

Orkubú Vestfjarða  
Orkuráð

**Súðavík**  
**Forathugun um jarðhitaveitu**



**FJARHITUN HF**  
**VERKFRÆÐISTOFA**  
*Mars 1999*  
*Nr. 017/KÓJ/SHH*

**Efnisyfirlit**

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

**Viðauki****Teikningar:**

Yfirlitskort

Dreifikerfi

## 1. Inngangur

Í júlí/ágúst 1997 var gerður samningur milli Orkubús Vestfjarða, Orkuráðs og Fjarhitunar hf., um að verkfræðistofan gerði forathugun um kostnað við að hita með jarðvarma byggð á Ísafirði, Bolungarvík, Bíldudal, Súðavík og Tálknafirði.

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 **Súðavík**.

Í þessari forathugun eru reiknuð tvö tilfelli.

Í því fyrri, I, er miðað við að hitaveitan nái til nýju byggðarinnar í Súðavík með stofnlögn út í frystihúsið og nærliggjandi hús við höfnina.

Í því síðara, II, er miðað við að hitaveita nái til sömu húsa og í tilfelli I að viðbættum íbúðarhúsum inni á snjóflóðahættusvæði en þau hús reiknast sem sumarhús.

Rétt er að taka það fram að þetta er forathugun og aðaltilgangur skýrslunnar er að athuga hvort hagkvæmt sé að kanna jarðhitasvæði og stefna að því að bora vinnsluholu.

## 2. Afl-, orku- og vatnsþörf

Samkvæmt íbúaskrá Hagstofunnar voru íbúar Súðavíkur 226 talsins 1. desember 1997.

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 og frá Rarík. 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 ( $\text{kWh/m}^3/\text{ár} \times \text{m}^3$ ) en til samanburðar er raforkunotkun til hitunar sem fengin er frá Orkubúi Vestfjarða.

	Forsendur orkunotkunar	Hitað húsrými $\text{m}^3$	Útreikn. MWh/ár	Orkubú. Vfj. MWh/ár
Íbúðar og skrifstofuhúsnæði	78 kWh/m <sup>3</sup> /ár	30.154	2.352	2.017
Atvinnuhúsnæði	50 kWh/m <sup>3</sup> /ár	9.836	492	142
Útihús og geymslur	25 kWh/m <sup>3</sup> /ár	2.253	56	36
Sumarhús	12.000 kWh/ár	16.803	528	614
Nýtingartími	4.000 h/ár			
I samtals án sumarhúsa:		42.243	2.900	2.195
II samtals með sumarhúsum:		59.046	3.423	2.809

**Tilfelli I:** Skv. töflunni er útreiknuð orkuþörf til húshitunar 2.900 MWh/ár. Aflþörf húsa er þá  $2.900/4.000 = 0,7$  MW og vegna orkutaps í dreifikerfi, sem hér er reiknað 10%, verður aflþörf veitu 0,8 MW. Hitastig vatns við bæjarmörk verði 57°C og að frárennslisvatn frá húsum 35°C. Vatnsþörf verður þá 7,2 l/s við hámarksálag.

Hitakerfi húsa í Súðavík:

Hús hituð með þilofnum	8
Hús hituð með túpu	60
Hús hituð með olíu	0

**Tilfelli II:** Skv. töflunni er útreiknuð orkuþörf til húshitunar 3.423 MWh/ár. Aflþörf húsa er þá  $3.423/4.000 = 0,86$  MW og vegna orkutaps í dreifikerfi, sem hér er reiknað 10%, verður aflþörf veitu 0,94 MW. Hitastig vatns við bæjarmörk verði 58°C og að frárennslisvatn frá húsum 35°C. Vatnsþörf verður þá 8,6 l/s við hámarksálag.

Hitakerfi húsa í Súðavík:

Hús hituð með þilofnum	16
Hús hituð með túpu	92
Hús hituð með olíu	1

### 3. Borholur og virkjun

Gert ráð fyrir að heitt vatn finnst innst í Álftafirði.

Samkvæmt áætlun Orkuráðs er miðað við að bora þurfi 1000 m djúpa holu, afköst holunnar verði 15 l/s og að borholudæla verði á 300 m dýpi. Vatnshiti er áætlaður 65°C. Setja þarf skúr yfir holuna og þar verður holutoppur með rafmótor, tenging við aðveituað, smurvatnskerfi o.fl. Borholudæla dælir vatninu í gasskilju sem komið er fyrir við holuna. Gert er ráð fyrir dælingu frá gasskilju til að halda uppi nægjanlegum þrýstingi í dreifikerfinu.

#### 4. Aðveituæð og dreifikerfi

Gert er ráð fyrir að aðveituæðin verði foreinangruð stálpípa í plastkápu, þ.e. samskonar pípugerð og almennt er notuð í hitaveitudreifikerfi. Að jafnaði er reiknað með 60 cm jarðvegsfyllingu yfir pípunni.

Pípan verður hitaforspennt sem þýðir að hún verður látin þenjast frítt meðan hún er hituð í um 40°C. Í því ástandi er pípan fest þannig að í henni myndast þrýstispennur þegar hún hitnar upp fyrir forspennuhitann og togspennur þegar hún kólnar.

**Tilfelli I:** Aðveituæðin er DN100mm stálpípa í ø200mm plastkápu. Miðað við útreiknað hámarksálag 7,2 l/s er þrýstifall í pípunni 9,0 mm/m.

**Tilfelli II:** Aðveituæðin er DN125mm stálpípa í ø225mm plastkápu. Miðað við útreiknað hámarksálag 8,6 l/s er þrýstifall í pípunni 4,3 mm/m.

Dreifikerfið er einfalt úr hefðbundnu efni, götulagnir og heimæðar eru foreinangraðar stálpípur með plastkápu.

Stofn dreifikerfis liggur inn þjóðveginn. Frá stofninum greinist svo dreifikerfið út í aðliggjandir götur skv. teikningu.

#### 5. Stofnkostnaður

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

Jarðboranir hf. áætluðu borkostnað 17,1 mkr en við þá upphæð bætast 3,0 mkr vegna borplans, uppihalds áhafnar borsins og borholumælinga. Áætlunin miðast við að bora eina holu og að borholudæla verði í 300m dýpi.

##### Tilfelli I:

Borhola 1000 m djúp	20,1 mkr.
Borholudæla og annar búnaður	10,9 “
Raflína (frá Langeyri)	7,0 “
Aðveituæð ø100, 10,0 km	49,3 “
Dreifikerfi	29,1 “
Kostnaður vegna ofnakerfis (8 hús, 450 þús.kr/hús)	3,6 “
Annað ótalið 10% af heild	12,0 “
Hönnun og umsjón 10% af heild	<u>13,2 “</u>
<b>Samtals</b>	<b>145,2 mkr.</b>

**Tilfelli II:**

Borhola 1000 m djúp	20,1 mkr.
Borholudæla og annar búnaður	10,9 “
Raflína (frá Langeyri)	7,0 “
Aðveituæð $\varnothing 125$ , 10,0 km	53,8 “
Dreifikerfi	38,8 “
Kostnaður vegna ofnakerfis (16 hús, 450 þús.kr/hús)	7,2 “
Annað ótalið 10% af heild	13,8 “
Hönnun og umsjón 10% af heild	<u>15,2 “</u>
<b>Samtals</b>	<b>166,8 mkr.</b>

**6. Rekstrarkostnaður**

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

**Tilfelli I:**

Heildarorkuþörf húsa er 2,9 GWh/ári.

Aflþörf mótors borholudælu með nýtingartíma 4000 klst./ár, lyftihæð vatnsins 280m og nýtingarhlutfall í dælu 0,5, er reiknuð 40kW. Aflþörf mótors dælu, sem gefur nægan þrýsting í dreifikerfi, miðað við dælingartíma 4000 klst./ár, hækkun þrýstings við hámarksálag um 100m og nýtingarhlutfall dælu 0,5, er reiknuð 15 kW.

Umsjón og skrifstofukostnaður	2,0 mkr.
Rafmagn v/ mótors borholudælu 55 kW x 4000 h x 5,0 kr/kWh	1,1 “
Viðhald 1,6% af 145,2 mkr.	2,3 “
Fjármagnskostnaðar hitaveitu 0,0745 x 145,2 mkr.	<u>10,8 “</u>
<b>Samtals</b>	<b>16,2 mkr./ári</b>

**Tilfelli II:**

Heildarorkuþörf húsa er 3,4 GWh/ári.

Aflþörf mótors borholudælu með nýtingartíma 4000 klst./ár, lyftihæð vatnsins 280m og nýtingarhlutfall í dælu 0,5, er reiknuð 47kW. Aflþörf mótors dælu, sem gefur nægan þrýsting í dreifikerfi, miðað við dælingartíma 4000 klst./ár, hækkun þrýstings við hámarksálag um 60m og nýtingarhlutfall dælu 0,5, er reiknuð 10 kW.

Umsjón og skrifstofukostnaður	2,0 mkr.
Rafmagn v/ mótors borholudælu 57 kW x 4000 h x 5,0 kr/kWh	1,1 “
Viðhald 1,6% af 166,8 mkr.	2,7 “
Fjármagnskostnaðar hitaveitu 0,0745 x 166,8 mkr.	<u>12,4 “</u>
<b>Samtals</b>	<b>18,2 mkr./ári</b>

## 7. Niðurstöður

Helstu niðurstöður eru sem hér segir:

### Tilfelli I:

Stofnkostnaður	145,2 mkr
Rekstrarkostnaður	16,2 mkr./ári
Orkusala	2,9 GWh/ári
Orkuverð 16,2 mkr./2,9 GWh	5,59 kr./kWh
Viðmiðunarverð	3,82 kr./kWh

### Tilfelli II:

Stofnkostnaður	166,8 mkr
Rekstrarkostnaður	18,2 mkr./ári
Orkusala	3,4 GWh/ári
Orkuverð 18,2 mkr./3,4 GWh	5,35 kr./kWh
Viðmiðunarverð	3,82 kr./kWh

Niðurstaða:

*Að gefnum forsendum um viðmiðunarverð og stofn- og rekstrarkostnað er jarðhitaveita fyrir Súðavík frá botni Álftafjarðar er ekki hagkvæm.*

Leitarmörk jarðhita: sjá töflu í viðauka.

## 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			

### Tilfelli I:

25 ár	5,78	5,59	5,07
25/10 ár	5,87	5,68	5,16

### Tilfelli II:

25 ár	5,54	5,35	4,85
25/10 ár	5,69	5,51	5,00

*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.



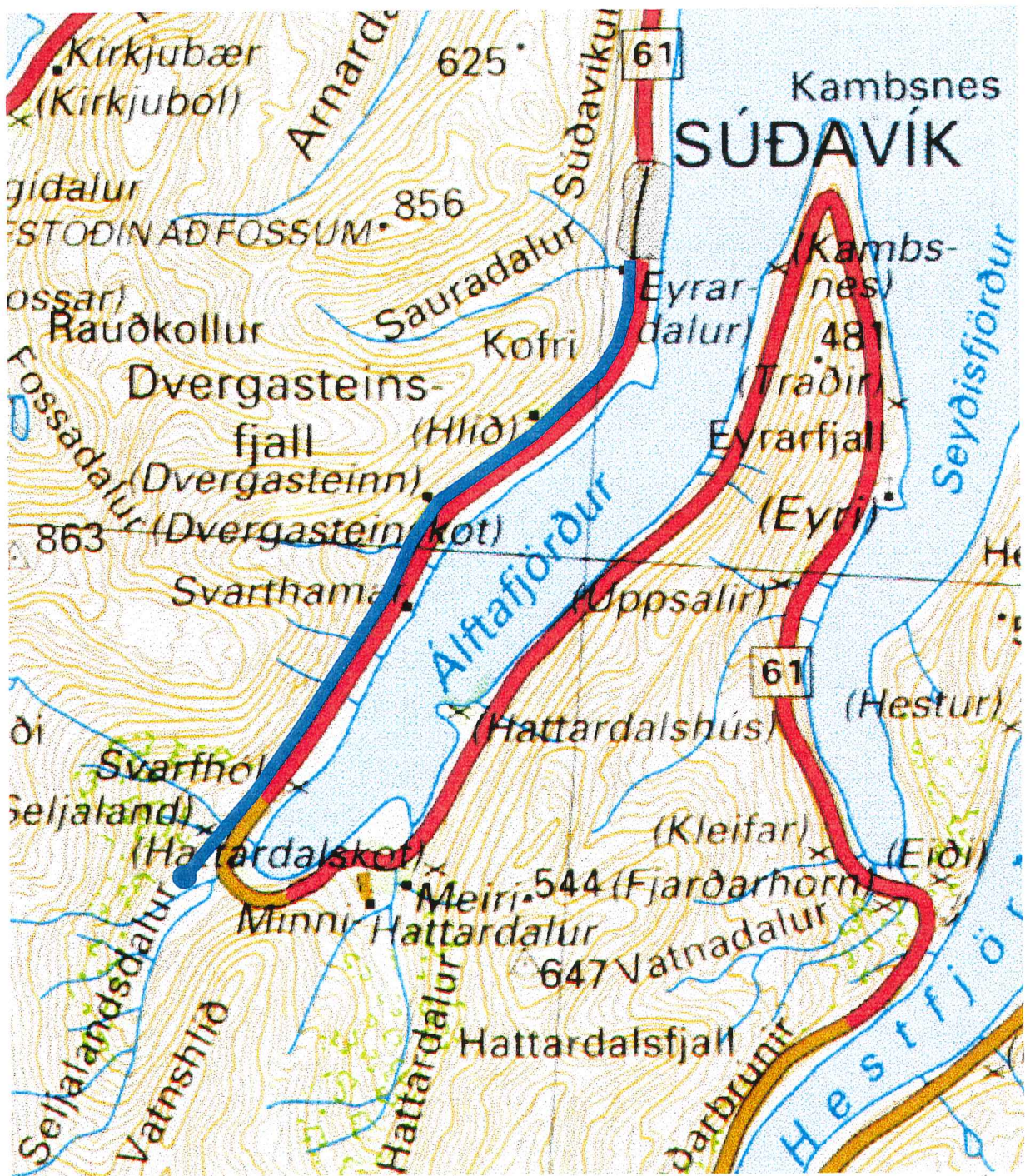
## Viðauki

Útreikningur leitarmarka miðast við frárennslshitastig 35°C og ø100 mm aðveitu í öllum tilvikum. Reiknað er með 0,5 millj.kr./km af rafmagnsstreng og reiknuð er rafmagnsnotkun við mismunandi lyftihæðir vatns. Að öðru leyti er notast við niðurstöður úr skýrslunni.

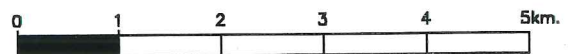
Tafla: leitarmörk jarðhita (km)

Viðmiðunar- orkuverð	3,82 kr/kWh	3,20 <sup>*)</sup> kr/kWh
Vatnshiti	km	km
60°C	2,3	óhagkvæmt
70°C	2,9	óhagkvæmt
80°C	3,3	0 (3,24kr/kWh)

<sup>\*)</sup> 3,20 kr/kWh er viðmiðunarkostur að ósk Orkubús Vestfjarða.



— Aðveita



**FJARHITUN H/F**  
**VERKFRÆÐISTOFA**

BORGARTÚNI 17 - 105 REYKJAVÍK  
 SÍMI 628955 - BRÉFSÍMI 628950

Orkubú Vestfjarða  
 Orkuráð

Súðavík  
 Yfirlitskort

Reiknað  
 SHH

Dags.  
 Feb. '99

Kvarði

Númer  
 665-06

HATTUMATSLINA-1

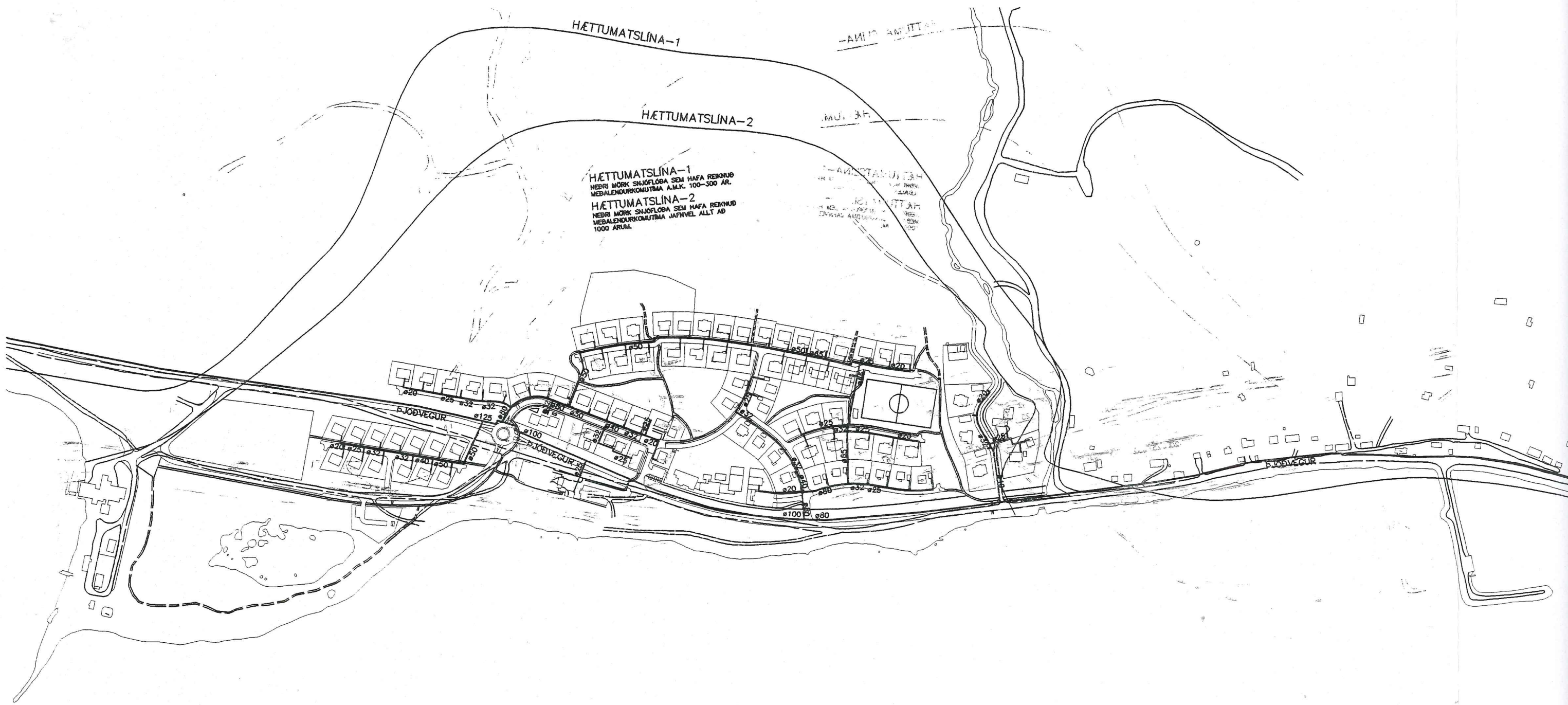
HATTUMATSLINA-2

HATTUMATSLINA-1  
HERRI MORK SJOFLODA SEM Hafa REKNUÐ  
MEÐALENDRKOMUTIMA A.M.K. 100-300 AR.  
HATTUMATSLINA-2  
HERRI MORK SJOFLODA SEM Hafa REKNUÐ  
MEÐALENDRKOMUTIMA JAFNVEL ALLT AD  
1000 ARUM.

-AMIN AMITTAR

MU. 3H.

-AMIN AMITTAR  
HATTUMATSLINA-1  
HATTUMATSLINA-2





HANNAÐ:	SHH/CGJ	 <b>FJARHITUN HF</b> <b>VEFVÆÐINGSTOÐA</b> BORGARTUN 17 - 105 REYKJAVÍK TEL 562 8855 - FAX 562 8850 HÖLUBRAUT 13 - 780 HÖRN TEL 478 17 08 - FAX 478 19 07	Orkubú Vestfjarða / Orkuróð
TEKNAÐ:	SHH/CGJ		Forathugun um jarðhitaveitu
YFRIFARÐ:			Súðavík
SAMBÝKKI:			Dreifikerfi
KWPRÓ:	1:5000		
SKRANNEIÐ:	sh902buv	DAGS:	11.02.99
		VERK NR.:	665-06
		TEKNAUM.:	002