

Rafmagnsveitur Ríkisins
Orkuráð

ÞYKKVIBÆR

Forathugun um jarðhitaveitu

Þykkvibær

Forathugun um jarðhitaveitu

1. Inngangur

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

Tilgangur athugunar er að kanna hver gæti verið kostnaður við að hita hús í Þykkvabæ með jarðhita frá borholu þeirri sem boruð hefur verið skammt vestan við þéttbýlið.

2. Markaður hitaveitu

Í Þykkvabæ eru um 37 býli og þrjú í Háfshverfi vestur við Þjórsá. Alls eru þar um 55 íbúðarhús. Nokkuð er um útihús og geymslur. Í áætlun þessari er gert ráð fyrir að einungis íbúðarhús og fullhitað atvinnuhúsnaði verði hitað af hugsanlegri hitaveitu.

Upplýsingar um húsnaði eru fengnar úr fasteignamatsskrá. Í henni kemur fram gerð húsnaðis og stærð þess í rúmmetrum.

Um 58% af húsnaðinu er hitað með þilofnum. Því virðist ljóst að veita án þess verður aldrei hagkvæm. Í áætlun er því miðað við að öll húsin tengist veitunni og skipt verði 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 orkuspárnefnd hefur notað í spám sínum:

- Íbúðar- og skrifstofuhúsnaði 78 kWh/m³ á ári
- Atvinnuhúsnaði 50 kWh/m³ á ári

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:

	<i>Með þilofnahúsum</i>
• Hitað húsrými Þykkvabæ og Háfshverfi	29.237 m ³
• Fjöldi húsa sem tengist veitu (bara Þykkvibær)	51 stk
• Húsrými sem tengist veitu (bara Þykkvibær)	27.299 m ³
• Orkuþörf húsa	2,13 GWh
• Orkuþörf veitu (m.v. 10% orkutap)	2,34 GWh
• Aflþörf húsa	0,56 MW
• Aflþörf veitu (m.v. 10% orkutap)	0,62 MW

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, borhola

Á grundvelli áætlunar um mestu aflþörf veitu virðist þurfa um 4,0 l/sek af vatni, þar sem nýta má 40°C hitamun.

Boruð hefur verið um 1.200 m djúp hola um 3,2 km vestan við gatnamót í þéttbýlinu í Þykkvabæ. Úr henni hefur fengist tæplega 90°C heitt vatn, sem að einum þriðja virðist sjór. Prófunum er ekki að fullu lokið en spáð er, að við vinnsludælingu gefi hún um 5 l/sek af um 80°C heitu vatni. Vísað er í bréf Gríms Björnssonar hjá Orkustofnun, dagsett 12. nóvember 1997 um málið. Við gerð áætlunar um borholur og dælur er gengið út frá þessum upplýsingum.

5. Frumáætlun um hitaveitu fyrir Þykkvabæ

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

Gert er ráð fyrir hefðbundnu dreifikerfi úr stállögnum með polyúreþan einangrun í plastkápu. Á teikningum 1.01-1.04 er sýnd frumáætlun um dreifikerfi. Á fylgiskjali 2 er sýnd tengigrind fyrir hústengingu með millihitum fyrir ofnakerfi og fyrir neysluvatn.

Í samræmi við spá jarðfræðings er gert ráð fyrir að dælu sé komið fyrir á 300 m dýpi og geti hún gefið um 5 l/sek af um 80°C heitu vatni.

Reiknað er með að lengd hinnar eiginlegu aðveitu austur á bakka Hólmkelsár geti verið um 5,6 km og er áætlað að nota stálpípu, einangraða með pólýúreþani í stærðunum 40-80mm. Kólnun í aðveitunni við mesta rennsli er áætluð 14,2°C og til viðbótar 7,6°C fyrir síðustu heimæðina. Reiknað er með að nokkur yfirdæling sé nauðsynleg.

Í heild er umframdæling áætluð um 1 l/sek og mun hitaveitan með því fullnýta áætlað vatnsmagn, sem spáð er að hola muni gefa eða 5 l/sek. Á fylgiskjali 3 er sýnd afstöðumynd af svæðinu og er þar sýnd staðsetning borholunnar.

Aðveita vestur í Háfshverfi er um 3,0 km löng og eru þar 4 notendur. Miðað við eðlilega leiðslustærð þarf talsverða yfirdælingu til þess að vatnið haldi nýtilegu hitastigi. Kostnaður á hvern bæ við veitu vestur í Háfshverfi er um fimmfaldur miðað við hina auk þess sem 67% af húsnæði þar er hitað með þilofnum. Vegna kostnaðar og vegna þess að heita vatnið er takmarkað þarf að skoða þetta nánar. Veita vestur í Háfshverfi er því ekki tekin með í áætlun að þessu sinni.

6. Stofnkostnaður hitaveitu

Á grundvelli frumáætlunar og einingaverða fyrir svipaðar framkvæmdir er gerð áætlun um stofnkostnað veitu á verðlagi 1. júlí 1997. Allar tölur eru án virðisaukaskatts.

Með þilofnahúsum:

- | | |
|-------------------------------------------------|----------|
| • Borhola með öllum frágangi | 34,7 Mkr |
| • Aðveituæð og einfalt dreifikerfi með heimæðum | 26,7 Mkr |
| • Hústengingar 51 stk | 10,7 Mkr |

• Ofnakerfi þilofnahúsa 30 stk	13,5 Mkr
• Annað og ófyrirséð um 10%	8,6 Mkr
• Hönnun, umsjón og eftirlit um 10%	9,4 Mkr
Samtals	103,6 Mkr

7. Rekstrarkostnaður, orkukostnaður

Rekstrarkostnaður veitu felst í fjármagnskostnaði, viðhaldskostnaði, dælingarkostnaði og rekstrar- og umsjónarkostnaði. Við áætlun fjármagnskostnaðar er reiknað með 5,5 % föstum vöxtum og afskriftatími mannvirkja er ákveðinn 25 ár.

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, notkunarþrýsingur til notenda sé um 60 m og að meðaltali sé dælt 80% af mesta vatnsmagni eða 4 l/sek.

Í rekstri og umsjón felast stjórnunarkostnaður, umsjónarkostnaður og fleira. Hér er valið að áætla þennan kostnað 2,5 % af stofnkostnaði. Ef til vill er það nokkuð lágt fyrir svo litla veitu.

Rekstrarkostnaður veitu með þilofnahúsum

• Fjármagnskostnaður (25 ár og 5,5% vextir) 7,45%	7,72 Mkr
• Viðhald mannvirkja 1,6% af 103,6 Mkr	1,66 Mkr
• Dæling 22 kW x 8760 h x 6,72 kr	1,30 Mkr
• Rekstur og umsjón 2,5% af 103,6 Mkr	2,59 Mkr
Samtals árlegur kostnaður	13,27 Mkr

Orkukostnaður

Miðað 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 með þilofnahúsum 13,27 Mkr / 2,13 GWh 6,23 kr/kWh

8. Samanburður orkuverðs

Samkvæmt niðurstöðum athugana okkar og útreikninga getur orkuverð hitaveitu í Þykkvabæ verið um 6,23 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.

Orkuverð olíukyndingar

Húshitunarolía kostar síðari hluta árs 1997 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 gufu-framleiðslu) 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 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.

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

9. Niðurstaða

Meginniðurstaða af hagkvæmniathugun þessari er að hitaveita í Þykkvabæ frá borstað vestan byggðarinnar er ekki hagkvæm miðað við forsendur og fyrir notendur sem njóta talsverðra niðurgreiðslna er hún það ekki.

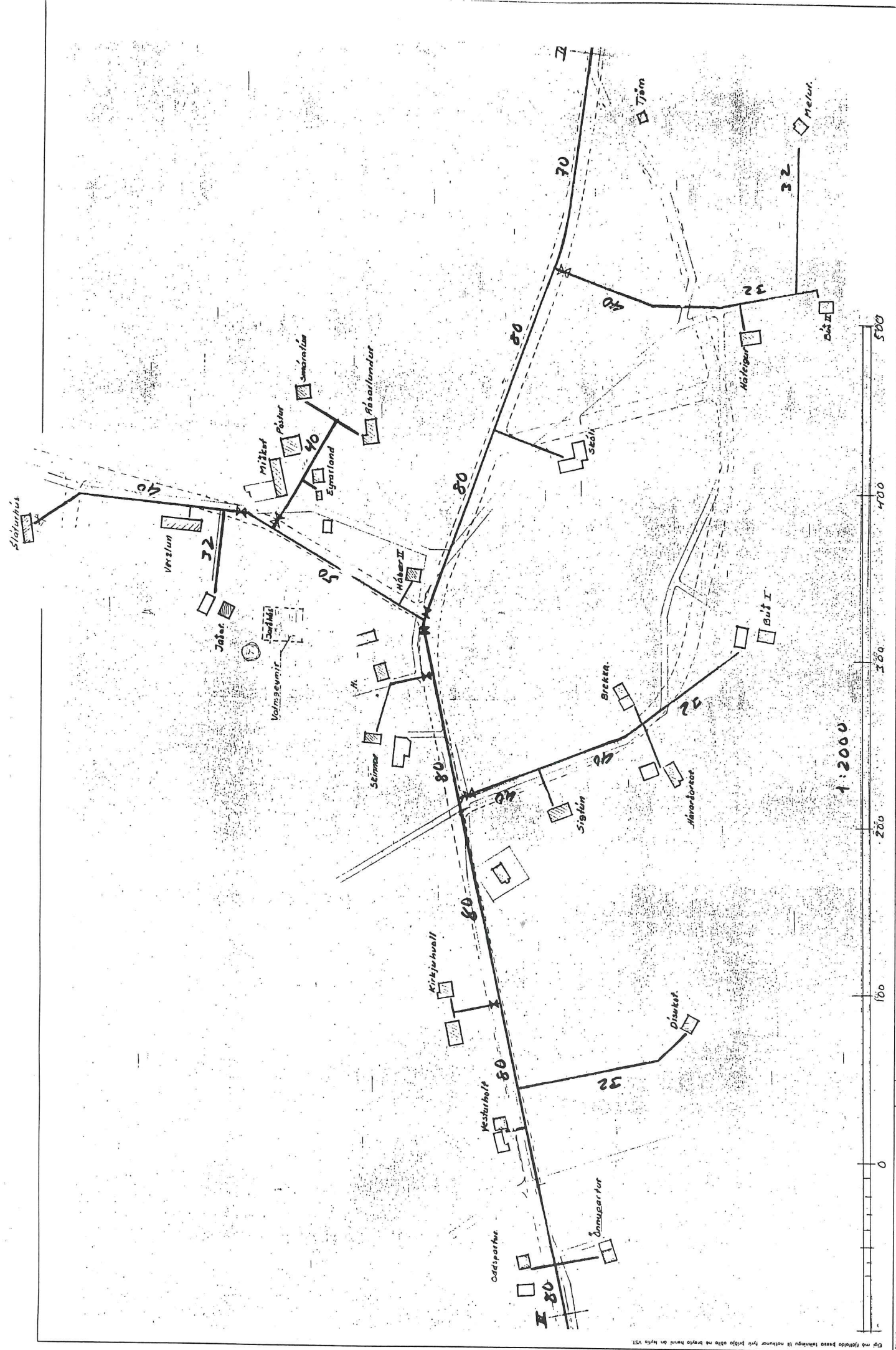
- Orkuverð frá mögulegri hitaveitu 6,3 kr/kWh
- Orkuverð hitaveitu án áfallins kostnaðar 5,6 kr/kWh
- Orkuverð olíukyndingar 4,1 - 4,3 kr/kWh
- Orkuverð óniðurgreidds rafmagns 1997 4,0 - 4,3 kr/kWh
- Viðmiðunarverð óniðurgreidds rafmagns á afskriftatíma 3,82 kr/kWh
- Orkuverð niðurgreidds rafmagns 2,4 - 2,9 kr/kWh

Ástæða þess að hitaveita virðist ekki vera hagkvæm stafar af því að kostnaður við veituna er talsvert mikill. Auk þess finnst vatnið á miklu dýpi og er saltmengað. Þetta leiðir til þess að kostnaður við hústengingar verður mikill vegna dýrra millihitara í hverju húsi. Auk þess er tekinn með í áætlun umbreytingarkostnaður notenda (30 af 51), en hann er reiknaður 450.000 kr á hvert hús.


Í dreifikerfi er reiknað með stálpípum. Til greina kemur að vera með einangraðar plastlagnir. Það sparar hins vegar ekki mjög mikið en eykur áhættu verulega. Komist súrefni í saltblandað vatn er hætta á bráðatæringu.

Nú þegar hefur verið lagt í talsverðan kostnað við hitaleit og borun (20 Mkr) og þarf því að skoða vandlega hvort mögulegt sé að nýta holuna með einhverjum hætti.

Þegar prófunum á borholu er lokið og afköst og hitastig holunnar hafa verið staðfest, virðist eðlilegt að fara í nákvæmari áætlanagerð um mögulega nýtingu hennar. Kanna þarf húshitunarmarkað betur og athuga hvort annar markaður sé fyrir hendi, ef afköst holunnar leyfa. Í ljósi efnasamsetningar og hitastigs vatnsins þarf að athuga nánar hvaða tæknilegar lausnir eru mögulegar og endurmeta kostnað við veitu, hústengingar og kostnað við að skipta yfir í vatnsloftkerfi.



Eig mál fjárháttur þessu skýringu til notkunar þeir profila aðila og breyta hand og þetta VST

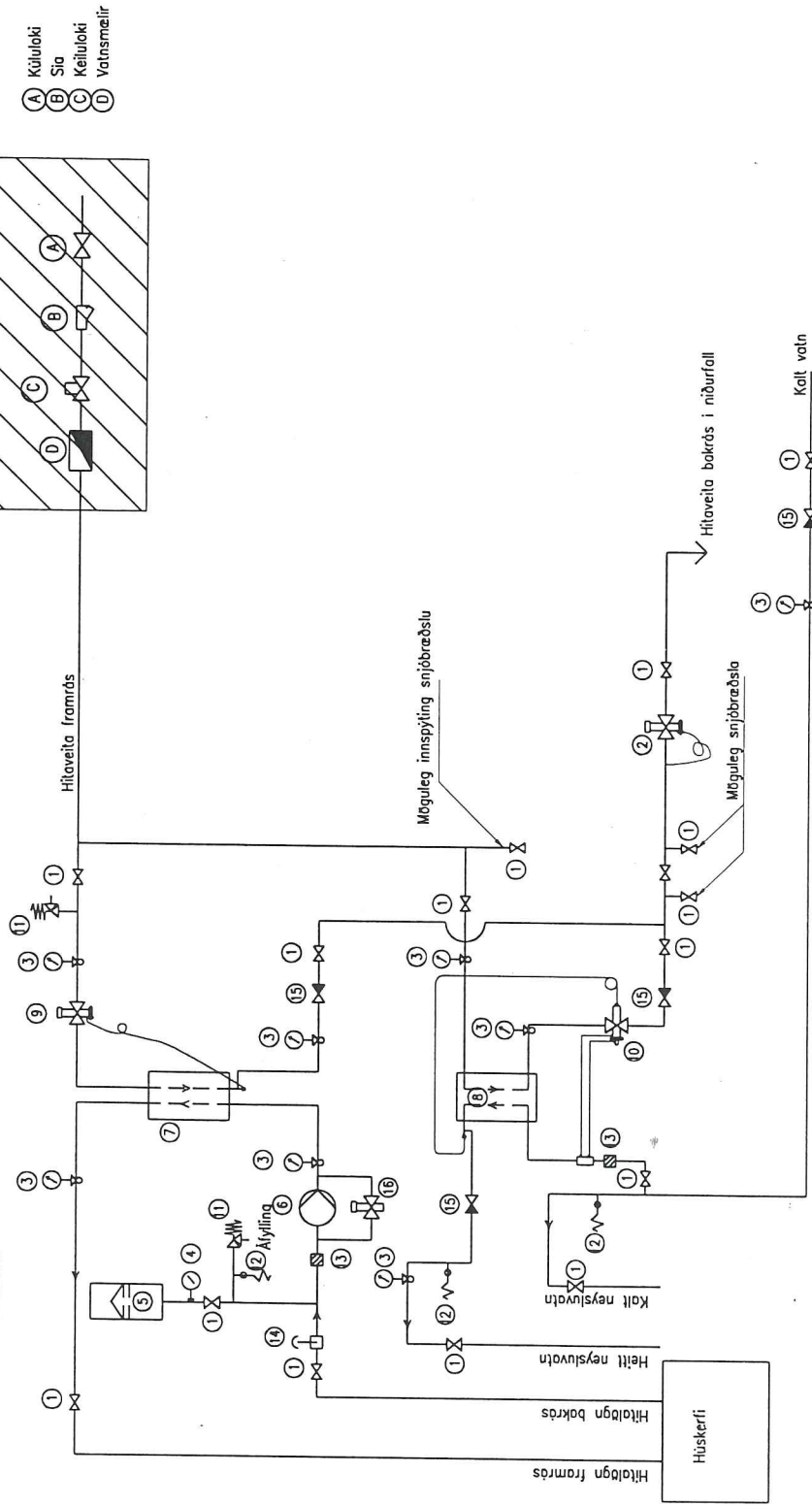

FRV
 Félagsbætur og Væðing
 Félagsbætur og Væðing

VST Verktæðistofa Sigurðar Thoroddsen hf.
 100 Reykjavík Sími: 568 5000 Fél: 568 5010
 Armanaleið 30 Sími: 437 1317 Fél: 437 1311
 Blámannaleið 8 Sími: 437 1317 Fél: 437 1311
 Hólmaleið 1 Sími: 437 1317 Fél: 437 1311

ÞYKKVABÆR
 FORATHUGUN UM JARÐHAFNÆTU
 DRETTIFÉRFI
 HLUTI 3

Tengimynd fyrir einfalt dreifikerfi

án kvarða



- (A) Kúluhlöki
- (B) Sía
- (C) Keiluhlökki
- (D) Vatnsmælir

Skýringar:

- (1) Kúluhlöki
- (2) Sláufloki
- (3) Hitameilir $\pm 1^\circ\text{C}$ og þrýstimeilir
- (4) Þrýstimeilir
- (5) Þensluker, t.d. Flexcon Z5/0.5
- (6) Deila, afköst 0.2 l/s gegn 4 mvs málþrýsting.
- (7) Millihitari, afköst 50 Kw miðað við $80^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ á heilu hlöðinni og $70^\circ\text{C}/30^\circ\text{C}$ á köldu hlöðinni. Leyfilegt þrýstifláp 3-4 mvs.
- (8) Millihitari, afköst 100 Kw miðað við $80^\circ\text{C}/35^\circ\text{C}$ á heilu hlöðinni og $60^\circ\text{C}/5^\circ\text{C}$ á köldu hlöðinni. Leyfilegt þrýstifláp 3-4 mvs.
- (9) Hitastýrður loki, Danfoss AVTB 20, 20-60°C
- (10) Hitastýrður loki, Danfoss AVTQ 20.
- (11) Öryggisloki 2.5-3.0 bar
- (12) Slöngukrani
- (13) Sía
- (14) Loftskija, stöðsetning eftir aðstæðum
- (15) Einstefnuhlöki
- (16) Þrýstiflötur, t.d. AVDD 20

Tæming og dýfling skal vera í hægsta punkti.
Úllöftun skal vera í hæsta punkti.

Hitagagnir i grindum skulu vera svartar stálpipar DIN 2440 tengdar með skrúfubúðum tengistykkjum.

Neysluvatnslagnir i grindum skulu vera sinkuðaðar stálpipar DIN 2440 tengdar með skrúfubúðum tengistykkjum.

Allur fráangur efnis og vinnu, svo og kröfur um þrýstifröðun skulu vera samkvæmt gildandi reglugerðum.

Þykkvibær

Forathugun um jarðhitaveitu



Borhola ÞB 13 sem er um 3.2 km norðvestan byggðar í Þykkvabæ gefur um 5 l/sek.

Fylgiskjal 3.