



Bifröst, Borgarfirði. Loftdæling holu 3

Ómar Sigurðsson

Greinargerð Ómar-91-06

BIFRÖST, BORGARFIRÐI Loftdæling holu 3

Inngangur

Lokið var borun holu 3 við Bifröst í Borgarfirði um hádegi þann 7. nóvember 1991. Holan var boruð í 408,5 m dýpi og er fóðruð með 10" fóðringu í 180 m dýpi. Byrjað var að undirbúa loftdælingu úr holunni strax og borstrengur hafði verið tekinn upp. Sett var V-yfirfall til rennslismælinga við vatnsþró fyrir borinn. Þrýstingsskynjari var settur niður á rúmlega 209 m dýpi til að skrá vatnsborðsbreytingar í holunni við loftdælinguna. Loftdæling hófst um klukkan 15:30 og lauk rúmum þrem tímum síðar. Dælt var í þremur þrepum með borstangir á um 66 m, 84 m og 108 m dýpi. Í fyrstu tveim þrepunum var dælt í rúman hálf tíma, en í loka þrepinu í rúman einn og hálfan tíma. Að lokum var fylgst með jöfnun vatnsborðs eftir loftdælinguna í um hálf tíma. Þá var holan einnig hitamæld.

Framkvæmd loftdælingar og úrvinnsla

Um klukkan 15:20 var allt tilbúið til loftdælingar. Stangir voru þá á 66 m dýpi og þrýstingsskynjari á 209,4 m. Vatnsborð var þá á 41,4 m dýpi, en dýpið miðast við kraga 10" fóðringar. Klukkan 15:28 var byrjað að loftdæla. Í þessu þrepi var dælt í 33 mínútur um 10,1 l/s. Vatnsborð lækkaði við þessa dælingu niður á 52,4 m dýpi. Gert var hlé á dælingu, stöngum bætt í strenginn og hann settur niður á 84 m dýpi. Klukkan 16:09 var byrjað að loftdæla aftur og nú dælt í 41 mínútu. Að jafnaði var dælt um 16,4 l/s og lækkaði vatnsborð við það á 63,7 m dýpi. Aftur var gert hlé á dælingu til að bæta stöngum í strenginn. Strengurinn var svo settur á 108-m dýpi og dæling sett á klukkan 17:05. Dælt var í 95 mínútur. Í byrjun var dælingin um 20,3-l/s, en eftir því sem leið á dróg úr henni og var dæling undir lokin á þessu þrepi um 17,1 l/s. Vatnsborð nálgast jafnvægi á 79,6 m í þessu þrepi. Fylgst var með jöfnun vatnsborðs fyrsta hálf tímann eftir að loftdælingu lauk og komst það í 45,7 m á þeim tíma. Eftir hitamælingu og þrem tímum eftir að dælingu lauk var vatnsborð komið í 42,0 m.

Hiti vatnsins var um 56 °C á yfirborði, en er þá eitthvað kælt af loftdælingunni. Hitamælingin bendir til að hiti vatnsins geti orðið um 59 °C.

Þar sem vatnsborð og dæling eru að breytast samtímis er erfitt að greina hvað ræður viðbrögðum jarðhitakerfisins. Því var reynt að fella einingarfall að gögnunum frá síðasta dæluþrepinu. Einingarfallið sýnir viðbrögð vatnskerfisins ef dælt er stöðugt einum sekúndulítra úr því. Ágætlega gekk að fella einingarfall að gögnunum, en ekki reyndist unt að framlengja það fram í tíma til að meta lengri tíma viðbrögð jarðhitakerfisins. Á þeim skamma tíma sem loftdælingin stóð yfir skynjar holan ekki ytri mörk jarðhitakerfisins. Vatnsborð lækkar í holunni líkt og holan sé í víðáttumiklu vatnskerfi. Ytri mörk kerfisins ráða hins vegar hver langtíma hegðun holunnar verður. Þannig eru afköst holunnar mest ef vatn endurnýjast í jarðhitakerfinu með aðstreymi til þess, en holan yrði varla nýtileg ef kerfið er takmarkað að stærð.

Niðurstöður loftdælingar

Mynd 1 sýnir vatnsborð í holunni fljótlega eftir að ákveðin dæling byrjar. Einnig er sýndur reiknaður ferill sem nálgar mælt vatnsborð. Samkvæmt því stafar verulegur hluti vatnsborðslækkunarinnar af þrýstingtöpum vegna iðustreymis í og við holuna.

Auk þess niðurdráttar, sem kemur fram á mynd 1, verður einhver niðurdráttur í jarðhitakerfinu með langtíma dælingu. Á mynd 2 er reynt að áætla hann miðað við að jarðhitakerfið sé stórt. Það sem réttlætir áætlunina er að vatnsleiðni er metin $T = 4,7 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, og vatnsrýmd kerfisins er metin $S = 1,7 \times 10^{-3}$. Þetta eru eðlisstærðir jarðhitakerfisins og eru þær í rúmu meðallægi miðað við önnur jarðhitakerfi sem eru í vinnslu. Þannig fæst (mynd 2), að ef miðað er við að halda vatnsborði ofan 80 m dýpis, að afköst holunnar eru um 11 l/s. Ef aðsteymi er til jarðhitakerfisins gætu hámarks afköst holunnar hins vegar verið 14,4 l/s miðað við sömu forsendur.

Mynd 2 er aðeins áætlun á vatnsborðsstöðu í holunni, sem byggð er á stuttri prófun. Nauðsynlegt er því að fylgjast grant með vatnsborðsbreytingum og dælingu úr holunni eftir að vinnsla hefst, bæði til að vara við óhöppum og eins til að bæta langtímaspá um afköst jarðhitakerfisins.

Nokkrar vatnsæðar koma fram í hitamælinum úr holunni (mynd 3). Stærsta vatnsæðin er á um 280 m dýpi, en minni æðar eru á 180 m og 295 m. Engin vatnsæð er sjáanleg í hitamælingunni frá 300 m og til botns (408,5 m). Líklegt er að vatnshiti úr holunni verði um 59 °C.

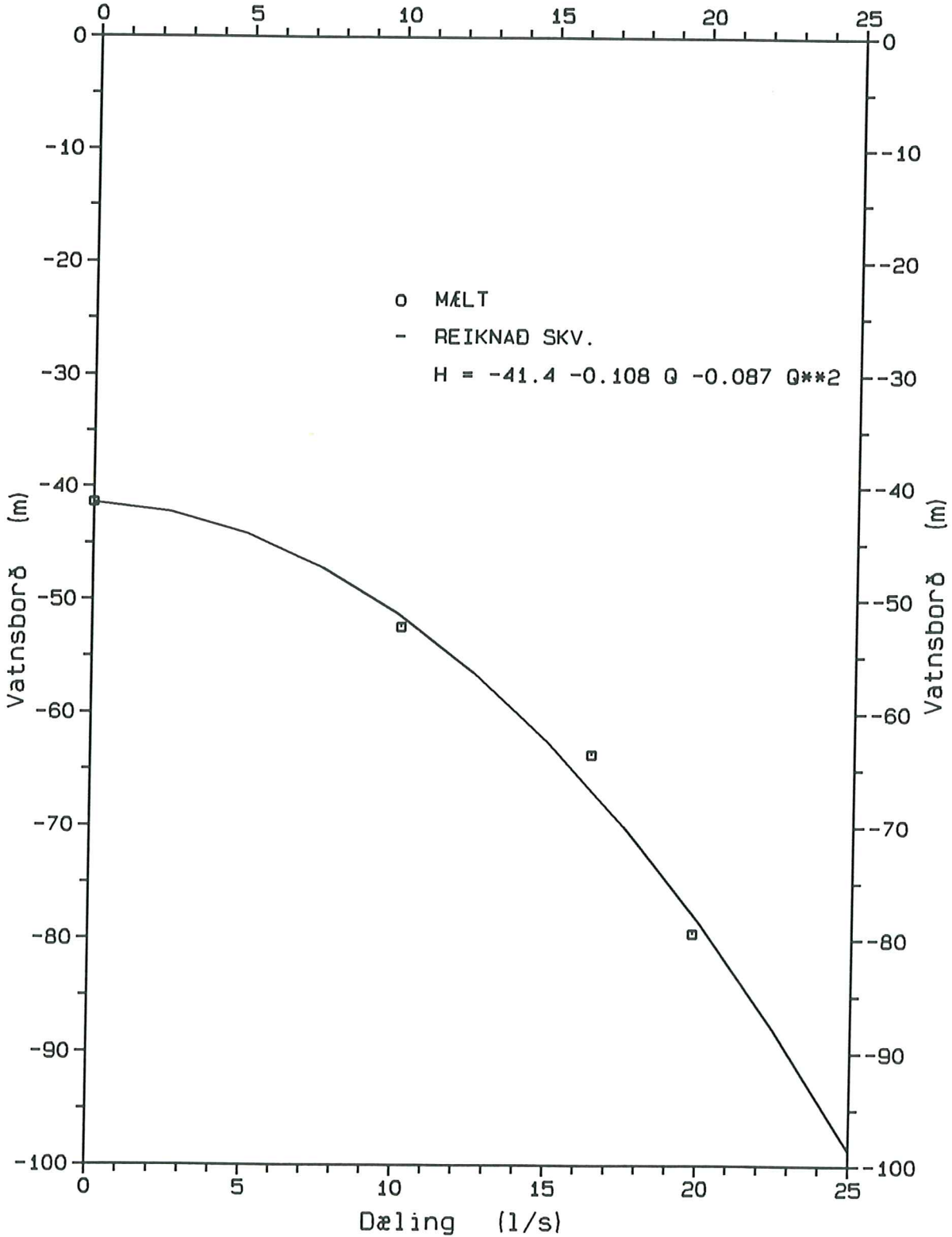
12. nóvember 1991
Ómar Sigurðsson

JHD-BM-3603-Omar
91.11.0884 T

BIFRÖST BORGARFIRÐI

Loftdæling holu 3

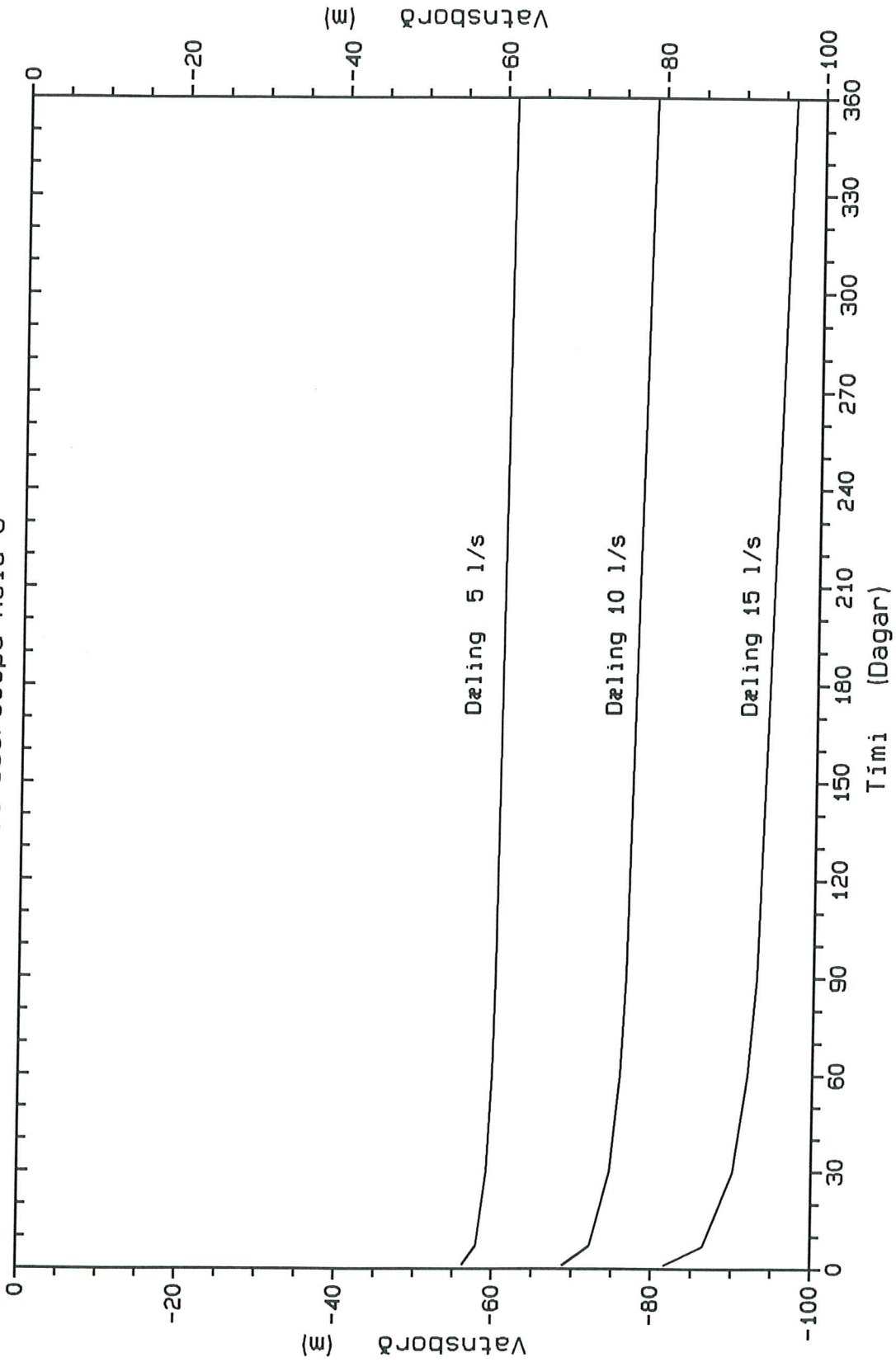
Dæling (l/s)



JHD-BM-3603-Qmar
91.11.0885 T

BIFRÖST BORGARFIRÐI

Vatnsborðsspá holu 3



8 Nov 1991 bs
L= 29203 Oracle

BIFRÖST HOLA BI-03 Hitamælingar í borun

