

Orkubú Vestfjarða
Orkuráð

Þingeyri

Forathugun um jarðhitaveitu



FJARHITUN HF
VERKFRÆÐISTOFA

Okt. 1999

Nr. 034/GÍ/SHH

Efnisyfirlit

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

Viðauki**Teikningar:**

Yfirlitskort

Dreifikerfi

1. Inngangur

Í apríl 1999 var gerður samningur milli Orkubús Vestfjarða, Orkuráðs og Fjarhitunar hf., um að verkfræðistofan gerði forathugun um kostnað við að hita með jarðvarma byggð á Flateyri, Þingeyri, Patreksfirði, Hólmavík og Bolungarvík-viðbót við fyrri áætlun (kyndistöð).

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 **Þingeyri**.

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 vatnspörf

Samkvæmt íbúaskrá Hagstofunnar voru íbúar Þingeyrar 344 talsins 1. desember 1997.

Í eftirfarandi töflu er gefin upp orkunotkun hitaðs húsrýmis á m³/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 Orkubúi Vestfjarða. Stærð hitaðs húsrýmis í útihúsum, geymslum og atvinnuhúsnæði er áætluð og er þá núverandi raforkunotkun höfð til hliðsjónar.

Heildarorkupörf á ári er reiknuð út frá þessum stærðum (kWh/m³/ár x m³) en til samanburðar er raforkunotkun til hitunar sem fengin er frá Orkubúi Vestfjarða.

	Forsendur orkunotkunar	Hitað húsrými m ³	Útreikn. MWh/ár	Orkubú. Vfj. MWh/ár
Íbúðar og skrifstofuhúsnæði	78 kWh/m ³ /ár	83.917	6.546	5.541
Atvinnuhúsnæði	50 kWh/m ³ /ár	20.612	1.031	764
Útihús og geymslur	25 kWh/m ³ /ár	4.934	123	53
Sumarhús	12.000 kWh/ár	156	12	0
Nýtingartími	4.000 h/ár			
	Samtals:	109.619	7.712	6.358

Skv. töflunni er útreiknuð orkupörf til húshitunar 7.712 MWh/ár. Aflþörf húsa er þá $7.712/4.000 = 1,9$ MW og vegna orkutaps í dreifikerfi, sem hér er reiknað 10%, verður aflþörf

veitu 2,1 MW. Gert er ráð fyrir að hitastig vatns við bæjarmörk verði 63°C og frárennslisvatn frá húsum 35°C. Vatnspörf verður þá 18,8 l/s við hámarksálag.

Hitakerfi húsa í Þingeyri:

Hús hituð með þilofnum	71
Hús hituð með túpu	82
Hús hituð með olíu	4

3. Borholur og virkjun

Gerð verður leitarmarka-áætlun.

Aðaltílvik: 1 hola sem gefur 15 l/s við 18,8 l/s vatnspörf.

Aukatílvik: 60°C vatnshiti og 2 holur.

80°C vatnshiti, 15 l/s og 1 hola.

Samkvæmt áætlun Orkuráðs er miðað við að bora þurfi 1000 m djúpa holu, afköst holunnar verði 15 l/s og að borholudæla verði á 150 m dýpi. Vatnshiti er áætlaður 70°C. Setja þarf skúr yfir holuna og þar verður holutoppur með rafmótor, tenging við aðveituæð, 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 stálþípa í plastkápu, þ.e. samskonar pípuget 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.

Aðveituæðin er DN150mm stálþípa í ø200mm plastkápu. Miðað við útreiknað hámarksálag 15,0 l/s er þrýstifall í pípunni 4,7 mm/m.

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

Stofn dreifikerfis liggur meðfram þjóðveginum. Frá stofninum greinist svo dreifikerfið út í aðliggjandir götur sjá teikningu (borhola innan við Þingeyri).

5. Stofnkostnaður

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

Jarðboranir hf. áætluðu borkostnað 15,7 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 150m dýpi.

Borhola 1000 m djúp	18,7 mkr.
Borholudæla og annar búnaður	4,5 “
Raflína	6,9 “
Aðveituæð $\varnothing 150$, 13,7 km	80,1 “
Dreifikerfi	37,8 “
Kostnaður vegna ofnakerfa (71 hús, 450 þús.kr/hús)	32,0 “
Annað ótalið 10% af heild	18,0 “
Hönnun og umsjón 10% af heild	<u>19,8 “</u>
Samtals	217,8 mkr.

6. Rekstrarkostnaður

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

Heildarorkuþörf húsa er 7,7 GWh/ári en 15 l/s frá borholu anna mest 6,3 GWh/ári miðað við ofangreinda lengd aðveitu (13,7 km) og samsvarandi kólnun jarðhitavatnsins.

Aflþörf mótors borholudælu með nýtingartíma 4000 klst./ár, lyftihæð vatnsins 140 m og nýtingarhlutfall í dælu 0,5, er reiknuð 41kW. Aflþörf mótors dælu, sem gefur nægan þrýsting í dreifikerfi, miðað við dælingartíma 4000 klst./ár, hækkun þrýstings við hámarksálag um 84m og nýtingarhlutfall dælu 0,5, er reiknuð 25 kW.

Umsjón og skrifstofukostnaður	3,0 mkr.
Rafmagn v/ mótors borholudælu 66 kW x 4000 h x 5,0 kr/kWh	1,3 “
Viðhald 1,6% af 217,8 mkr.	3,5 “
Fjármagnskostnaðar hitaveitu 0,0745 x 217,8 mkr.	<u>16,2 “</u>
Samtals	24,0 mkr./ári

7. Niðurstöður

Helstu niðurstöður eru sem hér segir:

Stofnkostnaður	217,8 mkr
Rekstrarkostnaður	24,0 mkr./ári
Orkusala	6,3 GWh/ári
Orkuverð 24,0 mkr./6,3 GWh	3,81 kr./kWh
Viðmiðunarverð	3,82 kr./kWh

Niðurstaða:

Að gefnum forsendum um viðmiðunarverð og stofn- og rekstrarkostnað er jarðhitaveita fyrir Þingeyri hagkvæm ef virkjað er 13,7 km eða styttra frá bænum.

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			
25 ár	3,95	3,81	3,45
20 ár	4,27	4,15	3,79
25/10 ár	4,28	4,15	3,79
20/10 ár	4,55	4,42	4,07
25/5 ár	4,86	4,73	4,36
20/5 ár	5,12	5,00	4,65

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 afsláttar 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

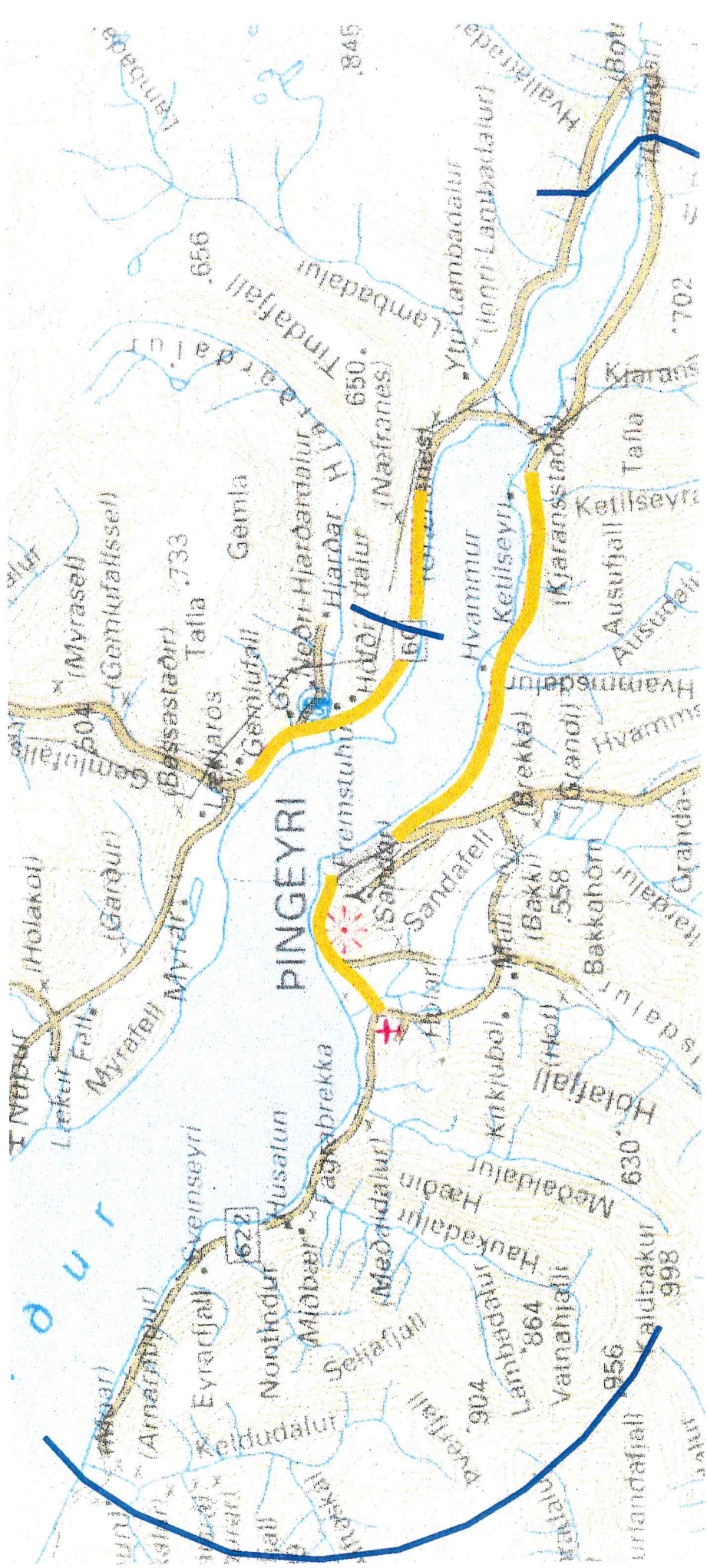
Útreikningur leitarmarka miðast við frárennslshitastig 35°C, eina borholu og DN150 mm aðveitu við 70°C og 80°C en tvær borholur og DN200 mm aðveitu við 60°C. Reiknað er með meðaltalsverði 0,5 millj.kr./km af rafmagnsstreng og reiknuð er rafmagnsnotkun við mismunandi þrýstítap í aðveitu. Að öðru leyti er notast við niðurstöður úr skýrslunni.

Tafla: leitarmörk jarðhita (km)

Viðmiðunar- orkuverð	3,82 kr/kWh	3,20 ^{*)} kr/kWh
Vatnshiti	km	km
60°C	12,2	7,7
70°C	13,7	10,1
80°C	20,5 ¹⁾	14,8

^{*)} 3,20 kr/kWh er viðmiðunarkostur að ósk Orkubús Vestfjarða.

¹⁾ Vatnsnotkun 15 l/s og orkusala 7,6 GWh/ár.



Leitarmörk

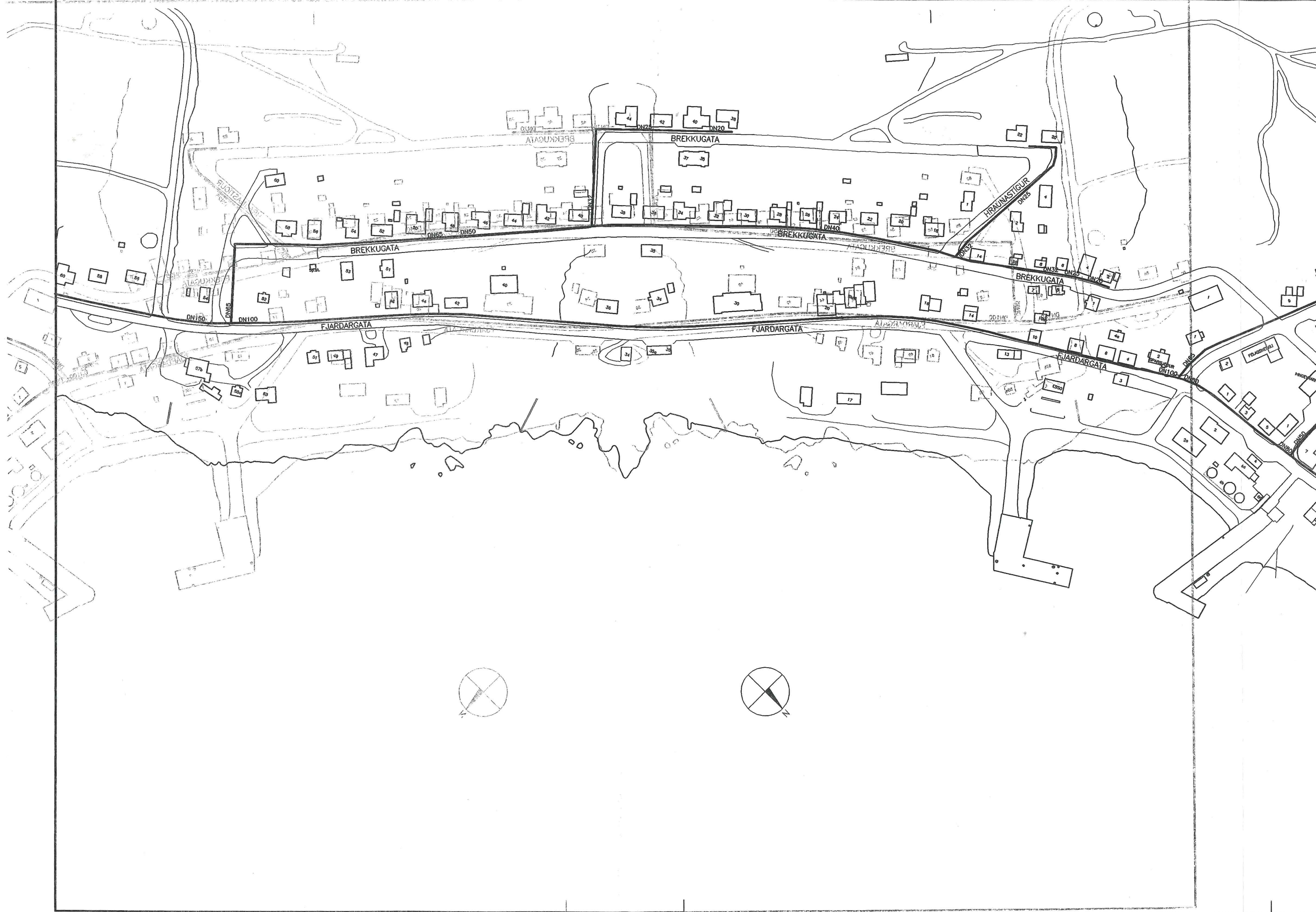


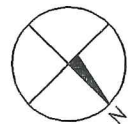
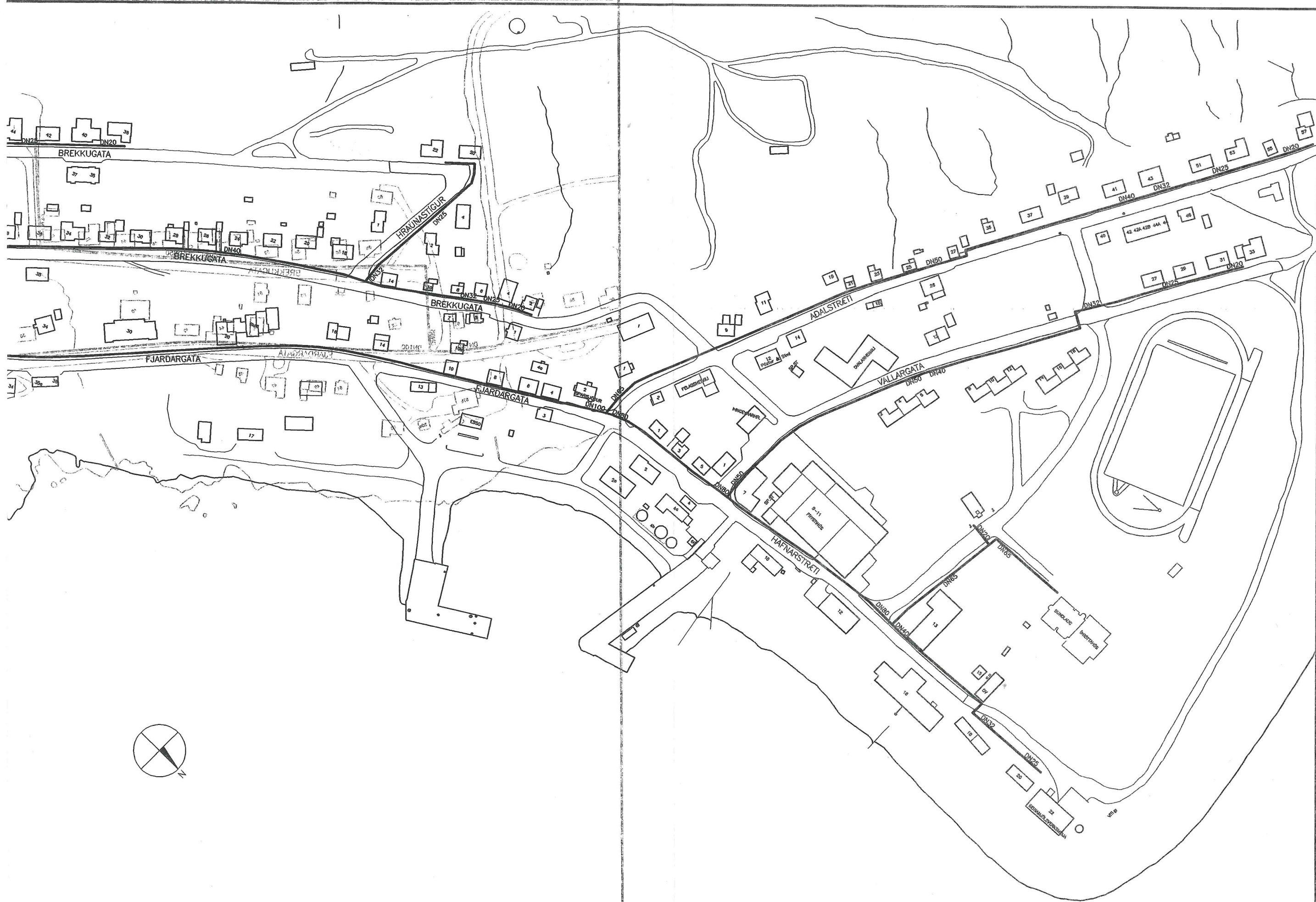
FJARHITUN HF
VERKFRÆÐISTOFA
 BORGARTÚNI 17 - 105 REYKJAVÍK
 SÍMI 628955 - BRÉFSÍMI 628950

ORKUBÚ VESTFJARDA
 ORKURÁÐ
 ÞÍNGEYRI
 Leitarmörk hitaveitu

Reiknad SHH
 Dags. Okt. '99

Kvarði
 Númer 665-06





HANNAÐ:	SHH	 FJARHITUN hf VERKFRÆÐISTOFA BORGARTUN 17 - 105 REYKJAVÍK TEL 562 8955 - FAX 582 8950 HÖLABRAUT 13 - 780 HÖRN TEL 478 17 09 - FAX 478 19 07	Orkuþá Vestfjarða / Orkuðá		
TEIKNAD:	SHH		Forathugun um jarðhitaveitu		
YFIRFARÐ:			Þingeyri		
SAMÞYKKT:			Dreifikerfi		
KVARD:	1:2500		DAGS:	05.08.99	
SKRÁRHEIT:	sh908th1	VERK NR.:	665-06	TEIKN.NR.:	002