

Orkuráð

Bæjarhreppur
(Borðeyri - Brú)
Forathugun um jarðhitaveitu



FJARHITUN HF
VERKFRÆÐISTOFA

Júlí 1999
Nr. 030/GÍ/SHH

Efnisyfirlit

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

Teikningar:

Yfirlitskort (heild, Borðeyri - Brú, mkv. 1:50.000))

Yfirlitskort (Borðeyri, mkv. 1:5000)

1. Inngangur

Í október 1998 var gerður samningur milli Orkuráðs og Fjarhitunar hf. um að verkfræðistofan gerði forathugun um kostnað við að hita með jarðvarma byggð í Bæjarhreppi frá jarðhitasvæði við Laugarholt skammt norðan Borðeyrar.

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 hitaveitu fyrir Bæjarhrepp (**Borðeyri - Brú**).

Í þessari forathugun eru reiknuð tvö tilvik.

Í því fyrri er miðað við að hitaveitan nái til Borðeyrar og nágrennis (Laugarholt - Borðeyri - Lyngholt).

Í því síðara er miðað við að hitaveita nái til sömu húsa og í fyrri tilviki, þ.e. Borðeyrar og nágrennis, og auk þess til bæja suður með Hrutafirði að Brú. Þá er reiknaður sá möguleiki að Staðarskáli og nágrenni tengist veitunni þegar og ef Norðurlandsvegur yfir fjarðarbotninn yrði færður til, en þá mætti leggja aðveitu frá Fögrubrekku í vegkanti yfir að Staðarskála.

Rétt er að taka það fram að þetta er forathugun og aðaltilgangur skýrslunnar er að athuga hvort hagkvæmt sé að kanna nánar jarðhitasvæði við Laugarholt norðan Borðeyrar.

2. Afl-, orku- og vatnspörf

Samkvæmt íbúaskrá Hagstofunnar voru íbúar Bæjarhrepps 100 talsins 1. desember 1997, þar af er áætlað að meirihlutinn hafi búið á því svæði sem reiknuð er hagkvæmni hugsanlegrar hitaveitu.

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 Orkubúi Vestfjarða og Rarik.

Borðeyri og næsta nágrenni:

23 inntök	Forsendur orkunotkunar	Hitað húsrými m ³	Útreikn. MWh/ár	Orkubú Vfj. MWh/ár
Íbúðar/versl./skrifstofuhúsnæði	78 kWh/m ³ /ár	6.560	512	478
Atvinnuhúsnæði	50 kWh/m ³ /ár	5.753	288	119
Sumarhús	12.000 kWh/hús/ár	1.335	60	15
Útihús og geymslur	25 kWh/m ³ /ár	.	.	.
Nýtingartími	4.000 h/ár			
	Samtals:	13.648	860	612

Borðeyri - Brú

38 inntök	Forsendur orkunotkunar	Hitað húsrými m ³	Útreikn. MWh/ár	O.Vfj./Rarik MWh/ár
Íbúðar/versl./skrifstofuhúsnæði	78 kWh/m ³ /ár	12.517	976	796
Atvinnuhúsnæði	50 kWh/m ³ /ár	5.753	288	119
Sumarhús	12.000 kWh/hús/ár	1.453	84	15
Útihús og geymslur	25 kWh/m ³ /ár	.	.	.
Nýtingartími	4.000 h/ár			
	Samtals:	19.723	1.348	930

Borðeyri - Brú auk Staðarskála og nágrennis

44 inntök		Hitað húsrými m ³	Útreikn. MWh/ár	O.Vfj./Rarik MWh/ár
		.	1.800	1230
	Samtals:	.	1.800	1230

Borðeyri og næsta nágrenni: Skv. töflunni er útreiknuð orkuþörf til húshitunar 860 MWh/ár. Aflþörf húsa er þá $860/4.000 = 215$ kW og vegna orkutaps í dreifikerfi, sem hér er reiknað 10%, verður aflþörf veitu 240 kW. Hitastig vatns við Borðeyri verður 77°C og reiknað er með að frárennslisvatn frá húsum verði 40°C. Vatnsþörf verður þá 1,4 l/s við hámarksálag.

Borðeyri - Brú: Skv. töflunni er útreiknuð orkuþörf til húshitunar 1.348 MWh/ár. Aflþörf húsa er þá $1.348/4.000 = 335$ kW og vegna orkutaps í dreifikerfi, sem hér er reiknað 10%, verður aflþörf veitu 370 kW. Hitastig vatns við Borðeyri verður 78°C og 59°C við Brú og reiknað er með að frárennslisvatn frá húsum verði 40°C. Vatnsþörf verður þá 2,3 l/s við hámarksálag.

Hitakerfi húsa:

	Borðeyri og nággr.	Valdast.staðir-Brú	Alls
Hús hituð með þilofnum	5	10	15
Hús hituð með túpu	12	2	14
Hús hituð með olíu eða óvíst	6	3	9

3. Borholur og virkjun

Gert er ráð fyrir að heitt vatn fáiast við Laugarholt skammt norðan við Borðeyri, en þar voru boraðar hitastigulsholur sumarið 1998. Benda þær til að þar sé 80-100°C heitt jarðhitakerfi. Í útreikningum hér á eftir er miðað við 80°C.

Setja þarf skúr yfir holuna og þar verður holutoppur og tenging við aðveituæð. Gert er ráð fyrir 1000 m holu og öxuldjúpdælu og 150 m niðurdrætti. Einnig er reiknaður sá möguleiki að það dugi að bora 500 m holu og að sambyggð dæla verði sett ofan í holuna (mótor og dæla niðri) og niðurdráttur verði 50-75 m. Vatninu verður dælt í gasskilju sem komið yrði fyrir við holuna. Reiknað er með dælingu frá gasskilju til að halda uppi nægjanlegum þrýstingi í dreifikerfinu.

4. Aðveituæð og dreifikerfi

Gert er ráð fyrir að aðveita og dreifikerfi verði almennt plastpípur einangraðar með ureþan-einangrunarhólkum, en á Borðeyri er reiknað með að meirihluti dreifikerfisins verði foreinangraðar stálpípur í plastkápu. Til þess að bægja vatni frá plastpípum þarf að leggja þær í þurran jarðveg, t.d. vegkant eða í garð s.s. með fram skurði og þannig er hægt að koma í veg fyrir verulega kólnun.

Borðeyri og næsta nágrenni (Laugarholt - Borðeyri - Lyngholt): Aðveitan yrði 63mm (plastpípa). Miðað við útreiknað hámarksálag 1,4 l/s er þrýstifall í pípunni 12 mm/m.

Borðeyri - Brú: Aðveituæðin yrði 75 og 63mm (plastpípa). Miðað við útreiknað hámarksálag 2,3 l/s er þrýstifall í pípunni 8,2 mm/m að Borðeyri en þaðan að Brú 6 mm/m.

Aðveitan liggur með þjóðveginum og þaðan greinist svo dreifikerfið og heimæðar meðfram heimreiðum til húsa sem tengjast veitunni. Frá Fögrubrekku að Brú mætti nota gamla þjóðveginn. Verði Norðurlandsvegur færður utar yfir fjarðarbotninn kæmi til greina að tengja Staðarskála og nágrenni.

5. Stofnkostnaður

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

Borðeyri og næsta nágrenni	(1000 m og öxuldæla)	(500 m og holudæla)
Borhola	18,7 mkr.	7,0 mkr.
Borholudæla og annar búnaður	5,0 “	3,0 “
Raflína	1,0 “	1,0 “
Aðveita og heimæðar	9,0 “	9,0 “
Kostnaður vegna ofnakerfa (5 hús, 450 þús.kr/hús)	2,3 “	2,3 “
Annað ótalið 10% af heild	3,6 “	2,2 “
Hönnun og umsjón 10% af heild	<u>4,0 “</u>	<u>2,5 “</u>
Samtals	43,6 mkr.	27,0 mkr.

Borðeyri - Brú:	(1000 m og öxuldæla)	(500 m og holudæla)
Borhola	18,7 mkr.	7,0 mkr.
Borholudæla og annar búnaður	5,0 “	3,0 “
Raflína	1,0 “	1,0 “
Aðveita og heimæðar	31,8 “	31,8 “
Kostnaður vegna ofnakerfa (15 hús, 450 þús.kr/hús)	6,8 “	6,8 “
Annað ótalið 10% af heild	6,3 “	5,0 “
Hönnun og umsjón 10% af heild	<u>7,0 “</u>	<u>5,5 “</u>
Samtals	76,6 mkr.	60,1 mkr.
Borðeyri - Brú - Staðarskáli	Samtals	91,5 mkr. 74,9 mkr.

6. Rekstrarkostnaður

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

Borðeyri og næsta nágrenni:

Heildarorkuþörf húsa er 0,86 GWh/ári.

Aflþörf mótorborholudælu og dreifikerfisdælu með nýtingartíma 4000 klst./ár, og nýtingarhlutfall í dælum 0,5, er reiknuð samtals um 4 kW í fyrri tilviki en um 3 kW í síðara tilviki.

	(1000 m og öxuldæla)	(500 m og holudæla)
Umsjón og skrifstofukostnaður	0,7 mkr.	0,7 mkr.
Rafmagn v/ mótors borholudælu	0,08 “	0,06 “
Viðhald 1,6% af 43,6 mkr. / 27,0 mkr.	0,70 “	0,43 “
Fjármagnskostn hitaveitu 0,0745 x 43,6 mkr. / 27,0 mkr.	<u>3,25 “</u>	<u>2,01 “</u>
Samtals	4,73 mkr./ári	3,20 mkr./ári

Borðeyri - Brú:

Heildarorkuþörf húsa er 1,35 GWh/ári. (Með Staðarskála og nágrenni um 1,8 GWh/ári).

Aflþörf mótorborholudælu og dreifikerfisdælu með nýtingartíma 4000 klst./ár, og nýtingarhlutfall í dælum 0,5, er reiknuð samtals um 9 kW í fyrri tilviki, en um 7 kW í seinna tilviki.

	(1000 m og öxuldæla)	(500 m og holudæla)
Umsjón og skrifstofukostnaður	1,0 mkr.	1,0 mkr.
Rafmagn v/ mótors borholudælu	0,19 “	0,15 “
Viðhald 1,6% af 76,6 mkr. / 60,1 mkr.	1,23 “	0,96 “
Fjármagnskostn hitaveitu 0,0745 x 76,6 mkr./60,1 mkr.	<u>5,71 “</u>	<u>4,48 “</u>
Samtals	8,13 mkr./ári	6,59 mkr./ári
Borðeyri - Brú - Staðarskáli	Samtals	9,50 mkr./ári 7,95 mkr./ári

7. Niðurstöður

Helstu niðurstöður eru sem hér segir:

Borðeyri og næsta nágrenni:	(1000 m hola)	(500 m)
Stofnkostnaður	43,6 mkr.	27,0 mkr.
Rekstrarkostnaður	4,73 mkr/ári	3,20 mkr/ári
Orkusala	0,86 GWh/ári	0,86 GWh/ári
Orkuverð 4,73 - 3,20 mkr./0,86 GWh	5,50 kr/kWh	3,72 kr/kWh
Viðmiðunarverð	3,82 kr/kWh	3,82 kr/kWh
Borðeyri - Brú:	(1000 m hola)	(500 m)
Stofnkostnaður	76,6 mkr.	60,1 mkr.
Rekstrarkostnaður	8,13 mkr/ári	6,59 mkr/ári
Orkusala	1,35 GWh/ári	1,35 GWh/ári
Orkuverð 8,13 - 6,59 mkr./1,35 GWh	6,02 kr/kWh	4,88 kr/kWh
Viðmiðunarverð	3,82 kr/kWh	3,82 kr/kWh
Borðeyri - Brú - Staðarskáli:		
Orkuverð 9,50 - 7,95 mkr./1,80 GWh	5,28 kr/kWh	4,42 kr/kWh
Viðmiðunarverð	3,82 kr/kWh	3,82 kr/kWh

Niðurstaða:

Að gefnum forsendum um viðmiðunarverð og stofn- og rekstrarkostnað er jarðhitaveita fyrir Borðeyri og nágrenni um 44% yfir viðmiðunarverði (1000 m hola).

Reiknað orkuverð jarðhitaveitu fyrir Borðeyri til Brúar er um 58% yfir viðmiðunarverði. Og reiknað orkuverð ef Staðarskáli og nágrenni tengdist veitunni er um 38% yfir viðmiðunarverði (1000 m hola).

Ef borun heppnast vel (500 m hola og möguleiki að nota ódýrari dælu og með hóflegum niðurdrætti) verður hitaveita fyrir Borðeyri og næsta nágrenni hagkvæm (3,72kr/kWh).

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			

Borðeyri og næsta nágrenni:

1000 m. hola og öxuldæla			
25 ár	5,69	5,50	4,97
25/10 ár	5,87	5,69	5,16
500 m. hola og holudæla			
25 ár	3,84	3,72	3,39
25/10 ár	4,03	3,91	3,59

Borðeyri - Brú:

1000 m. hola og öxuldæla			
25 ár	6,23	6,02	5,42
25/10 ár	6,58	6,37	5,79
500 m. hola og holudæla			
25 ár	5,04	4,88	4,40
25/10 ár	5,39	5,23	4,77

Borðeyri - Brú - Staðarskáli:

1000 m. hola og öxuldæla			
25 ár	5,47	5,28	4,74
25/10 ár	5,83	5,65	5,12
500 m. hola og holudæla			
25 ár	4,57	4,42	3,98
25/10 ár	4,94	4,79	4,36

Viðmiðunarverð á orku til húshitunar til notenda (3,82 kr/kWh)

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 4,30 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.

Enn fremur 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 langtímajaðarkostnað, sem er 3,26 kr/kWh, eins og segir hér að framan. Þetta útreiknaða viðmiðunarverð er 3,82 kr/kWh.



Hrútafjarðarháls

Hrútafjörður

Borhola
Laugarholt

Borðeyri

Valdasteinsstaðir

Markhöfði

Fjarðarhorn

Staður Kirkja

Staðarskáli

Staðarflöt

Fagrabrekka

(Hugsanleg ný
vegtenging)

Gamli vegurinn

Bálkastaðir

Melar

Hrútatunga

(Gömul símstöð)

Brú



FJARHITUN hf
VERKFRÆÐISTOFA

BORGARTÚNI 17 - 105 REYKJAVÍK
SÍMI 628955 - BRÉFSÍMI 628950

Orkuráð
Forathugun um jarðhitaveitu

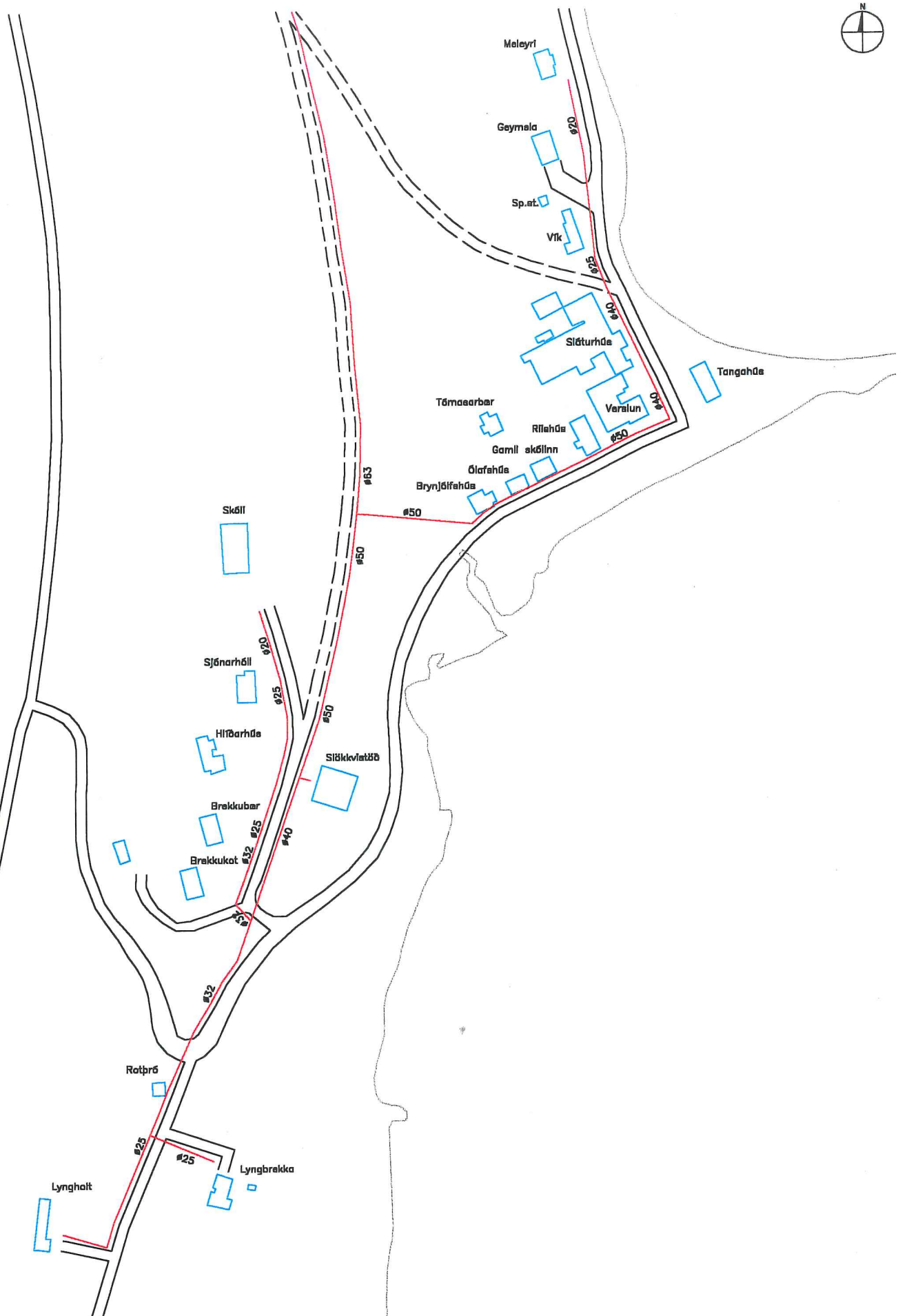
Borðeyri - Brú
Yfirlitsmynd

Reiknað
SHH

Kvarði
1:50.000

Dags.
Maí '99

Númer
5067-01



FJARHITUN H/F
VERKFRÆÐISTOFA

BORGARTÚNI 17 - 105 REYKJAVÍK
 SÍMI 628955 - BRÉFSÍMI 628950

Orkuráð
 Forathugun um jarðhitaveitu
 Borðeyri
 Dreifikerfi

Reiknað
 SHH
 Dags.
 Maí '99

Kvarði
 1:5.000
 Númer
 5067-02