



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA Í SKEIÐAHREPPI Hagkvæmnisathugun

Þorsteinn Einarsson, Orkustofnun
Oddur Björnsson, Fjarhitun hf.

OS80002/JHD01

Reykjavík, janúar 1980

HITAVEITA Í SKEIÐAHREPPI Hagkvæmnisathugun

**Þorsteinn Einarsson, Orkustofnun
Oddur Björnsson, Fjarhitun hf.**

**OS80002/JHD01
Reykjavík, janúar 1980**

Fjölritað af
OFFSÆTFJÖLRITUN HF.

ÁGRIP

Hagkvæmnisathugun þessi beinist að lagningu hitaveitu um byggðir Skeiða- hrepps. Veitukerfið er tvískipt, annars vegar veita fyrir nyrðri byggðina frá Brautarholti/Húsatóftum allt að Fjalli, hins vegar veita fyrir suður- hluta Skeiða frá Hlemmiskeiði allt að Ólafsvöllum og Skeiðháholti.

Tvær tegundir veitukerfa eru athugaðar. Annars vegar lagnakerfi með stálpípum eingöngu og hins vegar lagnakerfi með stálpípum í aðalæð og ódýrum plastpípum í heimæðum.

Árlegur reksturskostnaður veitunnar verður á bilinu 27 til 31 Mkr eftir því hvaða efni er valið í lagnir.

Sá kostnaður er borinn saman við áætlaðan árlegan olíukyndingarkostnað íbúðarhúsa í Skeiðahreppi, þ.e. 23,6 Mkr. Sé hinsvegar gert ráð fyrir að geymslur og önnur athafnahús séu einnig hituð að hálfu með olíu verður áætlaður árlegur olíukyndingarkostnaður fyrir hreppinn ca. 30 Mkr.

Helstu niðurstöður þessarar athugunar eru að hitaveita með stálpípum í stofnæðum fyrir Skeiðahrepp er óhagkvæm miðað við núverandi olíuverð og að fjármagnskostnaður verði 9,4% af árlegum útgjöldum veitunnar.

EFNISYFIRLIT

	Bls.
ÁGRIP	3
EFNISYFIRLIT	5
TÖFLUSKRÁ	
MYNDASKRÁ	
1 INNGANGUR	7
2 YFIRLIT UM JARÐHITAKERFIÐ Á SKEIÐUM	7
2.1 Blesastaðir	7
2.2 Brautarholt	8
2.3 Hlemmiskeið	8
2.4 Reykir	8
2.5 Húsatóftir	8
2.6 Ósabakki	8
3 AFLÞÖRF	9
4 VEITUKERFI	9
4.1 Forsendur útreikninga	9
4.2 Lögn um norðurhluta Skeiða	10
4.3 Lögn um suðurhluta Skeiða	10
5 KOSTNAÐARÁÆTLUN	15
5.1 Stofnkostnaður hitaveitu	15
5.2 Rekstrarkostnaður hitaveitu	16
5.3 Samanburður við oliúkyndingarkostnað	16

TÖFLUR

1 Lagnir um norðurhluta Skeiða frá Brautarholti	11
2 Lagnir um suðurhluta Skeiða frá Hlemmiskeiði	13
3 Lengdir pípa í aðveitu- og dreifikerfi	15

MYNDIR

1 Lagnir frá Brautarholti/Húsatóftum um norðurhluta Skeiða ...	10
2 Lagnir frá Hlemmiskeiði um suðurhluta Skeiða	12

1 INNGANGUR

Snemma sumars 1979 lá fyrir hjá verkfræðistofunni Fjarhitun h.f. nær fulllokið uppkast að skýrslu um hitaveitu fyrir Skeiðahrepp sem fengi vatn annars vegar frá Húsatóftum, nyrðri byggðin, og hins vegar frá Hlemmiskeiði, syðri byggðin. Þá þótti rétt að bíða eftir niðurstöðum borana á Blesastöðum, en af ýmsum ástæðum var talið álitlegt að sækja vatn þangað (sjá 2.1). Endanleg gerð skýrslunnar hefur síðan tafist dálítið þar sem rétt þótti að endurvinnna ýmsa þætti hennar með tilkomu tölvuforrits sem þróað hefur verið hjá Orkustofnun.

Hitaveitu í Skeiðahreppi er hér í skýrslunni skipt í tvö veitukerfi, þ.e. nyrðra kerfið frá Brautarholti eða Húsatóftum og syðra kerfið frá Hlemmiskeiði. Heita vatnið er leitt að þeim bæjum sem hagkvæmt þykir bæði með tilliti til hitastigs vatnsins og kostnaðar, en þá verða bæir með litla aflþörf utarlega í veitukerfinu óhjákvæmilega útundan vegna mikillar kólnunar í lögnum.

Gerð er áætlun um kostnað við lagningu veitukerfanna og gerður samanburður við árlegan olíukyndingarkostnað þeirra húsa sem tekin eru með í þessari athugun. Niðurstöður þess samanburðar gefa til kynna hagkvæmni framkvæmdarinnar. Rétt er að geta þess að niðurstöður útreikninga á pípustærðum sem birtast í töflum 1 og 2 ber að skoða sem stærðir til kostnaðarmats en ekki sem endanlega hönnun.

2 YFIRLIT UM JARÐHITAKERFIÐ Á SKEIÐUM

2.1 Blesastaðir

Á Blesastöðum er 270 m djúp hola. Holan var víkkuð í sumar niður á 245 m dýpi. Í holubotni er smáæð með 72°C heitu vatni. Að mati Jarðhitadeildar Orkustofnunar er holan efnileg og verður lagt til að borun verði haldið áfram sumarið 1980, og þá borað niður í ca. 400 m. Frá og með 240 m dýpi gengur holan gegnum blágrýtislög og er áætlaður bortími niður í 400 m einn mánuður.

Í sumar var einnig boruð 190 m djúp hola á milli Blesastaða og Skeiðháholts. Árangur var neikvæður og verður ekki lagt til að borun verði haldið áfram.

2.2 Brautarholt

Á Brautarholti eru tvær borholur. Ein 40 m hola sem var boruð 1941, en er nú týnd, og ein 120 m djúp hola sem nú er notuð. Rennslið var mælt sumarið 1979 og reyndist vera 5,4 l/s af 72°C heitu vatni. Það er talið hugsanlegt að auka afköst holunnar með aukinni dælingu. Þá þarf einnig að ganga úr skugga um hver er raunveruleg vatnspörf notenda að Brautarholti, þ.e. skólans, sundlaugarinnar og íbúðarhúsnæðis.

2.3 Hlemmiskeið

Á Hlemmiskeiði er ein 82 m djúp hola og eru við hana tvær sogdælur. Samkvæmt upplýsingum eiganda eru hámarksafköst þeirra um 2,4 l/s, en þær eru aldrei notaðar báðar í einu. Vatnið er 67°C heitt, og er niðurdráttur í holunni 0,5 m. Innan við helmingur af vatninu er notað.

Til að tryggja nauðsynlegt vatnsmagn fyrir veituna suður um Skeið eru frekari boranir nauðsynlegar og er talið að jafnvel grunn hola myndi duga.

2.4 Reykir

Á Reykjum eru tvær holur. Dælt er með sogdælu allt að 1,2 l/s af 69°C heitu vatni, og er niðurdráttur 0,75 m.

2.5 Húsatóftir

Fimm borholur eru á staðnum, og eru tvær nýttar. Úr annarri er dælt með sogdælu allt að 0,75 l/s af 65°C heitu vatni, og er niðurdráttur 1 m. Úr hinn holunni er sjálfrennsli um 1 l/s af 70°C heitu vatni.

2.6 Ósabakki

Ein hola, og úr henni koma ca. 2-2,5 l/s af 58°C heitu vatni. Af því er nýtt ca. 1 l/s. Vatnið veldur tæringu.

3 AFLÞÖRF

Við mat á aflþörf einstakra bæja til húshitunar er gengið út frá því að grunnaflþörf sé 24,4 W á rúmmetra íbúðarhúss, og að véla- og verkfærageymslur séu hitaðar að hálfu, þ.e. að aflþörf til hitunar á slíku húsrými sé 12 W á m³. Ekki er gert ráð fyrir annarri notkun vatns en til húshitunar. Upplýsingar um rúmmetrafjölda íbúðar- og athafnahúsa í Skeiðahreppi eru fengnar úr skrá Fasteignamats ríkisins. Rúmmál þeirra íbúðarhúsa sem þessi könnun nær yfir er 12800 m³, og athafnahúsa og geymslna 6100 m³.

4 VEITUKERFI

Eftirtaldir bæir í Skeiðahreppi hafa þegar virkjað jarðhita til húshitunar: Brautarholt, Hlemmiskeið, Húsatóftir, Ósabakki og Reykir. Bæirnir Álfsstaðir, Borgarkot, Kílhraun og Kálfhóll eru ekki teknir með í þessari athugun. Það er vegna þess að til viðhalds hita í lögnum að þessum bæjum þarf mikið streymi umfram aflþörf, þannig að í lagnir þarf stærri og þar með dýrari pípur en talið er eðlilegt að lagt sé í dreifikerfi. Af þessu leiðir að aðrir orkugjafar til húshitunar, svo sem rafmagnshitun, eru hagkvæmari valkostir fyrir þessa notendur. Þá er hitunarþörf Brautarholts einnig sleppt úr þessum reikningum.

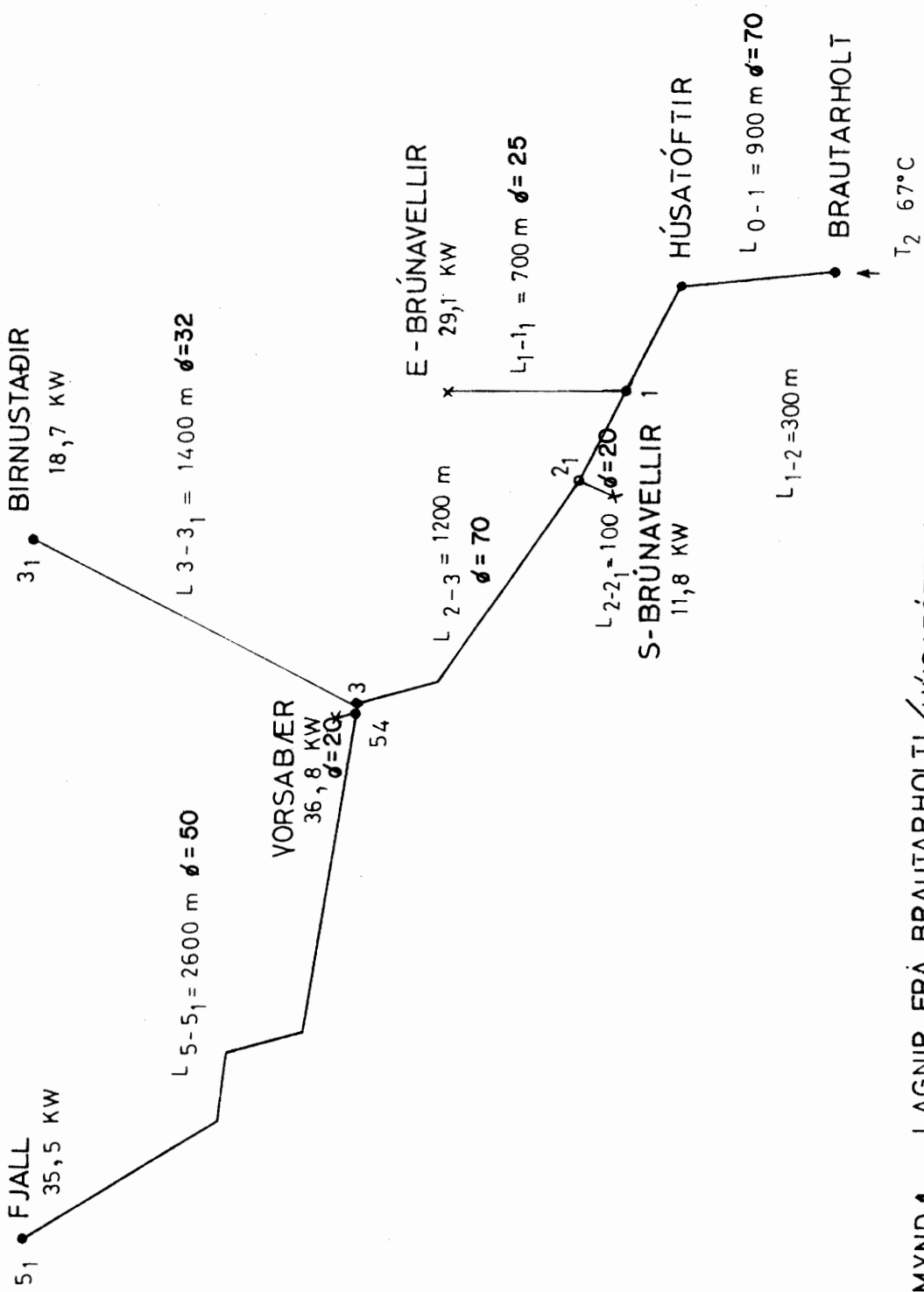
Eftirtaldir möguleikar eru athugaðir:

- 1/ Lögn frá Brautarholti um norðurhluta Skeiða að Birnustöðum og Fjalli.
- 2/ Lögn frá Hlemmiskeiði um suðurhluta Skeiða að Vesturkoti í vestur, og Skeiðháholti í austur.

Allar vegalengdir eru mældar á korti í mælikvarða 1:20000.

4.1 Forsendur útreikninga

Aðrar helstu forsendur sem stuðst er við í útreikningi á vatnsrennsli, pípuþærðum, þrýsti- og hitafalli í lögnum eru eftirfarandi:



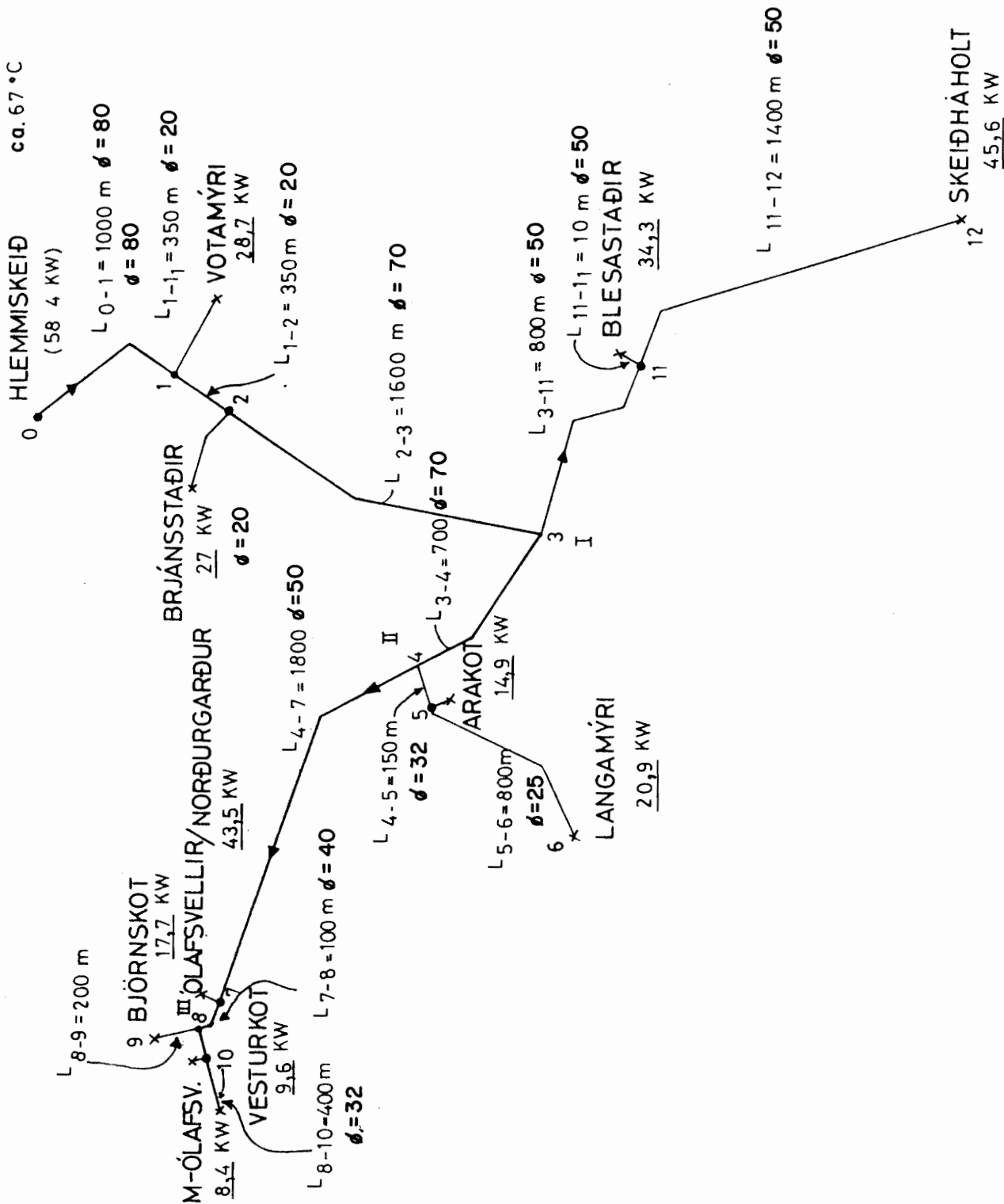
MYND 1 LAGNIR ERÁ BRAUTARHOLI/HÚSATÓFTUM
UM NORÐURHLUTA SKEIÐA

TAFLA 1

HITAVEITA SKEIDARREPPS

Lagnir um norðurhluta Skeiða frá Brautarholti

Staður	Aflþörf kW		Lengd (m)		Nafnstarð pípu (mm)		Vatnsrennsli (l/s)		Umframrennsli (l/s)		Prýstifall (‰)		Hitastig °C	
	stofn	greining	stofn	greining	stofn	greining	stofn	greining	stofn	greining	stofn	greining	greini-pkt.	notandi
Brautarholt	900		70		2,15		4,4		67					
Efri-Brúnaveilir	300	700	70	25	1,85	0,30	3,4	13,0	65	64,2	58,2			
Syðri-Brúnáv.	1200	100	70	20	1,74	0,10	3,0	6,0	61,0	61,9				
Birnustaðir		1400		32		0,43		0,13		5,1	52,0			
Vorsabær		10		20		0,34				51,8	60,9			
Fjall	2600		50		0,98		3,4		51,9					



MYND 2 LAGNIR FRÁ HLEMMISKEIÐI
UM SUÐURHLUTA SKEIÐA

HITAVEITA SKEIDAREPPS Lagnir um suðurhluta Skeiða frá Hlemmiskeiði

Staður	Aflþörf kW		Lengd (m)		Nafnstærð pípu (mm)		Vatnsrennsli (l/s)		Umframrennsli (l/s)		Prýstifall (%)		Hitastig (°C)	
	stofn	greining	stofn	greining	stofn	greining	stofn	greining	stofn	greining	stofn	greining	greini- pkt.	notandi
Hlemmiskeið														
Votamýri	1000	350	80	20	3,2	0,25	4,2	30,1	67	62,1				
Brjánsstaðir	350	400	80	20	2,95	0,24	5,6	8,2	65,4	64,8				
Greining I	1600		70		2,70		6,8		62,1	61,4				
Greining II	700		70		1,63		2,7		60,4	60,4				
Arakot		150 20	50	32 20	1,20	0,42 0,14	5,0	8,5 10,5	54,8	60,1				
Langamýri	1850	800		25		0,28		11,9		52,8				
Ólafsv./Norðurg.	100	20	40	25	0,67	0,53	5,7	37,7	54,4	54,7				
Greining III	150		32		0,43		5,1	6,7	53,7	53,4				
M-Ólafsvellir	400		32	20	0,32	0,11	3,0		50,4	50,4				
Vesturkot														
Greining I	800		50		1,07		4,0		50,3	59,3				
Blesastaðir	1400		50		0,73		2,8		52,4	52,4				
Skeiðháholt														

Hiti borholuvatns:	67°C
Lágmarkshiti til notenda:	50°C
Hiti vatns frá ofnum:	35°C
Viðmiðunarútihiti:	-15°C

Einnig er í útreikningum gert ráð fyrir að í allar lagnir séu notaðar stálpípur einangraðar með urethan sem lagðar eru á 0,5 m dýpi.

Fyrir plastpípur einangraðar með steinull er hitafall mjög svipað og fyrir stálpípur, en þær hafa aftur á móti sléttari innveggi og veita þar af leiðandi minna viðnám á móti vatnsrennsli.

Niðurstöður útreikninga sem sýndar eru í töflum 1 og 2 gilda fyrir stálpípur, en líta má á þær sem góðar nálganir fyrir plastpípur hvað varðar hita- og þrýstifall.

Þá ber þess einnig að geta að lítil reynsla er fyrir hendi hér á landi af plastpípum í hitaveitulögnum, og athuga þarf vel hvort og hvar aðstæður í Skeiðahreppi leyfa að notaðar verði slíkar pípur. Plastpípur einangraðar með steinull eru allt að 40% ódýrari í innkaupum en stálpípur í þeim stærðum sem eru algengastar í dreifikerfum.

4.2 Lögn frá Brautarholti um norðurhluta Skeiða

Lögð yrði lögn frá borholum við Brautarholt að Fjalli og Birnustöðum. Þeir bæir sem fengju vatn úr lögninni yrðu Efri-Brúnavellir (29,1 kW), Syðri-Brúnavellir (11,8 kW), Birnustaðir (18,7 kW), Vorsabær (36,8 kW) og Fjall (35,5 kW). Afstaða bæjanna er sýnd á meðfylgjandi teikningu (mynd 1) og niðurstöður útreikninga í töflu 1.

4.3 Lögn frá Hlemmiskeiði um suðurhluta Skeiða

Lögn frá Hlemmiskeiði lægi að Skeiðháholti annars vegar og Vesturkoti hins vegar. Bæir sem fengju vatn úr lögninni yrðu Votamýri (28,7 kW), Brjánsstaðir (27 kW), Blesastaðir (34,3 kW) og Skeiðháholt (45,6 kW) og bæirnir Arakot (14,9 kW), Langamýri (20,8 kW), Ólafsvellir/Norðurgarður (43,5 kW), Björnskot (17,7 kW), Minni-Ólafsvellir (8,4 kW) og Vesturkot (9,4 kW). Afstaða bæjanna er sýnd á mynd 2 og niðurstöður útreikninga í töflu 2.

5 KOSTNAÐARÁÆTLUN

Fyrir báðar veiturnar eru gerðar 2 kostnaðaráætlanir. Önnur þar sem gert er ráð fyrir að eingöngu séu notaðar stálpípur einangraðar með urethan í allar lagnir, og hins vegar þar sem gert er ráð fyrir að í lagnir sem eru 50 mm að þvermáli og stærri verði notaðar stálpípur, og í aðrar lagnir plastpípur einangraðar með steinull. Í töflu 3 er yfirlit yfir lengdir pípa af mismunandi stærðum fyrir hvort svæði fyrir sig.

TAFLA 3

Lengdir pípa í aðveitu- og dreifikerfi

Norðurhluti			
Innra þvermál pípu (mm)	Samanlögð lengd (m)	Innra þverm.pípu (mm)	Samanl. lengd (m)
		80	1350
70	2400	70	2300
50	2600	50	4050
		50	100
40	1400	40	800
32	700	32	820
25	110	25	790

5.1 Stofnkostnaður

	Veita með eingöngu stálpípum (Mkr)	Veita með stál- og plastpípum (Mkr)
Aðveitukerfi	174,5	155,5
Dreifikerfi	31,2	24,8
Dælur (2 x 3 kW)	1,4	1,4
Inntök (25 stk. á 230.000 kr.)	5,8	5,8
Hönnun og umsjón (8%)	17,0	15,0
Ófyrirséð (15%)	31,9	28,1
	261,8	230,6

5.2 Rekstrarkostnaður

	Veita með stálpípum eingöngu (Mkr)	Veita með stál- og plastpípum (Mkr)
Fjármagnskostnaður (9,4% af stofnk.)	24,6	21,7
Rafmagn á dælur (27 MWh)	0,8	0,8
Viðhald og umsjón (2%)	<u>5,2</u>	<u>4,6</u>
	30,6	27,1

Fjármagnskostnaður er miðaður við endurheimtu fjármagns á 25 árum og 8% vexti.

5.3 Samanburður við olíukyndingarkostnað

Meðalnotkun olíu til húshitunar hér á landi er um 13 l á rúmmetra og ár, og er sú tala notuð hér til viðmiðunar um olíunotkun til húshitunar í Skeiðahreppi. Heildarrúmmál íbúðarhúsa í hreppnum sem þessi athugun nær yfir er ca. 12800 m . Samkvæmt þessu er heildarolíunotkun í Skeiðahreppi $13 \cdot 12800 = 166400$ lítrar á ári, og olíukyndingarkostnaður 23,63 Mkr árlega miðað við olíuverð í október 1979, þ.e. 142 kr. á lítra.

Ef hinsvegar gert er ráð fyrir að auk íbúðarhúsa séu skemmur og útihúshituð að hálfu, eins og gert var í útreikningi fyrir hitaveitu, verður árlegur olíukyndingarkostnaður um 29,7 Mkr.

Setja má fram mat á hagkvæmni hitaveitunnar á annan hátt: Sá sparnaður sem fæst af því að kynda ekki með olíu er skoðaður sem brúttótekjur hitaveitunnar. Nettótekjur hitaveitunnar eru fengnar með því að draga kostnað við viðhald og umsjón og dælurekstur frá brúttótekjum og fást þá minnst 17,6 Mkr. og mest 23,7 Mkr, ef miðað er við olíukyndingu íbúðarhúsa eingöngu annars vegar og íbúðarhúsa og skemma (að hálfu) hins vegar. Miðað við veitukerfi með stál- og plastpípum getur hitaveitan borið á milli 7,6% og 10% fjármagnskostnað, ef tekið er mið af ofangreindum forsendum.