

María J. Gunnars.
81/05



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

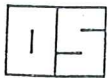
DEI GREININGENDASAFN

HITAVEITA í SKEIÐAHREPPI

María Jóna Gunnarsdóttir

MJG-81/05

Júní 1981



ORKUSTOFNUN
GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

GREINARGERÐ

HITAVEITA Í SKEIÐAHREPPI

María Jóna Gunnarsdóttir

MJG-81/05

Júní 1981

Hitaveita í Skeiðahreppi

Að beiðni Jóns Eiríkssonar oddvita Skeiðahrepps var gerð könnun á kostnaði og hagkvæmni þess að leggja hitaveitu frá borholunni á Blesastöðum í Ólafsvallarhverfið, en þar eru sex bæir. Einnig var tekin grein að Arakoti og Löngumýri. Auk þess var gerð athugun á lögn að Kílhrauni þar sem lagt er að Borgarkoti og Kálfhóli. Sjá myndir bls. 15 og 16 af veitukerfum.

Hagkvæmni hitaveitna er hér metin á þann hátt að út frá stofnkostnaði er áætlaður reksturskostnaður hitaveitu á ári og það síðan borið saman við árlegan kostnað við að hita sama rúmmál upp með olíu eða rafmagni.

Heitt vatn

Borholan að Blesastöðum er í eigu ábúenda að Blesastöðum og Skeiðháholti. Hún var boruð árið 1967 niður í 270 m dýpi og fóðruð í 53 m með 5" fóðringu. Úr henni fékkst ekkert vatn. Síðastliðið sumar (1980) var holan síðan dýpkuð niður í 360 m, og gefur hún nú sjálfrennandi um 2 l/s af 74°C heitu vatni. Að lokinni borun var loftdælt úr holunni 10-15 l/s og hitamæling sýndi 61.7°C á 5 m dýpi og 77.4°C á 360 m. Úlfar Harðarson verktaki á Flúðum rennslismældi holuna síðar og fékk 8 l/s við áætlaðan 10-12 m niðurdrátt.

Forsendur

Hámarksaflþörf íbúðarhúsa reiknast 30 W/m^3 , en gert er ráð fyrir hálfri hitun í véla- og verkfærageymslum. Rúmmálsstærðir húsa eru fengnar hjá Fasteignamati ríkisins og frá heimamönnum.

Gerð var krafa um að hitastig á vatni við inntak í hús færi ekki niður fyrir 60°C við -15°C útihita þ.e.a.s. að kæling á lengstu leið má ekki vera meiri en 14°C. Því er ekki hægt að ná með 2" (\varnothing 63 mm) hitapolnum plast-rörum einangruðum með vikri í allar lagnir. En slík rör eru ekki framleidd stærri. Og enn fremur er fóðurrör í borholu einungis 5" sem takmarkar mjög

stæró dælu sem hægt er að setja niður í holuna og þar með vatnsmagn, ef kostnaður við kaup á dælu á ekki að vera óheyrilega mikill. Annað mikilvægt atriði er það að stór hluti af leiðinni milli Blesastaða og Ólafsvallahverfis liggur lágt og er oft langan tíma undir vatni. En áriðandi er fyrir einangrunarhæfni vikurs að vatn geti runnið frá leiðslunni. Hér er því reiknað með að leiðslan frá Blesastöðum að úrtaki fyrir Ólafsvelli sé stál einangrað með urethan í plasthlífðarkápu. En nauðsynlegt er að gera nákvæma könnun á leiðslustæði og hvort hægt sé að gera með litlum tilkostnaði ráðstafanir til að hindra að leiðslumar liggi í vatni.

Grófhönnuð var hitaveita fyrir þrjár gerðir af leiðslukerfum að Ólafsvöllum og Kílhrauni. Var það gert með þeim forsendum sem áður eru nefndar. Til einföldunar er gert ráð fyrir sömu kælingu í urethan einangruðum stálrörum með plastkápu og plaströrum einangruðum með steinullarhólkum. Nauðsynlegt innra rörapvermál, kæling og vatnspörf er sú sama fyrir báðar gerðir (ath. nafnmál stál- og plaströra er ekki hið sama). Síðan var áætlaður stofnkostnaður og reksturskostnaður slíkra hitaveitna. En þessar þrjár gerðir af hitaveitum eru eftirfarandi:

- I Niðurgrafin einangruð stálrör í allar lagnir.
- II Stál í aðalæð að úrtaki hjá Ólafsvöllum en í aðrar lagnir og allar heimæðar niðurgrafin hitapólin plaströr einangruð með steinullarhólkum. Plaströr með steinullarhólkum í alla veituna að Kílhrauni. Þar er gert ráð fyrir að lagt sé við gamlan áveituskurð.
- III Stál í aðalæð að úrtaki hjá Ólafsvöllum en í aðrar lagnir plaströr niðurplægð með vikri. Stál að Kálfhóli en aðrar lagnir plaströr með vikri.

Vatnspörf

Hámarksvatnspörf fyrir veituna út í Ólafsvallahverfið, ef hitastig á vatni komnu þangað er 60°C, er um 1.6 l/s. Hinsvegar þarf umramstreymi að vera í lögninni til að viðhalda hita og fer það eftir því hvað hitatapið er mikið á leiðinni. Hámarksvatnspörf yfir veituna að Kílhrauni er 0.6 l/s.

Leiðsla	Vatnsþörf l/s	Umframstreymi l/s	Heildarvatnsþörf l/s
<u>Ólafsvallahverfið:</u>			
Kostur I og II	1.6	0.3	1.9
" III	1.6	1.6	3.2
<u>Kílhraun:</u>			
Kostur I og II	0.6	0.9	1.5
" III	0.6	2.4	3.0

Rafmagn

Á Skeiðum er ekki 3 fasa rafmagn en á áætlun hjá Rarik er að þrífasa Skeiðalínu 1982-83 samkvæmt upplýsingum frá Örlygi Jónassyni rafveitustjóra Árnes- og Rangárvallasýslu. En varla er möguleiki á að það verði komið niður að Blesastöðum fyrr en 1983. Skeiðalína fer upp Skeið 2.2 km vestan við Blesastaði. Þrífösun á línunum kostar 60 þús kr/km eða 132 þús að Blesastöðum og 3 fasa spennistöð 36 þús eða samtals 168 þús á núverandi verðlagi. Hér er því gert ráð fyrir að dælumótorar séu einfasa.

Reiknað er með að lögð sé ný heimtaug frá spennistöð að borholu og að vegalengdin sé 100 m. Verð á henni verður u.þ.b. 27 þús.

Dælur og dælingakostnaður

Hér er gert ráð fyrir að dæling verði tvískipt. Fyrst verði vatni dælt upp á yfirborð með djúpdælu en síðan verði yfirborðsdæla látin dæla vatninu á notkunarstaði. Reiknað er með tvískiptri dælingu vegna eftirfarandi. Í fyrsta lagi er holan það mjó að erfitt er að fá dælu sem getur bæði dælt þetta miklu magni og yfirunnið bæði lyftihæð upp á yfirborð og þrýstitap á lengstu leið. Í öðru lagi fá eigendur a.m.k. 2 l/s af því vatni sem upp kemur úr holunni án þess að þeir þurfi að kosta neinu til dælingar upp úr jörðu, þar sem þeir hafi nú þegar 2 l/s sjálfrennsli.

Vatnspörf á Blesastöðum og Skeiðháholti er skv. rúmmálstölum 1 l/s, þar sem allar lagnir eru einangruð stálrör. En hér er reiknað með að djúpdæla geti dælt 2 l/s fyrir eigendur auk þess að dæla hámarks- vatnspörf fyrir aðra notendur en yfirborðsdæla þurfi einungis að geta dælt hámarksvatnspörf á alla bæi.

Djúpdæla. Áætlað að afkastagetu djúpdælu þyrfti að vera sem hér segir:

Fyrir kost I og II er vatnspörfin eftirfarandi:

Ólafsvallahverfi	1.9 l/s
Kílhraun	1.5 "
Eigendur	<u>2.0 "</u>
	<u>5.4 l/s</u>

Reiknað er með 15 m niðurdrætti við þetta vatnsmagn og 5 m þrýstingshæð við yfirborð. Lyftihæð dælu er því 20 m.

Fyrir kost III er vatnspörfin:

Ólafsvallahverfið	3.2 l/s
Kílhraun	3.0 "
Eigendur	<u>2.0 "</u>
	<u>8.2 l/s</u>

Niðurdráttur áætlast hér 30 m og nauðsynleg þrýstingshæð við yfirborð 5 m eins og áður. Lyftihæð dælu er því 35 m.

Leitað var eftir óformlegum tilboðum í slíkar djúpdælur í gegnum Innkaupa- stofnun ríkisins, fá svör fengust en ljóst varð þó að stærð borholu var mjög takmarkandi og erfiðleikum bundið að fá svo granna dælu með þessa afkastagetu. En haldið er áfram að leita fyrir sér. Hér er því fyrst í stað gert ráð fyrir að notuð sé dæla með mótörinn uppi en þá er lyfti- hæð ekki meiri en u.þ.b. 8 m. En nauðsynlegt væri að dæluprófa holuna yfir legri tíma og sjá hvað hún getur gefið ef af framkvæmdum verður. Verð á borholudælum með ein fasa mótör áætlast 20 og 30 þús.

Yfirborðsdæla. Fyrir kost I og II er vatnsmagn sem dæla þarf $1.9+1.5+1=4,4$ l/s. Nauðsynleg lyftihæð dælu er um 50 m. Áætlað verð á slíkri dælu er 11 þús. Fyrir kost III er vatnsmagn $3.2+3+1=7,2$ l/s og lyftihæð dælu um 65 m. Verð á dælu er 15 þús.

Dælingakostnaður. Skipta verður sameiginlegum kostnaði vegna dælingar niður á báðar hitaveiturnar í hlutfalli við notkun. Hér er gert ráð fyrir að Hitaveita Ólafsvallahverfi og Kílhraun standi undir kostnaði við kaup og rekstur djúpdælu og raflögn frá spennustöð í hlutfallinu 56% og 44%. En kostnaður vegna yfirborðsdælu skiptist á þrjár veitur Ólafsvallahverfi, Kílhraun og Blesastaðir/Skeiðhólt í hlutfallinu 43%, 34% og 22% við kost I og II en 44%, 42% og 14% við kost III. Reiknað er með rafmagnstaxta B1 (aflmælingu).

Hitaveita Ólafsvallahverfi

Stofnkostnaður.

Kostur I:

ø 50 st.	3.3 km x 260 þkr/km	858 þ.kr.
ø 40 st.	0.1 " x 217 "	22 "
ø 32 st.	1.7 " x 197 "	335 "
ø 25 st.	0.2 " x 177 "	35 "
		<u>1.250 þ.kr.</u>
Ýmislegt og ófyrirséð 15%		188 "
Rafmagn		15 "
Dælur með tilheyrandi búnaði		26 "
		<u>1.479 þ.kr.</u>

Kostur II:

ø 50 st.	3.3 km x 260 þkr/km	858 þ.kr.
ø 50 Pl	0.1 " x 150 "	15 "
ø 40 Pl	1.7 " x 118 "	201 "
ø 32 Pl	0.2 " x 104 "	21 "
ø 25 Pl	0.1 " x 88 "	9 "
		<u>1.104 þ.kr.</u>
Ýmislegt og ófyrirséð 15%		166 "
Rafmagn		15 "
Dælur með tilheyrandi búnaði		26 "
		<u>1.311 þ.kr.</u>

Kostur III:

∅ 65 st.	1.5 km x 302 þkr/km	453 þ.kr.
∅ 50 st.	1.8 " x 260 "	468 "
∅ 50 Pl.	0.7 " x 91 "	64 "
∅ 40 Pl.	0.9 " x 75 "	68 "
∅ 32 Pl.	0.5 " x 61 "	<u>31 "</u>
		1.084 þ.kr.
Ýmislegt og ófyrirséð 15%		163 "
Rafmagn		15 "
Dælur með tilheyrandi búnaði		<u>34 "</u>
		<u>1.296 þ.kr.</u>

<u>Reksturskostnaður</u>	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
Fjármagnskostnaður 9.4%	139	123	121
Viðhald og umsjón 3%	44	39	39
Dæling (djúpdæla)	4	4	6
" (yfirborðsdæla)	4	4	7
	<u>191</u>	<u>170</u>	<u>173 þ.kr.</u>

Hitaveita Kílhraun

Stofnkostnaður

Kostur I:

∅ 50 st.	2.7 km x 260 þkr/km	702 þ.kr.
∅ 40 st.	1.0 " x 217 "	217 "
∅ 32 st.	0.7 " x 197 "	138 "
∅ 25 st.	0.3 " x 174 "	<u>52 "</u>
		1.109 þ.kr.
Ýmislegt og ófyrirséð 15%		166 "
Rafmagn		12 "
Dælur með tilheyrandi búnaði		<u>21 "</u>
		<u>1.308 þ.kr.</u>

Kostur II:

ø 63 Pl.	2.0 km x 179 þkr/km	358 þ.kr.
ø 50 Pl.	1.7 " x 150 "	255 "
ø 32 Pl.	1.0 " x 118 "	<u>118 "</u>
		731 þ.kr.
Ýmislegt og ófyrirséð 15%		110 "
Rafmagn		12 "
Dælur með tilheyrandi búnaði		<u>21 "</u>
		<u>874 þ.kr.</u>

Kostur III:

ø 65 st.	2.0 km x 302 þkr/km	604 þ.kr.
ø 50 st.	0.7 " x 260 "	182 "
ø 50 Pl.	1.0 " x 91 "	91 "
ø 40 Pl.	0.7 " x 75 "	53 "
ø 32 Pl.	0.3 " x 61 "	<u>18 "</u>
		948 þ.kr.
Ýmislegt og ófyrirséð 15%		142 "
Rafmagn		12 "
Dælur með tilheyrandi búnaði		<u>27 "</u>
		<u>1.129 þ.kr.</u>

Reksturskostnaður	I	II	III
Fjármagnskostnaður 9.4%	123	82	106
Viðhald og umsjón 3%	39	26	34
Dæling (djúpdæla)	3	3	5
" (yfirborðsdæla)	3	3	6
	<u>168</u>	<u>114</u>	<u>151 þ.kr.</u>

Upphitunarkostnaður

Upplýsingar um hvar sé rafhitun og hvar olíuhitun liggur ekki fyrir né heldur kostnaður við upphitun. Rúmmál hitaðs húsnæðis fyrir Hitaveitu Ólafsvallahverfis er 4453 m³ og fyrir Hitaveitu Kílhraun 1842 m³. Landsmeðaltalsnotkun af olíu til húshitunar er 13 l/m³ en af rafmagni 90 kWh/m³ á ári. Verð á olíu er 2.60 kr/l en rafmagn til hitunar (taxti C1) er á 23.20 a/kWh orkugjald og fastagjald er 1.086 kr. Hér er húshitunartaxti notaður, en á mörgum bæjum er notuð markmæling (taxti A5). Olíuhitun kostar á ári fyrir Ólafsvallaveitu 4453 x 13 x 2.6 = 151 þús en fyrir Kílhraunsveitu 1842 x 13 x 2.6 = 62 þús. Rafhitun kostar fyrir sömu bæi 94 þús. og 40 þús., en þá er ótalin með kostnaður við breytingar á hitunarkerfum (pílofnahitun).

Samanburður á upphitunarkostnaði á ári

Leiðsla	Reksturskostnaður hitaveitu þkr/ári			Olíu-kostnaður þkr/ári	Rafhitunarkostnaður þkr/ári
	I	II	III		
Ólafsvallahverfi	191	170	173	151	94
Kílhraun	168	114	151	62	40

Niðurstöður

Við þennan samanburð sést að miða við núverandi verðlag á gasolíu, sem er síðan í byrjun mars er hitaveita óhagkvæm einnig ef miðað er við rafhitun. Þar vantar að vísu kostnað við breytingar á húskerfum. Þá er einnig þess að geta að ekki hefur verið tekið með í reksturskostnað verð á vatni frá eigendum holu. En það sem virðist vera mest erfiðleikum bundið er að fá dælu í holuna að Blesastöðum. Þar sem hún er einungis 5". Haldið verður áfram að kanna það mál.

Hitaveita Ólafsvallahverfi

Kostur I. Stálrör í allar lagnir.

Leiðsla	Aflþörf kW	Vatnsþörf við 60°C l/s	Lengd aðveitun m	Lengd heimþáðar m	Rennsli í		Hitastig í aðalæð °C	Nafrnámál	
					aðalæð l/s	heimþóum l/s		aðv. mm	röra mm
Blesastöðum							74		
Arakot/Löngumýri	45	0.47	1500	950	1.9	0.6	69.9	∅ 50 St	∅ 32 St
Ólafsvellir ofl.	73	0.77	1800	400	1.3	0.6	64.1	∅ 50 St	∅ 32 St
Björnskot	21	0.22	100	200	0.7	0.2	63.6	∅ 40 St	∅ 25 St
Vesturkot	11	0.11	100	50	0.5	0.1	63.0	∅ 32 St	∅ 25 St
M. Ólafsvellir	8	0.08	200	0	0.4	0.4	60.1	∅ 32 St	∅ 32 St
	158	1.6	3700			1.9			

Hitaveita Ólafsvallahverfi

Kostur II Stál og plaströr með steinullarhólkum.

Leiðsla	Aflþörf kW	Vatnsþörf við 60°C l/s	Lengd aðveitubó m	Lengd heimþóðar m	Rennsli í aðalæð l/s	Rennsli í heimþóðum l/s	Hitastigi í aðalæð °C	Nafnmál röra aðv. mm	heimþóð mm
Blesastöðum							74		
Arakot/Löngumýri	45	0.47	1500	950	1.9	0.6	69.9	∅ 50 St	∅ 40 Pl
Ólafsvellir ofl.	73	0.77	1800	400	1.3	0.6	64.1	∅ 50 St	∅ 40 Pl
Björnskot	21	0.22	100	200	0.7	0.2	63.6	∅ 50 Pl	∅ 32 Pl
Vesturkot	11	0.11	100	50	0.5	0.1	63.0	∅ 40 Pl	∅ 25 Pl
M. Ólafsvellir	8	0.08	200	0	0.4	0.4	60.1	∅ 40 Pl	
	158	1.6	3700		1.9				

Hítaveita Ólafsvallahverfið

Kostur III Stál og plaströr með vikri

Leiðsla	Aflþörf kW	Vatnsþörf við 60°C l/s	Lengd aðveitukæð m	Lengd heimæðar m	Rennsli í aðalæð l/s	Rennsli í heimæðum l/s	Hitastigi í aðalæð °C	hitastigi í heimæð °C	Nafnmál röra aðv. mm	heimæð mm
Blesastöðum							74			
Arakot/Löngumýri	45	0.47	1500	950	3.2	1.3	71.6		∅ 65 St + ∅ 40 Pl	∅ 50
Ólafsvellir ofl.	73	0.77	1800	400	1.9	0.8	66.7		∅ 50 St	∅ 50 Pl
Björnskot	21	0.22	100	200	1.1	0.4	65.6		∅ 50 Pl	∅ 32 Pl
Vesturkot	11	0.11	100	50	0.7	0.1	63.8		∅ 40 Pl	∅ 32 Pl
M. Ólafsvellir	8	0.08	200	0	0.6	0.6	60.0		∅ 32 Pl	-
	158	1.6	3700			3.2				

Kostur I. Stál í allar lagnir

Leiðsla	Aflþörf kW	Vatnsþörf við 60°C l/s	Lengd aðveituvæð m	Lengd heimþóar m	Rennsli í aðalæð l/s	Rennsli í heimþóum aðalæð l/s	Hitastig í aðalæð °C	aðv. mm	heimæð mm	Nafnmál röra
Blesastaðir			2000		1.5		74.0	∅ 50 St		
Borgarkot	16	0.17	2000	700		0.4	67.2	∅ 50 St	∅ 32 St	
Kálfnóll	21	0.22	700	300	1.1		65.0	∅ 50 St	∅ 25 St	
Kílhraun	21	0.22	1000	0	0.8		60.0	∅ 40 St		
	58	0.60	3700			1.5				

Kostur II. Plaströr með steinullarhólkum.

Leiðsla	Aflþörf kW	Vatnsþörf við 60°C l/s	Lengd aðveitunarpó m	Lengd heimröðar m	Rennsli í aðalþö l/s	Rennsli í heimröðum l/s	Hitastig í aðalþö °C	Nafnmál röra aðv. mm	heimröð mm
Blesastaðir							74.0		
Borgarkot	16	0.17	2000	700	1.5	0.4	67.2	ø 63 Pl	ø 32 Pl
Kálfnóll	21	0.22	700	300	1.1	0.3	65.0	ø 50 Pl	ø 32 Pl
Kílhraun	21	0.22	1000	0	0.8	0.8	60.0	ø 50 Pl	ø 32 Pl
	58	0.60	3700			1.5			

Hitaveita Kílhraun

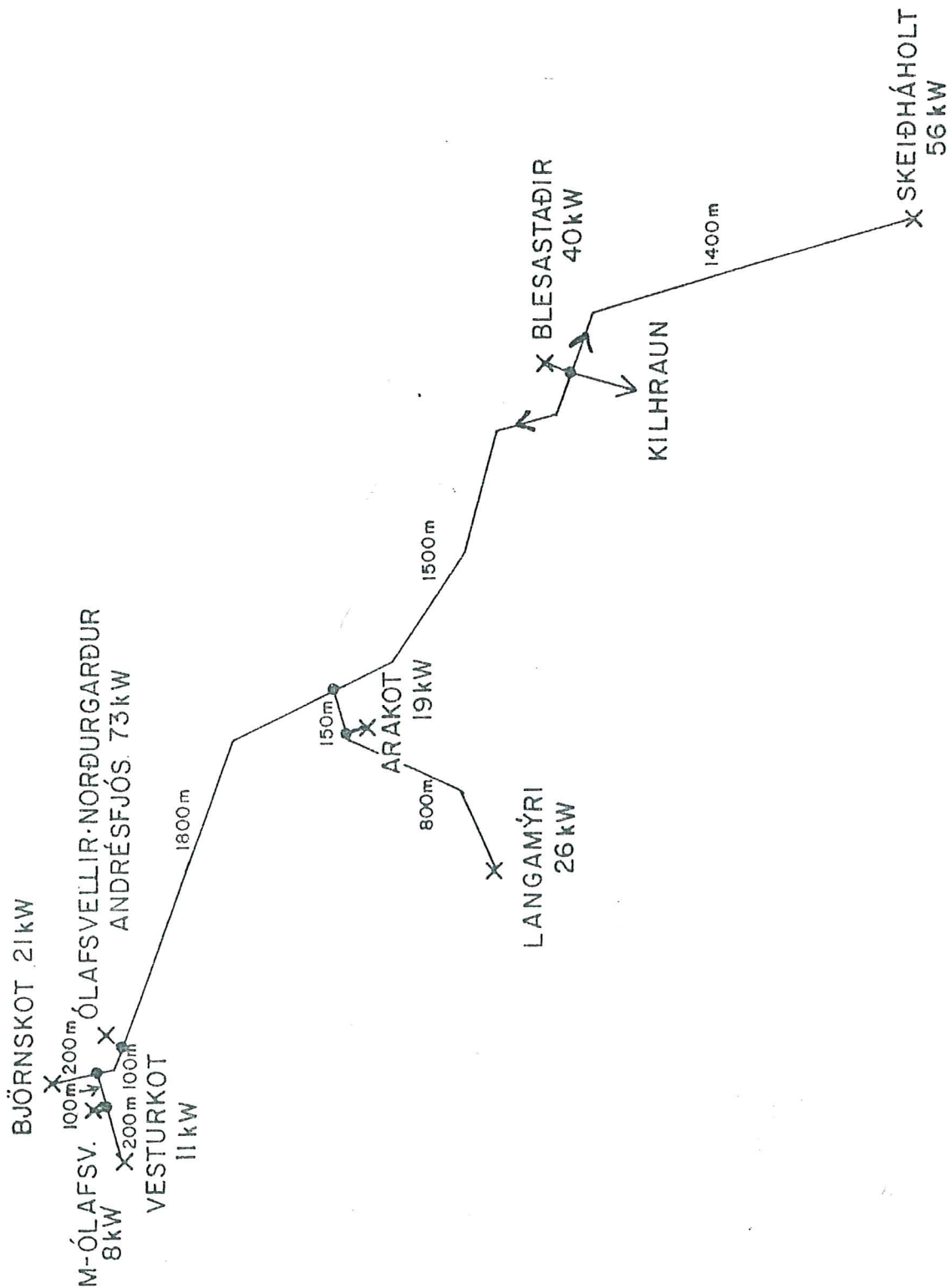
Kostur III. Stál og plaströr með vikri

Leiðsla		Aflþörf		vatnsþörf við 60°C		Lengd aðveitunnar		Lengd heimþóðar		Rennsli í aðalæð		Rennsli í heimþóðum		Hitastig í aðalæð		Hitastig í heimþóðum		Nafnmál	
	kW	l/s	m	l/s	m	l/s	m	l/s	m	l/s	mm	l/s	mm	°C	mm	°C	mm	St	Pl
Blesastaðir			2000			3								74.0				ø 65	St
Borgarkot	16	0.17		2000	700			0.9						70.0				ø 40	Pl
Kálfhóll	21	0.22	700		300			2.1						68.3				ø 50	St
Kílhraun	21	0.22	1000		3700		0	1.6						60.0				ø 50	Pl
	58	0.60		3700															



JHD-VT-8708-MJG
81-06-0671

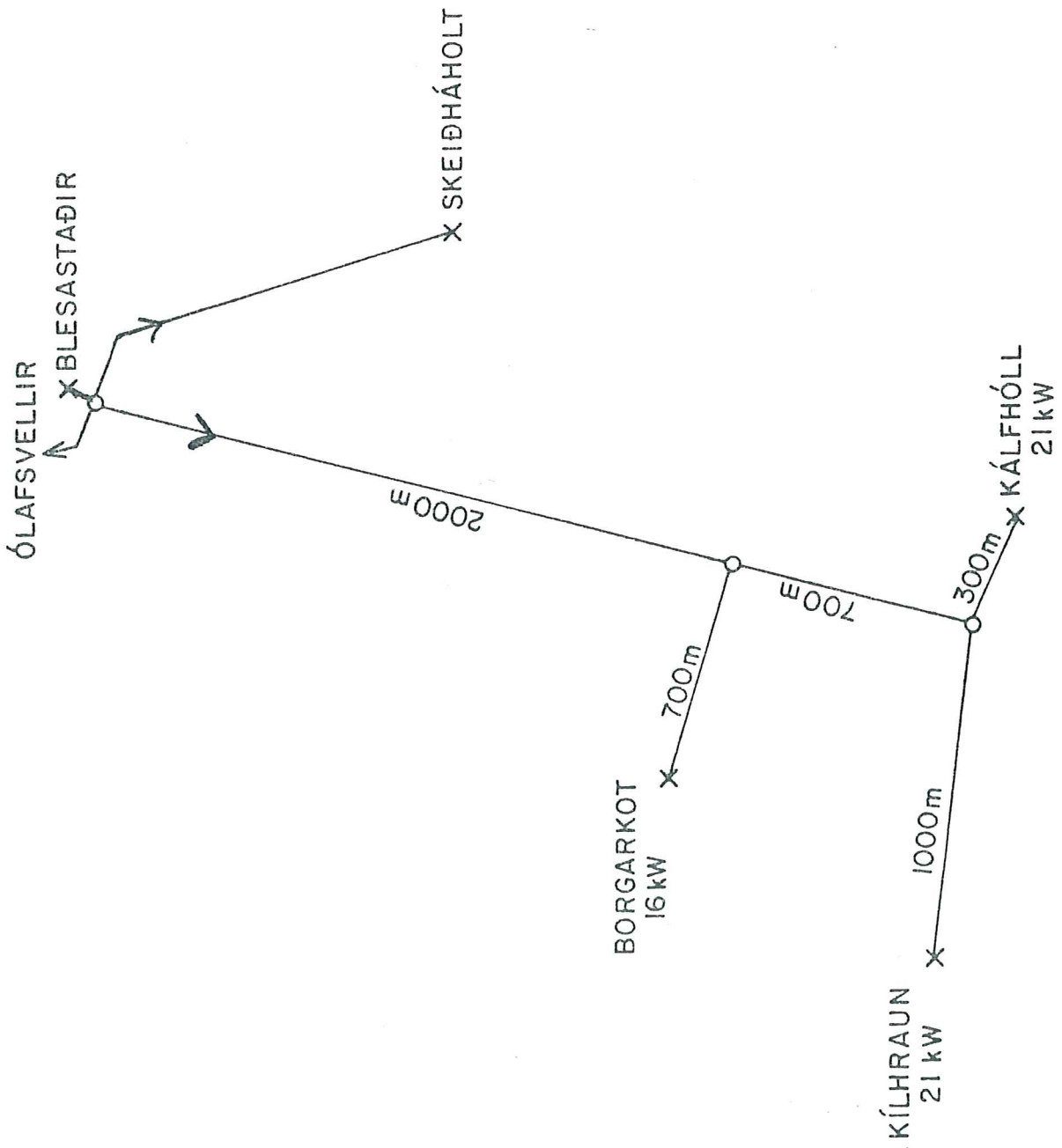
MYND I HITAVEIT ÓLAFSVALLAHVERFI

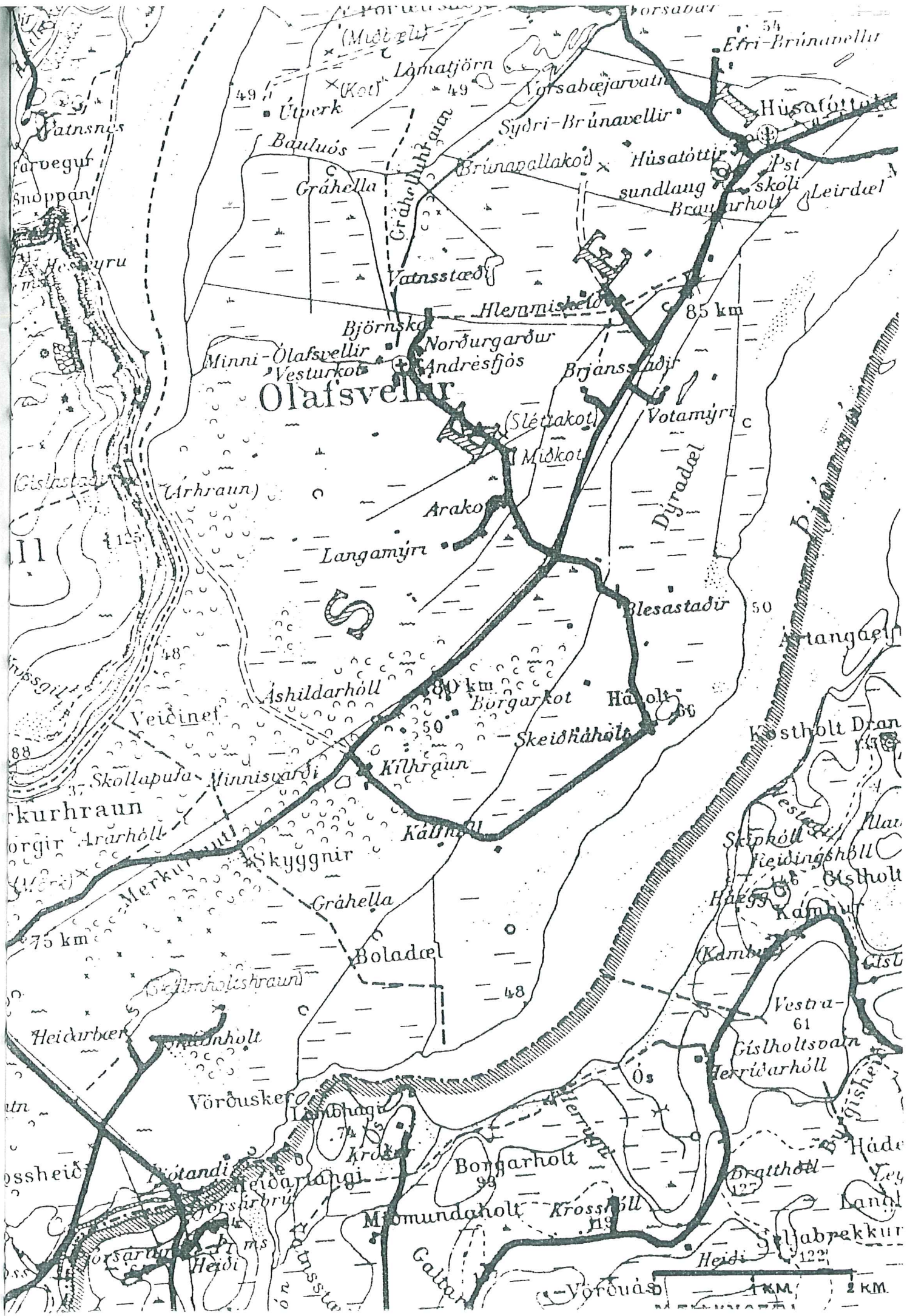




JHD-VT-8708-MJG
81-06-0670

MYND II HITAVEITA KÍLHRAUN





Ólafsvellir

1 KM 2 KM

VIÐAUKI.

Niðurstöður efnagreininga
á vatnsýni úr holu 1
á Blesastöðum, Skeiðahreppi.

Hrefna Kristmannsdóttir

Greinagerð
HK-81103

Niðurstöður efnagreininga á vatnsýni úr holu 1 á Blesastöðum, Skeiðahreppi

Þann 28.9.1980 var tekið sýni af heitu vatni úr nýboraðri borholu á Blesastöðum. Sýnið var tekið úr yfirfallsröri við holutopp og var hitinn á vatninu 72°C. Greining á uppleystum efnum í vatninu sýndi (magn í ppm):

pH/°C	9,72/22
SiO ₂	67,1
Na	362
K	4,7
Ca	30,3
Mg	0,007
CO ₂	6,2
SO ₄	116
H ₂ S	<0,1
Cl	477
F	1,4
heildarmagn	
uppleystra efna	1053
eðlisviðnám Ωm/°C	6,58/16,8

Nokkur yfirmettun reiknast af kalki í vatninu, en jarðhitavatn er yfirleitt kalkmettað. Frávik frá kalkmettunarferli er þó ekki meira en svo að frávik í greiningu innan skekkjumarka getur skýrt það.

Vatnið er sámilega neysluhæft. Magn uppleystra efna í vatninu er allhátt miðað við hvað almennt gerist í hitaveituvatni. Klórmagn er talsvert hátt, en þó innan leyfilegra marka fyrir neysluvatn. Rétt væri að fylgjast með og tæringarprófa kerfið fyrst í stað því ef súrefni er í vatninu eða kemst inn í kerfið er meiri hættu á tæringu vegna hárrar seltu. Ekki var mælt súrefni í vatninu við sýnatöku þar sem aðstæður til þess voru slæmar og Iðntæknistofnun hafði mælt það skömmu áður.

1981-01-20

Súlfatmagn er allhátt í vatninu, þótt það sé einnig innan leyfilegra marka fyrir neysluvatn. Flúormagn er nálægt efri mörkum þess sem æskilegt er talið í drykkjarvatni.

Með tilliti til framantaldra atriða er ekki æskilegt að nota vatnið til drykkjar eða í mat, enda líklega fremur bragðvont. Það ætti hins vegar að vera nothæft til beinnar upphitunar og þvotta.