

Hitamælingar í holu 9 við Urriðavatn

**Guðni Axelsson,
Kjartan Birgisson**

Greinargerð GAX-KB-2003-01

Hitamælingar í holu 9 við Urriðavatn

Hola 9 við Urriðavatn var boruð sumarið 2001. Hún hefur ekki enn verið tekin í notkun, en verður væntanlega dæluvædd nú í vor. Frummati á afkastagetu holunnar var lýst af Ómari Sigurðssyni (2001), en verið er að ganga frá ítarlegri skýrslu um borun holunnar (Guðni Axelsson o.fl., 2003). Hola 9 hefur ekki verið hitamæld frá því í borlok, en þann 29. janúar síðastliðinn gafst tækifæri til að hitamæla hana og lýsir þessi greinargerð niðurstöðum mælingarinnar. Holan ætti nú að mestu að vera búin að jafna sig eftir mikla kælingu samfara borun og örvun, en þó ekki víst að svo sé að fullu þar sem ekkert rennsli hefur verið úr holunni.

Myndir 1-5 sýna þessa mælingu ásamt ýmsum öðrum mælingum til samanburðar. Mynd 1 sýnir mælinguna ásamt nokkuð mörgum mælingum frá því borun holunnar stóð yfir, þó ekki öllum hitamælingunum sem þá voru mældar. Mynd 2 sýnir mælinguna frá 29. janúar 2003 ásamt fjórum öðrum völdum mælingum til samanburðar. Mynd 3 sýnir hluta hitamælingarinnar með uppblásinn hitaskala, svo hægt sé að lesa í smávægilegar breytingar á dýptarbílinu 700 - 1330 m. Þá sýnir mynd 4 hitamælinguna í holu 9 frá 29. janúar ásamt eldri mælingum úr holum 3, 4, 5, 6 og 8 til samanburðar. Það skal þó tekið fram að mælingarnar eru mældar á 25 ára tímabili og því e.t.v. ekki fullkomlega sambærilegar. T.d. lítur út fyrir að mælingin í holu 8 frá 23. nóvember 1983 sýni eitthvað of háan hita. Eins er mögulegt að hola 9 sé enn ekki orðin fullheit, eins og áður segir. Að síðustu sýnir mynd 5 sömu mælingar og mynd 4 með lítið eitt uppblásnum hitaskala, svo auðveldara sé að bera mælingarnar saman. Í fyrstu var talið að tekist hefði að mæla holu 9 í 1490 m dýpi þann 29. janúar, en líklegra er að hitamælirinn hafi sest á 1360 m dýpi, eins og í síðustu mælingunum í borlok. Mælingin er því aðeins sýnd niður á 1360 m dýpi.

Það helsta sem lesa má út úr hitamælingunni í holu 9 frá 29. janúar 2003 og öðrum mælingum á myndinni er eftirfarandi:

- (1) Mest áberandi æðin í holunni er á c.a 1330 m dýpi, en sú æð kom líka fram í mælingum í borun. Virðist sem vatn renni úr þeirri æð upp holuna, e.t.v. upp í æð sem vitað er um á 936 m dýpi. Þó er hugsanlegt að vatn renni hina leiðina, þ.e. úr 936 m æðinni niður í 1330 m (sjá lið (7) hér á eftir). Hiti holunnar á þessu dýpi mælist um 76,5°C. Áætlað hefur verið að þessar tvær æðar séu aðalæðar holunnar, sem muni gefa um 30-50% hvor, þegar farið verður að dæla úr holunni (Guðni Axelsson o.fl., 2003).
- (2) Hola 9 er um 1,5°C kaldari neðan 1330 m æðarinnar og er væntanlega ekki enn búin að ná fullum hita. Þó er ekki útilokað að jarðhitakerfið sé jafnvel eitthvað kaldara neðan 1330 m dýpis.
- (3) Mynd 3 sýnir að örlítið hærri hiti mælist kringum æðina (æðakaflann) á 936 m dýpi. Hugsanlegt er að þessi kaflí í jarðhitakerfinu sé heitari en kaflinn í kringum, og neðan, 1330 m dýpis. Ekki er þó hægt að fullyrða um þetta að svo stöddu, því enn gæti gætt kælingar frá því í borun, eins og áður hefur komið fram.

- (4) Kælipunktur kemur fram við æðina á c.a. 600 m dýpi, en vitað er að hún er kæld vegna niðurrennsli í holu 5 við hlið holu 9. Ekkert rennsli virðist þó inn í holuna á þessum kafla.
- (5) Mælingin úr holu 8 sem sýnd er á myndum 4 og 5 er mæld í sjálfrennsli, auk þess sem líklegt er að hún sýni eitthvað of háan hita (1-2°C). Sú mæling er því ekki alveg sambærileg við mælingar úr hinum holunum.
- (6) Mælingarnar úr holum 3, 4, 5 og 9 sýna allar svipaðan hita á dýptarbilinu frá 800 – 1000 m. Líklegast er því hitinn í jarðhitakerfinu þar 76-78°C. Í því sambandi má benda á að hiti vatns úr holu 8 er á bilinu 75-76°C.
- (7) Hóla 9 mælist verulega kaldari neðan 1000 m en holur 3 og 4. Á þessu eru þrjár mögulegar skýringar. Í fyrsta lagi sú að enn gæti áhrifa kælingar í borun. Í öðru lagi sú skýring að niðurrennsli sé í holu 9 úr æðum í kringum 900 m niður í 1330 m æðina (sjá lið (1) hér að ofan). Í þriðja lagi að hólun sé hreinlega kaldari á þessu dýpi. Það verður þó að teljast ólíklegt, því hún liggur í raun mitt á milli holna 3 og 4.
- (8) Benda má á það, sem ekki hefur áður verið bent á að hola 4 virðist viðsnúin (hiti lækkar með dýpi neðan 1400 m dýpis. Þetta gæti þýtt að hún væri komin út úr meginkjarna jarðhitakerfisins, en það er þó væntanlega oftúlkun á litlu fráviki.

Ekkert kemur fram í hitamælingu holu 9 við Urriðavatn frá 29. janúar 2003 sem er í ósamræmi við niðurstöðurnar um árangur borunar holunnar sem lágu fyrir í borlok (Guðni Axelsson o.fl., 2001 og 2003). Því er enn talið líklegast að hún muni gefa 72-74°C vatn. Hólan gæti þó orðið lengi að hitna eftir að dæling hefst úr henni. Æðin á 1330 m dýpi kemur skýrt fram auk æðakaflans í kringum 900 m dýpi. Ekki virðist rennsli inn í holuna um kalda æð á rúmlega 600 m dýpi. Mikilvægt verður að stöðva niðurrennslið í holu 5, sem veldur kælingu 600 m æðarinnar, við fyrsta tækifæri. Þetta mætti gera með því að fylla holu 5 með sandi upp í a.m.k. 500 m dýpi. Ekki ætti að vera nauðsynlegt að fylla holuna til yfirborðs. Þá verður rétt að skoða þann möguleika að setja í holuna s.k. pisa-rör þannig að hægt sé að nota hana til vatnsborðs- og hitamælinga.

HEIMILDIR:

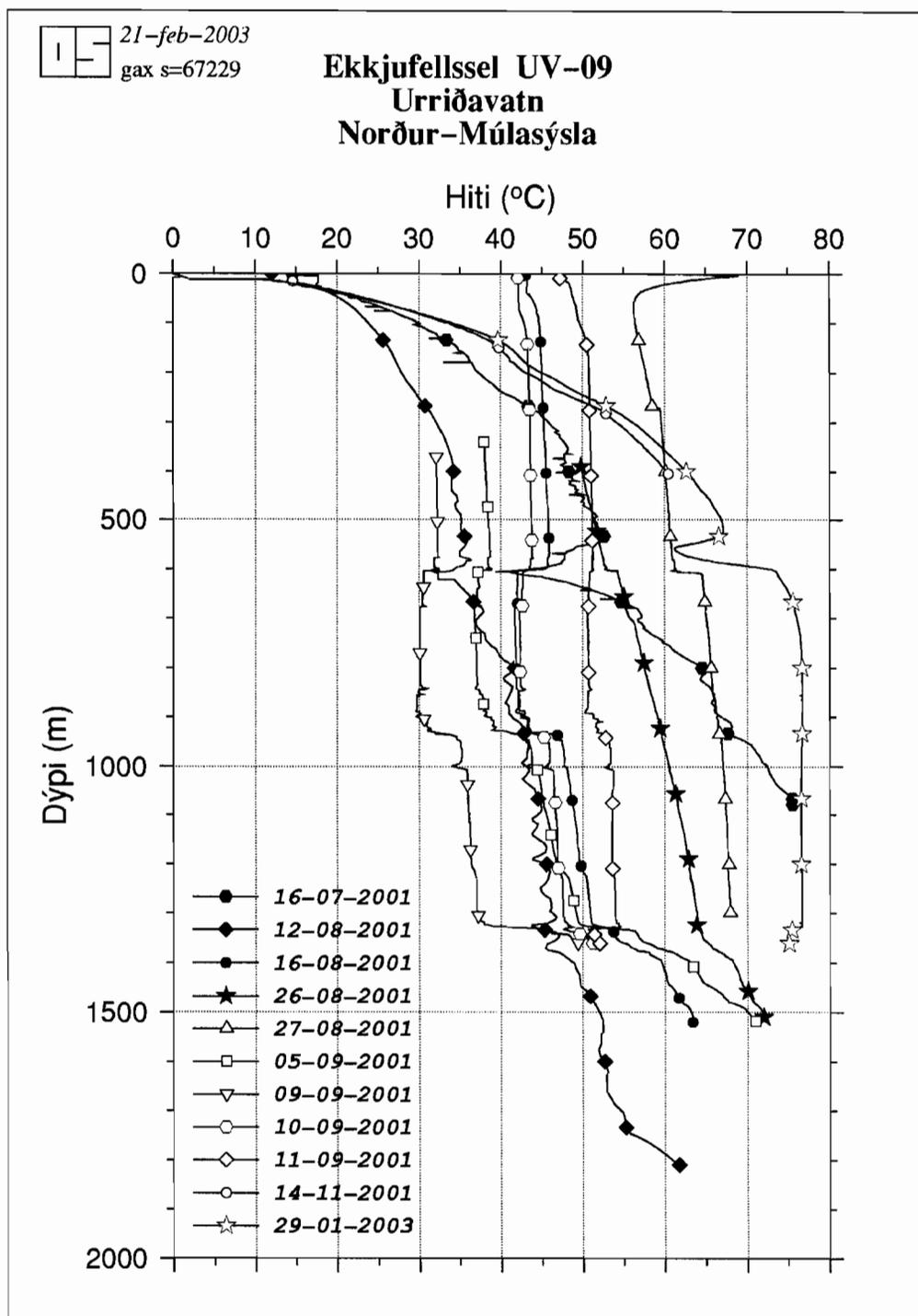
Guðni Axelsson, Ólafur G. Flóvenz, Ásgrímur Guðmundsson, Ómar Sigurðsson og Grímur Björnsson, 2001: Hóla UV-9 Urriðavatni. Forsendur og árangur. Framsaga haldin á Egilsstöðum 21. september 2001, 11 glærur.

Guðni Axelsson, Ásgrímur Guðmundsson, Bjarni Gautason, Grímur Björnsson, Ómar Sigurðsson og Ragna Karlsdóttir, 2002: Borun, örvun og prófun holu 9 við Urriðavatn í Fellum. Orkustofnun, skýrsla í handriti.

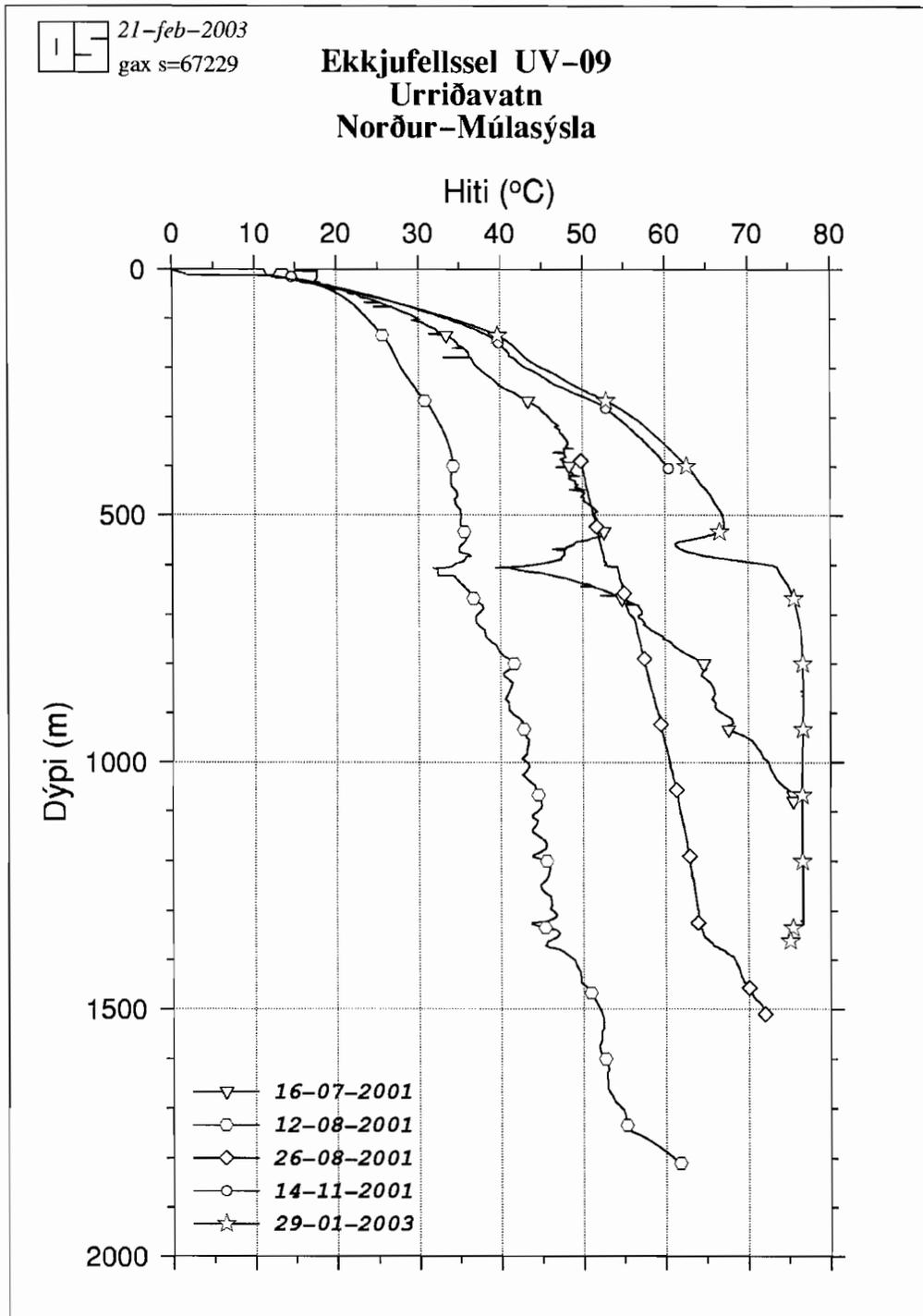
Ómar Sigurðsson, 2001: Urriðavatn, hóla UV-9. Loftdælingar í borlok og afkastamat. Orkustofnun, greinargerð Ómar-2001/06, 3 bls.

Guðni Axelsson

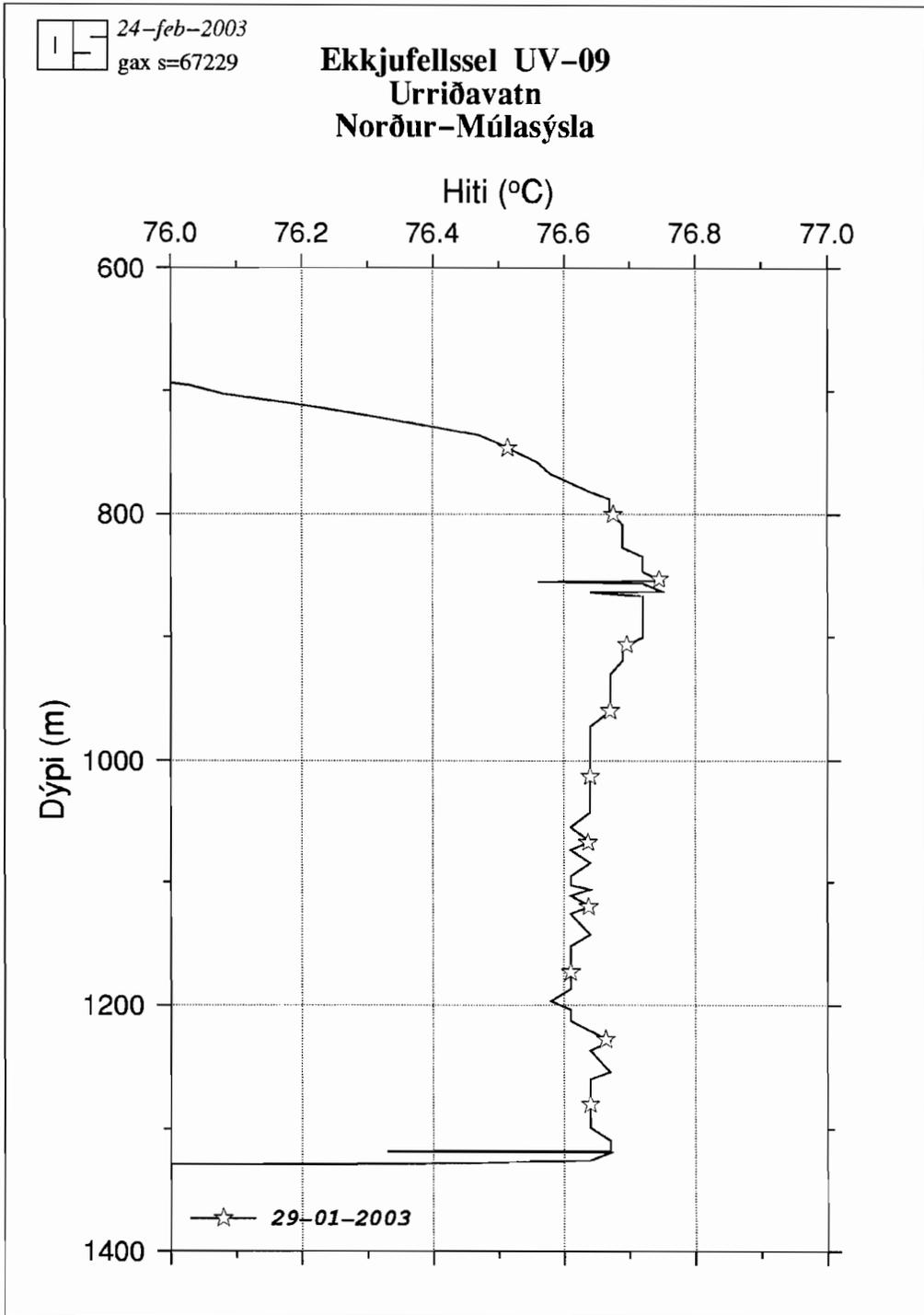
Kjartan Birgisson



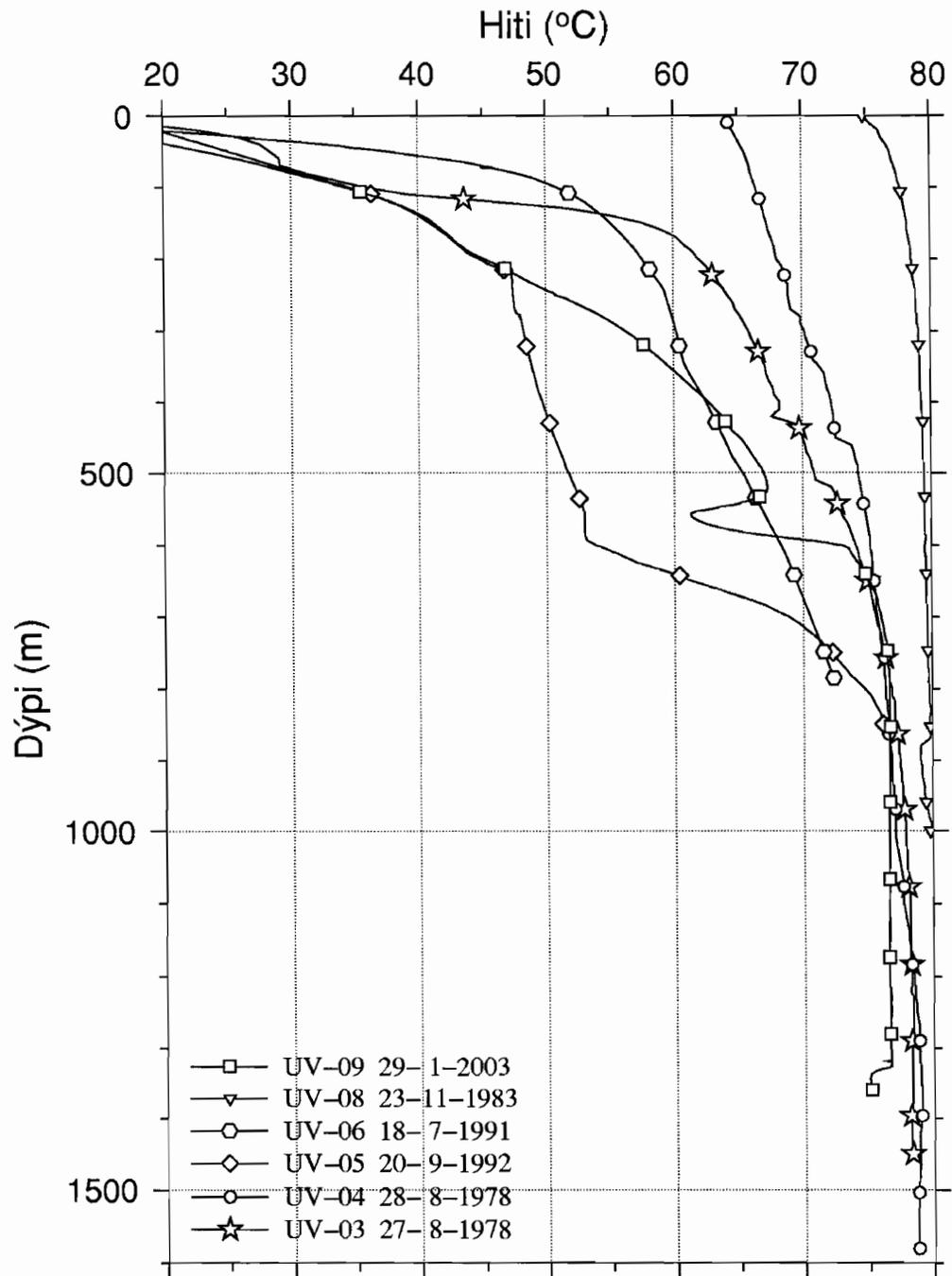
Mynd 1. Hitamælingar í holu 9 við Urriðavatni þ.á.m. mælingin frá 29. janúar 2003. Flestar mælinganna eru frá því í borun.



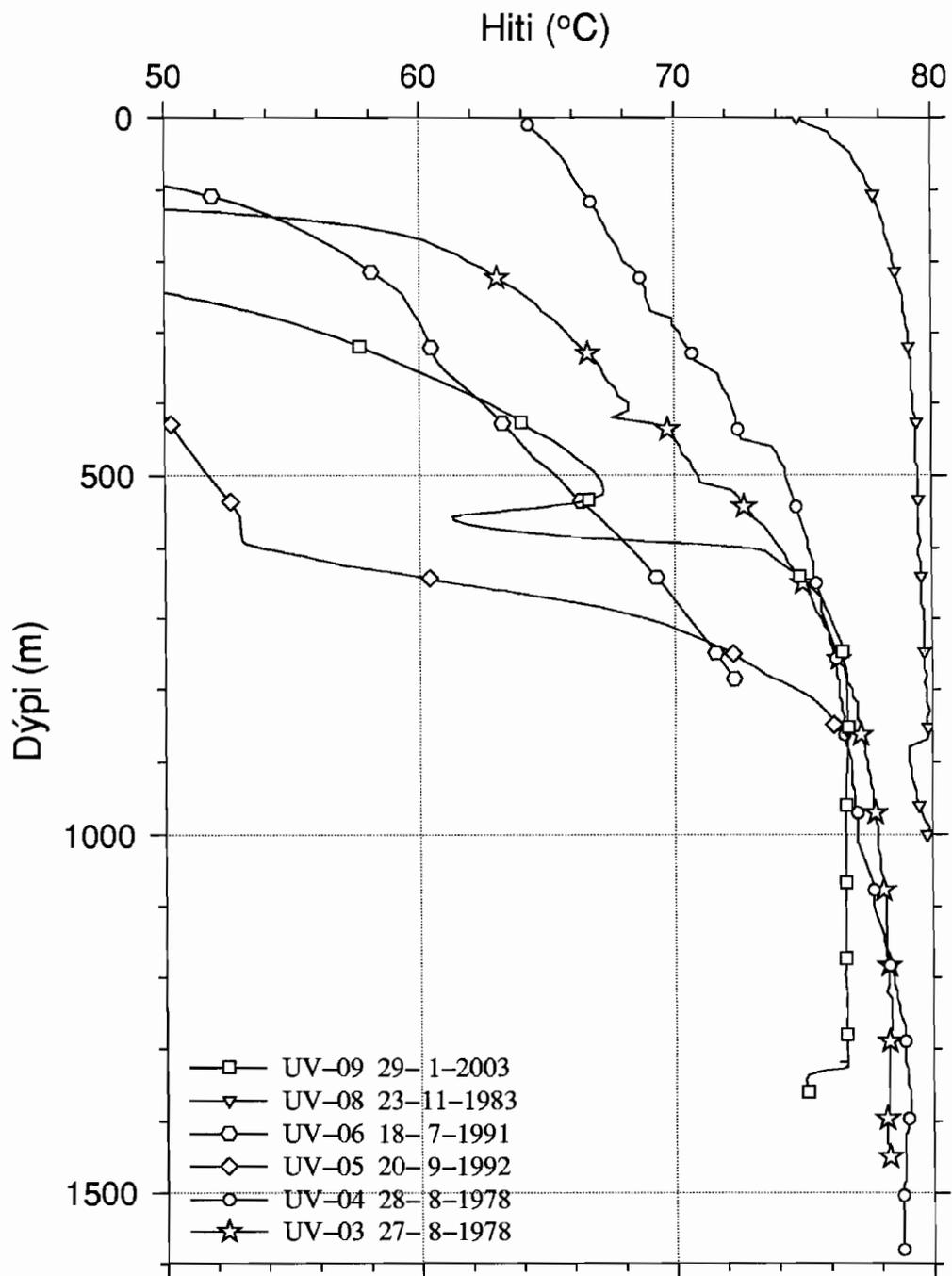
Mynd 2. Hitamælingin úr holu 9 við Urriðavatn frá 29. janúar 2003 ásamt fjórum öðrum völdum mælingum til samanburðar.



Mynd 3. Hluti hitamælingarinnar úr holu 9 við Urriðavatn frá 29. janúar 2003. Hitaskali uppblásinn svo hægt sé að lesa í smávægilegar breytingar á dýptarbilinu 700 - 1330 m.



Mynd 4. Hitamælingin í holu 9 við Urriðavatn frá 29. janúar 2003 ásamt mælingum í holum 3, 4, 5, 6, 8 til samanburðar. Mælingarnar eru mældar á 25 ára tímabili og því e.t.v. ekki fullkomlega sambærilegar (mæling úr holu 8 gæti sýnt eitthvað of háan hita). Eins er mögulegt að hola 9 sé enn ekki orðin full heit (ekkert rennsli).



Mynd 5. Sömu mælingar og á mynd 4 með lítið eitt uppblásnum hitaskala, svo auðveldara sé að bera mælingarnar saman.

