

Borun eftir vatni vegna fiskeldis á Þurá í  
Ölfusi

**Kristján Sæmundsson**

**Greinargerð KS-86-07**

## BORUN EFTIR VATNI VEGNA FISKELDIS Á ÞURÁ Í ÖLFUSI

### 1 Staðsetning

Allmargar holur hafa nýlega verið boraðar í Ölfusi á kaflanum frá Hjallahverfi upp að Bæjaborpshverfi. Við þær boranir hefur komið í ljós að næst fjallinu eru nokkuð vel vatnsgeng berglög niður á a.m.k. 100 m dýpi. Vatnsgæfni borhola í þessum efstu berglögum er þó misjöfn og ræðst mjög af gerð berglaga og sprungum. Ef mikið gegnumrennsli er í berglögnum verður hitinn að sama skapi lægri nema borað sé nærri heitavatnssuppreymi djúpt úr berggrunni. Berghiti á þessu svæði er hár, þannig að 100°C hita er náð um eða ofan við 400-500 m dýpi. Berggrunnur neðan við yngstu og lekustu myndanirnar er nokkuð þéttur og meiri óvissa um vatnsæðar, þegar kemur niður í þær. Því hefur verið reynt að taka mið af legu sprungna, þegar heitavatnsholur hafa verið staðsettar á þessu svæði.

Nokkrar misgengissprungur sjást í Þurárnúp og Núpanúpnum með stefnu NA-SV. Með hliðsjón af þeim voru staðsettar tvær borholur á Þurá, önnur suðvestan við Þurárnúp hin suðaustan undir Núpnum (mynd 1). Tilgangurinn með þessum borunum var að afla heits eða volgs vatns til fiskeldis. Kalt uppsprettuvatn (5-10°C) er fremur lítið í landi jarðarinnar, en góð skilyrði til að afla þess með borun eða greftri.

### 2 Borun og frágangur holu 1

Í febrúar og mars 1986 var boruð 323 m djúp hola suðaustan við Þurárnúp til könnunar og öflunar vatns til fiskeldis. Jarðborinn Glaumur boraði holuna. Gangur borunar er sýndur á mynd 2. Borunin gekk samkvæmt áætlun og verk dagar urðu 13. Holan er fóðruð með steyptu 14" röri í 10 m dýpi, og lausri raufaðri fóðringu 1 3/4" í 61 m dýpi. Holuvídd neðan fóðringar er 8 1/2".

### 3 Vatnsæðar og hiti

Jarðlög hafa ekki verið greind í holunni. Ákvörðun um fóðringardýpi byggðist á gangi borunar, vatnsæðum og stæðni holuveggja. Steypta fóðringin var sett í 10 m eftir að borun í 15,5 m hafði sýnt heilleg jarðlög í holuveggjum frá 8 m. Líklega hefur þó ekki verið komið í fast berg fyrr en í 20-30 m. Eftir fóðrun var borað með lofti. Vatn fór að koma í holuna strax í 16 m (2 l/s) og jókst stöðugt niður í 93 m (áætlað 30 l/s). Hiti vatnsins hélst óbreyttur þrátt fyrir aukninguna 6,5°C. Enn jókst vatnið við borun á bilinu frá 100-130 m (áætlað 40 l/s) og vatnshitinn hækkaði í 7,2°C. Smávegis hrun var úr holuveggjum niður í ca 40 m.

Ákveðið var að fóðra holuna með 1 3/4" röri í 61 m og halda öllu kalda vatninu sem komið var í holuna. Fóðringin var því höfð laus og raufuð. Þegar borað var áfram eftir fóðrun í 61 m, jókst vatn og hiti fyrst í stað (áætlað 40-50 l/s, mælt 8,0°C). Borun var hætt í 323 m og höfðu þá engar vísbendingar komið fram um aukið innrennsli heitara vatns neðan 150 m dýpis í boruninni. Smáæð sást þó í hitamælingum á 270 m dýpi (mynd 3). Allan tímann var notað loft við borunina, síðustu tvo dagana s.k. sogborun, en þá var loft notað til að ausa upp úr holunni samtímis því að borað var með vatni. Þetta var gert til að hindra að svarf færi út í æðar og stíflaði þær.

Holan var hitamæld þann 24.3.`86, viku eftir að borun lauk. Hitaferillinn er sýndur á mynd 4. Æðakafli kemur glögglega í ljós frá 20 m niður í 120 m. Smáæðar eru á bilinu 130-150 m. Þar fyrir neðan gefur hitaferillinn ekki vísbendingu um vatnsæðar utan smáþísl í kringum 270 m.

### 4 Prófun í lok borunar

Í lok borunar var gerð stutt prófun á afköstum holunnar með loftpressu. Dælt hafði verið allan daginn úr holunni með lofti á að giska 20-30 l/s samtímis borun frá 302 m í 323 m. Því þótti ekki ástæða til langrar dælingar í hverju þrepi. Rennslið var mælt í V-laga yfirfalli í útrennsli úr gelgryfju. Í tveimur fyrstu þrepunum var vatnsborð mælt í plastslöngu sem notuð hafði verið við sogborunina, samtímis því sem vatni var blásið úr holunni gegnum stangir.

Vatnsborð í holunni er 3,40 m undir holustút við ótruflað ástand. Rennsli við vatnsborð í 8,4 m undir jörð mældist um 25 l/s og um 35 l/s við vatnsborð í 11,3 m. Dælt var í 30-45 mínútur í hvoru þrepi. Vatnsborð hélst óbreytt innan hvors þreps, á meðan blásið var, og vatnshiti hélst einnig óbreyttur og sá sami í báðum þrepum, 6,5°C.

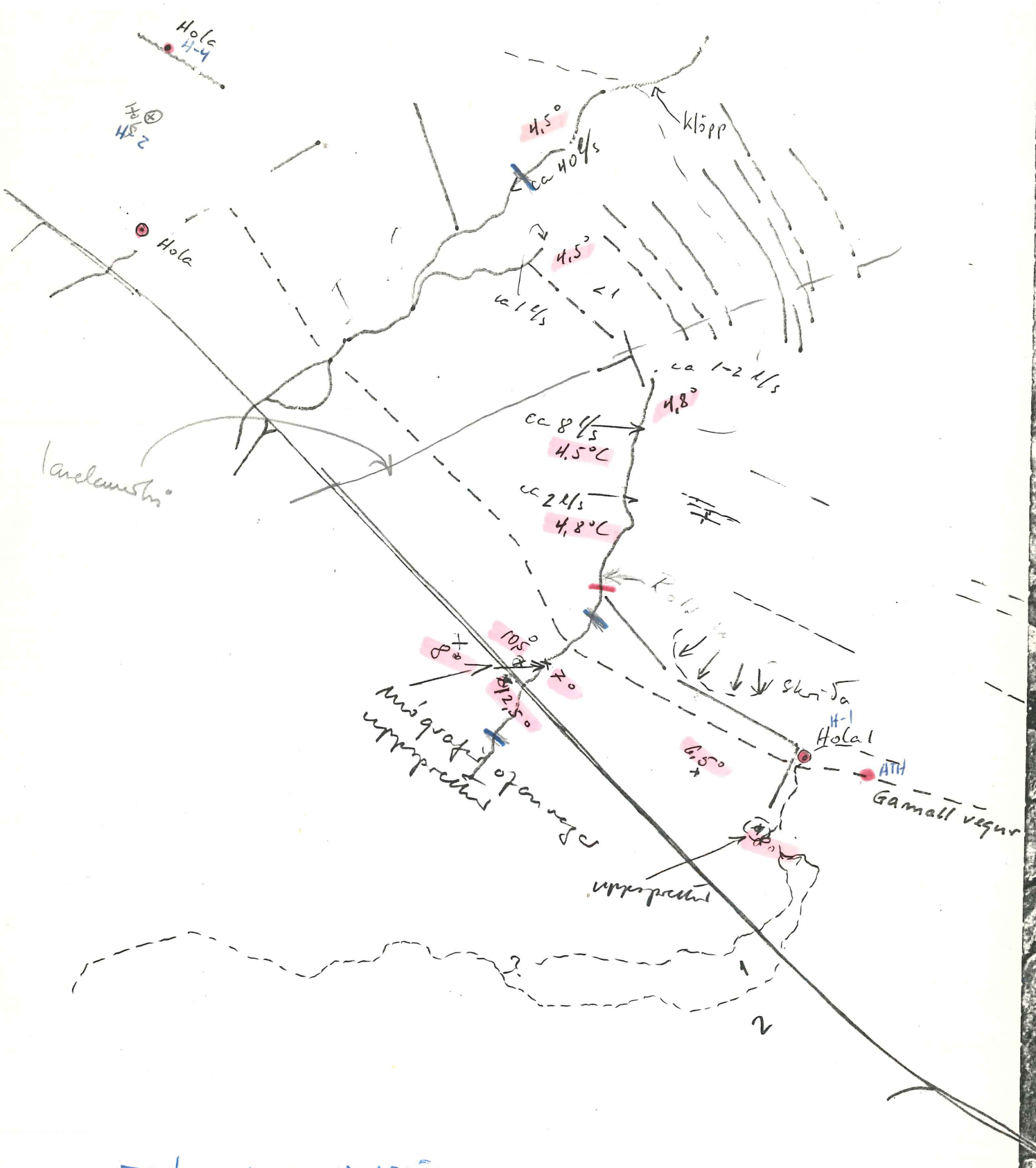
Loks var dælt í 45 mínútur með fullum afköstum pressunnar gegnum stangir og borkrónu í 240 m. Þrýstimælir á bor sýndi 165 pund (11,5 kg/cm<sup>2</sup>). Vatnsborðslökkunin er þó minni en þessu nemur vegna þrýstifalls í stangarlengjunni og spíssunum á borkrónunni, líklega einhversstaðar á milli 50 og 100 m. Vatnsmagn í þessari prófun var yfir 80 l/s, og hiti óx, meðan á dælingu stóð upp í rúmlega 9,5°C og var enn hækkandi, þegar prófun var hætt. Niðurstöður eru teiknaðar sem ferill á mynd 5. Tvö fyrstu þrepin voru tekin til að prófa vatnsgæfni holunnar við lítinn niðurdrátt. Ástæðan var sú, að unnt er að grafa frá holunni og lækka yfirfallið, þannig að holan yrði sjálfrennandi. Ekki myndi þó nást neitt verulegt vatnsmagn á þann hátt. Annar möguleiki væri að grafa dæluhús niður eins langt og kostur væri og taka vatn úr holunni með sogdælu. Þannig næðust e.t.v. um 20 l/s. Koma mætti tveimur dælum fyrir í dæluhúsinu þar sem önnur væri til vara, og rör frá báðum niður í holuna. Viðkvæmur rekstur eins og fiskeldi gæti öryggisins vegna útheimt varaholu nærri holu 1, ef treysta ætti á jafna og mikla vatnsvinnslu með djúpdælu allt árið úr henni. Varahola þyrfti að vera um 150 m djúp og að öðru leyti eins frágengin og hola 1. Miðað við holu 1 tæki 8-9 daga að bora slíka holu.

## 5 Niðurstöður og framhaldsrannsóknir

Ljóst er að hola 1 gefur óvenju mikið vatn. Ef "lítið" er tekið úr henni (20-30 l/s) verður vatnsborðslökkun fremur lítil og vatnið tiltölulega kalt líklega á bilinu 7-10°C. Ef meira er tekið (40-80 l/s) verður vatnsborðslökkun mun meiri, en vatnshitinn eykst og yrði líklega á bilinu 10-12°C. Þetta gildir um skammtímadælingu. Lengri dæluþrófun þarf til að sjá, hver hitabreyting yrði til langs tíma lítið ef miklu magni yrði dælt. Slíka dæluþrófun þyrfti að gera með afkastamikilli djúpdælu ef fá skal áreiðanlegar tölur um vatnsmagn, hita og vatnsborðslökkun við mismunandi dælingu. Vinnslutæknideild Jarðhitadeildar Orkustofnunar hefur annast dæluþrófanir á holum, en þyrfti að kaupa afkastameiri dæluhaus til að geta prófað jafn vatnmikla holu og á þurá svo að gagn væri að. Bið eftir dæluhaus væri að sögn Sverris Þórhalls-sonar um 6-8 vikur frá pöntun. Þar sem holan er fódruð í 61 m verður vatnsborð ekki lækkað nema lítið niður fyrir 55 m ef vatni yrði dælt úr holunni með djúpdælu.

Næsta skrefið í rannsóknum á þurá yrði að finna heitt vatn til íblöndunar í kalt vatn úr uppsprettum og í vatn úr holu 1 ef hún yrði nýtt sem kaldavatnshola með tiltölulega litlu rennsli. Miðað við árangurinn af holu 1 virðist ekki skynsamlegt að bora heitavatnsholu þar nærri, en leita fremur annað og þá suðvestur fyrir þurárnúp eins og ráðgert var í febrúar s.l. Við þá ákvörðun var m.a. höfð hliðsjón af árangri borunar við eldihús Fiskalóns á Þóroddstöðum, en þar mældust 50°C í botni á

110 m djúpri holu. Vafalaust yrði nokkuð mikið af köldu vatni ofantil í þeirri holu. Það þyrfti að fódra af í von um heitara vatn í sprungum dýpra í berggrunninum. Áætlað borholudýpi er 300-400 m. Ekki er ástæða til að huga að varaholu fyrir holu 1, fyrr en árangur heitavatsborunarinnar liggur fyrir.



— lagsanley neðs í þétt



450  
00400/s

klöpp



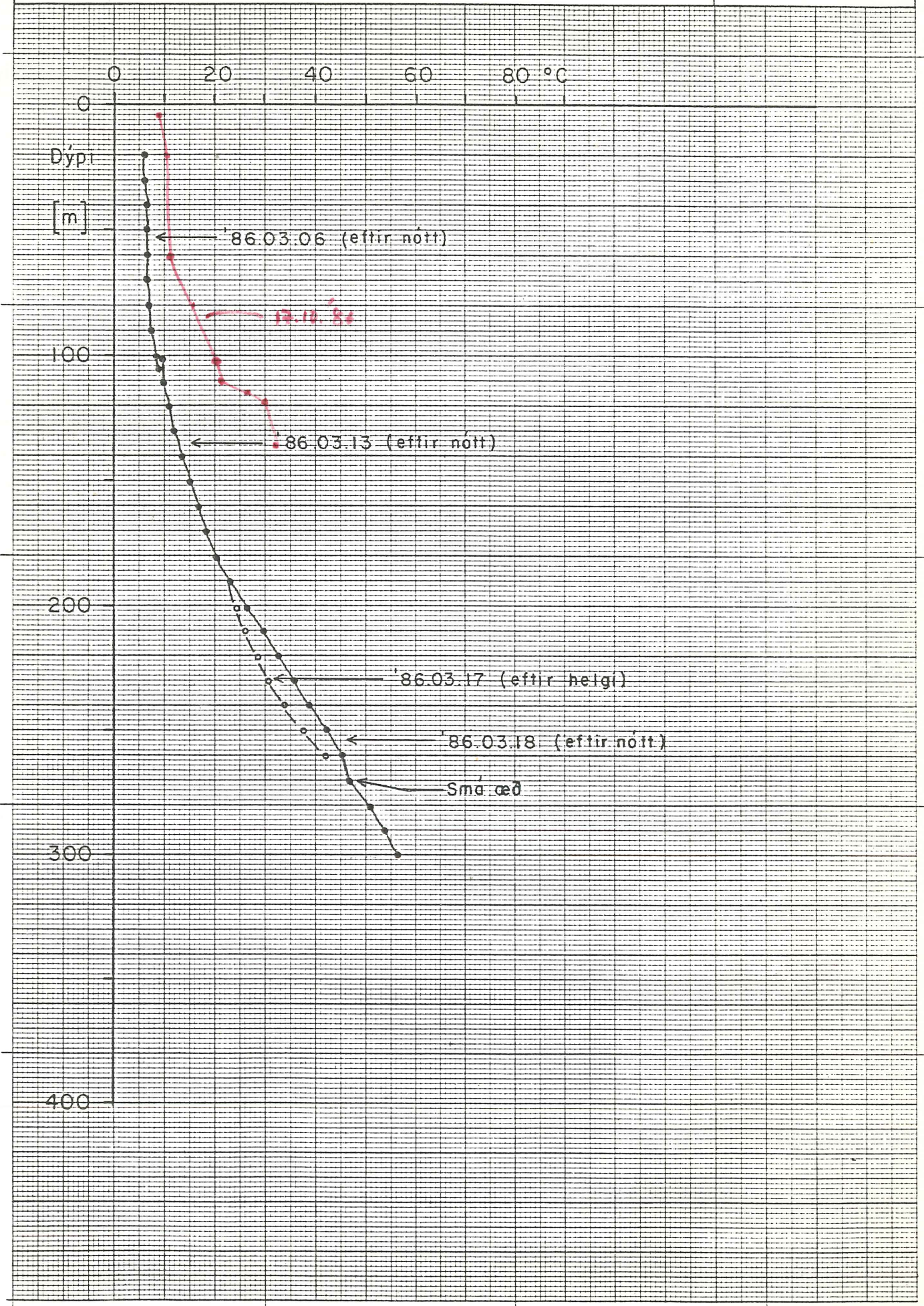
Árni

Hole 2

Gamalt vegur

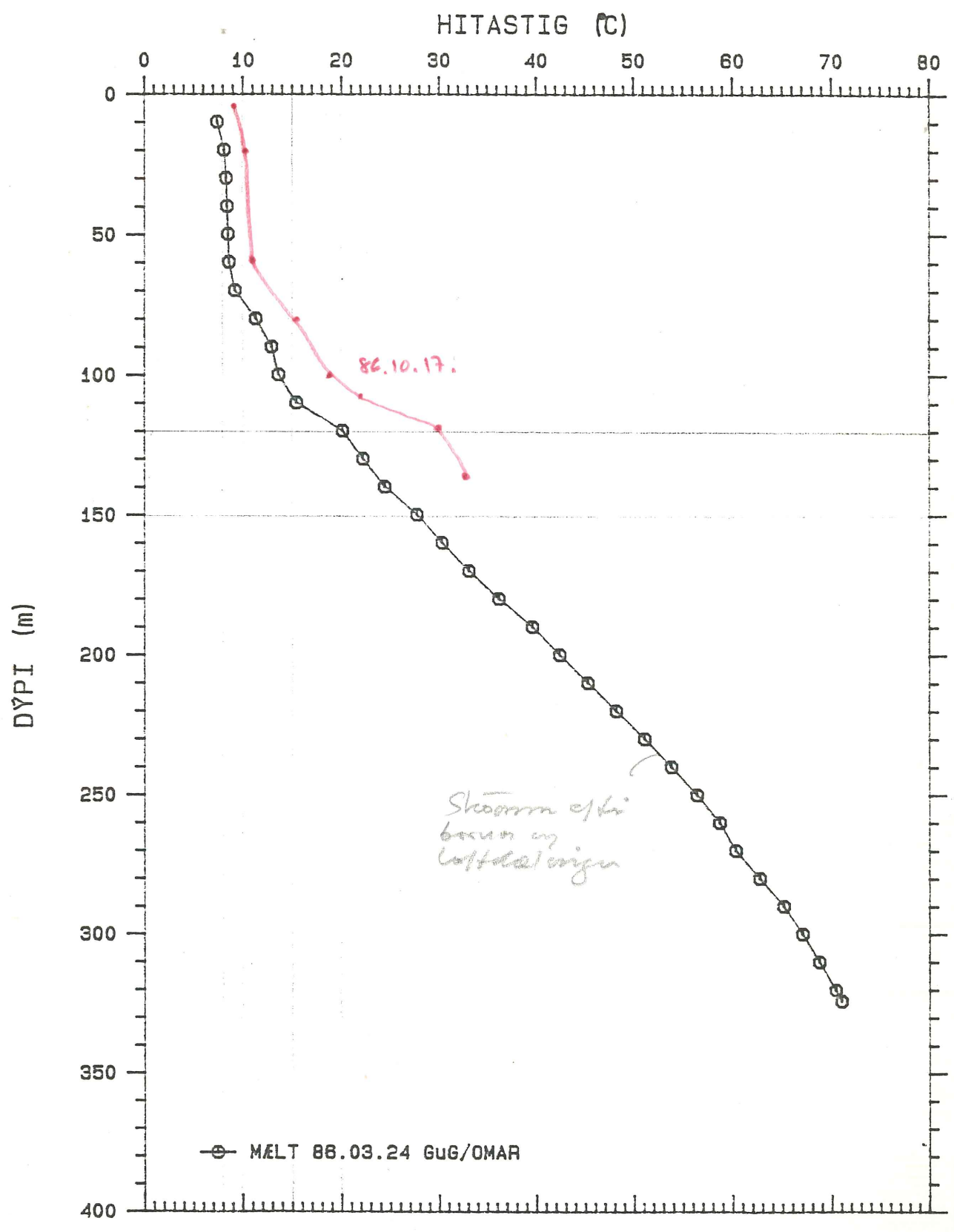
# PURÁ ÖLFUSI

## Hola I hitamælingar í borun





# PURA HOLA-1 HITAMÆLING





# PURÁ ÖLFUSI

Hola I vinnsluferill í stuttri dæluþrófun

5

0 20 40 60 80 100 1/s

0

10

20

30

40

50

60

70

Vatnsborðslekkun

Mælt

Áætlað

