



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

VÍK Í MÝRDAL

Borun við strönd

Sérverkefni í fiskeldi 1989

Árni Hjartarson

OS-89048/VOD-10 B

Nóvember 1989



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

Verknr. 831700

VÍK Í MÝRDAL

Borun við strönd

Sérverkefni í fiskeldi 1989

Árni Hjartarson

OS-89048/VOD-10 B

Nóvember 1989

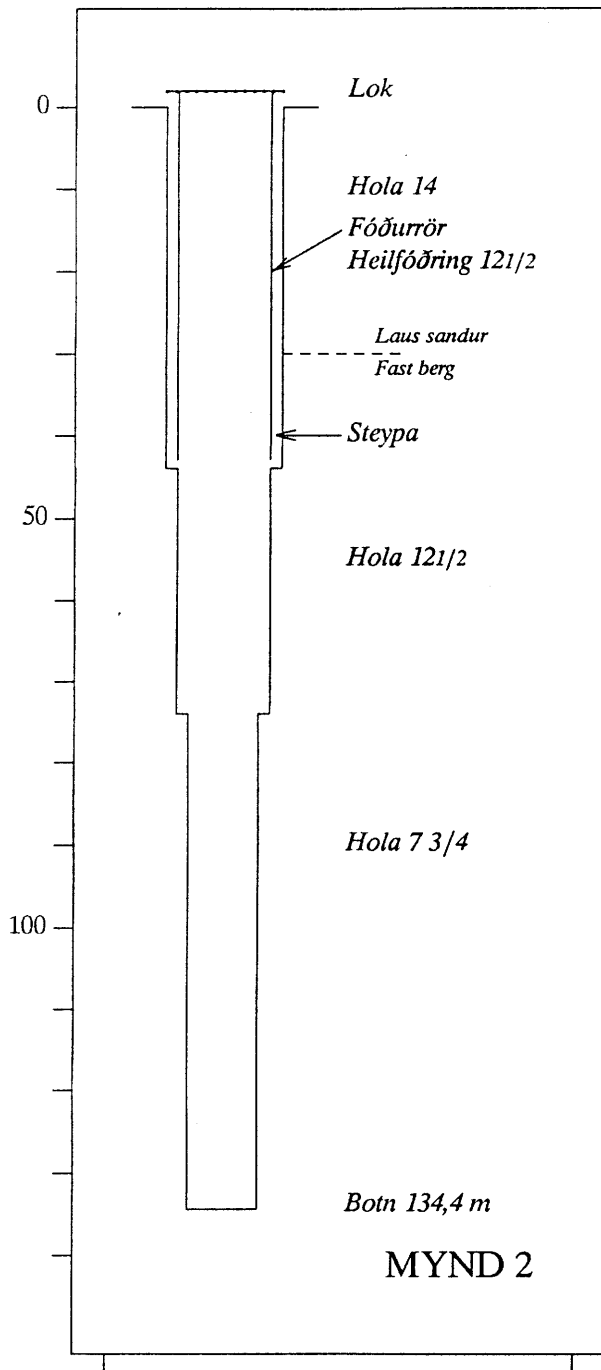
EFNISYFIRLIT

<i>1. INNGANGUR</i>	<i>4</i>
<i>2. BORSAGA</i>	<i>4</i>
<i>3. JARÐLÖG</i>	<i>4</i>
<i>4. GRUNNVATN</i>	<i>6</i>
<i>5. HITI OG SELTA</i>	<i>8</i>
<i>6. HELSTU NIÐURSTÖÐUR</i>	<i>11</i>
<i>HEIMILDIR</i>	<i>11</i>

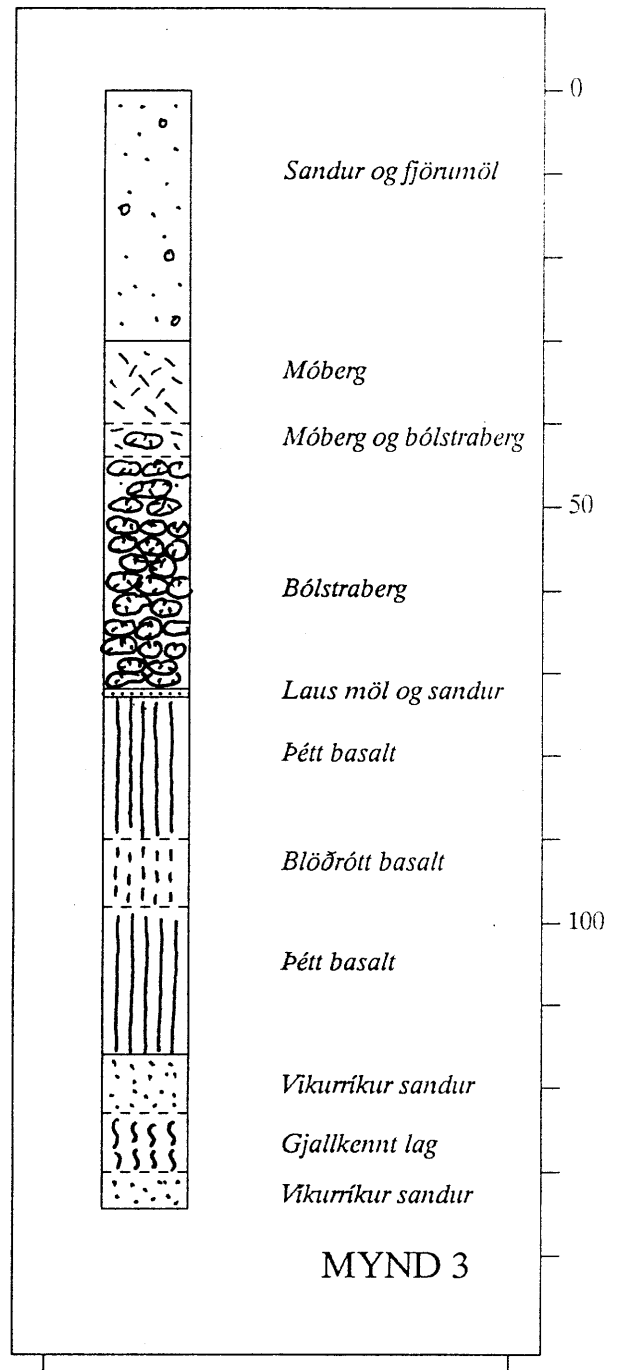
Mynd 1



Mynd 1. Borholur í Vík í Mýrdal



Mynd 2: Frágangur holu H-3, Norðurvík.



Mynd 3. Jarðlagaskipan í holu H-3, Norðurvík.

1. INNGANGUR

Jarðborinn Glaumur frá Jarðborunum hf hóf borun holu H-3, Norðurvík, Vík í Mýrdal þann 6. júní 1989. Atlandshafsaldan ólmaðist á aðra hönd en á hina var stöðugur ófriður af kríu sem þarna verpir þúsundum saman á vorin. Melgresi vex á staðnum. Holan er innanvert á fjörukambinum 90 m frá meðalsjávarmáli og 30 m austur af holu H-1 Norðurvík, sem boruð var í apríl 1986 (Árni Hjartarson 1986). Nær sjó var ekki hægt að komast (mynd 1).

2. BORSAGA

Borun hófst kl. 17 þann 6. júní. Þar sem laus sandur er í efstu jarðlögum á ströndinni var borað með eðju og farið í 16 m á fyrsta degi. Eðjuborun fer þannig fram að bentoníteðju er dælt niður í gegn um borstengurnar og hún látin skola borsvarfinu upp úr holunni jafnóðum og borað er. Svarfið er svo hreinsað úr en eðjunni dælt niður á ný og þannig haldið í hringrás. Hluti af eðjunni sígur þó inn í holuveggina, límir saman sandinn og mölina og varnar því að holan hrynji saman.

Á öðrum degi var borað í 44 m og þá heilfóðrað (mynd 2). Ördugt reyndist að koma fóðringunni niður sem þó gekk að lokum. Fóðring nær á 43 m. Eftir nokkurra daga hlé hófst borun á ný, höggborun með 121/2" hjólakrónu. Þá var kominn 14. júní. Á 77 m dýpi var skipt um krónu og borað með 6 3/4". Borun gekk afar hægt með krónunni svo að lokum var skipt yfir í 7 3/4" lofthamar. Eftir það fluggekk borunin. Þann 16. júní var komið í 100 m. Þar sem ekki örлаði á jarðsjó í holunni var ákveðið að bora í einn dag í viðbót. Sú borun var framkvæmd 29. júní og borað í 134,4 m.

3. JARÐLÖG

Svarfsýni voru tekin á tveggja m fresti meðan á borun stóð. Þau voru greind til bráðabirgða á staðnum en síðan skoðuð nánar í svarfsmásjá og jarðlagaskipan í holunni ákvörðuð eftir þeim. Svarfið er varðveitt á Orkustofnun. Jarðlagaskipan holunnar er sýnd á mynd 3. Í efstu 32 m er ávöluð fjörumöl og sandur. Mest er um dökk basalkorn en einnig eru rauðleit og ljós korn áberandi. Ljósu kornin eru líklega súrt berg. Sandurinn er tiltölulega einsleitur niður úr en þó verður vart við misgróf lög í honum. Lítið sem ekkert ber á skeljum. Neðst fer að bera á móbergssandi.

Á rúmum 30 m er móbergslag sem nær í 40 m. Þar fer að bera meira á basaltbrotum í borsvarfinu og í 44 m eru þau í yfirgnæfandi meirihluta. Þar virðist komið í nær hreint bólstraberg sem nær niður á 72 m dýpi. Bergið er dökkt fínkornótt og dílalaust. Móbergið og bólstrabergið eru mismunandi lög í sömu gosmynduninni.

Á 72 m er þunnt malar og sandlag á lagamótum. Þykktin er óviss en næsta örugglega innan við 1 m.

Frá 73 til 116 m er fínkornótt díflaust basalt. Í borun komu ekki fram nein skil í því en borsvarfið er þó breytilegt í útliti. Niður í 90 m er svarfið fín malað og bergið virðist þétt. Þar neðan við er það grófmalað og smáblöðrótt lag en á bilinu 98 til 116 m er það grófmalað og blöðrulaust og þétt.

Á bilinu 118 til 123 m er sand- og malarkennt lag ríkt af svörtum vikursandi. Innan um eru þó stök ljós korn úr súrum vikri. Kornin eru vel rúnnað og virðast vatnsnúin.

Þar undir er díflaust gjallkennt lag sem nær í 130 m. Lagamót eru þó óljós og óvíst hvort um fast berg er að ræða.

Frá 130 m og í botn á 134,4 m er sandkennt lag á ný. Sandurinn er mjög vikurríkur. Svört basaltkorn eru yfirgnæfandi er ljós súr vikurkorn eru þar innan um.

Hvergi verður neinnar ummyndunar vart né holufyllinga. Jarðlög holunnar eru öll ungleg og fersk.

Eins og vænta mátti eru sömu jarðlög í þessari holu og holu 1 enda ekki nema 30 m á milli þeirra. Í lækjargili milli Norður- og Suðurvíkur eru tvær djúpar borholur (H-1 Suðurvík og H-2 Norðurvík, sjá mynd 1). Þær eru í um 1 km fjarlægð frá holunum við ströndina. Ekki er hægt að tengja saman jarðlög í þessum holum með neinni vissu. Þó er um ákveðna samsvörun að ræða. Efst í þeim er móbergsmýndun, túff o.fl. en síðan kemur basaltríkt lag. Skilin þarna á milli eru í svipaðri hæð yfir sjó í öllum holunum (Guðjón Guðmundsson o.fl. 1986).

Í H-2 kemur fram gríðarþykk setlagasyrpa á 266 m. Við ströndina má búast við að sama syrpa komi fram á minna dýpi.

4. GRUNNVATN

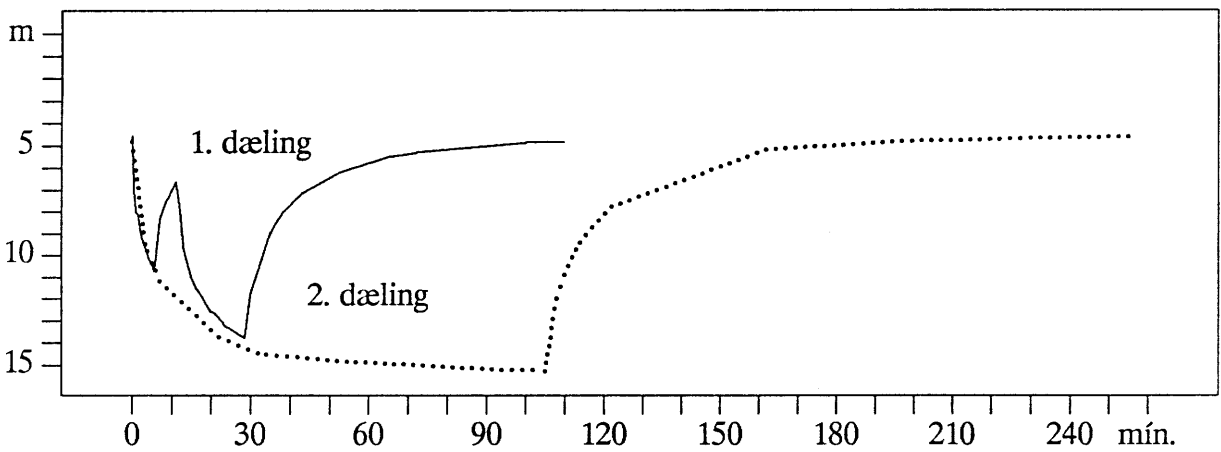
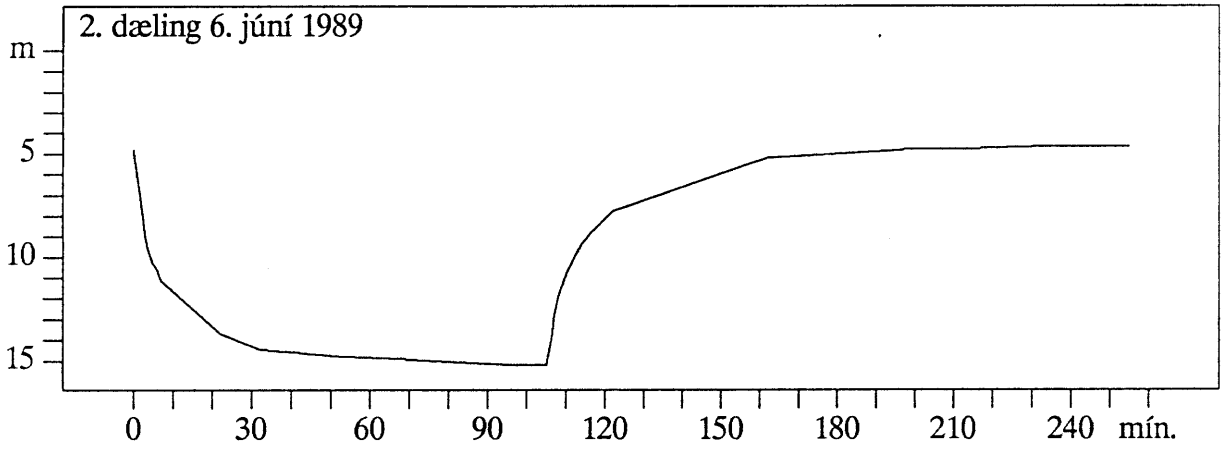
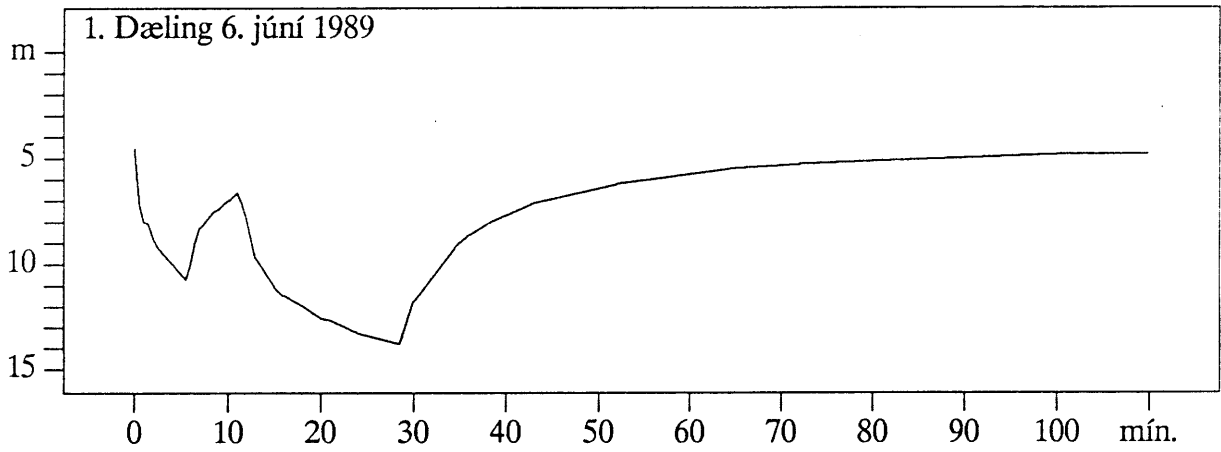
Eins og fyrr hefur verið sagt var efsti hluti holunnar eðjuboraður en slíkt er nauðsynlegt í lausum sandi og mól. Lítið er vitað um grunnvatnsaðstæður efst í holunni, í þeim hluta sem eðjuboraður var. Skv. upplýsingum úr holu H-1 er sandurinn þar þökkalega vatnsleiðandi en þó þéttari en bergið neðar í holunni. Grunnvatnshitinn þar er 7-8°C.

Úr bólstraberginu á 40 til 72 m dýpi kom gríðarlegt vatnsmagn meðan á borun stóð. Margendurteknar mælingar sýndu að allt að 150 l/s streymdu úr holunni. Dæling úr H-3 hafði mikil áhrif á vatnsborð í H-1 enda eru ekki nema 30 m milli þeirra. Við 100 - 150 l/s dælingu úr H-3 lækkaði vatnsborðið í holu 1 fljótlega um 10 m. Niðurdrátturinn í H-3 hefur því verið margir tugir metra en hann var ekki hægt að mæla á meðan á borun og blæstri stóð eins og gefur að skilja. Dæluprófanir Sæþórs Jónssonar o.fl. 1986 benda til að niðurdrátturinn hafi verið meira en 50 m. Mynd 4 sýnir niðurdráttinn í H-1 við 150 l/s dælingu úr H-3 í tæpan hálf tíma og síðan hvernig vatnsborðið rís á ný að dælingu lokinni.

Lítið sem ekkert er hægt að segja um vatnsleiðni neðan við bólstrabergslagið því vatnið sem kemur inn í efri hluta holunnar er líklega meira en holan getur flutt. Í þessu tilfalli er það sem sagt borholan sjálf sem er hinn takmarkandi þáttur en ekki vatnsleiðni jarðlaganna.

Ljóst er þó að það er bólstrabergslagið á 40 - 70 m sem er aðalveitirinn í þessum jarðlögum. Líklegt er að móbergið milli bólstrabergsins og sandsins einangri veitinn frá yfirborðslögum grunnvatnsins og eigi m.a. þátt í því að sjór kemur ekki í holuna. Veitirinn er afar vel vatnsleiðandi eins og best sést á því hve hart hann bregst við dælingu úr H-3. Ef til þess kemur að vatn verði unnið úr jörð þarna er ekki rétt að hafa holur nær hver annarri en 60 m.

Við borun á djúpu holunni H-2 varð vart við mikið grunnvatn í efstu móbergsmýnduninni. Á 40-70 m dýpi blés borinn upp 30 - 40 l/s. Þetta vatn var mun kaldara en grunnvatnið við ströndina eða 5°C á móti 9°C (Guðjón Guðmundsson o.fl. 1986).



Mynd 4: "Vatnsborðssveiflur í H-1 við borun H-3. Dæling úr H-3 var 150 l/s."

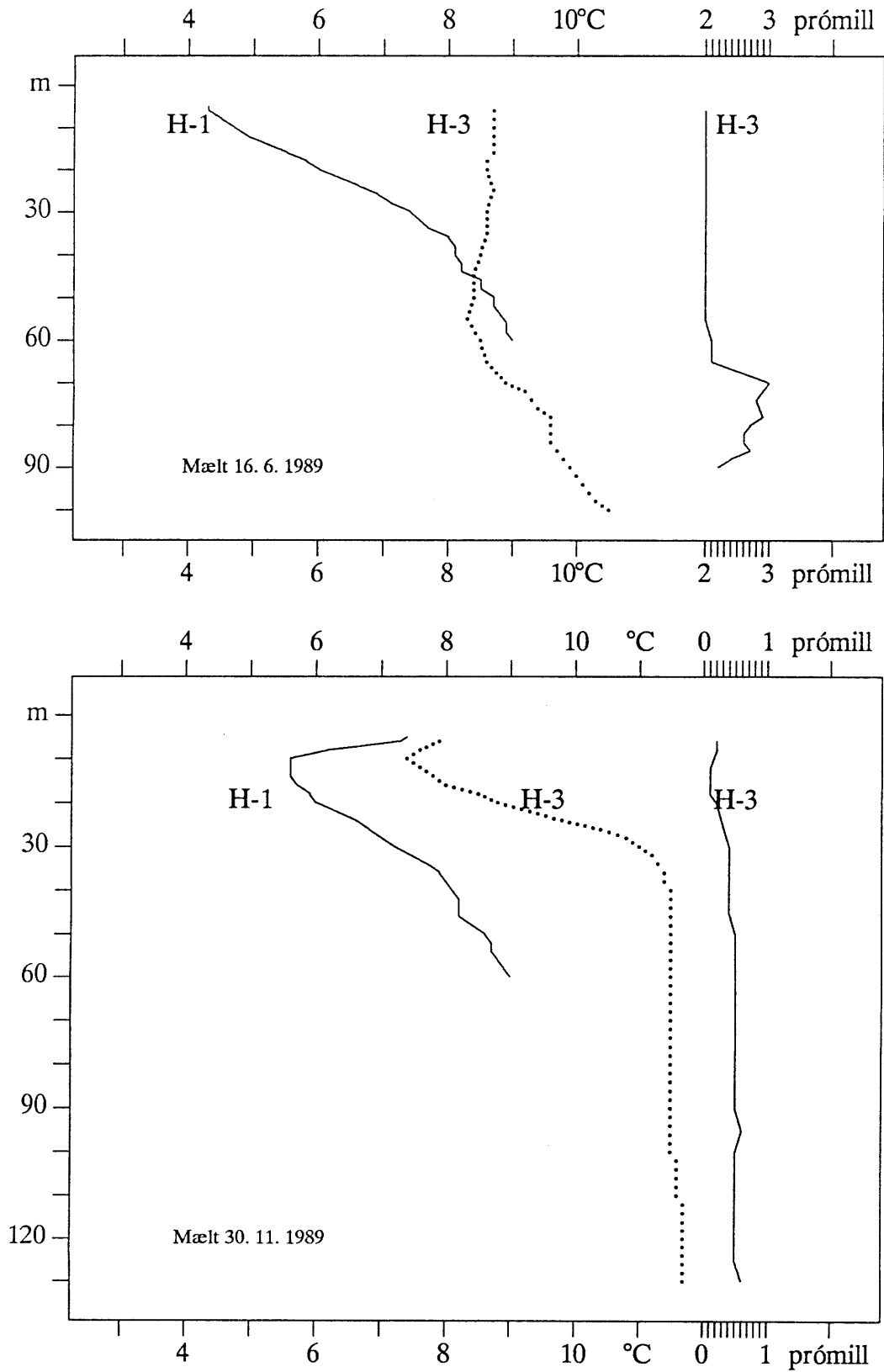
5. HITI OG SELTA

Grunnvatnshiti er nokkuð hár af köldu grunnvatni að vera. Hitamælingar í H-1 og H-3 eru sýndar á mynd 5. Í efri rammanum eru mælingar í H-3 frá 16. júní þegar hún var orðin 100 m djúp. Þar kemur fram hitastigullinn á staðnum. Mælingarnar í H-1 eru gerðar áður en farið var að bora og sýnir því ótruflað ástand. Efst er hitastigið 4,3°C en er komið í 9,0°C á 60 m dýpi. Hitamælingin í H-3 er gerð aðeins um 5 tímum eftir að borun lauk. Grunnvatnið hefur því ekki náð að jafna sig að fullu og ná eðlilegu ástandi eftir dælinguna. Í neðri hluta holunnar virðist þó ríkja nokkuð eðlilegt ástand. Hitastigullinn er þar svipaður og í H-1 eða um 60 °C/km. Það er ívið hærra en í djúpu holunum.

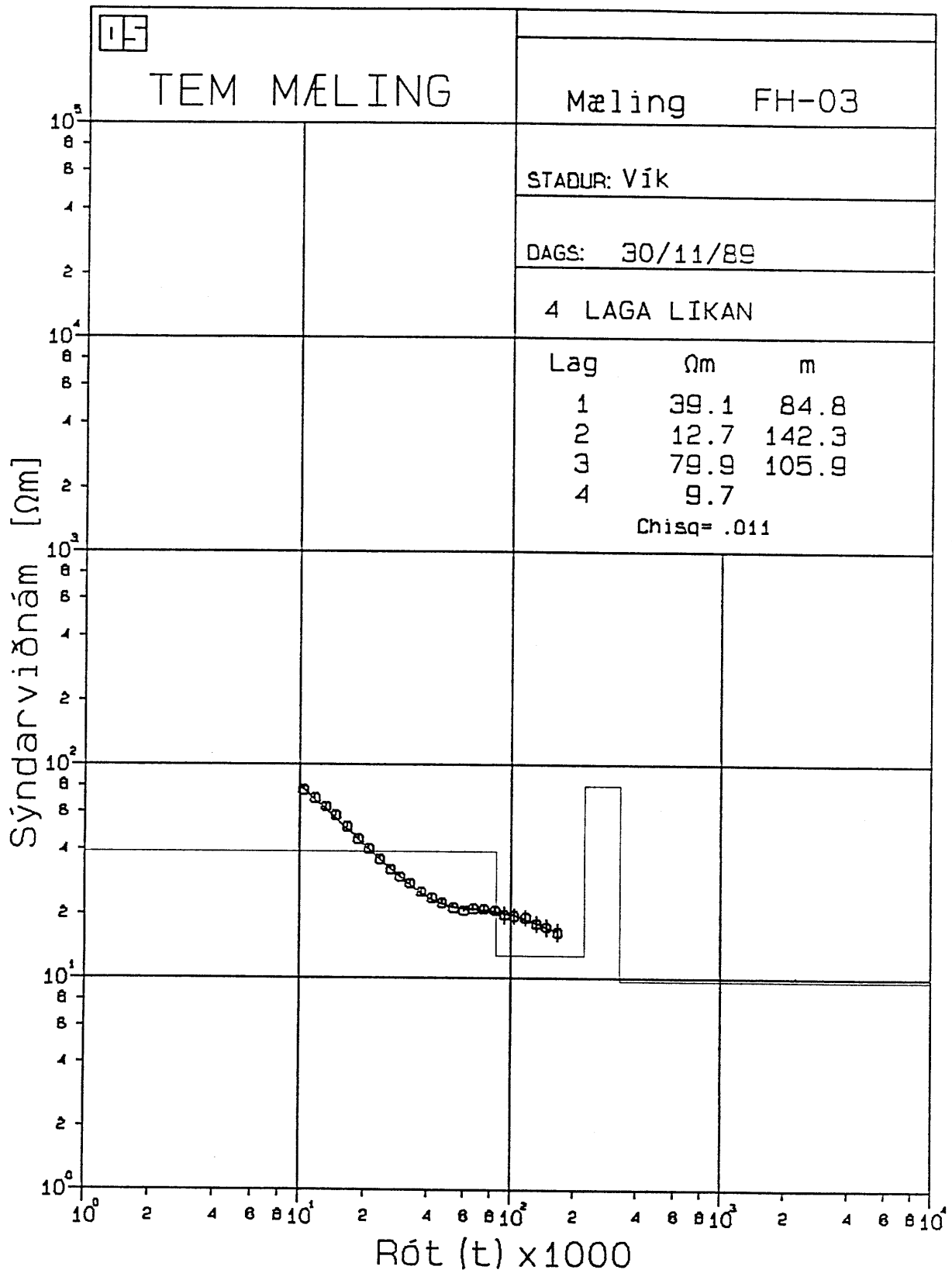
Í neðri rammanum eru mælingar frá 30. nóvember 1989. Þar er H-3 130 m djúp. Hitaferillinn í henni hefur breyst mikið frá júnímælingunni. Í öllum neðri hluta holunnar er hitinn 11,5°C eða áþekkur þeim hita sem hitastigusferlar gera ráð fyrir að sé neðst í holunni. Þarna virðist því streyma vatn upp holuna úr leku lögunum í botni hennar og upp í leku lögin um miðbik holunnar. Vatnið sem streymdi úr holunni við dælingu eftir borun var 8,8°C að jafnaði.

Gagnstætt því sem búist hafði verið við kom enginn sjór í holuna. Aðstæður þarna við ströndina eru afar sérstæðar. Mælingar á nokkrum stöðum við Suðurströndina sýna að víðasthvar er minna en 130 m á sjó eða sjóblandað grunnvatn niður undir flæðarmáli (Hjálmar Eysteinnsson 1989). Seltan í H-3 er einungis 2-3‰ en er 32‰ í hreinum sjó sem er innan við 10% sjávarblöndun. Reynt var með sama hætti að mæla dýpið á jarðsjó eða sjávarblandað lag við Vík en það tókst ekki. Þann 30. nóv. 1989 var farið að Vík og lokamælingar framkvæmdar í holunum. Þá var einnig gerð ný TEM mæling til að freysta þess enn að finna dýpi á jarðsjó eða sjávarblönduð lög. Niðurstöður hennar eru sýndar á mynd 6. Mælingin segir til um aðstæður niður á 200 - 300 m dýpi. Skemmst er frá því að segja að ekki verður vart við neina umtalsverða sjávaráhrif í jarðlögunum.

Niðurstaðan er sú að telja má fullreynt að ekki fæst jarðsjór á þessum slóðum.



Mynd 5: Hiti- og selta í holum H-1 og H-3 Norðurvík.



Mynd 6. TEM-mæling í nágrenni H-3, Norðurvík. Í mælingunni verður ekki vart við jarðsjó.

6. HELSTU NIÐURSTÖÐUR

Á ströndinni við Vík í Mýrdal eru góðar aðstæður til ferskvatnsöflunar. Á 40 - 70 m dýpi er veitir í bólstrabergi sem getur gefið allt að 150 l/s úr einni vinnsluholu með skammtímadælingu. Niðurdráttur við slíka dælingu er þó mikill eða um 50 m. Minni dæling er æskileg til lengri tíma t.d. dæling á bilinu 50 - 100 l/s. Grunnvatnshiti í veitinum er í kring um 9°C. Jarðsjávar verður ekki vart hvorki með borunum né mælingum.

HEIMILDIR

Árni Hjartarson 1986: *Vík í Mýrdal. Borun eftir jarðsjó.* Orkustofnun, OS-86033/VOD-11 B.

Guðjón Guðmundsson, Guðni Axelsson, Jens Tómasson, Magnús Ólafsson, Ómar Sigurðsson og Sæþór L. Jónsson 1986: *Borun og prófun holu 2, Norður-Vík, Vík í Mýrdal.* Orkustofnun, OS-86071/JHD-31 B.

Hjálmar Eysteinnsson 1989: *Leit að jarðsjó á strönd Suðurlands með viðnámsmælingum.* Orkustofnun, OS-89045/JHD-20 B.

Sæþór L. Jónsson, Magnús Ólafsson og Verkfræðistofar Vatnaskil hf 1986: *Dæluþrófun í Holu-1 Norður-Vík, Vík í Mýrdal./fP Orkustofnun, OS-86082/JHD-37 B.*