

Orkuráð

FLÓI

Forathugun um jarðhitaveitu

Verk nr: 98.417

Júní 1999



**Verkfræðistofa
Sigurðar Thoroddsen hf.**

Forathugun um jarðhitaveitu í Flóa

1. Inngangur

Orkuráð hefur látið gera forathugun um hugsanlega jarðhitaveitu í Flóa. Þar er um að ræða það svæði sem ekki nýtur hitaveitu nú þegar, en það eru Gaulverjabærjarhreppur og Villingaholtshreppur og hluti af Hraungerðishreppi. Forathugun þessi er hluti af stærra verki, þar sem samskonar athugun er einnig gerð fyrir fjölmarga aðra staði.

Tilgangur athugunar er að kanna hver geti verið kostnaður við að hita hús í þessum hluta Flóa með hitaveitu frá jarðhita, ef hann fæst eða finnst í nýtanlegum mæli.

2. Markaður hitaveitu

Samkvæmt íbúaskrá Hagstofunnar 1. desember 1997 eru íbúar hreppanna alls 490 talsins. Þessi hluti Flóa er dreifbýlissvæði án þéttbýliskjarna. Bær eða bærarheiti eru um 105 talsins en fjöldi skráðra eigna er alls 249. Bær standa þó býsna þétt á nokkrum stöðum á svæðinu svo sem í Gaulverjabæ og víðar. Gert er ráð fyrir að húsnæði verði hitað af hugsanlegri hitaveitu í eins miklum hluta hreppanna og mögulegt er og hagstætt reynist.

Markaður veitu miðast við:

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

Upplýsingar um hús 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.

Í efri hluta Flóa er starfrækt hitaveita frá Oddgeirshólum sem þjónar hluta Hraungerðishrepps. Ennfremur fær Hitaveita Selfoss og Eyra vatn frá Laugardælum og Þorleifskoti í Hraungerðishreppi.

EKKI eru miklar líkur taldar á því að nýtanlegur jarðhiti finnist í neðanverðum Flóa. Því er miðað við að gera áætlun um að vinna jarðhita á þekktu svæði við Laugardæli og leiða vatnið þaðan til austurs og suðurs um hreppana þrjá.

Úr þessari veituhugmynd er sleppt bæjum syðst í Gaulverjabærjarhreppi og austast og syðst í Villingaholtshreppi vegna fjarlægðar og kólnunar. Ennfremur er sleppt úr áætlun

bæjunum austan til í Hraungerðishreppi af sömu ástæðu svo og vegna þess að þeir liggja betur við hitaveitu frá Oddgeirshólum.

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

Í Flóa er víðast er stundaður búskapur. Einnig hefur margt fólk þar fasta búsetu án búskapar og sums staðar eru bæir notaðir sem sumardvalarstaðir. Nokkur fjöldi sumarhúsa er á svæðinu. Meðalstærð þeirra er ekki mikil eða 45m² að meðaltali og má því ætla að stöðluð ársnotkun 12.000 kWh sé í hærra lagi fyrir þau.

Heildarorkuþörf markaðar hitaveitu er reiknuð fyrir tvö tilfelli. Annars vegar er um að ræða veitu með þilofnahúsum en hins vegar er um að ræða veitu án þeirra.

Í dreifikerfi er reiknað með 20% 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 20% viðbót við afl veitu vegna orkutaps í dreifikerfi. Helstu kennitölur eru sem hér segir:

	Með þilofnahúsum	Án þilofnahúsa
• Hitað húsrými í þremur hreppum	266.305 m ³	266.305 m ³
• Hitað húsrými án hitaveitu	206.636 m ³	206.636 m ³
• Fjöldi húsa sem tengist veitu	106 stk	61 stk
• Húsrými sem tengist veitu	131.384 m ³	87.501 m ³
• Orkuþörf húsa alls	5,88 GWh	3,81 GWh
• Orkuþörf veitu	7,06 GWh	4,57 GWh
• Aflþörf húsa	1,55 MW	1,00 MW
• Aflþörf veitu	1,86 MW	1,20 MW

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 Oddgeirshóla er borhola sem gefur um 20l/sek af 85°C heitu vatni, sem er meira en veita þaðan þarf að halda. Við Skagaás milli Breiðholts og Vatnsholts eru 40°C heitar laugar og vísbendingar um 60°C hita.

Hitaveita Selfoss vinnur vatn við Laugardæli og Þorleifskot og hafa þar farið fram víðtækjar rannsóknir vegna borana á svæðinu og nýtingar á þeim jarðhita sem er til

staðar. Vonir eru bundnar við að fá megi 90°C heitt vatn á svæði sem tekið verður til nýtingar á næstunni og miðast frumáætluni þessi við nýtingu á vatni þaðan.

Á grundvelli áætlunar um aflþörf veitu virðist þurfa um 12,6 l/sek af vatni, þar sem nýta má 35°C hitamun. Að meðaltali yfir árið þarf um 90% af því magni eða 11,4 l/sek.

5. Frumáætlun um hitaveitu í Flóa

Á grundvelli þeirra forsendna sem koma fram hér að framan er gerð frumáætlun um hitaveitu í Flóa. Gert er ráð fyrir dreifikerfi úr stállögnum með polyúreþan einangrun í plastkápu. Þilofnahitun er talsverð eða um um 35% af hitamarkaði. Valið að hafa aðalstofna dreifikerfis eins fyrir bæði veitutilfelli, en felldir eru út ákveðnir leggir veitu og tilheyrandi heimæðar fyrir minni veitu.

Stállagnir eru valdar til þess að halda kólnun niðri en það er erfiðara við notkun plastlagna í votlendi. Með lítilli kólnun nær veitan þannig til bæjarþyrpinga í Gaulverjabæ, Vorsabæ, Villingaholti og víðar.

Á mynd 1 er sýnd frumáætlun um dreifikerfi í Flóa með þilofnahúsum. Á mynd 2 er sýnd tengigrind fyrir hústengingu miðað við einfalt kerfi. Gert ráð fyrir að vinnsluholur séu 1.000 m djúpar, með dælur á um 50 m dýpi og geti gefið um 15 l/sek afköst af um 90°C heitu vatni. Gert er ráð fyrir að bora aðeins eina vinnsluholu. Kólnun í veitu við mesta álag og við mesta rennsli frá borholu til fjarlægasta notanda er áætluð um 37°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	28,6 Mkr
• Einfalt dreifikerfi með heimæðum	196,0 Mkr
• Hústengingar	4,7 Mkr
• Annað og ófyrirséð 10%	22,9 Mkr
• Hönnun, umsjón og eftirlit 10%	25,2 Mkr
Samtals	277,4 Mkr

Með þilofnahúsum:

• Borhola með öllum frágangi	28,6 Mkr
• Einfalt dreifikerfi með heimæðum	242,8 Mkr
• Hústengingar	8,1 Mkr
• Ofnakerfi þilofnahúsa	20,2 Mkr
• Annað og ófyrirséð 10%	30,0 Mkr
• Hönnun, umsjón og eftirlit 10%	33,0 Mkr
Samtals	362,7 Mkr

7. Rekstrarkostnaður, orkukostnaður

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

Reiknað er með 5,5% föstum vöxtum, en útkoma 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 50 m, að notkunarþrýstingur til notenda sé um 60 m og að dælt sé að meðaltali 90% af hámarksfli eða 11,4 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%	20,67 Mkr
• Viðhald mannvirkja	1,6% af 277,4 Mkr	4,44 Mkr
• Dæling	18 kW x 8.760h x 4,80 kr	0,76 Mkr
• Rekstur og umsjón	2,5% af 277,4 Mkr	6,93 Mkr
Samtals árlegur kostnaður		32,80 Mkr

Rekstrarkostnaður veitu með þilofnahúsum

• Fjármagnskostnaður (25 ár og 5,5% vextir)	7,45%	27,02 Mkr
• Viðhald mannvirkja	1,6% af 362,7 Mkr	5,80 Mkr
• Dæling	28 kW x 8.760h x 4,80 kr	1,18 Mkr
• Rekstur og umsjón	2,5% af 362,7 Mkr	9,07 Mkr
Samtals árlegur kostnaður		43,07 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	32,80 Mkr / 3,81 GWh	8,61 kr/kWh
• Orkukostnaður veitu með þilofnahúsum	43,07 Mkr / 5,88 GWh	7,33 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	7,85	8,61	8,88
• Án þilofnahúsa, afskriftatími 20 ár	8,54	9,28	9,53
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár	6,68	7,33	7,56
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár	7,27	7,89	8,11
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár / 10 ár	7,12	7,77	7,99
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár / 5 ár	7,55	8,19	8,42
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár / 10 ár	7,68	8,30	8,51
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár / 5 ár	8,10	8,72	8,93

Samkvæmt þessu er orkukostnaður hár fyrir jarðhitaveitu í Flóa miðað við þær forsendur sem gefnar eru. Ástæðan er sú að markaður veitu er ekki stór og byggðin er dreifð.

Hitaveita frá Oddgeirshólum

Svo virðist sem bæði jarðhita og veitumannvirki hitaveitu frá Oddgeirshólum megi nýta betur. Beinast liggur við að bæirnir austan við veituleiðina noti þessa umframgetu. Gerð er áætlun um slíka stækku veitunnar frá tengingu skammt sunnan Oddgeirshóla, sjá mynd 1.

Með þilofnahúsum

• Fjöldi húsa sem tengist veitu	14 stk
• Húsrými sem tengist veitu	16.747 m ³
• Orkuþörf húsa alls	0,77 GWh
• Orkuþörf veitu	0,92 GWh
• Aflþörf húsa	0,20 MW
• Aflþörf veitu	0,24 MW

Stofnkostnaður með þilofnahúsum:

• Nýjar dælur í borholu	2,8 Mkr
• Einfalt dreifikerfi með heimæðum	27,3 Mkr
• Hústengingar	1,1 Mkr
• Ofnakerfi þilofnahúsa	2,7 Mkr
• Annað og ófyrirséð 10%	3,4 Mkr
• Hönnun, umsjón og eftirlit 10%	3,7 Mkr
Samtals	41,0 Mkr

Rekstrarkostnaður veitu með þilofnahúsum

• Fjármagnskostnaður (25 ár og 5,5% vextir) 7,45%	3,05 Mkr
• Viðhald mannvirkja 1,6% af 41,0 Mkr	0,66 Mkr
• Dæling 4 kW x 8.760h x 4,80 kr	0,17 Mkr
• Rekstur og umsjón 2,5% af 41,0 Mkr	1,03 Mkr
Samtals árlegur kostnaður	4,91 Mkr

Orkukostnaður

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

- Orkukostnaður veitu mv. afskriftatíma 25 ár 4,91 Mkr / 0,768 GWh 6,39 kr/kWh
- Orkukostnaður veitu mv. afskriftatíma 25 ár/10 ár 6,86 kr/kWh

Samkvæmt þessu er viðbót við Oddgeirshólaveitu ekki hagkvæm miðað við fyrrnefnt orkverð til viðmiðunar 3,82 kr/kWh.

8. Samanburður orkuverðs

Samkvæmt niðurstöðum athugana okkar og útreikninga getur orkuverð hitaveitu í Flóa verið um 7,33-8,61 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 37 Mkr.

Hlutfall þilofnhitaðra húsa er hátt en álitamál er hvaða markaðsaðgerðum megi beita í formi afsláttar af tengigjöldum eða lækkunar orkuverðs til að koma til móts við þá húseigendur.

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 fastajalds 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 langtímaðarkostnað 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 afslátta frá orkufyrirtækjunum en án niðurgreiðslna ríkissjóðs, eða 4,34 kr/kWh. Síðan er reiknað með lækkun verðsins niður í langtímaðarkostnað, sem er 3,26 kr/kWh, eins og segir hér að framan. Þetta útreiknaða viðmiðunarverð er 3,82 kr/kWh.

9. Hagkvæmnimörk jarðhitaleitar

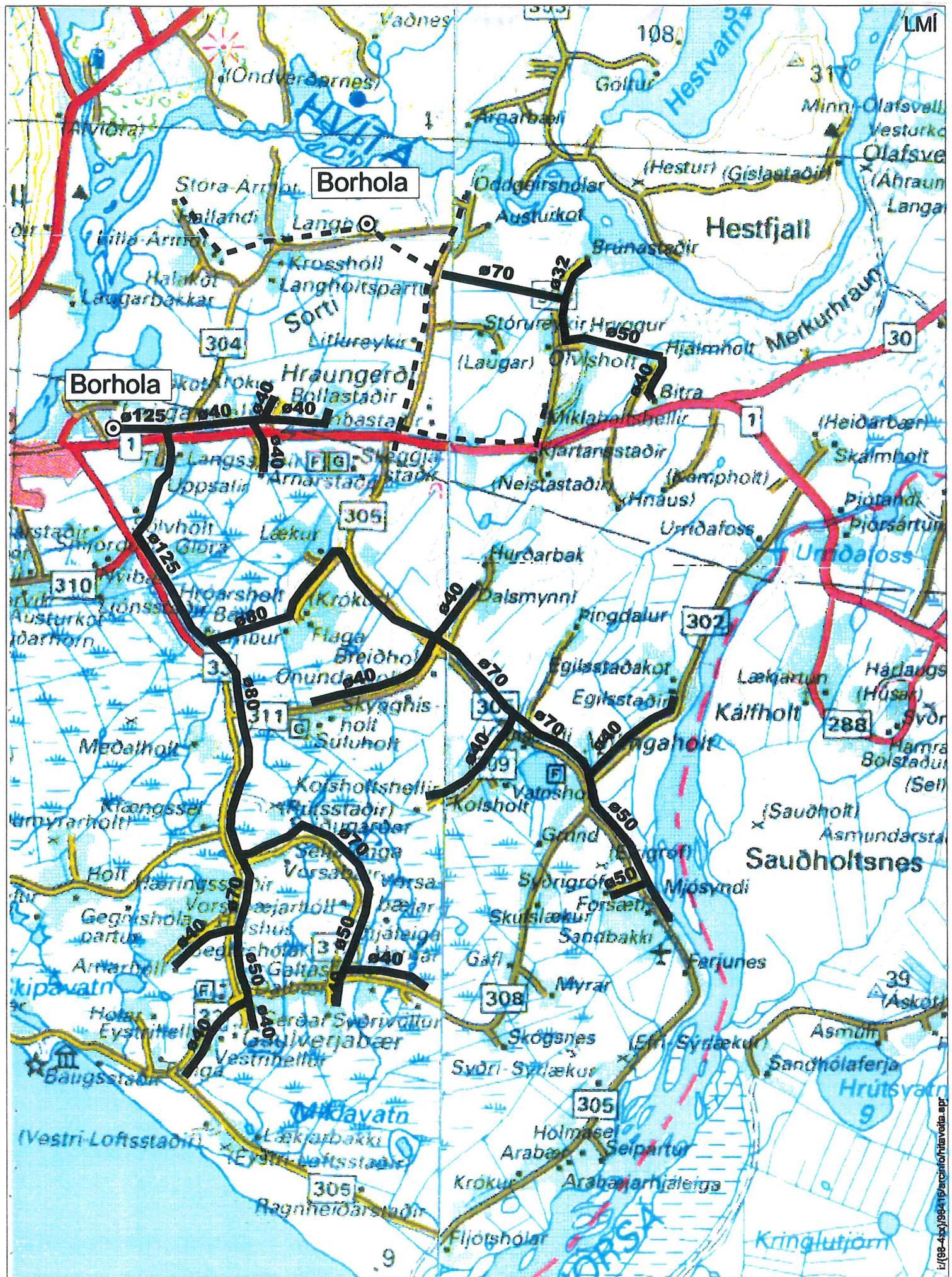
Ekki á við að reikna út hagkvæmnimörk jarðhitaleitar fyrir hitaveitu í Flóa, þar sem um er að ræða dreifbýlisvæði með þekktum jarðhita í útjaðri svæðis.

10. Niðurstaða

Meginniðurstaða athugunar er að hitaveita í Flóa frá mögulegum borstað við Laugardæli sé ekki hagkvæm miðað við útreiknað viðmiðunarverð 3,82 kr/kWh. Í fljótu bragði gæti virst sem útvíkka mætti núverandi nýtingu jarðhitans á svæðinu. Hins vegar þarf að skoða slíka valkosti vel vegna þess að dreifð byggð og talsverð þilofnahitun takmarka hagkvæmni slíkra aðgerða.

• Orkuverð frá mögulegri hitaveitu	7,3 – 8,6 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

Ástæða virðist vera til þess að leita af sér grun um mögulegan jarðhita neðanvert í Flóa. Að því loknu þarf að skoða hvort það finnist einhverjar hagkvæmar aðgerðir til að auka nýtingu þekkts jarðhita á svæðinu.



1:100000

Mynd 1. Hitaveita í Flóa og stækkun veitu frá Oddgeirshólum.

Tengimynd hitaveitu án kvarða.

