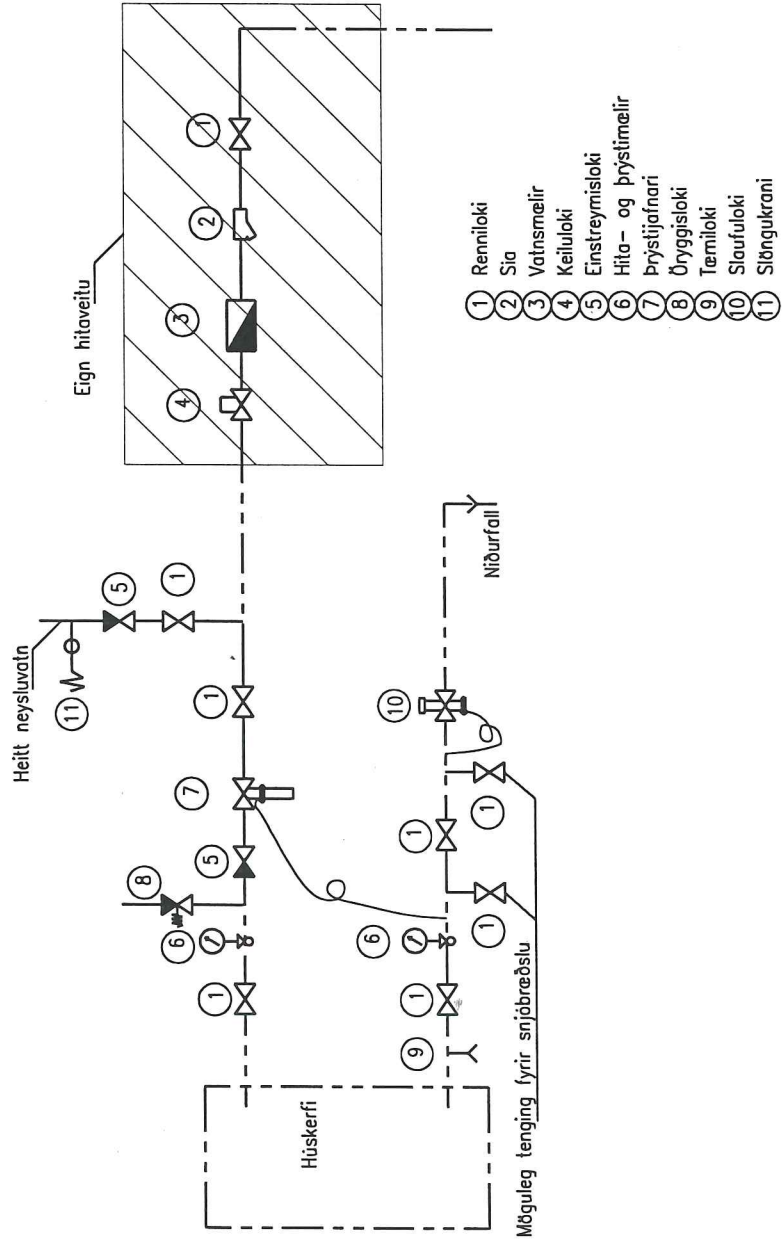
- Orkuverð frá mögulegri hitaveitu 6,0 – 8,9 kr/kWh
- Orkuverð olíuhitunar 4,1 - 4,3 kr/kWh
- Orkuverð óniðurgreidds rafmagns 1997 4,0 – 4,3 kr/kWh
- Viðmiðunarverð óniðurgreidds rafmagns á afskriftatíma 3,82 kr/kWh

Ekki virðist vera ástæða til þess að leggja í umtalsverðan kostnað við að athuga nánar þennan hitaveitumöguleika. Markaðurinn er lítill og um helmingur hans hefur nú þegar valið þilofnahitun. Hitastigull á Bakkafirði er lítill og ekki er fjárhagslegur grundvöllur fyrir að sækja heitt vatn út fyrir þorpið.



Mynd 1. Bakkafjörður, dreifikerfi.

Tengimynd hitaveitu án kvarða.



BAKKAFLÓI



Mynd 3. Bakkafjörður, aðveita.

1:100000