

Rafmagnsveitur Ríkisins
Orkuráð

NESKAUPSTAÐUR

Forathugun um jarðhitaveitu

Verk nr: 97.408

Apríl 1998

VST

**Verkfræðistofa
Sigurðar Thoroddsen hf.**

Neskaupstaður

Forathugun um jarðhitaveitu

1. Inngangur

Orkuráð og Rarik hafa í sameiningu látið gera forathugun um hugsanlega jarðhitaveitu í Neskaupstað. Forathugun þessi er hluti af stærra verki, þar sem samskonar athgun er einnig gerð fyrir Snæfellsbæ, Grenivík, Grundarfjörð og Þykkvabæ.

Tilgangur athugunar er að kanna hver gæti verið kostnaður við að hita hús í Neskaupstað með jarðhita, ef svo færi, að jarðhiti finndist þar í grenndinni. Ennfremur er tilgangurinn að leiða í ljós hagkvæmnimörk fyrir jarðhitaleit fyrir Neskaupstað. Þar er átt við það, hve langt frá Neskaupstað borgar sig að leita að jarðhita.

2. Markaður hitaveitu

Í Neskaupstað er íbúafjöldi 1.559 miðað við íbúaskrá Hagstofunnar 1. desember 1997. Gert er ráð fyrir að húsnæði í þéttbýli í Neskaupstað og útisundlaug sem rekin er þar verði hituð af hugsanlegri hitaveitu. Nú þegar er starfrækt fjarvarmaveita, sem hitar opinbert húsnæði svo sem skóla, sjúkrahús og fleiri byggingar. Markaður veitu miðast við eftirtalið húsnæði:

- Íbúðarhúsnæði
- Skrifstofu- og þjónustuhúsnæði
- Atvinnuhúsnæði
- Sumarbústaði
- Geymslur og útihús

Upplýsingar um hús í þéttbýli eru fengnar úr fasteignamatsskrá. Í henni kemur fram gerð húsnæðis og stærð þess í rúmmetrum. Í áætlun er annars vegar miðað við að markaður hitaveitu séu einungis hús, sem hafa vatnshitakerfi, en hins vegar er miðað við að þilofnahituðu húsin tengist líka veitunni. Í síðarnefnda tilfellinu yrðu öll hús tengd veitu og skipt yrði yfir í vatnshitakerfi í þilofnahituðu húsunum.

3. Orkuþörf og aflþörf hitaveitu

Í áætlun um orkuþörf til hitunar er tekið mið af forsendum þeim um orkuþörf húsa sem orkusparnefnd hefur notað í spám sínum:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| • Íbúðar- og skrifstofuhúsnæði | 78 kWh/m ³ á ári |
| • Atvinnuhúsnæði | 50 kWh/m ³ á ári |
| • Útihús og geymslur | 25 kWh/m ³ á ári |
| • Sumarbústaðir | 12.000 kWh/hús á ári |

Útisundlaug er rekin yfir sumarmánuði og er hún hituð frá kyndistöð. Orkuþörf sundlaugar er áætluð í samræmi við núverandi rekstur sem virðist vera 250.000 kWh á ári.

Eins og áður kom fram er heildarorkuþörf markaðar hitaveitu reiknuð fyrir tvö tilfelli, það er án þilofnahúsa og með þeim. Í dreifikerfi er reiknað með 10% orkutapi og er því bætt við til að fá fram orkuþörf hitaveitu.

Við áætlun um aflþörf markaðar er miðað við 3.800 stunda nýtingartíma og 10% viðbót við afl veitu vegna orkutaps í dreifikerfi. Helstu kennitölur eru sem hér segir:

	<i>Með þilofnahúsum</i>	<i>Án þilofnahúsa</i>
• Hitað húsrými í Neskaupstað	372.434 m ³	372.434 m ³
• Fjöldi húsa sem tengist veitu	461 stk	248 stk
• Húsrými sem tengist veitu	371.175 m ³	230.849 m ³
• Sundlaug tengist veitu	0,25 GWh	0,25 GWh
• Orkuþörf húsa og sundlaugar	24,13 GWh	14,31 GWh
• Orkuþörf veitu	26,54 GWh	15,74 GWh
• Aflþörf húsa og sundlaugar	6,35 MW	3,77 MW
• Aflþörf veitu	6,98 MW	4,14 MW

Við áætlun um orkuþörf og aflþörf veitu er ekki tekin með orkuþörf fyrir bæi meðfram aðveitu. Ástæðan er sú að borstaður er ekki ákvarðaður, lega aðveitu er óviss og lengdir heimæða sömuleiðis. Í Norðfjarðarsveit gætu um 8-10 bæir tengst veitu en það hefur líklega ekki áhrif á hagkvæmni.

Í hagkvæmniáætlun þessari hefur verið valið að miða ekki við neinn vöxt á orkuþörf og eru mannvirki því miðuð við markaðinn eins og hann var árið 1997.

4. Vatnsþörf veitu

Við mat á hagkvæmnimörkum jarðhitaleitar er gengið út frá þeirri forsendu að vatn finnist með nægilegum hita, í nægilegu magni og með viðunandi gæðum, þannig að nota megi það beint til veitu.

Nokkrar hitastigulsholur hafa verið boraðar í nágrenni bæjarins. Þær eru allar kaldar með hitastigul um 50°C/km.

Á grundvelli áætlunar um aflþörf veitu með þilofnahúsum virðist þurfa um 42 l/sek af vatni, þar sem nýta má 40°C hitamun. Að meðaltali yfir árið þarf um helming af því magni eða 21 l/sek. Fyrir veitu án þilofnahúsa þarf mest 25 l/sek og 12,5 l/sek að meðaltali.

5. Frumáætlun um hitaveitu fyrir Neskaupstað

Á grundvelli þeirra forsendna sem koma fram hér að framan er gerð frumáætlun um hitaveitu fyrir Neskaupstað.

Gert er ráð fyrir hefðbundnu dreifikerfi úr stállögnum með polyúreþan einangrun í plastkápu. Þilofnahtun er alls um 41% af hitamarkaði og er dreifð víða um bæinn. Nýju hverfin, Mýrar og Bakkar, eru að mestu hituð með þilofnum. Vegna þessa er valið að gera frumáætlun um tvö mismunandi veitutilfelli. Annars vegar er veita fyrir alla byggðina með þilofnahúsum. Á teikningum 1.01 og 1.02 er sýnd frumáætlun um slíkt dreifikerfi. Hins vegar er veita án þilofnahúsa þar sem sleppt er Bökkum og Mýrum að mestu. Á teikningum 1.03 og 1.04 er sýnd frumáætlun fyrir slíka veitu og nær hún um 59% af hitamarkaði miðað við hina fyrri. Á fylgiskjali 2 er sýnd einföld tengigrind fyrir hústengingu.

Í samræmi við varfærnisþá jarðfræðinga er gert ráð fyrir að vinnsluhola sé um 1.000 m djúp, með dælu á um 300 m dýpi og geti gefið um 20 l/sek afköst af um 80°C heitu vatni. Gert er ráð fyrir að bora tvær vinnsluholur fyrir báðar veitur.

Við gerð áætlunar og vegna dælingar og kólnunar er reiknað með að lengd aðveitu geti verið um 10 km. Fyrir stærri veitu er áætlað að nota 200mm stálpípu, einangraða með pólýúreþani. Kólnun í aðveitu við mesta rennsli er áætluð 2,8°C en að meðaltali um 4,5°C. Fyrir minni veituna er áætlað að nota 150mm stálpípu, einangraða með pólýúreþani. Kólnun í þeirri lögn við mesta rennsli er áætluð 4,3°C en að meðaltali um 6,8°C. Á fylgiskjali 3 er sýnd afstöðumynd af Neskaupstað og Norðfjarðarsveit.

Í frumáætlun þessari er ekki tekið tillit til þess hagræðis sem núverandi fjarvarmaveita gæti falið í sér, bæði með því að spara stofnlagnir og með því að nýta hana sem varaafli.

6. Stofnkostnaður hitaveitu

Á grundvelli frumáætlunar og einingaverða fyrir svipaðar framkvæmdir er gerð áætlun um stofnkostnað veitu. Allar tölur eru án virðisaukaskatts.

Án þilofnahúsa:

• Borholur með öllum frágangi	73,6 Mkr
• Aðveituæð (10 km)	55,6 Mkr
• Einfalt dreifikerfi með heimæðum	99,5 Mkr
• Hústengingar	19,2 Mkr
• Annað og ófyrirséð 10%	24,8 Mkr
• Hönnun, umsjón og eftirlit 10%	27,3 Mkr
Samtals	300,0 Mkr

Með þilofnahúsum:

• Borholur með öllum frágangi	73,6 Mkr
• Aðveituæð (10 km)	65,6 Mkr
• Einfalt dreifikerfi með heimæðum	142,8 Mkr
• Hústengingar	35,7 Mkr
• Ofnakerfi þilofnahúsa	90,4 Mkr
• Annað og ófyrirséð 10%	40,8 Mkr
• Hönnun, umsjón og eftirlit 10%	44,9 Mkr
Samtals	493,8 Mkr

7. Rekstrarkostnaður, orkukostnaður

Rekstrarkostnaður veitu felst í fjármagnskostnaði, viðhaldskostnaði og rekstrar- og umsjónarkostnaði.

Reiknað er með 5,5% föstum vöxtum, en útkoma er einnig skoðuð við 4% og 6% vexti. Afskriftatími mannvirkja er ákveðinn 25 ár en útkoma er einnig skoðuð fyrir 20 ár. Fyrir umbreytingarkostnað notenda er einnig skoðuð útkoma fyrir 5 og 10 ára afskriftartíma.

Viðhaldskostnaður er misjafn fyrir einstaka hluta veitunnar. Árlegur viðhaldskostnaður slíkra mannvirkja hefur að jafnaði verið reiknaður um og yfir 1,6%. Í reynd hefur hann verið lægri hjá nokkrum hitaveitum. Hér er valið að nota 1,6%.

Gert er ráð fyrir að lyftihæð úr borholu sé að meðaltali 200 m, að notkunarþrýstingur til notenda sé um 60 m og að dælt sé að meðaltali annars vegar 21 l/sek og hins vegar 12,5 l/sek.

Í rekstri og umsjón felast stjórnunarkostnaður, umsjónarkostnaður fleira. Hér er valið að áætla þennan kostnað 2,5% af stofnkostnaði.

Rekstrarkostnaður veitu án þilofnahúsa

• Fjármagnskostnaður (25 ár og 5,5% vextir) 7,45%	22,35 Mkr
• Viðhald mannvirkja 1,6% af 300,0 Mkr	4,80 Mkr
• Dæling 63 kW x 8.760h x 6,72 kr	3,71 Mkr
• Rekstur og umsjón 2,5% af 300,0 Mkr	7,50 Mkr
<hr/>	
Samtals árlegur kostnaður	38,36 Mkr

Rekstrarkostnaður veitu með þilofnahúsum

• Fjármagnskostnaður (25 ár og 5,5% vextir) 7,45%	36,79 Mkr
• Viðhald mannvirkja 1,6% af 493,8 Mkr	7,90 Mkr
• Dæling 102 kW x 8.760h x 6,72 kr	6,00 Mkr
• Rekstur og umsjón 2,5% af 493,8 Mkr	12,34 Mkr
<hr/>	
Samtals árlegur kostnaður	63,03 Mkr

Orkukostnaður

Míðað er við að öll hús tengist veitu nokkuð fljótt og orkusala verði í samræmi við spá um varmamarkað og orkunotkun húsa. Meginniðurstaða um orkukostnað veitu er því:

- Orkukostnaður veitu án þilofnahúsa 38,36 Mkr / 14,31 GWh 2,68 kr/kWh
- Orkukostnaður veitu með þilofnahúsum 63,03 Mkr / 24,13 GWh 2,61 kr/kWh

Fyrir nokkur tilfelli eru skoðuð áhrif af mismunandi reiknivöxtum og afskriftahraða fyrir einstaka þætti stofnkostnaðar.

Orkukostnaður fyrir mismunandi vexti og afskriftatíma kr/kWh

	4%	5,5%	6%
• Án þilofnahúsa, afskriftatími 25 ár	2,46	2,68	2,76
• Án þilofnahúsa, afskriftatími 20 ár	2,66	2,87	2,95
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár	2,40	2,61	2,69
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár	2,59	2,80	2,87
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár / 10 ár	2,92	3,13	3,20
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 25 ár / 5 ár	3,37	3,59	3,66
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár / 10 ár	3,07	3,27	3,34
• Með þilofnahúsum, afskriftatími 20 ár / 5 ár	3,53	3,73	3,80

8. Samanburður orkuverðs

Samkvæmt niðurstöðum athugana okkar og útreikninga getur orkuverð hitaveitu í Neskaupstað verið 2,61-2,68 kr/kWh miðað við þær meginforsendur sem eru lagðar til grundvallar. Inni í stofnkostnaði veitu er allur kostnaður, þar með talinn kostnaður við hústengingar og við að breyta hitakerfum þilofnhitaðra húsa.

Venjulega bera húseigendur sjálfir hluta stofnkostnaðar af tengingu við hitaveituna með svonefndum tengigjöldum. Þau gætu verið um 150.000 kr á hvert hús eða samtals um 69 Mkr.

Hlutfall þilofnahitaðra húsa er mjög hátt. Álitamál er hvaða markaðsaðgerðum megi beita í formi afsláttar af tengigjöldum eða lækkunar orkuverðs til að koma til móts við þá húseigendur.

Orkuverð olíukyndingar

Húshitunarolía kostar nú 21,79 kr/ltr. Sé reiknað með 62% nýtni kynditækja, eðlisþyngd olíu 0,86 og brennslugildi hennar 10.200 kcal/kg verður orkuverð kyndingar með olíu um 3,5 kr/kWh. Að teknu tilliti til raforkukostnaðar og viðhalds gæti orkuverðið verið 4,1- 4,2 kr/kWh. Þar sem svartolía er notuð (hjá stærri notendum og til gufuframleiðslu) er orkuverðið nokkru lægra.

Orkuverð rafmagnshitunar

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 4,3 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. Ennfremur 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.

Utan hitaveitusvæða er rafhitun niðurgreidd og nemur niðurgreiðsla ríkisins 1,38 kr/kWh og verður orkuverð þá um 2,9 kr/kWh.

Auk þessa er nú afsláttur Landsvirkjunar 0,39 kr/kWh og sérstakur afsláttur Rarik að auki 0,085 kr/kWh. Þar sem allir afslættir gilda verður orkuverð fyrir rofna daghitun 2,4 - 2,5 kr/kWh.

9. Hagkvæmnimörk jarðhitaleitar

Hagkvæmnimörk jarðhitaleitar eru fundin með því að bera núvirtar nettótekjur veitu saman við stofnkostnað veitu, þar sem aðveitukostnaður er margfeldi af lengd aðveitu og kostnaði á hverja lengdareiningu. Úr þessum jöfnuði fást hagkvæmnimörk jarðhitaleitar sem lengd aðveitu í km. Valið er að nota í þessu tilliti áður nefnt viðmiðunarverð orku til húshitunar sem er 3,82 kr/kWh.

Í samanburði er tekið tillit til aukinnar orkukunotkunar við að dæla lengri vegalengd svo og aukinnar dælingar til að veða upp á móti aukinni kólnun vegna lengri aðveitu. Ennfremur er bætt við borholu til þess að standa undir kólnunardælingu.

Fyrir veitu með þilofnahituðum húsum eru hagkvæmnimörk sem hér segir:

- Vextir 5,5%, afskriftatími 25 ár, orkuverð 3,82 kr/kWh 30,6 km
- Vextir 5,5%, afskriftatími 20 ár, orkuverð 3,82 kr/kWh 25,7 km

10. Niðurstaða

Meginniðurstaða af hagkvæmniathugun þessari er að hitaveita í Neskaupstað frá mögulegum borstað í grenndinni geti verið hagkvæm miðað við orkuverð óniðurgreiddrar raforku til hitunar. Fyrir notendur sem njóta allra núverandi niðurgreiðslna er hagkvæmnin í jánnum. Forsendur fyrir því að geta yfirleitt gert hitaveitu fyrir Neskaupstað eru að árangur náist í borun og að vatn sé nýtilegt.

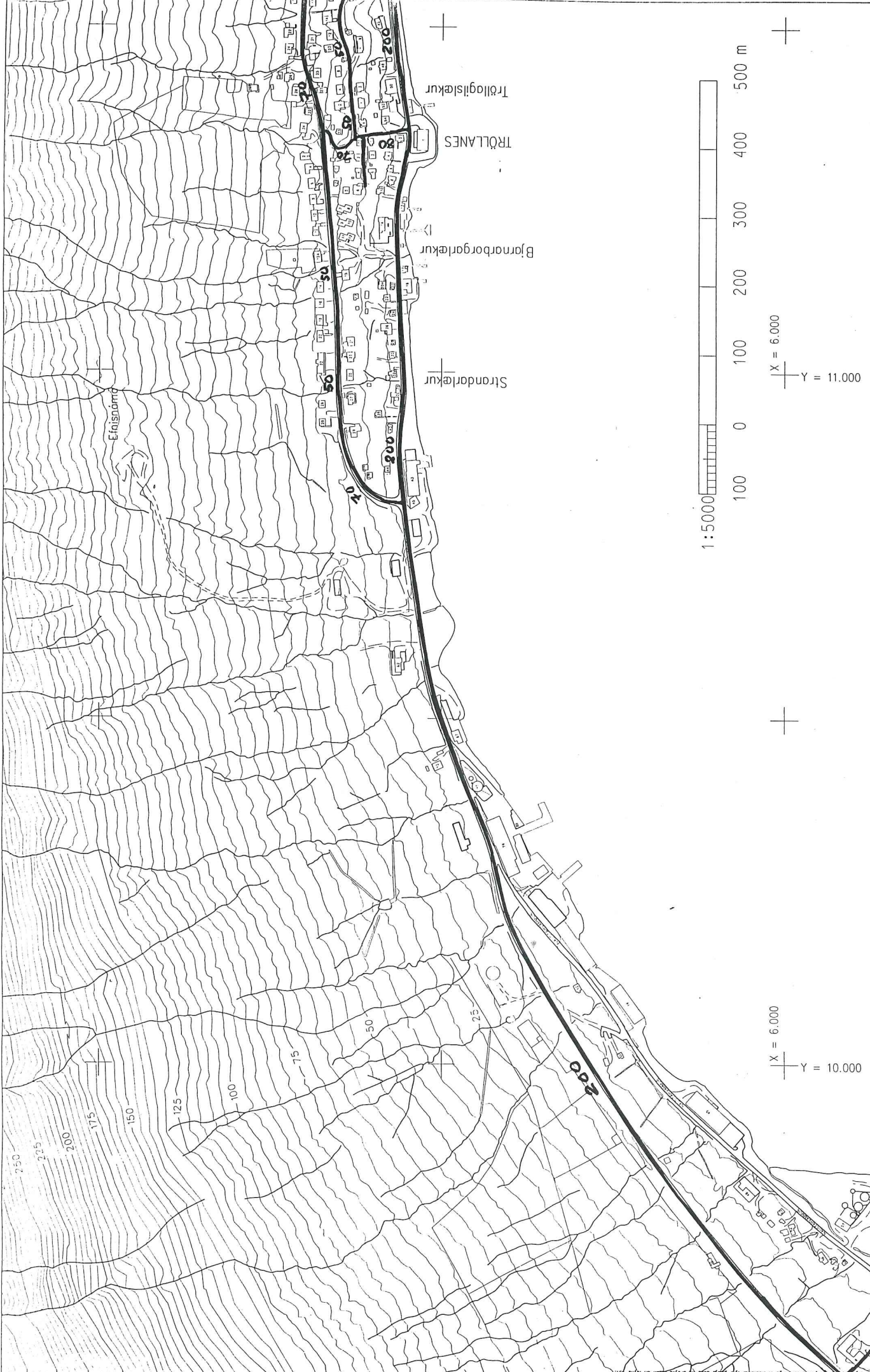
- Orkuverð frá mögulegri hitaveitu 2,6 - 2,7 kr/kWh
- Orkuverð olúhitunar 4,1 - 4,3 kr/kWh
- Orkuverð óniðurgreidds rafmagns 4,0 - 4,3 kr/kWh
- Viðmiðunarverð óniðurgreidds rafmagns á afskriftatíma 3,82 kr/kWh
- Orkuverð niðurgreidds rafmagns 2,4 - 2,9 kr/kWh


Hugsanlegt er að ódýrari lausnir megi finna á hitaveitu með því að velja minni veituna og hagnýta núverandi fjarvarmaveitu sem varaafli.

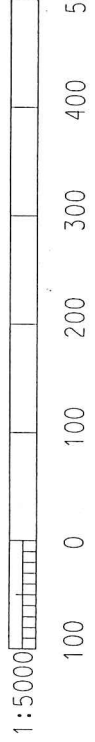
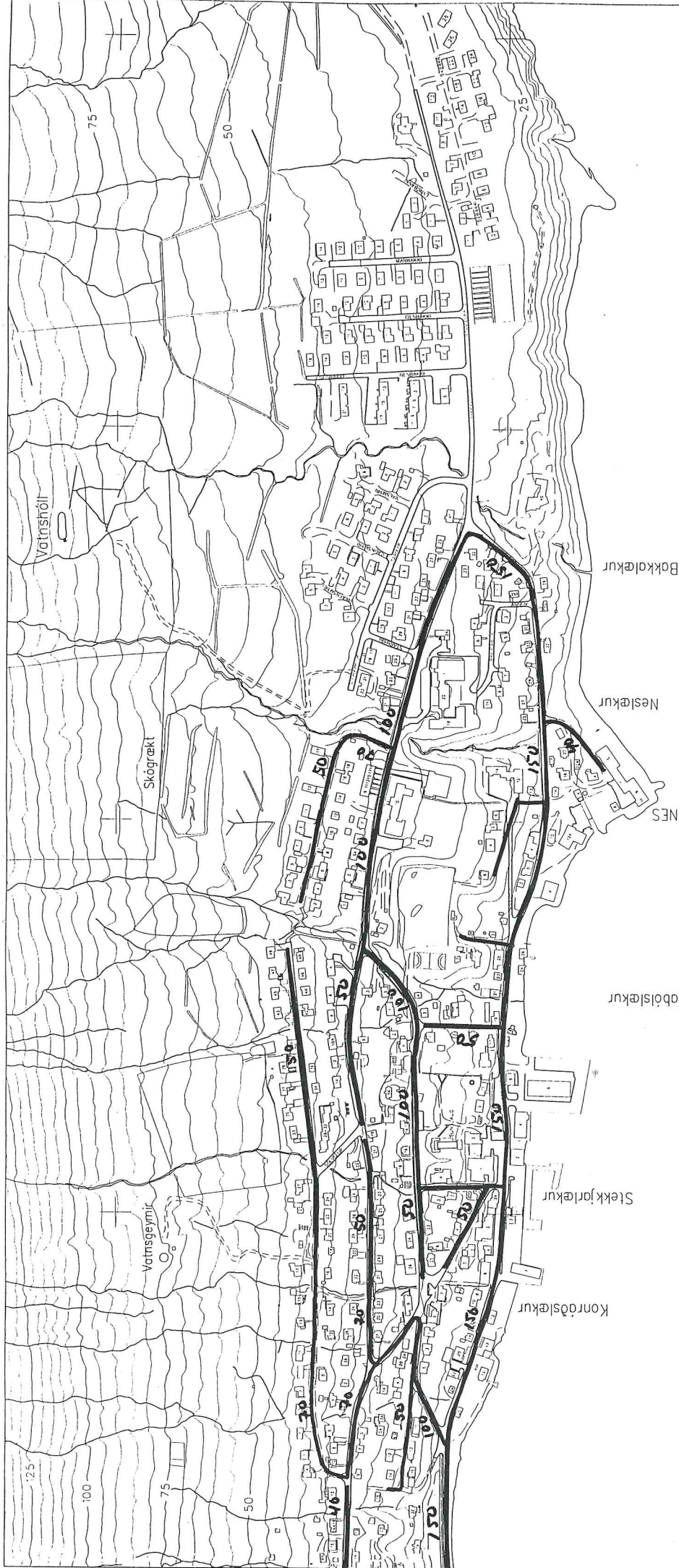
Miðað við 20 - 25 ára afskriftatíma og 5,5% reiknivexti og viðmiðunarverð óniðurgreiddrar raforku til hitunar eru hagkvæmnimörk jarðhitaleitar 26 - 31 km.

Þessar vegalengdir eru talsvert meiri en hin náttúrulegu mörk Norðfjarðarsveitar, þar sem hún takmarkast af fjalllendi á alla vegu. Frá þéttbýlinu inn í dalbotn sveitarinnar er lengsta vegalengd um 14 km og að Oddsskarði eru um 9 km.

Ástæða virðist því til þess að leita kerfisbundið að heitu vatni innan þess svæðis sem fjalllendið afmarkar sem eðlilegt leitarmarkasvæði. Hugsanleg jarðgöng gætu síðar breytt þessum mörkum eitthvað.



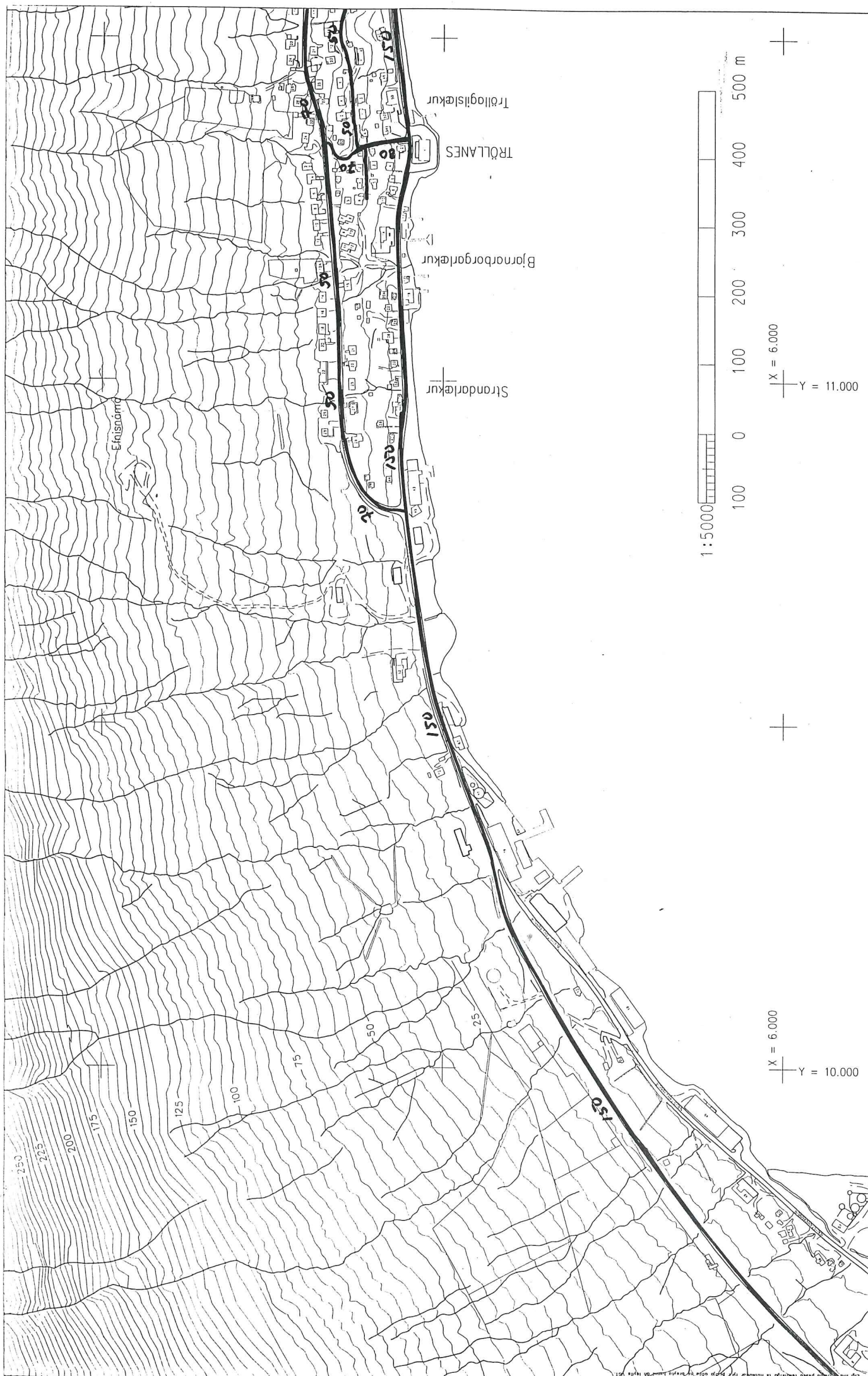
 VST Verkfæðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. Háskóla 1 105 Reykjavík Sími 481 2500 Fax 481 1900 Gröndur 20 105 Gröndur Sími 481 2500 Fax 481 1900 Blámannsleið 8 210 Blámannsleið Sími 437 1317 Fax 437 1311 Háskólastræti 1 105 Háskóla Sími 484 3788 Fax 484 3943		NESKAUPSTAÐUR FORATHUGUN UM JARÐHATAVETU DREIFIKERFI HLUUTI II		Dagsmál: MARS 1998 Mál númer: 97.408 Málstafr.: 1.02			
Skýring:	A3	Titill:	Titill á teikningu	Útgáfa:	Útgáfa Dýrtingu	Dagsetning:	1998 02 12 13:39
Samþ.:	VÖ	FS	Waldar Ólafsson	Útgáfa:	Útgáfa Dýrtingu	Dagsetning:	

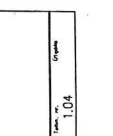


X = 6.000
Y = 13.000

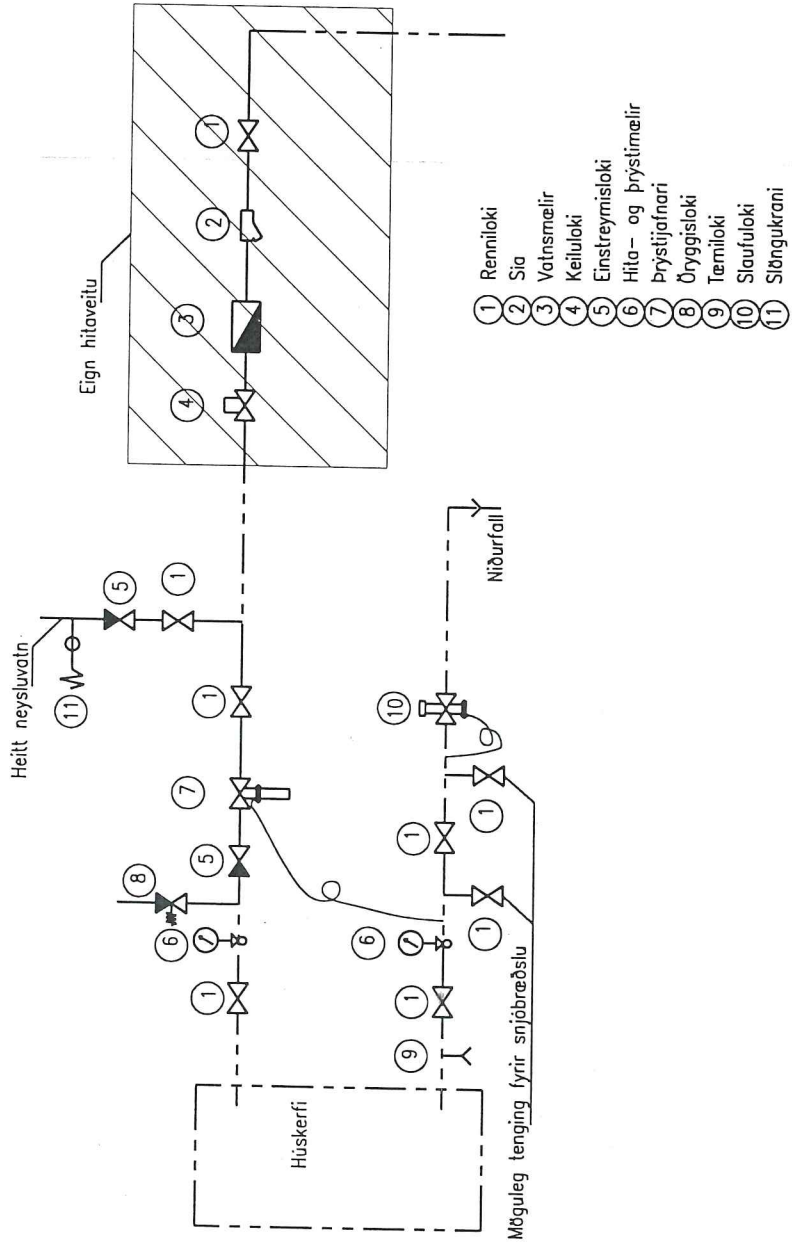
X = 6.000
Y = 12.000

		Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. Arnóla 4 108 Reykjavík Sími 598 5000 Fax 598 5010 Geopóla 3B 609 Akureyri Sími 492 2513 Fax 492 2513 Hálfmörðral 1 400 Ísaförður Sími 458 3708 Fax 458 3945		NESKAUPSTAÐUR FORATHUGUN UM JARÐHITAVEITU DREIFIKERT AN BILOFNAHUSA HLUTI I		MARS 1998		Mál n. 9740B 1.03	
Stofnun A3	Tönn. nr. 103	Stofnun & tekiþing FRV	Útgáfa 16. 44: 57	Deild FS	Stofnun V0	Stofnun FS	Stofnun FS	Stofnun FS	



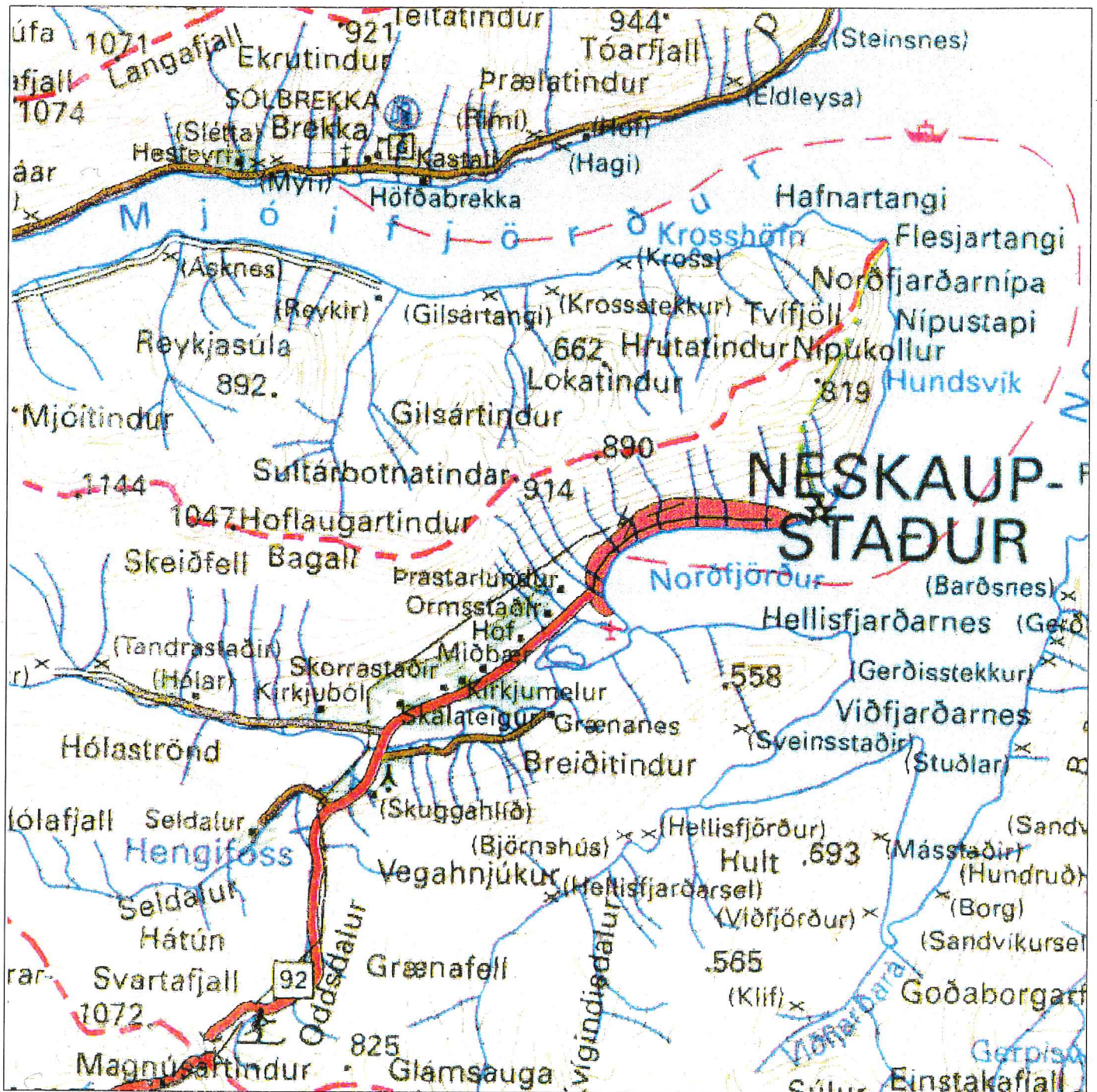
	Tala: A3 Útgáfa: 16. 02. 1998	Útgáfa: 16. 02. 1998	Útgáfa: 16. 02. 1998	Útgáfa: 16. 02. 1998	Útgáfa: 16. 02. 1998	Útgáfa: 16. 02. 1998	Útgáfa: 16. 02. 1998	Útgáfa: 16. 02. 1998	Útgáfa: 16. 02. 1998
Verkræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. Arinn 4 108 Reykjavík Símanúmer: 427 3313 Faxnúmer: 427 3315 Hótelmál: 428 3796 Símanúmer: 428 3796	Neskaupstaður FORATHUGUN UM JARÞHÁVÆTU DREKINGI AN PÍLÓTTAHOUSA HLUTI II	MARS 1998	97,408	1,04					

Tengimynd hitaveitu án kvarða.



Neskaupstaður

Forathugun um jarðhitaveitu



1:100000

Allt láglandi í Norðfirði lendir innan hagkvæmnismarka við jarðhitaveitu

Fylgiskjal 3.