



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA SELFOSS

Eftirlit með jarðhitavinnslu 1993-1994

Ómar Sigurðsson
Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Selfoss

OS-94050/JHD-29 B

Desember 1994



ORKUSTOFNUN

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 610 811

HITAVEITA SELFOSS

Eftirlit með jarðhitavinnslu 1993-1994

Ómar Sigurðsson
Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Selfoss

OS-94050/JHD-29 B

Desember 1994

EFNISYFIRLIT

| | |
|---|----|
| 1. INNGANGUR | 3 |
| 2. HITAMÆLINGAR VIÐ ÞORLEIFSKOT | 3 |
| 2.1 Hola 1 | 4 |
| 2.2 Hola 3 | 5 |
| 2.3 Hola 4 | 5 |
| 2.4 Hola 6 | 5 |
| 2.5 Hola 7 | 5 |
| 2.6 Hola 8 | 6 |
| 2.7 Hola 9 | 6 |
| 3. HITABREYTINGAR Í VINNSLUSVÆÐINU | 6 |
| 4. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS | 7 |
| 4.1 Hola 10 | 8 |
| 4.2 Hola 13 | 9 |
| 4.3 Kalkmettun | 10 |
| 5. HELSTU NIÐURSTÖÐUR | 10 |
| 6. HEIMILDIR | 11 |
| VIÐAUKI. Töflur með niðurstöðum hitamælinga | 27 |

TÖFLUSKRÁ

| | |
|--|----|
| 1. Yfirlit hitamælinga | 4 |
| 2. Efnasamsetning heilsýna úr holum 10, 12, 13 og 14 (mg/l) | 8 |
| 3. Styrkur kísils, klóríðs og súlfats í vatni úr holu 13 (mg/l) | 9 |
| 4. Styrkur kísils, klóríðs og súlfats í vatni úr holum 10, 12 og 14 (mg/l) | 10 |

MYNDASKRÁ

| | |
|--|----|
| 1. Hitamælingar í holu 1 | 12 |
| 2. Hitamælingar í holu 3 | 13 |
| 3. Hitamælingar í holu 4 | 14 |
| 4. Hitamælingar í holu 6 | 15 |
| 5. Hitamælingar í holu 7 | 16 |
| 6. Hitamælingar í holu 8 | 17 |
| 7. Hitamælingar í holu 9 | 18 |
| 8. Hiti á 100-120 m dýpi | 19 |
| 9. Hiti á 200-220 m dýpi | 19 |
| 10. Hiti á 280-300 m dýpi | 20 |
| 11. Hiti á 400-410 m dýpi | 20 |
| 12. Hiti á 500 m dýpi | 21 |
| 13. Hiti á 600 m dýpi | 21 |
| 14. Hiti vatns úr holu 10 | 22 |
| 15. Styrkur kísils í vatni úr holu 10 | 22 |
| 16. Styrkur klóríðs í vatni úr holu 10 | 23 |
| 17. Styrkur súlfats í vatni úr holu 10 | 23 |
| 18. Hiti vatns úr holu 13 | 24 |
| 19. Styrkur kísils í vatni úr holu 13 | 24 |
| 20. Styrkur klóríðs í vatni úr holu 13 | 25 |
| 21. Styrkur súlfats í vatni úr holu 13 | 25 |
| 22. Kalkmettun í vatni úr holum 10, 12, 13 og 14 | 26 |

1. INNGANGUR

Í skýrslunni er fjallað um hitamælingar í eftirlitsholum á vinnslusvæði Hitaveitu Selfoss við Þorleifskot og eftirlit með efnainnihaldi heits vatns úr vinnsluholum veitunnar. Þetta eru liðir í eftirliti með vinnslu jarðhita úr jarðhitakerfinu við Þorleifskot, samkvæmt samningi milli Hitaveitu Selfoss og Orkustofnunar frá mars 1989. Samkvæmt samningnum á hitaveitan að safna gögnum um dælingu úr vinnsluholum, vatnsborð og hitastig vatns, auk þess að taka reglulega vatnssýni til efnagreininga. Orkustofnun á hins vegar að sjá um árlegar hitamælingar í eftirlitsholum, töku vatnssýna einu sinni á ári úr vinnsluholum til heildarefnagreininga og samantekt gagna um vinnslu og breytingar í jarðhitakerfinu.

Undanfarin ár hefur vinnslueftirlit af hálfu hitaveitunnar verið stopp, en þar horfir nú til bóta þar sem búið er að koma fyrir rennslismælum á vinnsluholum auk þess sem unnið er að uppsetningu búnaðar til sjálfvirkra skráningar. Þá hefur hitaveitan mælt vatnsborð í eftirlitsholum þó þær upplýsingar hafi ekki borist Orkustofnun. Eins hefur Orkustofnun lítið borist af vatnssýnum til hlutgreiningar kenniefna. Það átak sem nú er í gangi innan hitaveitunnar til að koma skipan á vinnslueftirlit sitt mun væntanlega skila árangri á næsta ári.

Eins og greinilega kemur í ljós á jarðhitasvæðinu við Laugardæli og Þorleifskot, er jarðhitinn ekki óþrjótandi orkulind. Þar hefur jarðhitakerfið kólnað mikið á undanförunum áratugum og aðgerðir á vinnslusvæðinu falist í að sækja hitann dýpra í kerfið um leið og reynt hefur verið að draga úr sókn kælingar niður í það. Nú er svo komið að kælingin nær niður á minnst 600 m dýpi og er farið að gæta í hitastigi vatns úr aðalvinnsluholum veitunnar, en gjöfulustu vatnsæðarnar í holunum eru á um 600-700 m dýpi. Mikilvægi vinnslueftirlitsins fyrir hitaveituna er því augljóst, þar sem búast má við að innan 10 ára nálgist hiti vatns úr þeim vatnsæðum nýtingarmörk til hitaveitu. Gagnasöfnun og aukin þekking á jarðhitakerfinu er því nauðsynleg fyrir áframhaldandi hagkvæma nýtingu á því.

2. HITAMÆLINGAR VIÐ ÞORLEIFSKOT

Þann 11. ágúst 1994 voru hitamældar allar holur á vinnslusvæði Hitaveitu Selfoss sem fylgst hefur verið með reglulega síðustu ár. Þetta eru holur 3, 4, 6, 7 og 8 auk hola 1 og 9. Mælingar í holu 1 féllu niður árin 1985-1991 vegna skemmda á mæliröri, en það var lagfært 1992 og hefur síðan verið mælt í henni. Holu 9 var hins vegar breytt í eftirlitsholu 1991 og hefur efsti hluti hennar síðan verið hitamældur reglulega. Þessar hitamælingarnar eru hluti af árlegu eftirliti, sem Orkustofnun hefur sinnt fyrir hitaveituna, til að fylgjast með hitabreytingum í jarðhitakerfinu við Þorleifskot. Nánar er fjallað um mælingarnar í einstökum holum hér á eftir, en yfirlit um mælingarnar er birt í töflu 1. Mælingarnar eru sýndar á myndum 1-7, en þær er jafnframt að finna í töflum í viðauka. Á myndunum eru einnig sýndar mælingarnar frá síðasta ári til samanburðar ásamt nokkrum eldri mælingum. Myndir 8-13 sýna síðan hitabreytingar sem hafa orðið á ákveðnu dýpi í mæliholunum frá árinu 1984, eða frá því farið var að fylgjast reglulega með ofangreindum holum. Áður voru mælingar stopullar og oftast tengdar einhverjum framkvæmdum á vinnslusvæði veitunnar.

Vatnsborð var einnig mælt í eftirlitsholum. Vatnsborðið og mældýpi miðast við steypuborð utan við mælirörin, sem er nálægt yfirborði jarðvegs við hverja holu. Vatnsborð í holunum fannst á eftirfarandi dýpum:

| | | |
|--------|---------|--------------------|
| Hola-1 | 19,90 m | þann 11/8 kl 10:25 |
| Hola-3 | 34,48 m | þann 11/8 kl 9:45 |
| Hola-4 | 21,84 m | þann 11/8 kl 12:05 |
| Hola-6 | 33,94 m | þann 11/8 kl 11:05 |
| Hola-7 | 35,40 m | þann 11/8 kl 16:25 |
| Hola-8 | 37,22 m | þann 11/8 kl 17:25 |
| Hola-9 | 42,42 m | þann 11/8 kl 13:40 |

Tafla 1. Yfirlit hitamælinga.

| Dagsetning | Hola | Mælir | Dýptarbil |
|--------------------|--------|----------|------------|
| 94.08.11 | Hola-1 | RH-rúlla | 0 - 369 m |
| 94.08.11 | Hola-3 | RH-rúlla | 0 - 253 m |
| 94.08.11 | Hola-4 | RH-rúlla | 0 - 313 m |
| 94.08.11 | Hola-6 | RH-rúlla | 0 - 490 m |
| 94.08.11 | Hola-7 | GO-mælir | 0 - 425 m |
| 94.08.11 | Hola-8 | GO-mælir | 0 - 635 m |
| 94.08.11 | Hola-9 | GO-mælir | 0 - 1040 m |
| Alls mældir metrar | | | 3.525 m |

Líkt og áður er vatnsborð í holu 9 mun lægra en í hinum eftirlitsholunum. Þá er vatnsborð nú um einum metra hærra en í fyrra, enda mælingar gerðar nú um mánuði síðar en í fyrra og á þeim tíma er vatnsborð ætti að vera hvað hæst í vinnslusvæðinu. Í holur 1 og 4 voru á sínum tíma sett lokuð mælirör. Vatnsborð í þeim fylgir því treglega vatnsborði í jarðhitakerfinu.

2.1 Hola 1

Hola 1 er staðsett nokkrum metrum austur af bragga, sem er suður af holu 9, og er um 372 m á dýpt. Í holuna var sett lokað mælirör og steypt utan með því sennilega í maí 1975. Toppur mælirörsins skemmdist á árunum 1984-1985, en var lagfærður 1992. Mynd 1 sýnir síðustu hitamælingar úr holu 1 ásamt mælingu sem gerð var fyrir rúmum 10 árum og mælingu sem var gerð skömmu eftir að holunni var breytt í eftirlitsholu. Myndin sýnir vel þá kælingu sem hefur orðið við holuna síðastliðin tuttugu ár. Viðast hvar í holunni er breytingin milli ára lítil, en á nokkrum stöðum er kælingin þó allt að 1°C. Kælingin er minni í þéttari jarðlöggunum, en getur verið meiri vatnsgengari löggunum. Þannig hefur kælingin verið um 12°C á undanförunum tveim áratugum í þéttari jarðlöggunum, en um 30°C í vatnsleiðaranum á um 150 m dýpi. Eins og sést á mynd 1 er kælingin á 150 m dýpi skarpari og afmörkuð við þrengra dýptarbil en í öðrum holum á austurjaðri vinnslusvæðisins. Einnig er holan nokkru heitari neðan 200 m dýpis og til botns, en hinar holurnar austast á svæðinu. Að meðaltali er kælingin í jarðhitakerfinu við holu 1 rúmar 0,6°C/ári.

2.2 Hola 3

Hola 3 er í útjaðri vinnslusvæðisins nokkuð norður af holu 9. Holan er um 365 m djúp, en steinn er í holunni sem stíflar hana á 253 m dýpi. Holan er með 1" mæliröri sem líklega var sett í holuna árið 1975 og steipt utan með því. Rörið var haft opið í neðri endann svo hægt væri að fylgjast með vatnsborði í jarðhitakerfinu við holuna. Mynd 2 sýnir síðustu mælingar úr holunni ásamt tveimur eldri mælingum. Af myndinni sést að nokkur kæling er milli ára, aðallega á dýptarbilinu 80-110 m og neðan 130 m. Kólnunin milli ára er þar rúm 1,0°C. Þá sýnir myndin að á undanförunum átján árum hefur jarðlagið á um 100 m dýpi, sem er tiltölulega þétt, kólnað um 9-12°C, en lekari jarðlögin dýpra í holunni um allt að 30°C.

2.3 Hola 4

Hola 4 er nokkrum metrum austan við holu 9 og var breytt í eftirlitsholu í maí 1975 með því að steipt var 1" lokað mælirör í hana. Mynd 3 sýnir síðustu hitamælingar úr holunni ásamt tveimur eldri mælingum. Þetta jarðlagið á tæplega 100 m dýpi hefur kólnað um 1°C og að jafnaði er kólnunin svipuð neðan 130 m dýpis borið saman við mælinguna frá síðastliðnu ári. Þegar litið er til síðastliðinna tuttugu ára er kælingin í þetta jarðlaginu á tæplega 100 m dýpi um 15°C og í lekari jarðlögunum, sem eru dýpra, og allt niður á 300 m dýpi er kælingin yfir 30°C. Að jafnaði er því kælingin í jarðhitakerfinu við holu 4 um 1,5°C/ári.

2.4 Hola 6

Hola 6 er staðsett nokkuð suður af holu 9 og suðvestan bragga. Holunni var breytt í eftirlitsholu í maí 1975 þegar steipt var í hana 1" mælirör sem haft var opið í neðri endan. Holan, sem er um 502 m djúp, var allt til ársins 1986 dýpsta eftirlitsholan á svæðinu eða þar til hola 8 var gerð að eftirlitsholu í mars það ár. Mynd 4 sýnir síðustu hitamælingar og tvær eldri mælingar. Nokkur kæling sést milli ára, aðallega á dýptarbilinu 70-180 m, þar sem hún er að jafnaði um 1°. Dýpra eru hitabreytingarnar óreglulegri og minnka aðeins með auknu dýpi. Til lengri tíma litið er jarðhitakerfið við holu 6 að kólna, eins djúpt og holan nær (500 m). Síðastliðin tuttugu ár er kælingin í þetta jarðlaginu á um 100 m rúmar 10°C og í lekari jarðlögunum allt niður á 360 m dýpi er kælingin um 25°C. Neðan 360 m dýpis hefur kólnunin aftur verið minni, eða rúmar 7°C síðastliðin tíu ár. Að jafnaði kólnar jarðhitakerfið við holu 6 því um rúmlega 1°C/ári og er kælingin orðin veruleg niður á meira en 500 m dýpi þar.

2.5 Hola 7

Hola 7 er staðsett rúmum 30 m vestan við holu 9 og um 12 m vestan holu 14. Holu 7, sem er um 425 m djúp, var breytt í eftirlitsholu árið 1976 með því að steipt var í hana 2" mælirör, sem er opið í neðri endann. Síðan hefur hola 7 verið sú mæliholan sem mest hefur verið notuð til að fylgjast með vatnsborðs- og hitabreytingum í vinnslusvæðinu. Mynd 5 sýnir síðustu hitamælingar úr holunni ásamt tveimur eldri mælingum. Almenn sýnir hitamælingin í ár lægri hita við holuna borið saman við mælinguna frá síðastliðnu sumri, en mismunurinn er víðast minni en 1°C. Yfir lengri tíma má sjá svipaða kólnun í jarðhitakerfinu við holu 7 og sést í öðrum holum í austur hluta vinnslusvæðisins. Þannig hefur þetta jarðlagið á um 100 m dýpi kólnað um rúmar 10°C á undanförunum átján árum við holu 7. Lekari jarðlögin sem eru dýpra hafa kólnað um allt að 30°C á sama tíma. Neðan 380 m dýpis virðist kælingin hins vegar hafa verið minni eða innan við 10°C. Að jafnaði er kælingin við holu 7 því rúmlega 1°C á ári.

2.6 Hola 8

Hola 8 er skammt sunnan við holu 13 og var gerð að eftirlitsholu í mars 1986. Mælirör holu 8, sem er 2", nær niður á 634 m dýpi og er opið í neðri endann. Í febrúar 1987 var holan nokkurn veginn komin í jafnvægi við sitt umhverfi eftir breytinguna úr vinnsluholu í eftirlitsholu. Líkt og í öðrum holum á svæðinu hefur síðan orðið vart kælingar niður á rúmlega 500 m dýpi.

Þegar hitamælingin í sumar er borin saman við mælinguna frá síðastaliðnu sumri sést að hiti við holuna hefur víðast hvar lækkað. Lækkunin er tiltölulega lítil niður á um 260 m dýpi en þaðan og niður til botns er lækkunin að jafnaði um 1°C. Milli ára verða mestu hitasveiflurnar neðan 570 m dýpis og til botns á 634 m dýpi, en þar getur holan ýmist hitnað eða kólnað milli mælinga. Á um 600 m dýpi í holu 8 er vatnsæð sem einnig kemur fram í holu 13, en sú hola er stutt frá holu 8 og aðalvinnsluhola hitaveitunnar. Breytingar á vinnslu úr holu 13 hafa því mest áhrif á þessar hitasveiflur. Vegna þessa hitasveifla er erfitt að meta að hvað miklu leiti kæling nái niður á 600 m dýpi í jarðhitakerfinu við holu 8. Á mynd 6 sést að kælingin er um 3°C í þetta jarðlaginu á um 100 m dýpi frá því 1987 eða síðastliðin 7 ár. Í leku jarðlöggunum neðan 300 m dýpis er kólnunin um 10°C á sama tíma, sem sýnir að kælingarhraðinn er svipaður við holu 8 og við aðrar eftirlitsholur á vinnslusvæðinu.

2.7 Hola 9

Hola 9 er staðsett nær mitt á milli hola 4 og 14 við austurjaðar vinnslusvæðis Hitaveitu Selfoss. Töluvert niðurrennsli var í holunni, þegar ekki var dælt úr henni, aðallega úr æðum á um 250 m dýpi og kringum 300 m dýpi, og niður í æð á rúmlega 900 m dýpi. Þetta niðurrennsli olli mikilli kælingu við holuna og var það stöðvað með því að steypa 2" mælirör í holuna í maí 1991. Holan er nú um 1302 m djúp og hafði ekki fyllilega náð hitajafnvægi við umhverfi sitt eftir breytinguna er hún var mæld í fyrra.

Þegar hitamælingin var gerð í sumar hafði lekið afrennsli af ofni ofan í holuna í nokkurn tíma. Eins og sjá má á mynd 7 veldur þetta greinilega truflun á hitaástandi holunnar. Hiti er þannig hærri en eðlilegt getur talist á köldu svæðunum í holu 9 en lægri á heitu svæðunum og nær hitabylgjan niður í vatnsæðina á rúmlega 900 m dýpi. Vegna þessa er lítið um þessa mælingu að segja. Þó má álykta að holan hafi nú náð nokkurn veginn hitajafnvægi við umhverfi sitt allveg niður til botns.

3. HITABREYTINGAR Í VINNSLUSVÆÐINU

Eftirlitsholur á vinnslusvæði Hitaveitu Selfoss við Þorleifskot hafa verið hitamældar reglulega síðastliðin 11 ár, en um tuttugu ár eru liðin frá því flestum þeirra var breytt úr vinnsluholum. Myndir 8 til 13 sýna hitabreytingar sem hafa orðið á ákveðnu dýpi í eftirlitsholunum frá 1984, en fyrir þann tíma voru mælingar stopullar og yfirleitt tengdar öðrum framkvæmdum á vinnslusvæðinu. Myndirnar sýna hvernig jarðhitakerfið kólnar með tíma og að kælingin nær niður á allt að 600 m dýpi. Þetta er þróun sem hefur verið stöðugt í gangi allt frá því vinnsla hófst á jarðhitasvæðinu við Laugardæli og Þorleifskot árið 1948. Við upphaf vinnslu voru laugar á vinnslusvæðinu og fyrstu borholurnar aðeins nokkrir tugir metra á dýpt. Þær holur gáfu um 78°C heitt vatn. Nú er hitinn niður á um 50 m dýpi 20-40°C. Upp úr 1950 voru fyrstu holurnar

boraðar við Þorleifskot, sem voru 150-400 m djúpar. Vinnslan fluttist þangað og gáfu holurnar um 82°C heitt vatn. Í dag eru leku jarðlögin á 150-400 m dýpi almennt 20-40°C heit. Þróunin hefur því verið að eftir því sem jarðhitakerfið kólnar ofan til er borað dýpra til að ná í heitara vatn. Í stuttu máli má segja að kalt grunnvatn streymi inn á vinnslusvæðið í efstu jarðlögunum. Grunnvatnið nær síðan að síga niður í kerfið um náttúrulegar sprungur (og stundum borholur), tekur um leið varma úr berginu og hitnar en bergið kólnar. Dýpra blandast upphitaða grunnvatnið því jarðhitavatni sem er til staðar og streymir að vinnsluholunum.

Um kælinguna niður jarðhitakerfið má almennt segja að þéttari jarðlögin kólni um 0,6 °C á ári og lekari jarðlögin um allt að 1,7 °C á ári. Að jafnaði kólnar efsti hluti jarðhitakerfisins því um rúmlega 1 °C á ári. Dýpkun kæliflutarins er óreglulegri og ræðst af því hvernig grunnvatnið finnur sér leið niður í jarðhitakerfið. Nokkrir þættir hafa þar áhrif á svo sem vatnstakan úr svæðinu sem veldur niðurdrætti, sem aftur örvar aðstreymi kalds grunnvatns inn í jarðhitakerfið. Þá getur afstaða lóðréttra vatnsleiðandi sprungna til vinnsluholanna skipt máli. Hitaveitan hefur tekið vatn úr kerfinu í 46 ár og nær kæliflöturinn nú niður á minnst 600 m dýpi. Kæliflöturinn dýpkar því að jafnaði um 15 m á ári, en hitamælingar hafa sýnt að dýpkunin getur verið allt að 35 m á ári.

4. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS

Annar liður í eftirliti Orkustofnunar með jarðvarmavinnslu Hitaveitu Selfoss er að fylgjast með efnasamsetningu vatns sem dælt er úr jarðhitakerfinu við Þorleifskot. Sýni af vatni úr vinnsluholum veitunnar eru tekin einu sinni á ári til heildarefnagreininga. Jafnframt er gert ráð fyrir að hitaveitan taki sýni annan hvern mánuð úr þeim holum sem eru í notkun hverju sinni og sendi Orkustofnun til klóríðgreininga. Á undanförunum árum hefur oft orðið misbrestur á því að sýni þessi hafi borist til greininga og á árinu 1994 hafa engin sýni borist frá því um miðjan mars.

Þann 18. janúar 1994 voru tekin árleg sýni til heildarefnagreininga. Að þessu sinni voru sýni tekin úr holum 10, 12 og 13. Einnig var mælt uppleyst súrefni í vatninu við holutopp og við inntak og úttak úr miðlunartanki. Sýrustig, karbónat og brennisteinsvetni voru mæld samdægers, en önnur efni voru greind síðar á efnarannsóknarstofu Orkustofnunar. Niðurstöður heildarefnagreininga eru sýndar í töflu 2. Til samanburðar eru einnig sýndar niðurstöður efnagreininga frá árinu 1993, nema fyrir holu 12. Síðasta heilgreining úr holu 12 er frá árinu 1985. Í töflum 3 og 4 eru sýndar niðurstöður klóríðs- sulfats- og kísilgreininga í þeim sýnum sem hitaveitan hefur safnað á árunum 1992, 1993 og 1994 og sent Orkustofnun til greininga.

Samhliða heilsýnatöku 18. janúar var uppleyst súrefni mælt við inn- og úttak úr miðlunartanki hitaveitunnar. Hvorki mældist súrefni við holur 10, 12 og 13 né við inntak í tankinn. Aftur á móti mældist styrkur súrefnis við úttak 0,04 mg/l, þannig að lítilsháttar súrefnisupptaka virðist eiga sér stað í miðlunartanknum. Þetta eru svipuð gildi og árið á undan. Uppleyst súrefni var mælt aftur í úttaki 11. apríl og reyndist þá alveg horfið, enda var þá betra lag á vatnsborðsstýringu í tankinum. Rétt er þó að ítreka að nauðsynlegt er að reyna að koma í veg fyrir súrefnisaukningu í tanknum, þar eða heita vatnið er verulega tærandi vegna hárrar seltu þess, jafnvel þó súrefnisstyrkur sé lágur.

Tafla 2. Efnasamsetning heilsýna úr holum 10, 12, 13 og 14 (mg/l).

| Staður | Hola-10 | Hola-10 | Hola-12 | Hola-12 | Hola-13 | Hola-13 | Hola-14 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Dagsetning | 93-02-10 | 94-01-18 | 85-01-15 | 94-01-18 | 93-02-10 | 94-01-18 | 93-02-10 |
| Númer | 93-0010 | 94-0004 | 85-0005 | 94-0006 | 93-0009 | 94-0005 | 93-0011 |
| Hiti (°C) | 70 | 71,6 | 108,4 | 117 | 74,7 | 71,5 | 69,7 |
| Sýrustig (pH/°C) | 8,5/24 | 8,5/24 | 9,0/22 | 9,0/23 | 8,6/24 | 8,6/24 | 8,6/24 |
| Kísill (SiO ₂) | 59,1 | 64,7 | 110,3 | 114 | 59,8 | 54,8 | 56,5 |
| Natríum (Na) | 131,9 | 148 | 254 | 300 | 147 | 142 | 157 |
| Kalíum (K) | 3,4 | 3,8 | 11,0 | 11,5 | 3,7 | 3,0 | 3,3 |
| Kalsíum (Ca) | 25,0 | 25,7 | 32,1 | 38,2 | 28,0 | 28,1 | 33,5 |
| Magnesíum (Mg) | 0,081 | 0,076 | 0,013 | 0,002 | 0,064 | 0,073 | 0,067 |
| Karbónat (CO ₂ (t)) | 28,5 | 30,2 | 10,5 | 10,4 | 18,8 | 26,4 | 17,1 |
| Súlfat (SO ₄) | 49,1 | 53,5 | 126 | 157 | 51,1 | 45,7 | 51,3 |
| Brennist.vetni (H ₂ S) | <0,03 | <0,03 | <0,03 | 0,07 | <0,03 | <0,03 | <0,03 |
| Klóríð (Cl) | 193 | 214 | 354 | 409 | 229 | 216 | 252 |
| Flúoríð (F) | 0,19 | 0,20 | 0,19 | 0,18 | 0,21 | 0,20 | 0,19 |
| Uppleyst efni | 469 | 544 | 924 | 1096 | 546 | 519 | 590 |
| Súrefni (O ₂) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Holur 10 og 13 eru nú aðalvinnsluholur hitaveitunnar og verður fjallað um breytingar í hita og styrk nokkurra efna í vatni úr þeim hér á eftir. Túlkun gagnanna er þó þeim takmörkunum háð að upplýsingar um vinnslu úr holunum, sem unnt er að tengja við breytingar í hita og/eða styrk einstakra efna, eru ekki tiltækar.

4.1 Hola 10

Á myndum 14-17 er sýnt hvernig hiti og styrkur kísils (SiO₂), klóríðs (Cl) og súlfats (SO₄) hefur breyst í holu 10 frá því vinnsla hófst úr holunni. Myndirnar sýna að umtalsverðar breytingar hafa átt sér stað á hita og efnasamsetningu vatnsins. Þó hiti vatnsins hafi verið nokkuð sveiflukenndur þá sést vel á mynd 14 að hann hefur lækkað verulega. Á árunum 1980-1986 var hitinn 86-88°C, en er nú rétt um 70°C. Þetta er um 20% hitalækkun. Mynd 15 sýnir að styrkur kísils hefur lækkað á tímabilinu um u.þ.b. 10%, þó styrkur hans sé talsvert breytilegur frá einum tíma til annars. Eins og fram hefur komið í fyrri skýrslum um vinnslueftirlit hjá hitaveitunni (t.d. Ómar Sigurðsson o.fl., 1991) þá koma fram árstíðabundnar sveiflur í klóríðstyrk, eða öllu heldur sveiflur tengdar dælingu úr jarðhitasvæðinu. Þannig lækkar klóríðstyrkur yfir vetrarmánuðina með aukinni dælingu, en hækkar aftur á sumrin þegar dæling minnkar. Þetta endurspeglar áhrif kalda og ferska grunnvatnsins á vatnið sem upp er dælt. Mynd 16 sýnir styrk klóríðs í vatni úr holu 10 og þar sést vel að til viðbótar ofangreindum sveiflum þá hefur styrkur klóríðs lækkað jafnt og þétt alla tíð frá því vinnsla hófst úr holunni. Lækkunin er um 20% miðað við að styrkur klóríðs var 240-250 mg/l á árunum 1980-1981, en er nú rétt um 200 mg/l. Aftur á móti er ekki unnt að sjá að styrkur súlfats hafi lækkað marktækt í vatninu eins og sýnt er á mynd 17.

Tafla 3. Styrkur kísils, klóríðs og súlfats í vatni úr holu 13 (mg/l).

| Dagsetning | Númer | SiO ₂ (mg/l) | Cl (mg/l) | SO ₄ (mg/l) |
|------------|---------|----------------------------|--------------|---------------------------|
| 92-01-09 | 92-0023 | 67,5 | 214 | 53,4 |
| 92-01-10 | 93-0016 | 61,0 | 228 | 50,4 |
| 92-01-30 | 92-0024 | 66,4 | 204 | 52,2 |
| 92-03-01 | 92-0133 | - | 217 | 51,9 |
| 92-04-08 | 92-0134 | - | 217 | 51,5 |
| 92-05-11 | 92-0135 | - | 218 | 51,6 |
| 92-06-22 | 92-0136 | - | 218 | 51,6 |
| 92-09-07 | 92-0364 | 65,9 | 227 | 53,7 |
| 92-10-12 | 92-0365 | 65,2 | 224 | 52,9 |
| 92-11-18 | 92-0366 | 61,1 | 226 | 49,9 |
| 92-12-24 | 92-0367 | 59,6 | 225 | 49,6 |
| 93-02-08 | 93-0017 | 59,9 | 228 | 51,6 |
| 93-02-10 | 93-0009 | 59,8 | 229 | 51,1 |
| 93-03-15 | 93-0100 | 63,0 | 234 | 54,3 |
| 93-04-13 | 93-0101 | 64,6 | 232 | 55,3 |
| 93-05-14 | 93-0102 | 63,8 | 224 | 54,9 |
| 93-06-07 | 93-0103 | 63,4 | 222 | 54,3 |
| 93-07-05 | 93-0267 | 63,9 | 234 | 55,5 |
| 93-08-14 | 93-0268 | 64,9 | 236 | 56,0 |
| 93-09-21 | 93-0269 | 65,9 | 234 | 55,2 |
| 93-12-08 | 93-0270 | 57,1 | 198 | 46,4 |
| 94-01-10 | 94-0009 | 56,4 | 217 | 47,0 |
| 94-01-18 | 94-0005 | 54,8 | 216 | 45,7 |
| 94-02-14 | 94-0037 | 54,5 | 211 | 44,5 |
| 94-03-15 | 94-0040 | 56,7 | 210 | 46,2 |

4.2 Hóla 13

Á myndum 18-21 er sýnt, á svipaðan hátt og fyrir holu 10, hvernig hiti og styrkur kísils (SiO₂), klóríðs (Cl) og súlfats (SO₄) hefur breytst frá því vinnsla hófst úr holu 13. Myndirnar sýna að breytingar eru svipaðar í holu 13 og holu 10, það er kólnun og lækkaður styrkur einstakra efna. Þó lækkaði hiti óverulega í holunni fram til ársins 1992, en hefur lækkað úr u.þ.b. 78°C fyrri hluta árs 1992 í u.þ.b. 72-73°C síðastliðið vor (mynd 18). Styrkur kísils hefur verið mjög sveiflukenndur allt frá upphafi vinnslu (mynd 19) og hefur verið erfitt að henda reiður á þessum sveiflum, t.d. vegna stopulla mælinga á kísilstyrk. Á myndinni sést þó glögg að á árunum 1992-1994 tengist sveiflan í kísilstyrk beint vinnslu úr holunni, þ.e.a.s. kísill er hæstur yfir sumarmánuðina, en lægstur í kringum áramót. Samskonar sveifla sést á öllum myndum fyrir holu 13, og hefur hiti, kísill og klóríð aldrei mælst eins lágt og veturinn 1993-1994 frá því vinnsla úr holunni hófst. Mynd 20 sýnir að sveiflur í styrk klóríðs eru oftast árstíðabundnar. Myndin sýnir einnig að klóríð fer lækkandi, en hægar en í holu 10.

Tafla 4. Styrkur kísils, klóríðs og súlfats í vatni úr holum 10, 12 og 14 (mg/l).

| Dagsetning | Númer | SiO ₂ (mg/l) | Cl (mg/l) | SO ₄ (mg/l) |
|----------------|---------|----------------------------|--------------|---------------------------|
| Hola-10 | | | | |
| 93-02-10 | 93-0010 | 59,1 | 193 | 49,1 |
| 93-03-15 | 93-0104 | 63,3 | 192 | 52,2 |
| 94-01-18 | 94-0004 | 65,7 | 214 | 53,5 |
| 94-02-14 | 94-0035 | 66,3 | 211 | 52,3 |
| Hola-12 | | | | |
| 94-01-18 | 94-0006 | 114 | 409 | 157 |
| 94-02-14 | 94-0036 | 116 | 409 | 156 |
| 94-03-15 | 94-0039 | 118 | 407 | 156 |
| Hola-14 | | | | |
| 92-01-09 | 92-0025 | 56,6 | 228 | 50,3 |
| 92-01-30 | 92-0026 | 57,1 | 228 | 50,1 |
| 93-02-10 | 93-0011 | 56,5 | 252 | 51,3 |

4.3 Kalkmettun

Jarðhitavatnið á Selfossi hefur lengst af verið lítillaga yfirmettað af kalki, eins og títt er um lág-hitavatn. Kalkmettun hefur verið reiknuð fyrir flest heilsýni sem til eru úr holum 10, 12, 13 og 14 og eru niðurstöður sýndar á mynd 22. Þar kemur fram, eins og að ofan er getið, að vatnið hefur yfirleitt verið yfirmettað, en vel innan við þau mörk, sem reynslan sýnir að lítil hætta sé á að útfellingar verði til vandræða ($\log(Q/K)=0,38$ á mynd 22). Reyndar lækkaði yfirmettun í öllum sýnum árið 1993, en yfirmettun reiknast svipuð fyrir holur 10 og 13 nú eins og var á árunum 1988-1992. Ekki er ljóst hvað olli lækkuninni 1993, en hugsanlegt er að hún geti stafað af ónákvæmri mælingu á heildarstyrk karbónats (CO₂(t)) í vatninu.

5. HELSTU NIÐURSTÖÐUR

- Upphitun grunnvatns, sem streymir inn í jarðhitakerfið, heldur áfram að kæla efsta hluta þess um rúmlega 1 °C á ári. Kólnunin hefur verið svipuð á undanförunum árum og nær nú niður á rúmlega 600 m dýpi.
- Afrennsli af ofni hafði lekið ofan í holu 9 um nokkurn tíma er hún var hitamæld nú í sumar. Afrennslið olli truflunum á hitaástandi holunnar þannig að hiti innan og utan holunnar var ekki í jafnvægi. Hitamælingin í sumar er því ekki lýsandi fyrir berghita við holuna. Líklegt má þó telja að áhrifa margra ára niðurrennslis í holunni séu nær horfin, en það var stöðvað er holunni var breytt í eftirlitsholu í maí 1991.
- Jarðhitakerfið við Laugardæli og Þorleifskot, sem áður var með laugar á yfirborði, hefur kólnað að ofan frá því að vinnsla hófst þar fyrir um 46 árum síðan. Síðastliðin tuttugu ár hafa þéttari jarðlög kólnað um rúmar 10 °C og lekari jarðlögin um og yfir 30 °C. Kælingin

nær niður á rúmlega 600 m dýpi.

- Klóríðstyrkur vatns úr holum 10 og 13, aðalvinnsluholum hitaveitunnar, hefur sveiflast nokkuð í takt við vinnslu úr jarðhitasvæðinu. Styrkur klóríðs hefur lækkað um 20% frá upphafi vinnslu í holu 10, en talsvert minna í holu 13. Hlutur grunnvatns í því vatni sem upp er dælt eykst því sífellt.
- Miklar sveiflur koma fram í styrk kísils í vatni úr holum 10 og 13. Líklegasta skýringin er sú, að samspil misheitra vatnsæða og aukinn hluti grunnvatns, valdi sveiflunum.
- Talsverðar sveiflur eru í hita vatns úr holum 10 og 13, tengdar vinnslu úr holunum.
- Ekkert uppleyst súrefni mældist í heita vatninu úr holum 10, 12 og 13, eða við inntak í miðlunargeymi. Hins vegar mældist súrefni við úttak miðlunargeymis (0,04 mg/l), þannig að einhver súrefnisupptaka á sér stað í miðlunargeyminum. Endurtekin súrefnismæling sýndi að þegar góð stýring er á vatnsborði í miðlunartanki, þá má koma í veg fyrir súrefnisupptöku í tanknum.
- Í lokin er rétt að ítreka mikilvægi virks vinnslueftirlits hjá Hitaveitu Selfoss. Nauðsynlegt er að safna reglulega gögnum um vatnsvinnslu, vatnsborð og hita, taka heilsýni úr vinnsluholum einu sinni á ári auk þess að senda reglulega sýni til klóríðgreininga til Orkustofnunar. Hitaveitan er að vinna varma úr viðkvæmu jarðhitakerfi og nauðsyn stöðugrar og öruggar gagnsöfnunar er óvísðá brýnni.

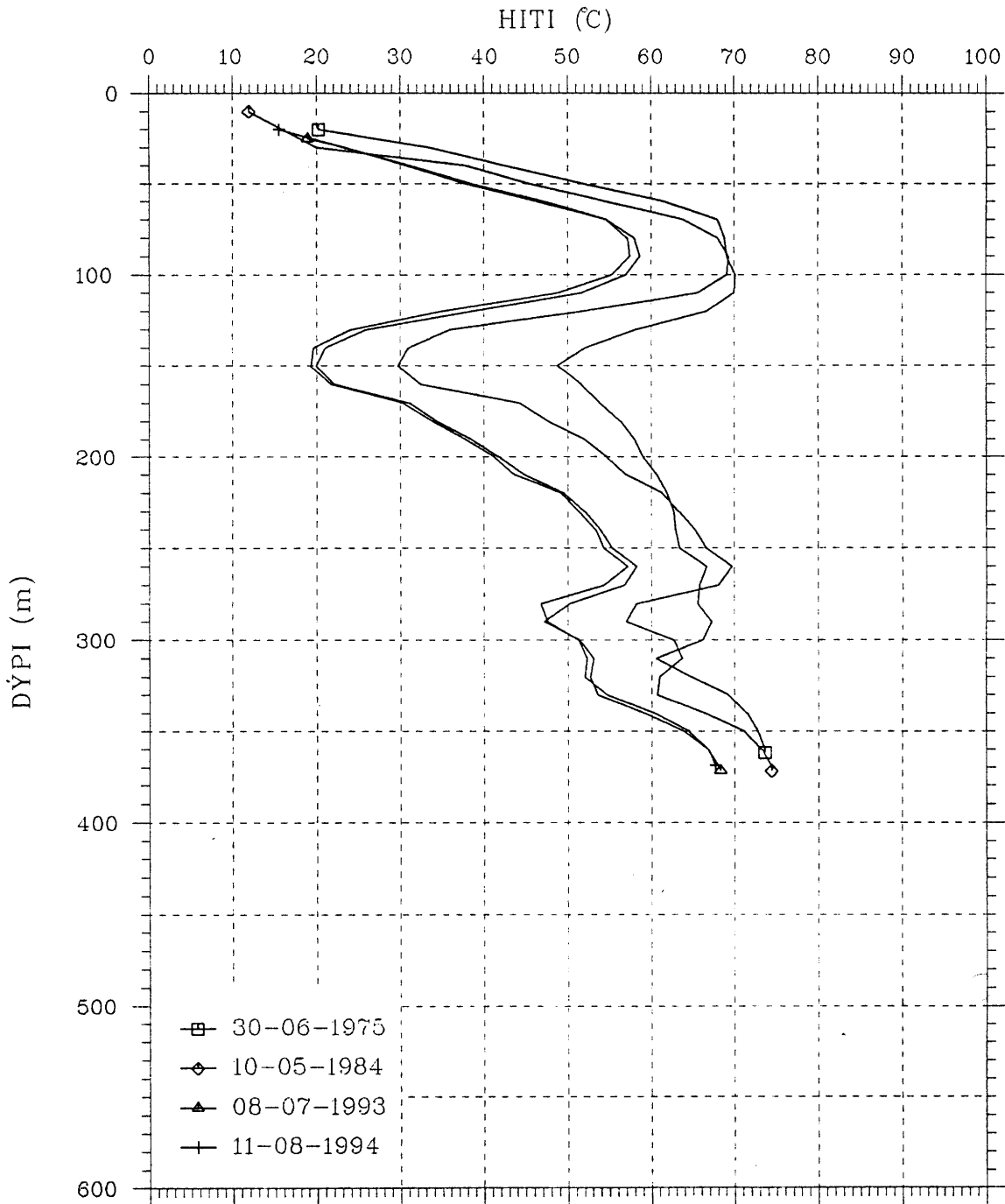
6. HEIMILDIR

Ómar Sigurðsson, Magnús Ólafsson og Guðni Axelsson, 1991: Hitaveita Selfoss. Eftirlit með jarðhitavinnslu 1990-1991. Orkustofnun OS-91044/JHD-25 B, 28 s.



4 Oct 1994 omar
L= 87401 Oracle

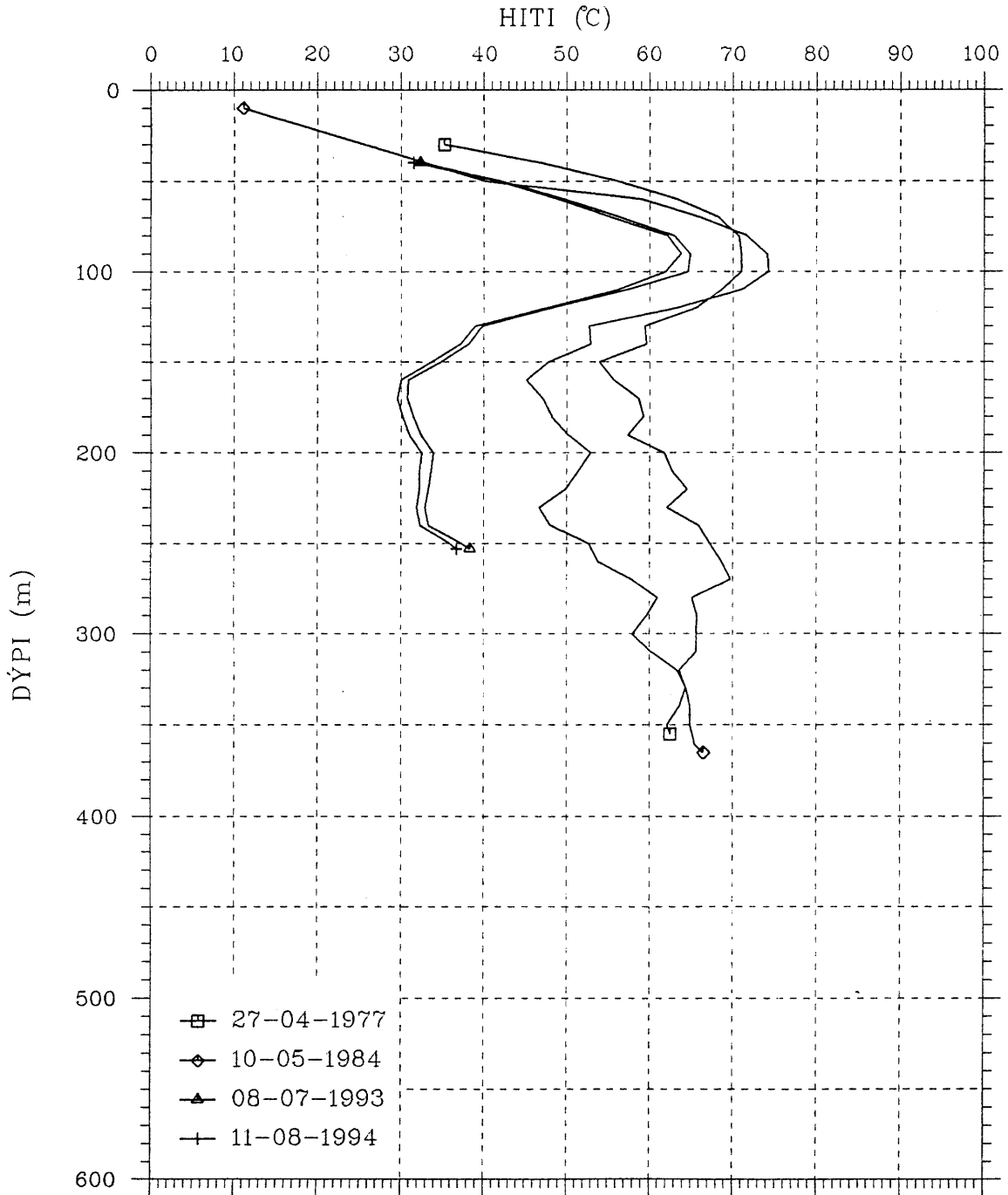
HITAVEITA SELFOSS ÞORLEIFSKOT HOLA 1



Mynd 1. Hitamælingar í holu 1

4 Oct 1994 omar
L= 87403 Oracle

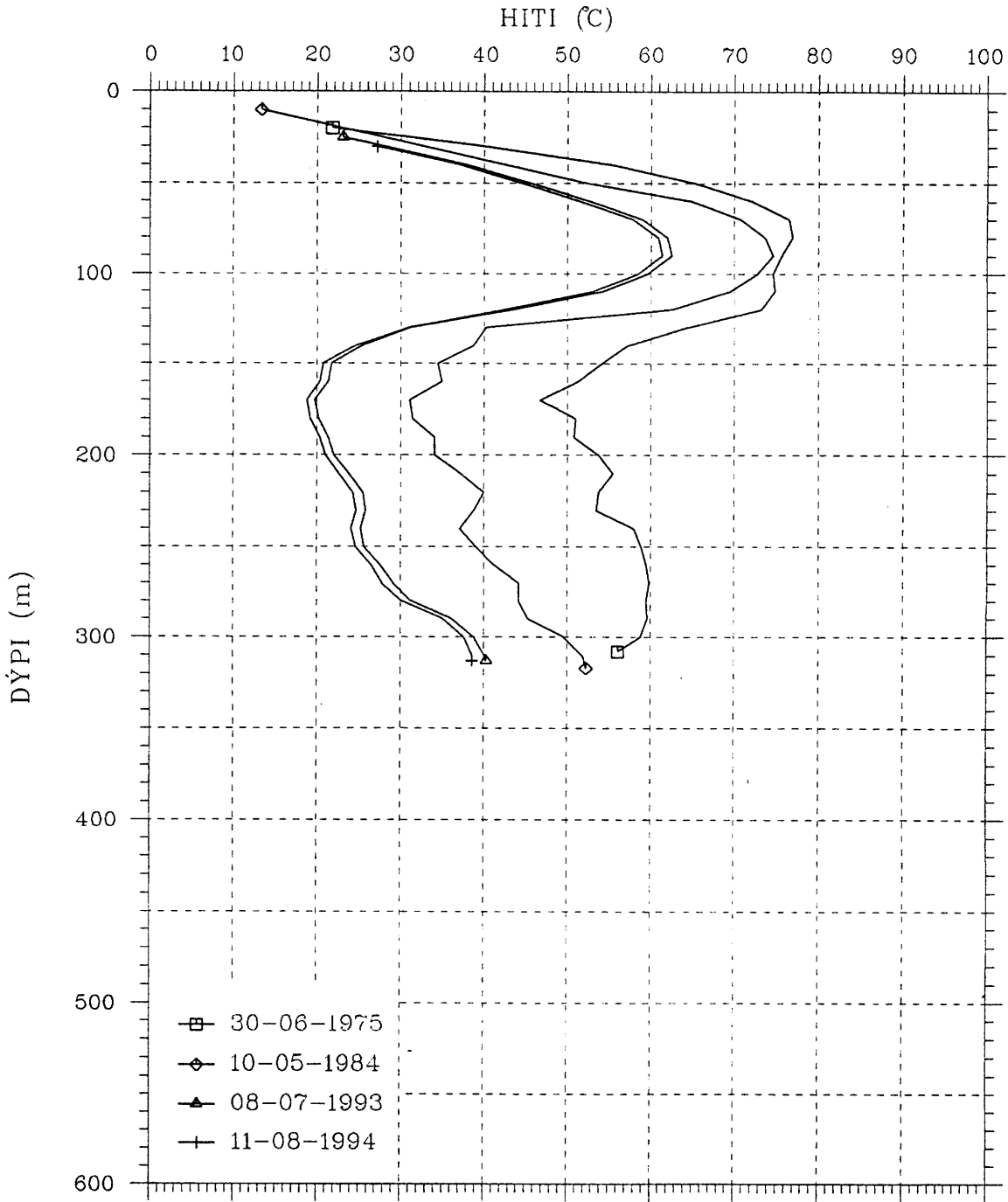
HITAVEITA SELFOSS ÞORLEIFSKOT HOLA 3



Mynd 2. Hitamælingar í holu 3

4 Oct 1994 omar
L= 87404 Oracle

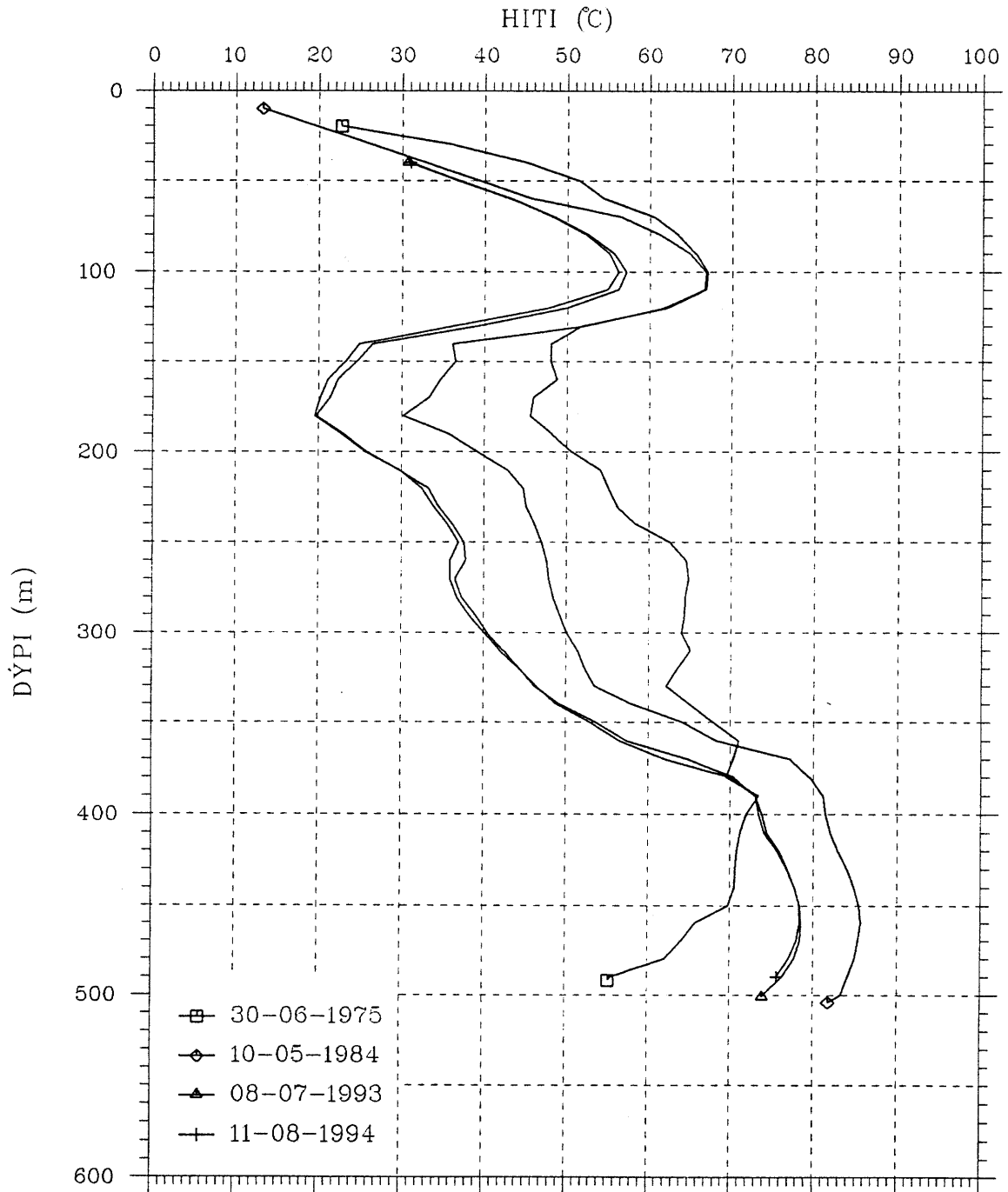
HITAVEITA SELFOSS ÞORLEIFSKOT HOLA 4



Mynd 3. Hitamælingar í holu 4

4 Oct 1994 omar
L= 87406 Oracle

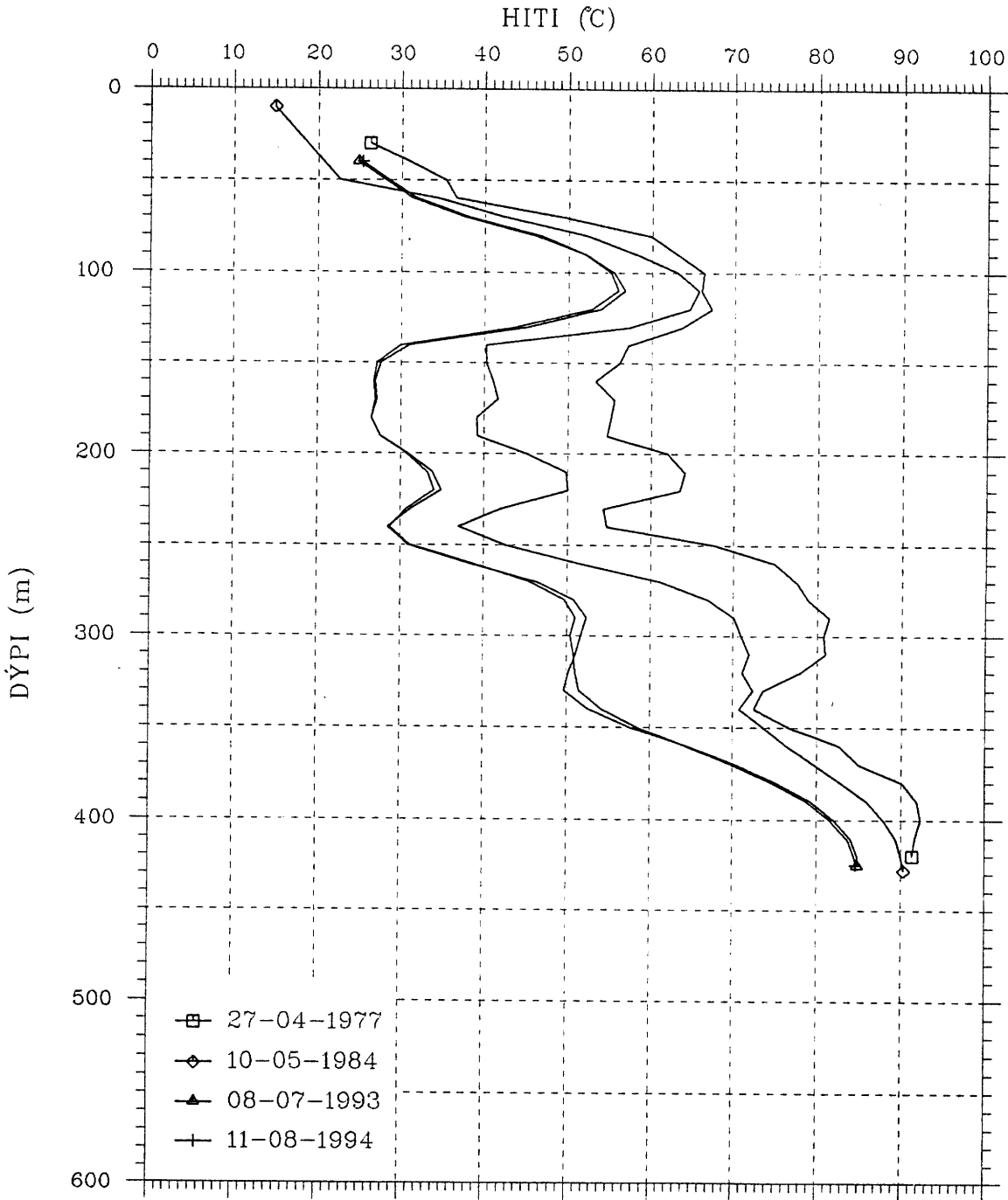
HITAVEITA SELFOSS ÞORLEIFSKOT HOLA 6



Mynd 4. Hitamælingar í holu 6

4 Oct 1994 omar
L= 87407 Oracle

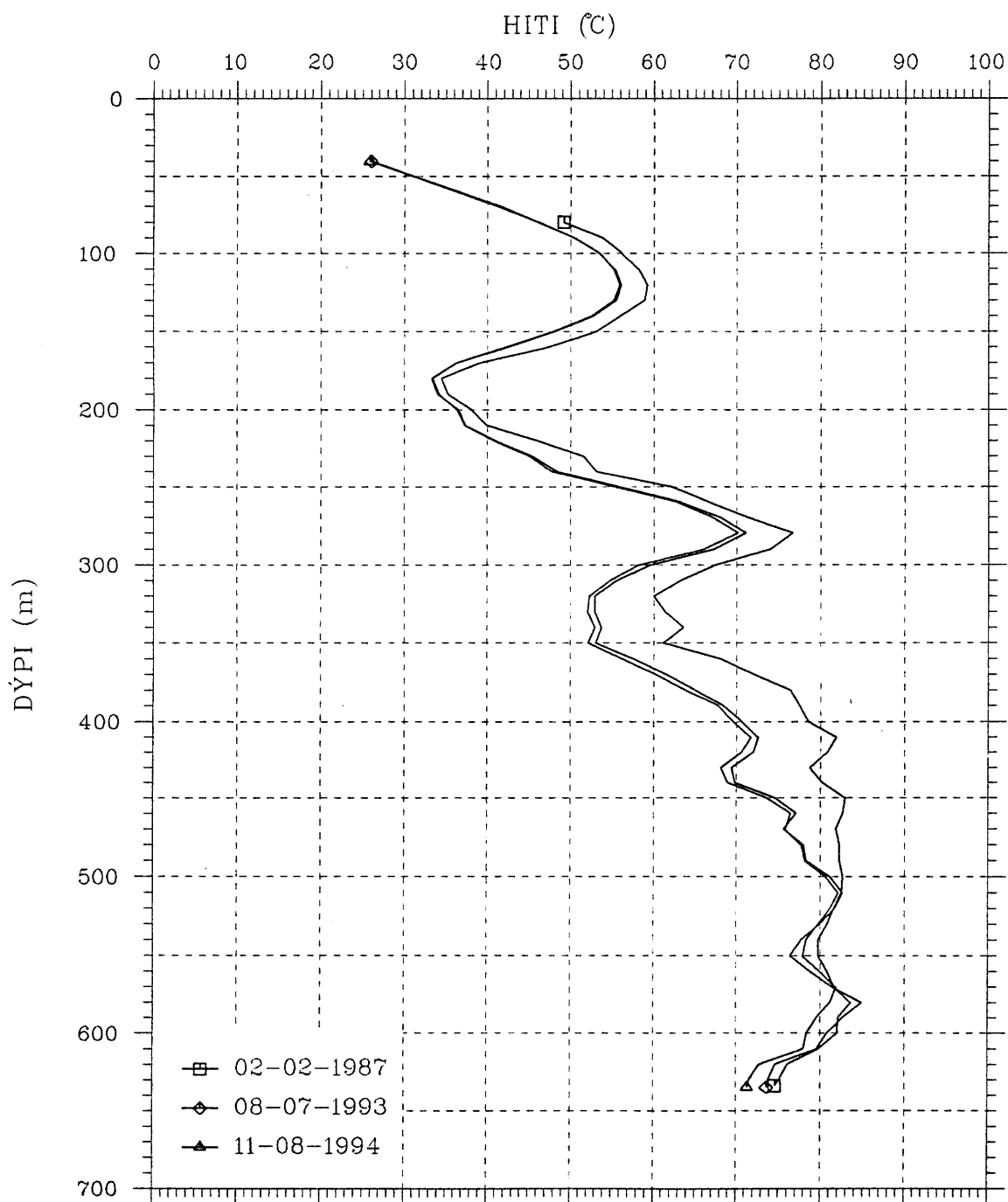
HITAVEITA SELFOSS ÞORLEIFSKOT HOLA 7



Mynd 5. Hitamælingar í holu 7

4 Oct 1994 omar
L= 87408 Oracle

HITAVEITA SELFOSS ÞORLEIFSKOT HOLA 8

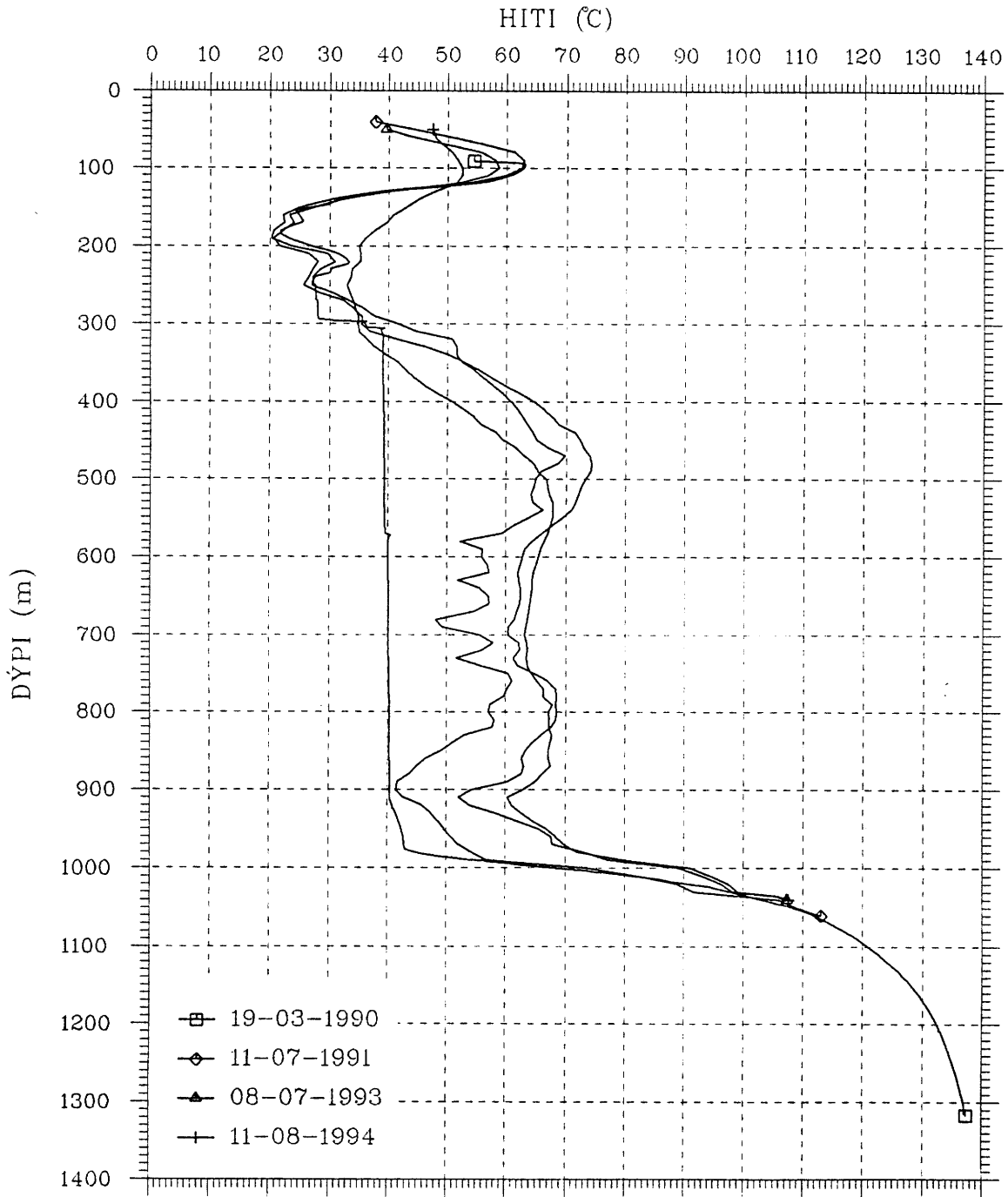


Mynd 6. Hitamælingar í holu 8



4 Oct 1994 omar
L= 87409 Oracle

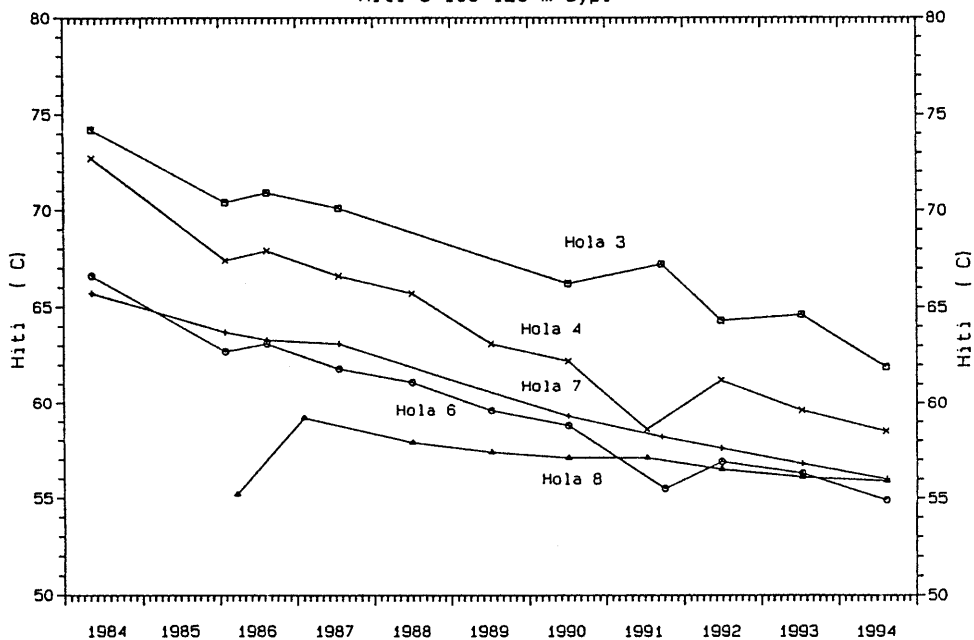
HITAVEITA SELFOSS ÞORLEIFSKOT HOLA 9



Mynd 7. Hitamælingar í holu 9

JHD-BM-8706-Omar
94.10.0347 T

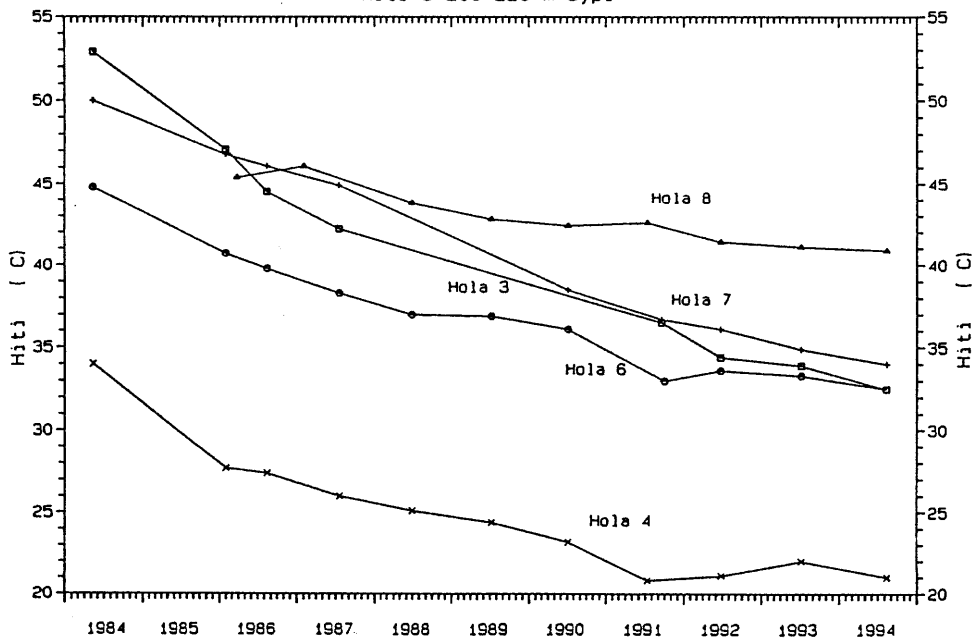
HITAVEITA SELFOSS
Hiti á 100-120 m dýpi



Mynd 8. Hiti á 100-120 m dýpi

JHD-BM-8706-Omar
94.10.0348 T

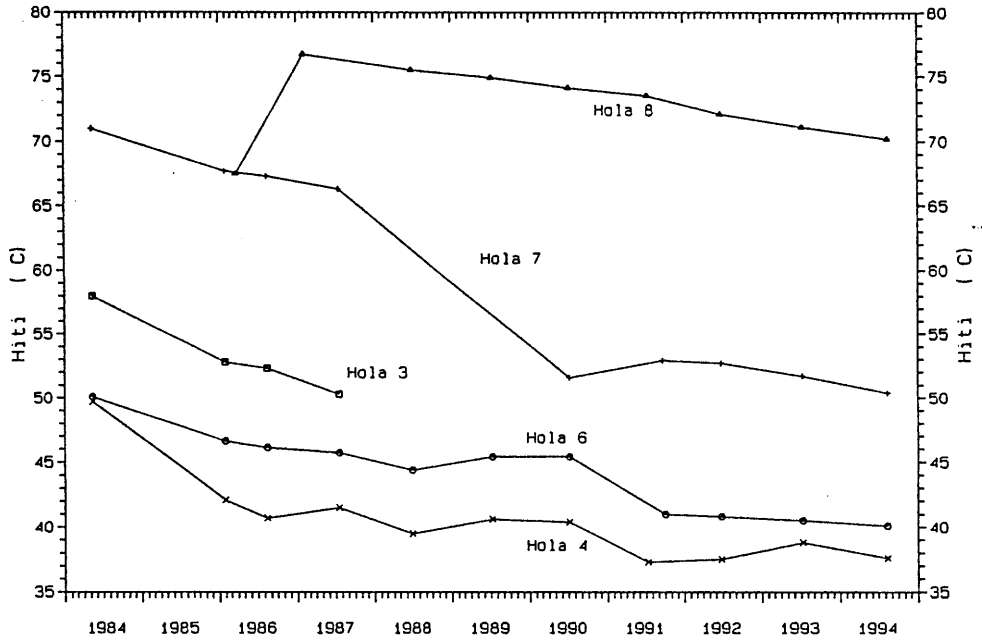
HITAVEITA SELFOSS
Hiti á 200-220 m dýpi



Mynd 9. Hiti á 200-220 m dýpi

JHD-BM-8706-Omar
94.10.0349 T

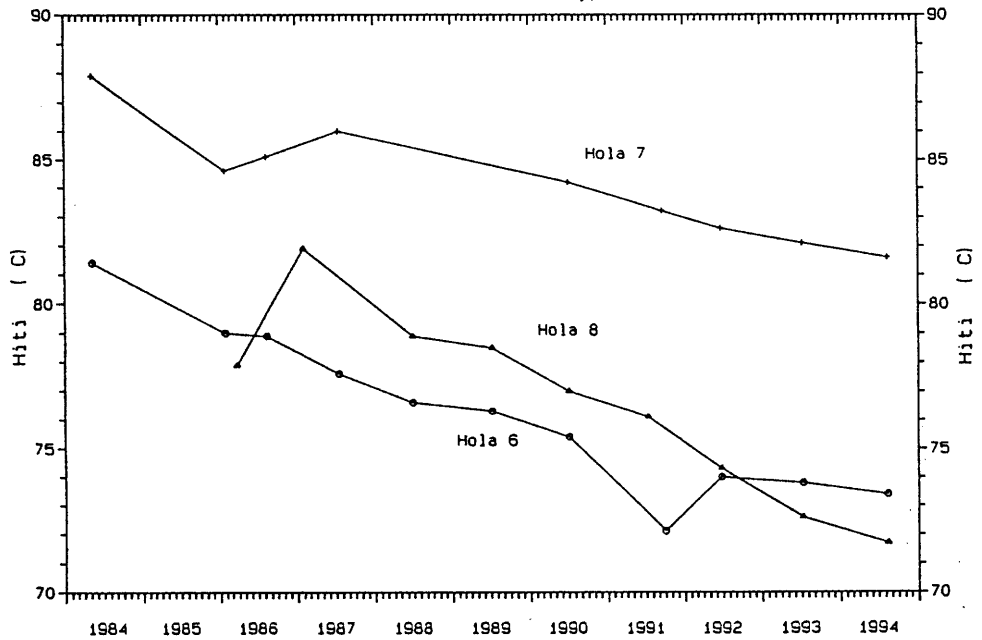
HITAVEITA SELFOSS
Hiti á 280-300 m dýpi



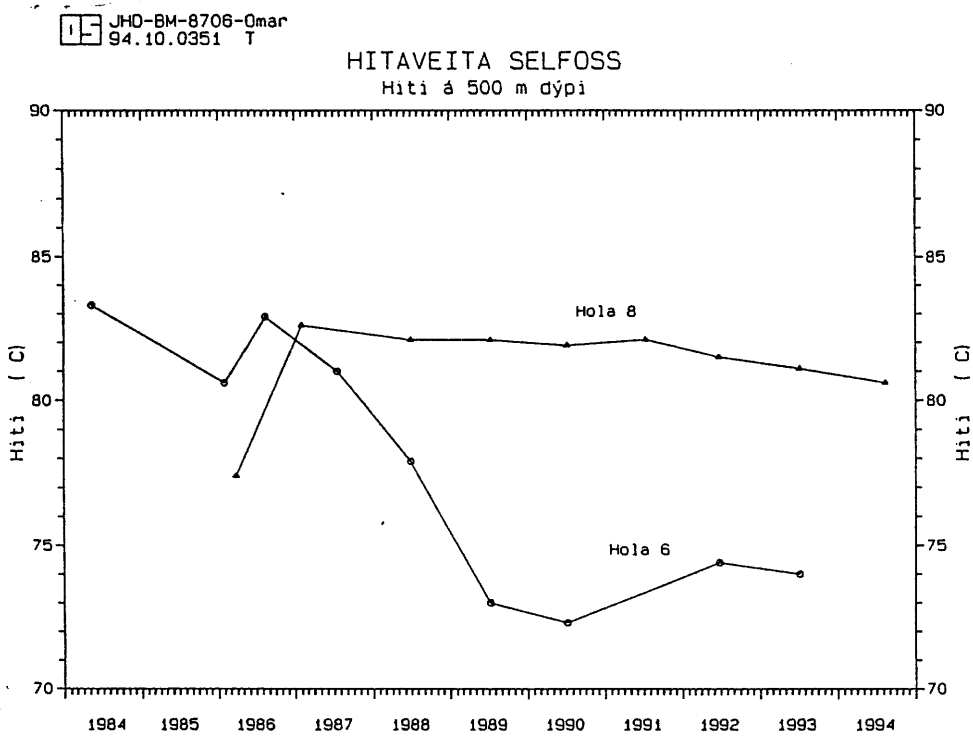
Mynd 10. Hiti á 280-300 m dýpi

JHD-BM-8706-Omar
94.10.0350 T

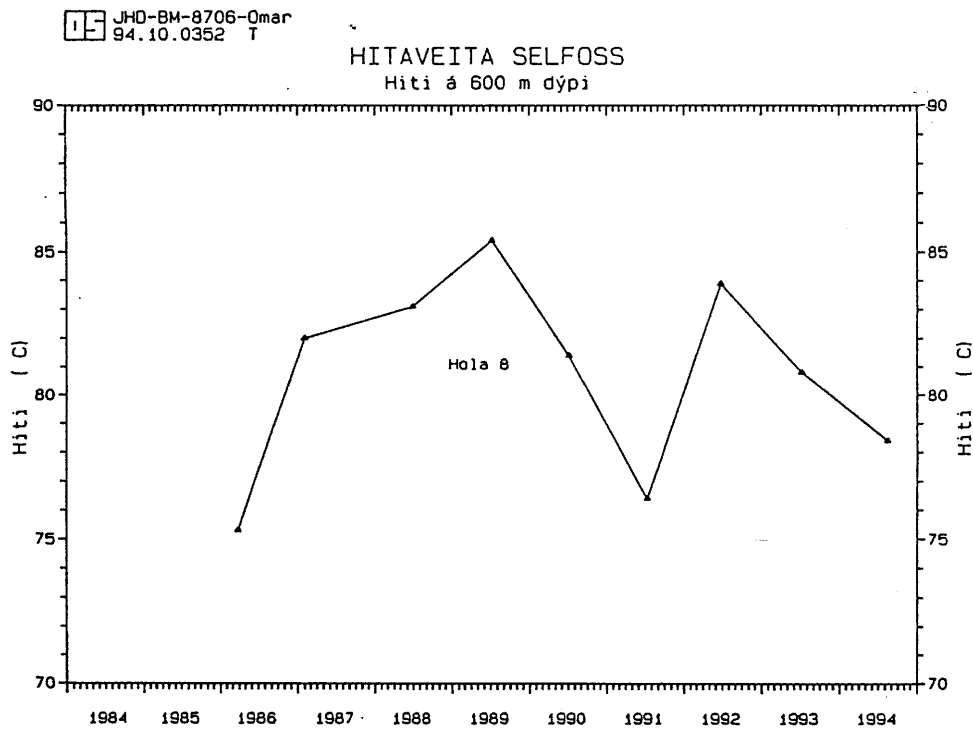
HITAVEITA SELFOSS
Hiti á 400-410 m dýpi



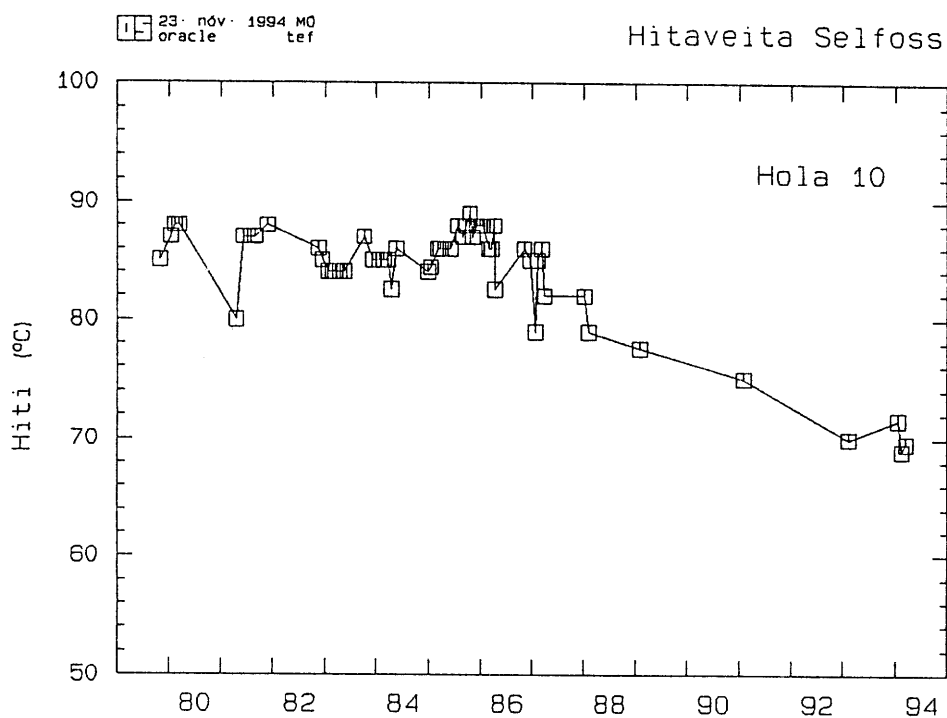
Mynd 11. Hiti á 400-410 m dýpi



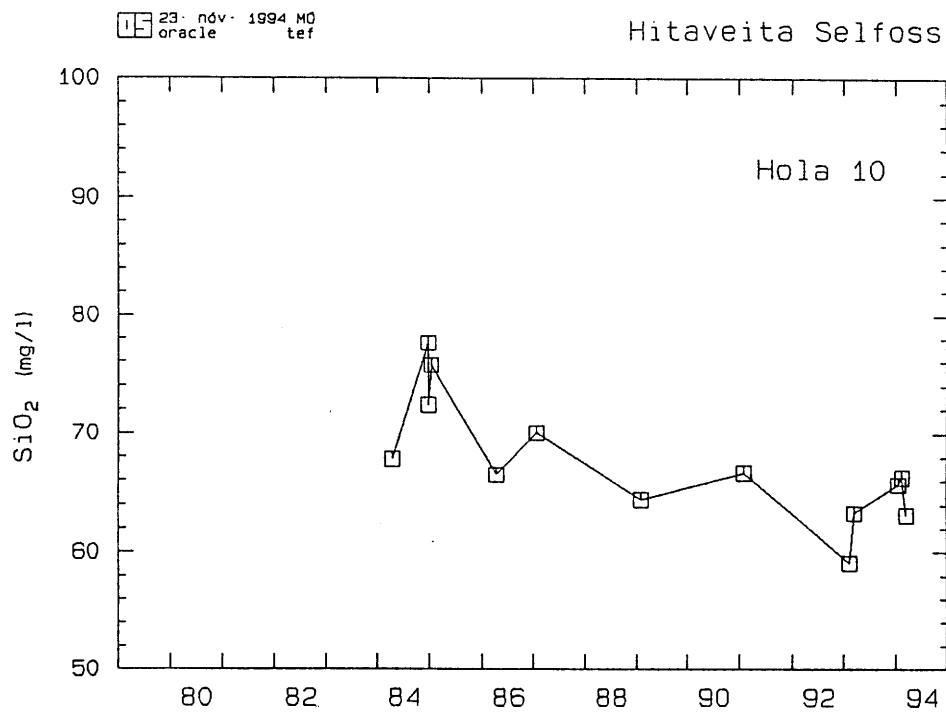
Mynd 12. Hiti á 500 m dýpi



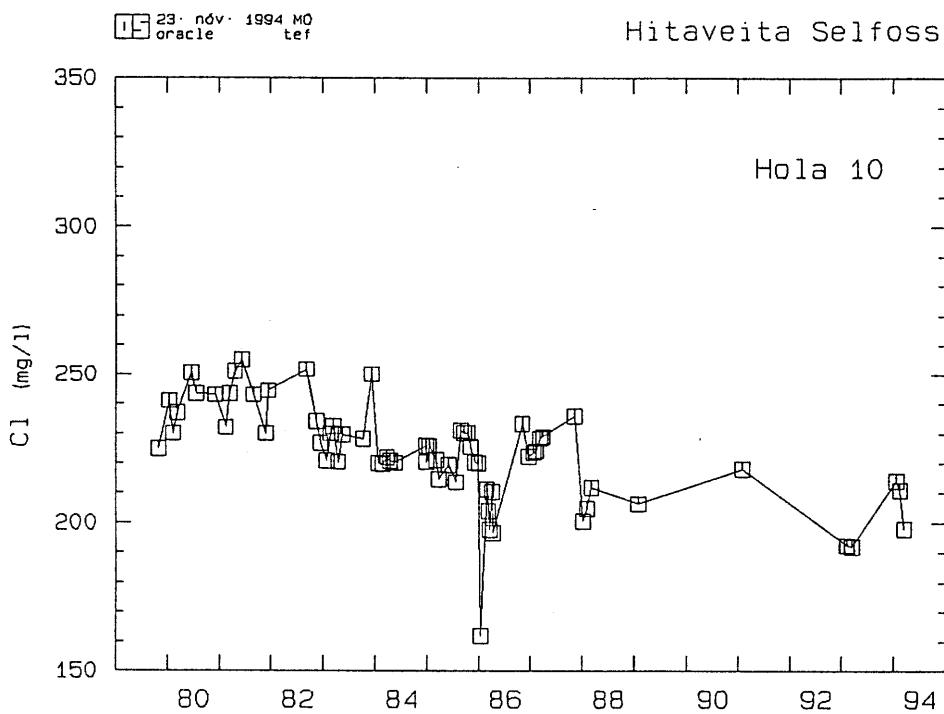
Mynd 13. Hiti á 600 m dýpi



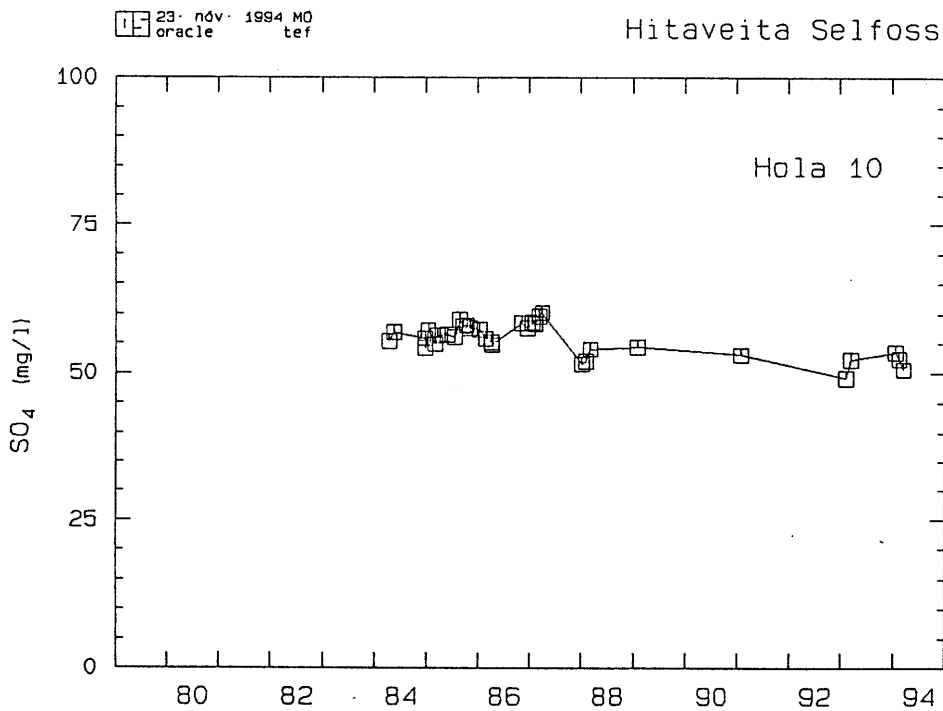
Mynd 14. Hiti vatns úr holu 10



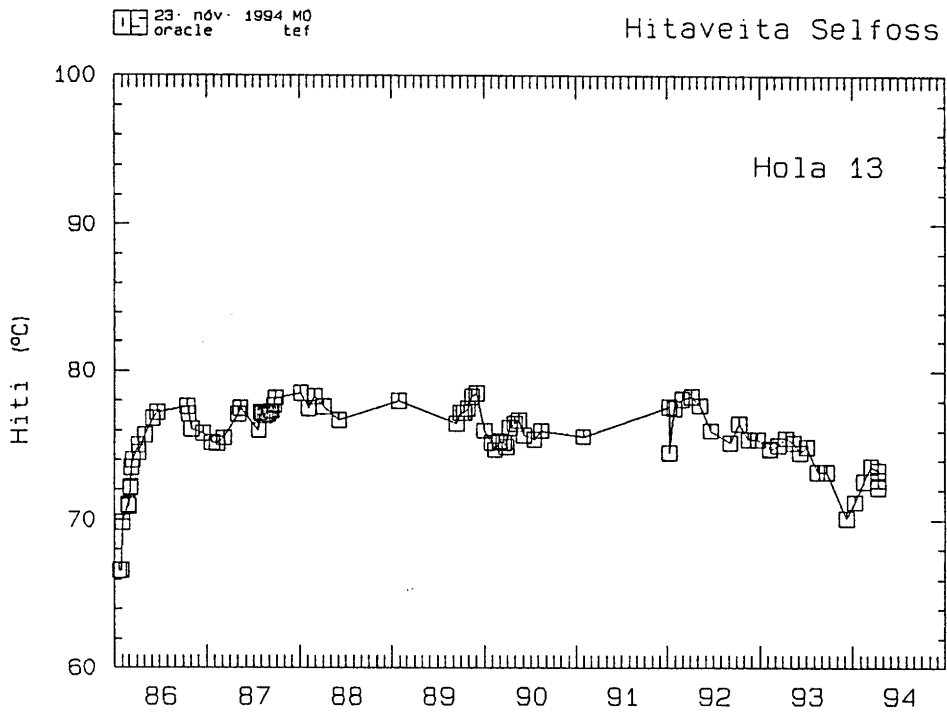
Mynd 15. Styrkur kísils í vatni úr holu 10



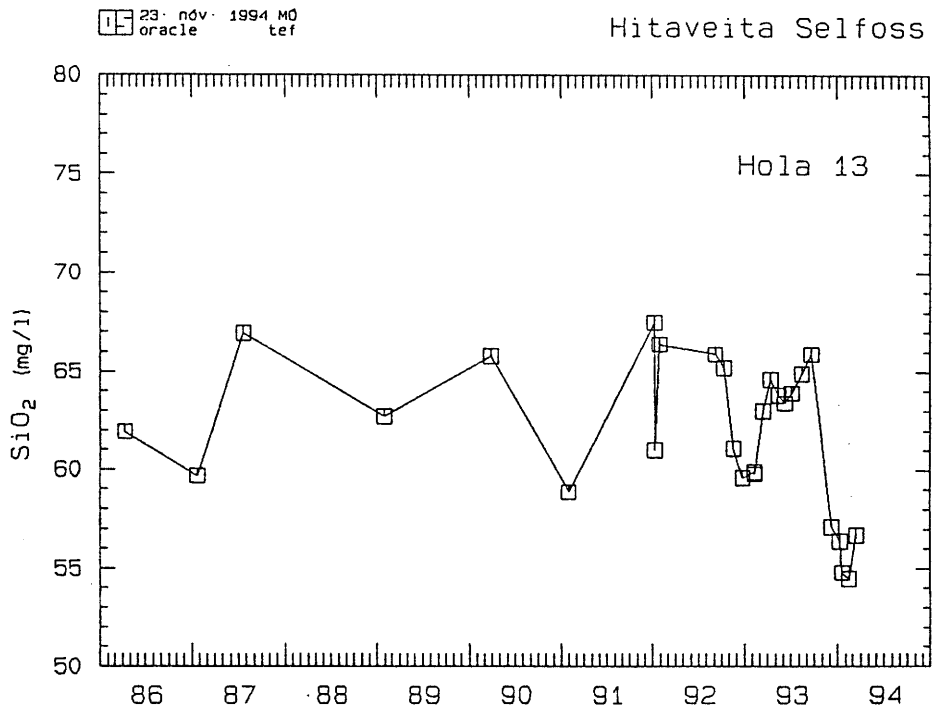
Mynd 16. Styrkur klóríðs í vatni úr hól 10



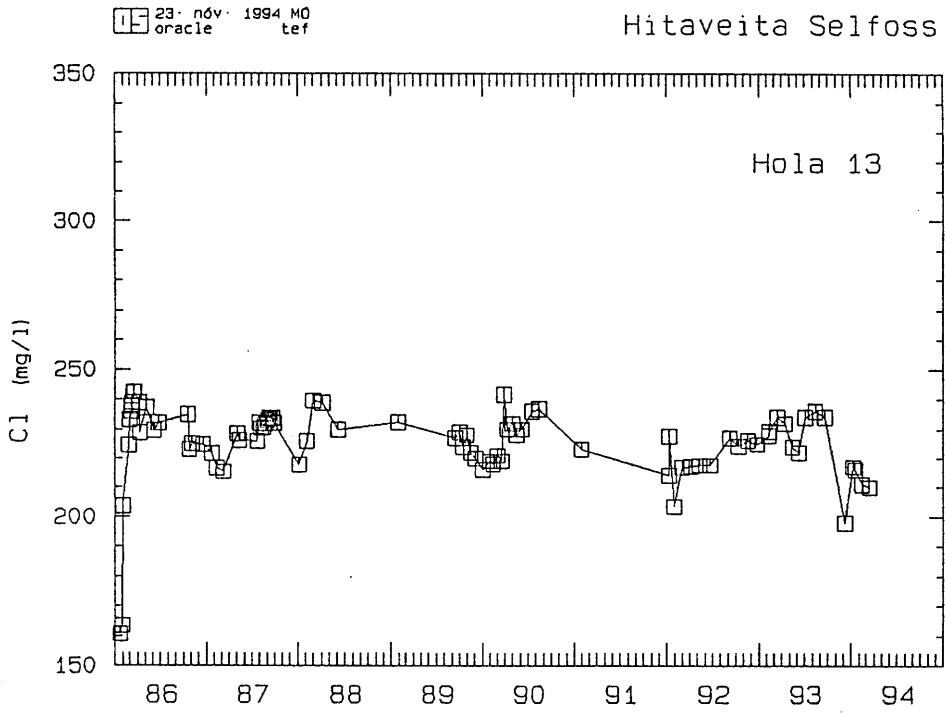
Mynd 17. Styrkur súlfats í vatni úr hól 10



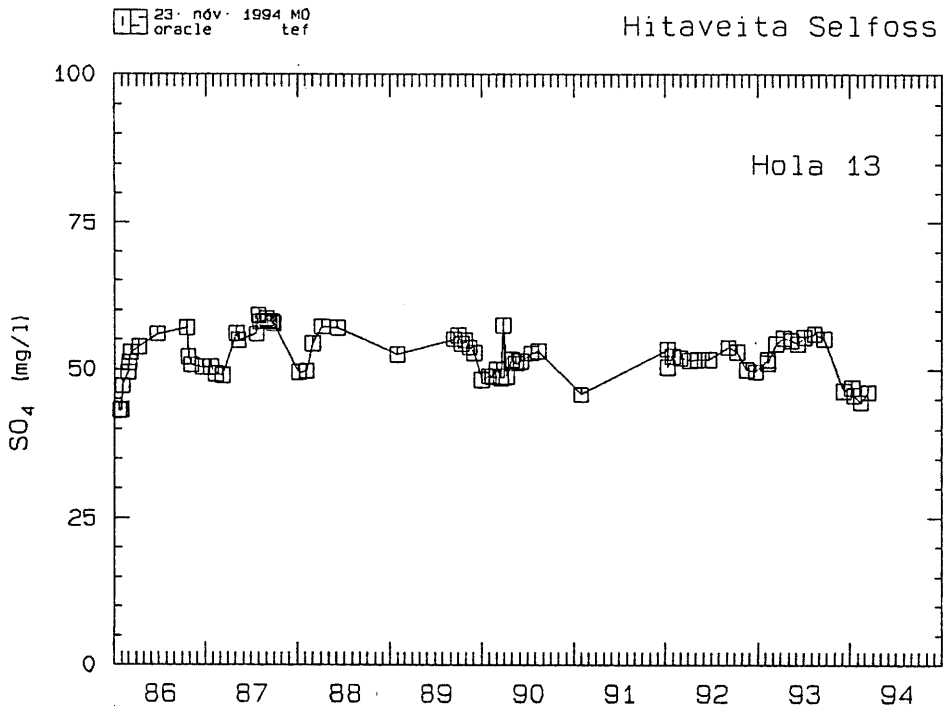
Mynd 18. Hiti vatns úr holu 13



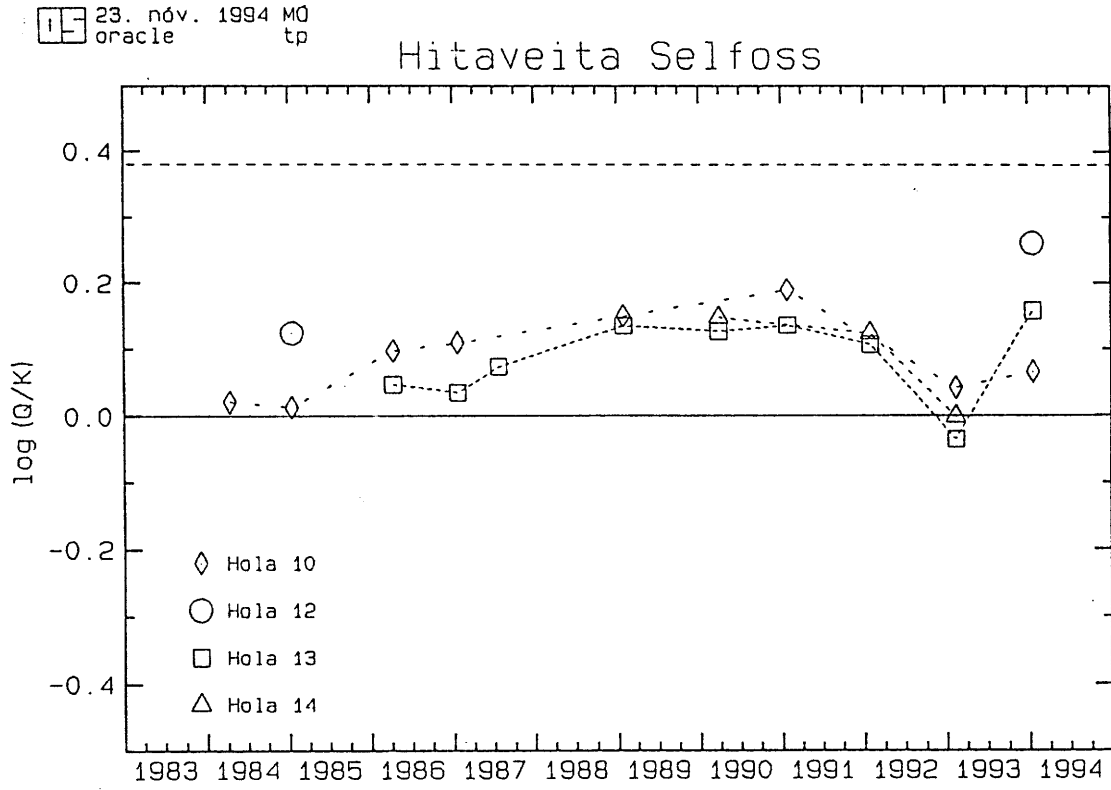
Mynd 19. Styrkur kísils í vatni úr holu 13



Mynd 20. Styrkur klóríðs í vatni úr hól 13



Mynd 21. Styrkur súlfats í vatni úr hól 13



Mynd 22. Kalkmettun í vatni úr holum 10, 12, 13 og 14

VIÐAUKI

Töflur með niðurstöðum hitamælinga

TAFLA V - 1

ÞORLEIFSKOT HOLA 1

HRNR: 8706 SVÆDISNR: 400 STADS.NR: 101 ADF.NR: 6340

| HITAMÆLING | Dagsetning | 940811 | Timi | 1030 | Mælir RH- | 1. Kvörðun nr. | 693. |
|--------------|------------|---------|----------------|---------|--------------------|----------------|------|
| MÆLT AF OMAR | Vatnsborð | 19.90 m | Rennsli | .00 l/s | Holutoppþrýstingur | .00 bar | |
| | DYPI | HITI | ATHUGASEMDIR | | | | |
| | m | C | | | | | |
| | 20.00 | 15.50 | Handrúlla RH-1 | | | | |
| | 30.00 | 23.30 | | | | | |
| | 40.00 | 31.20 | | | | | |
| | 50.00 | 38.50 | | | | | |
| | 60.00 | 47.30 | | | | | |
| | 70.00 | 54.70 | | | | | |
| | 80.00 | 57.20 | | | | | |
| | 90.00 | 57.50 | | | | | |
| | 100.00 | 55.30 | | | | | |
| | 110.00 | 48.90 | | | | | |
| | 120.00 | 34.80 | | | | | |
| | 130.00 | 24.00 | | | | | |
| | 140.00 | 19.60 | | | | | |
| | 150.00 | 19.30 | | | | | |
| | 160.00 | 21.80 | | | | | |
| | 170.00 | 30.40 | | | | | |
| | 180.00 | 33.90 | | | | | |
| | 190.00 | 37.80 | | | | | |
| | 200.00 | 41.30 | | | | | |
| | 210.00 | 43.80 | | | | | |
| | 220.00 | 49.30 | | | | | |
| | 230.00 | 51.40 | | | | | |
| | 240.00 | 53.40 | | | | | |
| | 250.00 | 54.30 | | | | | |
| | 260.00 | 57.20 | | | | | |
| | 270.00 | 54.40 | | | | | |
| | 280.00 | 46.80 | | | | | |
| | 290.00 | 47.60 | | | | | |
| | 300.00 | 51.30 | | | | | |
| | 310.00 | 52.30 | | | | | |
| | 320.00 | 52.00 | | | | | |
| | 330.00 | 54.70 | | | | | |
| | 340.00 | 60.40 | | | | | |
| | 350.00 | 64.60 | | | | | |
| | 360.00 | 66.90 | | | | | |
| | 369.00 | 67.70 | | | | | |

TAFLA V - 2

ÞORLEIFSKOT HOLA 3

HRNR: 8706 SVÆDISNR: 400 STADS.NR: 103 ADF.NR: 6340

| HITAMÆLING | Dagsetning | 940811 | Timi | 0950 | Mælir RH- | 1. Kvörðun nr. | 693. |
|--------------|------------|---------|----------------|---------|--------------------|----------------|------|
| MÆLT AF OMAR | Vatnsborð | 34.48 m | Rennsli | .00 l/s | Holutoppþrýstingur | .00 bar | |
| | DYPI | HITI | ATHUGASEMDIR | | | | |
| | m | C | | | | | |
| | 40.00 | 31.50 | Handrúlla RH-1 | | | | |
| | 50.00 | 41.80 | | | | | |
| | 60.00 | 49.00 | | | | | |
| | 70.00 | 55.50 | | | | | |
| | 80.00 | 62.20 | | | | | |
| | 90.00 | 63.80 | | | | | |
| | 100.00 | 61.90 | | | | | |
| | 110.00 | 56.30 | | | | | |
| | 120.00 | 47.50 | | | | | |
| | 130.00 | 39.00 | | | | | |
| | 140.00 | 37.20 | | | | | |
| | 150.00 | 33.70 | | | | | |
| | 160.00 | 30.00 | | | | | |
| | 170.00 | 29.50 | | | | | |
| | 180.00 | 30.20 | | | | | |
| | 190.00 | 31.00 | | | | | |
| | 200.00 | 32.50 | | | | | |
| | 210.00 | 32.20 | | | | | |
| | 220.00 | 32.20 | | | | | |
| | 230.00 | 31.90 | | | | | |
| | 240.00 | 32.30 | | | | | |
| | 250.00 | 35.90 | | | | | |
| | 253.00 | 36.70 | Fyrirstaða | | | | |

TAFLA V - 3
ÞORLEIFSKOT HOLA 4

HRNR: 8706 SVÆDISNR: 400 STADS.NR: 104 ADF.NR: 6340

| HITAMÆLING | Dagsetning | 940811 | Timi | 1210 | Mælir RH- | 1. | Kvörðun nr. | 693. |
|--------------|------------|---------|----------------|------|-----------|---------------------|-------------|---------|
| MÆLT AF OMAR | Vatnsborð | 21.84 m | Rennsli | | .00 l/s | Holutoþppbrýstingur | | .00 bar |
| | DYPI | HITI | ATHUGASEMDIR | | | | | |
| | m | C | | | | | | |
| | 30.00 | 27.20 | Handrúlla RH-1 | | | | | |
| | 40.00 | 37.10 | | | | | | |
| | 50.00 | 44.60 | | | | | | |
| | 60.00 | 51.40 | | | | | | |
| | 70.00 | 57.90 | | | | | | |
| | 80.00 | 60.90 | | | | | | |
| | 90.00 | 61.40 | | | | | | |
| | 100.00 | 58.50 | | | | | | |
| | 110.00 | 53.10 | | | | | | |
| | 120.00 | 42.50 | | | | | | |
| | 130.00 | 31.00 | | | | | | |
| | 140.00 | 24.60 | | | | | | |
| | 150.00 | 20.70 | | | | | | |
| | 160.00 | 20.30 | | | | | | |
| | 170.00 | 18.80 | | | | | | |
| | 180.00 | 19.20 | | | | | | |
| | 190.00 | 20.30 | | | | | | |
| | 200.00 | 21.00 | | | | | | |
| | 210.00 | 22.60 | | | | | | |
| | 220.00 | 24.30 | | | | | | |
| | 230.00 | 24.70 | | | | | | |
| | 240.00 | 24.10 | | | | | | |
| | 250.00 | 24.60 | | | | | | |
| | 260.00 | 26.50 | | | | | | |
| | 270.00 | 27.80 | | | | | | |
| | 280.00 | 30.10 | | | | | | |
| | 290.00 | 35.00 | | | | | | |
| | 300.00 | 37.60 | | | | | | |
| | 310.00 | 38.60 | | | | | | |
| | 313.00 | 38.60 | | | | | | |

TAFLA V - 4
ÞORLEIFSKOT HOLA 6

HRNR: 8706 SVÆDISNR: 400 STADS.NR: 106 ADF.NR: 6340

| HITAMÆLING | Dagsetning | 940811 | Timi | 1110 | Mælir RH- | 1. | Kvörðun nr. | 693. |
|--------------|------------|---------|----------------|------|-----------|---------------------|-------------|---------|
| MÆLT AF OMAR | Vatnsborð | 33.94 m | Rennsli | | .00 l/s | Holutoþppbrýstingur | | .00 bar |
| | DYPI | HITI | ATHUGASEMDIR | | | | | |
| | m | C | | | | | | |
| | 40.00 | 31.00 | Handrúlla RH-1 | | | | | |
| | 50.00 | 36.80 | | | | | | |
| | 60.00 | 43.20 | | | | | | |
| | 70.00 | 48.30 | | | | | | |
| | 80.00 | 52.40 | | | | | | |
| | 90.00 | 55.10 | | | | | | |
| | 100.00 | 56.30 | | | | | | |
| | 110.00 | 54.90 | | | | | | |
| | 120.00 | 47.80 | | | | | | |
| | 130.00 | 36.40 | | | | | | |
| | 140.00 | 24.90 | | | | | | |
| | 150.00 | 23.30 | | | | | | |
| | 160.00 | 21.10 | | | | | | |
| | 170.00 | 20.20 | | | | | | |
| | 180.00 | 19.50 | | | | | | |
| | 190.00 | 22.80 | | | | | | |
| | 200.00 | 25.60 | | | | | | |
| | 210.00 | 29.80 | | | | | | |
| | 220.00 | 32.50 | | | | | | |
| | 230.00 | 33.90 | | | | | | |
| | 240.00 | 35.60 | | | | | | |
| | 250.00 | 36.90 | | | | | | |
| | 260.00 | 35.90 | | | | | | |
| | 270.00 | 35.90 | | | | | | |
| | 280.00 | 36.70 | | | | | | |
| | 290.00 | 38.20 | | | | | | |
| | 300.00 | 40.10 | | | | | | |
| | 310.00 | 42.00 | | | | | | |
| | 320.00 | 44.40 | | | | | | |

TAFLA V - 4 frh.

ÞORLEIFSKOT HOLA 6

HRNR: 8706 SVÆDISNR: 400 STADS.NR: 106 ADF.NR: 6340

| HITAMÆLING | Dagsetning | 940811 | Timi | 1110 | Mælir RH- | 1. | Kvörðun nr. | 693. |
|--------------|------------|---------|--------------|------|-----------|--------------------|-------------|---------|
| MÆLT AF OMAR | Vatnsborð | 33.94 m | Rennsli | | .00 l/s | Holutoppþrýstingur | | .00 bar |
| | DYPI | HITI | ATHUGASEMDIR | | | | | |
| | m | C | | | | | | |
| | 330.00 | 46.20 | | | | | | |
| | 340.00 | 49.30 | | | | | | |
| | 350.00 | 53.70 | | | | | | |
| | 360.00 | 57.50 | | | | | | |
| | 370.00 | 64.90 | | | | | | |
| | 380.00 | 70.50 | | | | | | |
| | 390.00 | 73.00 | | | | | | |
| | 400.00 | 73.40 | | | | | | |
| | 410.00 | 74.10 | | | | | | |
| | 420.00 | 75.60 | | | | | | |
| | 430.00 | 76.80 | | | | | | |
| | 440.00 | 77.80 | | | | | | |
| | 450.00 | 78.30 | | | | | | |
| | 460.00 | 78.30 | | | | | | |
| | 470.00 | 78.00 | | | | | | |
| | 480.00 | 77.00 | | | | | | |
| | 490.00 | 75.60 | Endi rúllu | | | | | |

TAFLA V - 5

ÞORLEIFSKOT HOLA 7

HRNR: 8706 SVÆDISNR: 400 STADS.NR: 107 ADF.NR: 6340

| HITAMÆLING | Dagsetning | 940811 | Timi | 1630 | Mælir R- | 47453. | Kvörðun nr. | 0. |
|--------------|------------|---------|--------------------|------|----------|--------------------|-------------|---------|
| MÆLT AF OMAR | Vatnsborð | 35.40 m | Rennsli | | .00 l/s | Holutoppþrýstingur | | .00 bar |
| | DYPI | HITI | ATHUGASEMDIR | | | | | |
| | m | C | | | | | | |
| | 40.00 | 25.30 | Mælt niður með | | | | | |
| | 50.00 | 28.50 | GO-mæli NR. 3 | | | | | |
| | 60.00 | 31.80 | | | | | | |
| | 70.00 | 38.10 | Vatnsborð miðast | | | | | |
| | 80.00 | 46.80 | við 2" rör | | | | | |
| | 90.00 | 52.00 | | | | | | |
| | 100.00 | 55.10 | | | | | | |
| | 110.00 | 56.00 | | | | | | |
| | 120.00 | 52.90 | | | | | | |
| | 130.00 | 43.80 | | | | | | |
| | 140.00 | 30.00 | | | | | | |
| | 150.00 | 27.10 | | | | | | |
| | 160.00 | 26.70 | Fyrirstaða í 157 m | | | | | |
| | 170.00 | 26.90 | | | | | | |
| | 180.00 | 26.40 | | | | | | |
| | 190.00 | 27.50 | | | | | | |
| | 200.00 | 30.70 | | | | | | |
| | 210.00 | 33.20 | | | | | | |
| | 220.00 | 34.00 | | | | | | |
| | 230.00 | 30.70 | | | | | | |
| | 240.00 | 28.70 | | | | | | |
| | 250.00 | 31.20 | | | | | | |
| | 260.00 | 38.60 | | | | | | |
| | 270.00 | 45.50 | | | | | | |
| | 280.00 | 49.70 | | | | | | |
| | 290.00 | 51.00 | | | | | | |
| | 300.00 | 50.40 | | | | | | |
| | 310.00 | 50.80 | | | | | | |
| | 320.00 | 51.00 | | | | | | |
| | 330.00 | 51.50 | | | | | | |
| | 340.00 | 54.20 | | | | | | |
| | 350.00 | 58.50 | | | | | | |
| | 360.00 | 64.40 | | | | | | |
| | 370.00 | 70.00 | | | | | | |
| | 380.00 | 74.70 | | | | | | |
| | 390.00 | 78.80 | | | | | | |
| | 400.00 | 81.60 | | | | | | |
| | 410.00 | 83.60 | | | | | | |
| | 420.00 | 84.40 | | | | | | |
| | 425.00 | 84.60 | | | | | | |

TAFLA V - 6

ÞORLEIFSKOT HOLA 8

HRNR: 8706 SVÆDISNR: 400 STADS.NR: 108 ADF.NR: 6340

| HITAMÆLING | Dagsetning | 940811 | Timi | 1735 | Mælir R- | 47453. | Kvörðun nr. | 0. |
|--------------|------------|---------|------------------|------|----------|--------------------|-------------|---------|
| MÆLT AF OMAR | Vatnsborð | 37.22 m | Rennsli | | .00 l/s | Holutoppþrýstingur | | .00 bar |
| | DYPI | HITI | ATHUGASEMDIR | | | | | |
| | m | C | | | | | | |
| | 40.00 | 25.80 | Mælt niður með | | | | | |
| | 50.00 | 31.10 | GO-mæli NR. 3 | | | | | |
| | 60.00 | 36.40 | | | | | | |
| | 70.00 | 41.60 | Vatnsborð miðast | | | | | |
| | 80.00 | 46.10 | við 2" rör | | | | | |
| | 90.00 | 50.50 | | | | | | |
| | 100.00 | 53.60 | | | | | | |
| | 110.00 | 55.20 | | | | | | |
| | 120.00 | 55.90 | | | | | | |
| | 130.00 | 55.20 | | | | | | |
| | 140.00 | 52.50 | | | | | | |
| | 150.00 | 47.90 | | | | | | |
| | 160.00 | 42.20 | | | | | | |
| | 170.00 | 36.30 | | | | | | |
| | 180.00 | 33.40 | | | | | | |
| | 190.00 | 34.20 | | | | | | |
| | 200.00 | 36.40 | | | | | | |
| | 210.00 | 37.30 | | | | | | |
| | 220.00 | 40.90 | | | | | | |
| | 230.00 | 45.10 | | | | | | |
| | 240.00 | 47.80 | | | | | | |
| | 250.00 | 55.40 | | | | | | |
| | 260.00 | 62.70 | | | | | | |
| | 270.00 | 67.10 | | | | | | |
| | 280.00 | 70.20 | | | | | | |
| | 290.00 | 66.00 | | | | | | |
| | 300.00 | 58.20 | | | | | | |
| | 310.00 | 54.80 | | | | | | |
| | 320.00 | 52.30 | | | | | | |
| | 330.00 | 52.10 | | | | | | |
| | 340.00 | 53.00 | | | | | | |
| | 350.00 | 52.20 | | | | | | |
| | 360.00 | 56.30 | | | | | | |
| | 370.00 | 60.30 | | | | | | |
| | 380.00 | 63.80 | | | | | | |
| | 390.00 | 67.80 | | | | | | |
| | 400.00 | 69.70 | | | | | | |
| | 410.00 | 71.70 | | | | | | |
| | 420.00 | 70.60 | | | | | | |
| | 430.00 | 68.10 | | | | | | |
| | 440.00 | 68.90 | | | | | | |
| | 450.00 | 73.60 | | | | | | |
| | 460.00 | 76.40 | | | | | | |
| | 470.00 | 75.80 | | | | | | |
| | 480.00 | 77.70 | | | | | | |
| | 490.00 | 78.10 | | | | | | |
| | 500.00 | 80.60 | | | | | | |
| | 510.00 | 82.10 | | | | | | |
| | 520.00 | 81.10 | | | | | | |
| | 530.00 | 79.70 | | | | | | |
| | 540.00 | 78.30 | | | | | | |
| | 550.00 | 77.90 | | | | | | |
| | 560.00 | 80.00 | | | | | | |
| | 570.00 | 81.90 | | | | | | |
| | 580.00 | 81.10 | | | | | | |
| | 590.00 | 79.50 | | | | | | |
| | 600.00 | 78.40 | | | | | | |
| | 610.00 | 78.00 | | | | | | |
| | 620.00 | 72.70 | | | | | | |
| | 630.00 | 71.50 | | | | | | |
| | 635.00 | 71.30 | | | | | | |

TAFLA V - 7

ÞORLEIFSKOT HOLA 9

HRNR: 8706 SVÆDISNR: 400 STADS.NR: 109 ADF.NR: 6340

| HITAMÆLING MÆLT AF OMAR | Dagsetning Vatnsborð | 940811 42.42 m | Timi 1415 Rennsli | Mælir R- 47453. .00 l/s | Kvörðun nr. Holutoppþrýstingur | 0. .00 bar |
|----------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------|
| | DYPI m | HITI C | ATHUGASEMDIR | | | |
| | 50.00 | 47.40 | Mælt niður með | | | |
| | 60.00 | 47.90 | GO-mæli NR. 3 | | | |
| | 70.00 | 49.20 | | | | |
| | 80.00 | 50.70 | Vatnsborð miðast | | | |
| | 90.00 | 51.70 | við 2" rör | | | |
| | 100.00 | 52.40 | | | | |
| | 110.00 | 52.40 | Ofnavatn lak í | | | |
| | 120.00 | 51.40 | holuna fyrir | | | |
| | 130.00 | 48.00 | mælingu | | | |
| | 140.00 | 45.20 | | | | |
| | 150.00 | 43.00 | | | | |
| | 160.00 | 40.90 | | | | |
| | 170.00 | 39.70 | | | | |
| | 180.00 | 37.70 | | | | |
| | 190.00 | 36.20 | | | | |
| | 200.00 | 35.00 | | | | |
| | 210.00 | 35.20 | | | | |
| | 220.00 | 35.20 | | | | |
| | 230.00 | 33.80 | | | | |
| | 240.00 | 33.60 | | | | |
| | 250.00 | 33.00 | | | | |
| | 260.00 | 33.40 | | | | |
| | 270.00 | 34.00 | | | | |
| | 280.00 | 34.40 | | | | |
| | 290.00 | 34.80 | | | | |
| | 300.00 | 34.70 | | | | |
| | 310.00 | 35.00 | | | | |
| | 320.00 | 36.40 | | | | |
| | 330.00 | 37.80 | | | | |
| | 340.00 | 39.60 | | | | |
| | 350.00 | 41.80 | | | | |
| | 360.00 | 43.10 | | | | |
| | 370.00 | 44.60 | | | | |
| | 380.00 | 46.30 | | | | |
| | 390.00 | 48.50 | | | | |
| | 400.00 | 50.80 | | | | |
| | 410.00 | 52.80 | | | | |
| | 420.00 | 54.60 | | | | |
| | 430.00 | 55.90 | | | | |
| | 440.00 | 58.40 | | | | |
| | 450.00 | 59.60 | | | | |
| | 460.00 | 61.70 | | | | |
| | 470.00 | 63.10 | | | | |
| | 480.00 | 64.60 | | | | |
| | 490.00 | 65.30 | | | | |
| | 500.00 | 66.70 | | | | |
| | 510.00 | 66.90 | | | | |
| | 520.00 | 67.20 | | | | |
| | 530.00 | 67.80 | | | | |
| | 540.00 | 67.80 | | | | |
| | 550.00 | 67.80 | | | | |
| | 560.00 | 67.40 | | | | |
| | 570.00 | 67.00 | | | | |
| | 580.00 | 66.40 | | | | |
| | 590.00 | 65.80 | | | | |
| | 600.00 | 65.40 | | | | |
| | 610.00 | 65.00 | | | | |
| | 620.00 | 64.60 | | | | |
| | 630.00 | 64.40 | | | | |
| | 640.00 | 64.40 | | | | |
| | 650.00 | 64.20 | | | | |
| | 660.00 | 64.00 | | | | |
| | 670.00 | 63.80 | | | | |
| | 680.00 | 63.60 | | | | |
| | 690.00 | 63.30 | | | | |
| | 700.00 | 63.20 | | | | |

TAFLA V - 7 frh.
ÞORLEIFSKOT HOLA 9

HRNR: 8706 SVÆDISNR: 400 STADS.NR: 109 ADF.NR: 6340

HITAMÆLING Dagsetning 940811 Timi 1415 Mælir R- 47453. Kvörðun nr. 0.
MÆLT AF OMAR Vatnsborð 42.42 m Rennsli .00 l/s Holutoppbrýstingur .00 bar

| DYPI m | HITI C | ATHUGASEMDIR |
|-----------|-----------|-----------------|
| 710.00 | 63.50 | |
| 720.00 | 63.60 | |
| 730.00 | 63.40 | |
| 740.00 | 63.60 | |
| 750.00 | 64.30 | |
| 760.00 | 65.20 | |
| 770.00 | 66.30 | |
| 780.00 | 66.30 | |
| 790.00 | 67.80 | |
| 800.00 | 67.10 | |
| 810.00 | 67.20 | |
| 820.00 | 67.20 | |
| 830.00 | 67.70 | |
| 840.00 | 67.40 | |
| 850.00 | 67.10 | |
| 860.00 | 67.10 | |
| 870.00 | 67.50 | |
| 880.00 | 66.20 | |
| 890.00 | 64.90 | |
| 900.00 | 63.00 | |
| 910.00 | 60.30 | |
| 920.00 | 61.10 | |
| 930.00 | 62.70 | |
| 940.00 | 64.60 | |
| 950.00 | 66.80 | |
| 960.00 | 68.40 | |
| 970.00 | 69.80 | |
| 980.00 | 71.90 | |
| 990.00 | 79.90 | |
| 1000.00 | 91.10 | |
| 1010.00 | 94.70 | |
| 1020.00 | 97.60 | |
| 1030.00 | 99.20 | |
| 1035.00 | 106.00 | |
| 1040.00 | 107.60 | Endi mælikapals |