



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

**STEYPT Í BORHOLUR
HITAVEITU DALVÍKUR**
Tillaga - Kostnaðaráætlun

Sverrir Þórhallsson
Guðni Axelsson

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA DALVÍKUR

STEYPT Í BORHOLUR
HITAVEITU DALVÍKUR
Tillaga - Kostnaðaráætlun

Sverrir Þórhallsson
Guðni Axelsson

September 1990



STEYPT Í BORHOLUR HITAVEITU DALVÍKUR

INNGANGUR

Hitaveita Dalvíkur hefur frá árinu 1966 látið bora ellefu (11) holur til vatnsöflunar við Hamar, en af þeim eru þrjár virkjaðar af hitaveitunni (holur 9, 10 og 11). Staðsetning holanna er sýnd á mynd 1. Þær holur, sem ekki eru nýttar af hitaveitunni nú, voru boraðar með litlum borum á árunum 1966-1975 og er þvermál flestra þeirra aðeins 3" - 4 3/4", auk þess sem flestar holanna eru grunnar. Nú hefur tillaga verið gerð um að steypa í átta (8) holur, þar eð þær verða sýnilega ekki nýttar. Megintilgangur þess er að hindra að kaldara vatn nái að streyma niður holurnar og spilla þannig jarðhitakerfinu. Mörg dæmi eru um það á jarðhitasvæðum þar sem vinnsla hefur staðið lengi og niðurdráttar er tekið að gæta. Meginhættan er kólnun hitaveituvatnsins og aukning í súrefnisstyrk sem gerir það tærandi. Eftir þessar aðgerðir verða vinnsluholurnar tvær opnar ásamt holu 8.

Miklu máli skiptir að holurnar séu fylltar alveg frá botni þannig að millirennslí geti ekki orðið í þeim. Tvær aðferðir koma einkum til álita, annað hvort að fylla holurnar með sandi, eða að steypa í þær. Mælingar í holunum hafa sýnt að þær eru flestar stíflaðar, eða hafa hrúnið saman, og þarf því fyrst að hreinsa þær með bor. Jafnframt hefur Orkustofnun lagt til að sett verði grónn mælirör (2" stálrör) í fimm (5) þeirra þannig að hægt verði að nota holurnar til mælinga, ýmist til eftirlits með breytingum á vatnsborði eða hitastigi í jarðhitakerfinu. Hér á eftir verður lýst tillögu að frágangi átta hola og einnig gerð kostnaðaráætlun um framkvæmdina. Áætlaður heildarkostnaður er 7,7 millj. kr. Miklu máli skiptir að verk þetta sé vel undirbúið og að steypingin takist vel og er hjálögð greinargerð skrifuð sem skref í þá átt.

TILLAGA AÐ FRÁGANGI BORHOLA VIÐ HAMAR

Eins og fram kemur í eftirfarandi lýsingu og töflu 1 eru flestar holurnar stíflaðar samkvæmt upplýsingum sem til eru á Orkustofnun um holurnar. Eftirfarandi tillaga er gerð að frágangi mælirörs og steypu í hverri holu fyrir sig:

Hola 1 er stífluð á 39 m dýpi, en heildardýpi holunnar var 101 m í upphafi. Holan er með 4 1/2" fóðringu niður á 3,4 m dýpi. Þvermál holunnar er aðeins 4" og takmarkar það val bortækis (borstanga) til hreinsunar á holunni því algengt er að utanmál borstanga á jarðborum af millistærð sé 4 1/2" eða meira. Mæliröri má sleppa í þessari holu og er því gerð tillaga um að holan verði fyllt með sementseðju. Fyrst þarf að hreinsa holuna í botn þannig að unnt sé að koma steypunni í hana. Jarðborinn sem verkið vinnur verður að vera

búin til borunar með borleðju til að sigrast á erfiðleikum og hrúni við hreinsun holanna. Til að tryggja að steypan sé samfelld og af viðunandi gæðum þarf að dæla sementseðjunni niður um borstengunar og steypa holuna upp í nokkrum áföngum. Sementseðjunni er þrýst upp fyrir stangarendann og síðan híft upp um 20-30 m og aðgerðin endurtekin þannig koll af kolli þar til holan hefur verið fyllt. Lagt er til að sementseðjan verði löguð í steypubíla og flutt á staðinn, frekar en að bormönnum verði gert að laga hana úr sekkjuðu sementi á staðnum eins og algengt er. Blöndunarhlutfall sements og vatns er þannig að í 100 kg af portlandsementi þarf 52 l af vatni sem gera til samans 83 l af eðju með eðlisþyngd 1,82. Eftir að eðjan hefur sigið og náð að stírðna þarf að fylla holuna með steypu í lokin.

Hola 2 er stífluð á 144 m dýpi, en heildardýpi var 300 m. Fóðringar eru 10 3/4" niður á 10,2 m og 8 5/8" í 38 m. Hola þessi var í upphafi notuð sem vinnsluhola hjá hitaveitunni og var djúpdæla höfð á 60 m dýpi. Viðgerð fór fram á holunni sumarið 1972 og var þá 5 5/8" rör, 36,5 m að lengd og 10,4 m raufaðir, sett í hana til að brúa skáp (útvíkkun) sem er talinn vera í holunni á 172-186 m dýpi. Efri endi rörsins er talinn vera á 143,4 m dýpi. Sumarið 1974 voru holur hitaveitunnar mældar af Orkustofnun og tapaðist þá hallamælir á 185 m dýpi. Hallamælirinn er í allstórum stálsívalningi og situr hann enn í holunni, trúlega á 185 m dýpi. Þetta getur komið í veg fyrir að hreinsun holunnar takist. Vegna þessara fyrirstaða er ekki lagt er til að holan verði notuð til eftirlits. Ástæða er þó til að fylla holuna. Fyrst þarf að hreinsa holuna í botn með jarðbor, og í kostnaðaráætlun er gert ráð fyrir að borleðja verði notuð við verkið. Þvermál holunnar er aðeins 4 3/4". Lagt er til að steyppt verði í gegn um borstengur upp í ca. 170 m, en síðan steyppt með sandsteypu ofanfrá.

Hola 3 er 504 m djúp og er hún væntanlega stífluð á 140 m dýpi samkvæmt mælingu í júní 1990. Lagt er til að mælirör verði sett í holuna, þannig að hægt verði að slaka hitamæli í hana til eftirlits. Fyrst er holan hreinsuð og síðan heilt 2" rör sett í hana. Loks er holan fyllt af sementseðju með dælum borsins og dælt niður um 2" rörið þar til sementið kemur upp til yfirborðs. Í lokin er trétappa með gúmmípurrikum dælt niður 2" rörið með hreinu vatni til að hreinsa steypuna úr því.

Hola 4 er 303 m djúp en stífluð á 213 m dýpi samkvæmt mælingu frá í júní 1990. Holan er fóðruð með 8 5/8" fóðringu í 28 m og 7 7/8" í 86,9 m. Þar fyrir neðan er holan boruð með 4 3/4" krónu í botn. Lagt er til holan verði fyrst hreinsuð og síðan sett 2" heilt mælirör og það steyppt, svipað og lýst er fyrir holu 3.

Hola 5 er 587 m djúp og er hrún í henni á 47 m dýpi. Holan er fóðruð með 10 3/4" í 21 m, 7" í 60 m og síðan boruð með 5 1/8" í 486,7 m og loks með 4 3/4" í botn. Lagt er til að heilt 2" rör verði sett í holuna og það steyppt samanber lýsingu á holu 3.

Hola 6 er stífluð á 11 m dýpi, en er 373 m á dýpt. Fóðring í holunni er 12 1/4" í 3 m en síðan er holan boruð með 5 1/8" krónu í 108 m og 4 3/4" í 393 m. Ekki er talin þörf á að setja mælirör í holuna. Nauðsynlegt er að hreinsa holuna fyrst. Lagt er til að holan verði fyllt með sementseðju sem dælt yrði í holuna um borstengur eins og í holu 1.

Hola 7 er 306 m djúp og var ekki stífluð í júní 1990. Fóðringar eru 10 3/4" í 1,7 m og 8 5/8" í 109,2 m. Holan er í töfluhúsi veitunnar og takmarkar það aðgang og þegar þetta er ritað hefur enn ekki verið tekin afstaða til þess hvort hægt verður að setja rör í holuna. Í því tilfalli að svo verði er lagt er til að gatað rör verði sett í holuna á bilinu 110-200 m og verði sigtismöl með kornastærð 3-6 mm sett í holuna upp í ca. 100 m og steyp þar fyrir ofan. Götuðu rörin skulu vera með 5 mm götum sem boruð eru með ca. 1 m millibili.

Hola 8 er aðeins 108 m djúp og um 200 m norðan vinnslusvæðisins. Ekki er því gert ráð fyrir að steypa í hana.

Hola 9 er 253 m djúp og er ekki vitað um stíflu í henni. Djúpdæla er í holunni. Holan er fóðruð með 119,5 m langri 10 3/4" stálfóðringu frá yfirborði og einnig er laus 69,4 m löng 8" fóðring sem stendur á 220 m dýpi. Holan sjálf var rímuð úr 7 7/8" út í 9 7/8" niður á 235 m dýpi, en var boruð með 6 3/4" krónu frá 235 m dýpi og í botn á 253 m dýpi. Lagt er til að holan verði nýtt sem eftirlitshola með vatnsborði, og því sett gatað mælirör í hana á dýptarbilinu 180-250 m og heil rör þar fyrir ofan. Frágangur þess verður sá sami og lýst er fyrir holu 7. Lausa 8" fóðringin getur valdið erfiðleikum við framkvæmd verksins.

KOSTNAÐARÁÆTLUN

Hjálagt fylgir kostnaðaráætlun um steypingu í átta holur eins og lýst er hér að framan. Samkvæmt henni er áætlað að verkið muni kosta 7,7 millj. kr (án VSK).

Nokkur orð um forsendur:

- Við verkið þarf að nota bor búinn grönnum stöngum til að hreinsa holurnar í botn. Ennfremur þarf borinn að geta komið 6 m löngum stöngum í holurnar.
- Miðað er við að sementseðja og sandsteypa verið flutt á staðinn í steypubílum. Dælubíl fyrir steypu þarf til að setja sandsteypuna í holuna, en stimpildæla borsins ræður við að dæla sementseðjunni.
- 2" mælirörin eru svört og með gengjum, 60,5 mm að utanmáli og 4,5 mm þykk (um 5 kg/m). Rörin verða annað hvort skrúfuð saman með efnipykkum stálmúffum, eða soðin saman.
- Á mælirörið skal setja múffu með tappa í. Holutoppinn skal mála með epoxibiki í verklok og auðkenna holunúmeri með því að rafsjóða númer holu á rörið.

Greinargerð þessi er sett fram til að Hitaveita Dalvíkur geti tekið ákvörðun um hvort og hvenær skuli farið út í þessar aðgerðir. Framangreind lýsing gæti átt eftir að breytast í meðförum og í samningum við borverktaka. Til samnings við borverktaka þarf nánari lýsingu á verkinu og ákvæði um framkvæmd þess. Orkustofnun leggur einnig til að eftirlit verði haft með framkvæmdinni á staðnum af verkfræðingi með sérþekkingu á þessu sviði, því mikilvægt er að steypingarnar takist vel.

ORKUSTOFNUN JHD
1990.09.21
S. Þórh.

HITAVEITA DALVÍKUR
ÁÆTLUN UM STEYPINGU Í HOLUR
Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 og 9

Hola Nr.	Dýpi (m)	Stífluð (m)	Fóðring (m)	Fóður-rör ("") holu ("")	Þvermál (m3)	Rúmtak (m3)	Steypa (m3)	Efniskostn. (kr)	Bor dagar	Borkostn. (kr)
1	101	39	3,4	4,5	4,00	0,621	1,242	26.709	2	360.000
2	300	144	38	8	4,75	3,618	7,236	260.564	4	720.000
3	504	140	39,4	8	4,75	5,565	11,130	239.293	3	540.000
4	303	213	86,9	7,5	4,75	4,331	8,662	292.288	3	540.000
5	587	47	60	7	5,00	6,972	13,945	505.259	3	540.000
6	373	11	3	12	5,00	4,148	8,296	178.357	2	360.000
7	306	opin	109,2	8	5,13	5,543	11,085	238.331	2	360.000
8	108	opin	8,8	4	3,13					
9	253	?	220	8	9,88	8,250	16,499	443.288	4	720.000

2727 1065										

39,047 78,095 2.184.088 23 4.140.000										
=====										

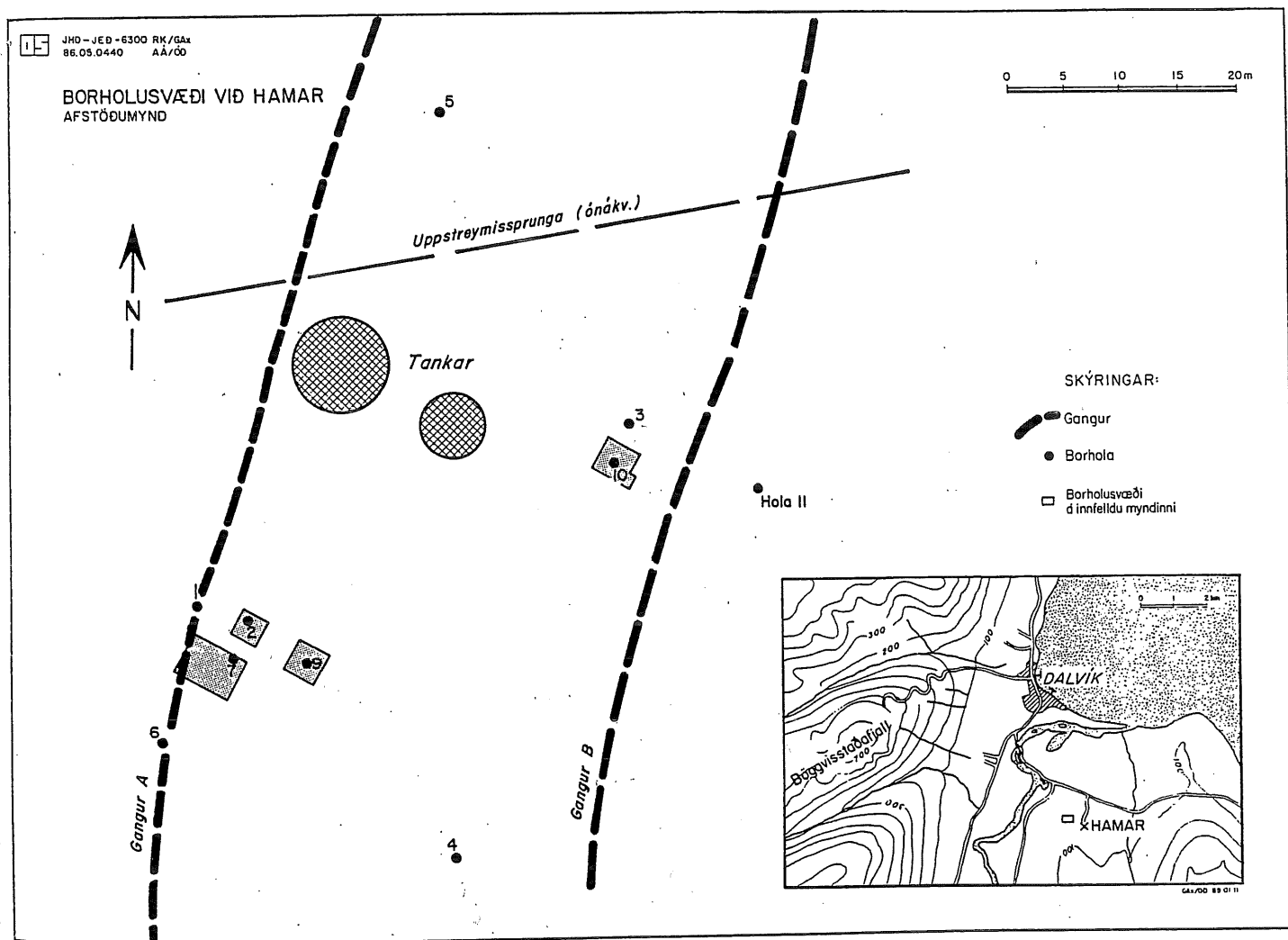
NIÐURSTADA:

1. Flutningur bors og tækja (frá Rvk.): 350.000
2. Vinna og tæki borverktaka: 4.140.000
3. Efniskostnaður (rör, sement, leðja): 2.184.088
4. Ráðgjöf og eftirlit (5% af 1-3) 333.704
5. Ófyrirséð (10% af 1-4): 700.779

Samtals áætl. kostnaður við 8 holur (kr) 7.708.571

Helstu forsendur:

- a) Borleiga og áhöfn (kr/dag) 180.000
- b) Stálrör 2", 60,5 x 4,0 mm (kr/m, án sölusk.) 350
- c) Verð á sementseðju (kr/m3) 20.000
- d) Verð á sandsteypu (kr/m3) 20.000
- e) Verð á sandi og sigtismöl (kr/m3): 3.000
- f) Verð á bentonit leðjuefni (kr/t) 30.000
- g) Verðlag í október 1989



MYND 1. Afstöðumynd af vinnslusvæði Hitaveitu Dalvíkur við Hamar í Svarfaðardal