



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

**Hiti og þrýstingur í jarðhitakerfinu
í Svartsengi**

Benedikt Steingrímsson
Guðjón Guðmundsson

OS-84005/JHD-01 B

Febrúar 1984



ORKUSTOFNUN
GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

**Hiti og þrýstingur í jarðhitakerfinu
í Svartsengi**

Benedikt Steingrímsson
Guðjón Guðmundsson

OS-84005/JHD-01 B

Febrúar 1984

EFNISYFIRLIT

- 1 INNGANGUR
- 2 ÞRÝSTIMÆLINGAR
- 3 HITAMÆLINGAR
- 4 LOKAORD

MYNDIR

- 1 Þrýstingur á 700 m dýpi 1976-1983
- 2 Þrýstingur á 1300 m dýpi 1976-1983
- 3 Hola SG-5. Hitamælingar
- 4 Hola SG-6. Hitamælingar
- 5 Hola SG-7. Hitamælingar
- 6 Hola SG-8. Hitamælingar
- 7 Hola SG-9. Hitamælingar
- 8 Hola SG-10. Hitamælingar
- 9 Hola SG-11. Hitamælingar
- 10 Hola SG-12. Hitamælingar
- 11 Staðsetning borhola. Kæling svæðis 1982-1983

HITI OG ÞRÝSTINGUR Í JARÐHITAKERFINU Í SVARTSENGI

1 INNGANGUR

Hitaveita Suðurnesja hóf vinnslu úr jarðhitakerfinu í Svartsengi síðla árs 1976. Sumarið áður en vinnslan hófst gerði JHD fyrir hitaveituna þrýsti- og hitamælingar í þeim fjórum holum, sem þá voru á svæðinu.

Tilgangur mælinganna var að kanna ótruflað þrýsti- og hitaástand Svartsengiskerfisins, svo hægt væri útfrá síðari mælingum að sjá hver áhrif vatnstaka hitaveitunnar hefði á kerfið.

Síðan 1976 hefur hitastig og þrýstingur verið mældur í borholunum í Svartsengi á 1-2 ára fresti og er markmiðið með þessari greinar-gerð að skýra í stuttu máli frá bví helsta sem komið hefur fram í mælingunum.

2 ÞRÝSTIMÆLINGAR

Þrýstingur í jarðhitakerfinu í Svartsengi hefur lækkað stöðugt síðan vinnsla hófst líkt og komið hefur fram í vatnsborðsmælingum í borholum. Vatnsborðsmælingunum hefur hins vegar einungis verið við komið í einstaka holum, þegar þær hafa ekki verið í vinnslu.

Á myndum 1 og 2 er sýnt hvernig þrýstingurinn í kerfinu hefur þróast síðan 1976 á 700 og 1300 metra dýpi. Kemur þar fram að niðurdrátturinn er svipaður í borholunum óháð því hvar þær eru.

Alls er niðurdrátturinn frá árinu 1976 orðinn um 13-15 bar og virðist hann vera ívið meiri djúpt í kerfinu en grynnra þó tæplega sé hér um marktékan mun að ræða. Síðasta árið hefur niðurdrátturinn aukist um 2,5 - 3 bar og er það svipuð aukning og undanfarin ár.

3 HITAMÆLINGAR

Síðan vinnsla hófst í Svartsengi og fram til 1983 hafa hitamælingar í borholum í Svartsengi ekki sýnt neinar marktækjar hitabreytingar á milli ára. Hitastig djúpt í holum (neðan 600 m dýpis) hefur yfirleitt mælst $240^{\circ} + 2^{\circ}\text{C}$ í öllum djúpum borholum óháð því hvar á svæðinu þær eru. Frávik frá þessari reglu hafa einungis sést skömmu eftir borun eða hreinsun hola, og því verið auðskýrð sem afleiðing skolvatnskælingar.

Í hitamælingum á tímabilinu mars-júní 1983 kom hins vegar fram að hitastig djúpt í borholunum í Svartsengi hafði lækkað verulega. Mest var kælingin í holu SG-11 um $12,5^{\circ}\text{C}$, en einhver kæling mældist í öllum holunum.

Vegna ofangreindrar kælingar var ákveðið að mæla holurnar aftur á síðastliðnu hausti. Fóru mælingarnar fram á tímabilinu 19. okt - 21. nóvember 1983. Nú brá svo við að í öllum holum að holu SG-12 undanskilinni mældist hitinn um 240°C , eða svipaður og mældist 1982 óq fyrr. Í SG-12 var hitastig neðan 600 m dýpi að meðaltali um 234°C en mældist hæst í botni (1455) 237°C .

Niðurstöður hitamælinganna 1983 eru sýndar á meðfylgjandi myndum (myndir 3-10) ásamt eldri mæliferlum. Sýnir mismunurinn á ferlunum hve kælingin vorið 1983 var mikil í hverri holu. Í töflu 1 hér á eftir er sýnt hver kælingin var að meðaltali í hverri borholu.

TAFLA 1 Hola nr. Meðalkæling 1982-83

$^{\circ}\text{C}$

SG-5	3,5
SG-6 1)	<2
SG-7	5,5
SG-8	5,0
SG-9	6,0
SG-11	12,5
SG-12 2)	>7

- 1) Þar sem holan var dýpuð vorið 1982 er stuðst við mælingu frá 1981.
- 2) Þar sem holan var boruð vorið 1982 er mælingin frá júlí 1982 vœtanlega trufluð af skolvatnskælingu. Mismunur milli ára gæti því verið mun meiri.

Mest var kælingin í suðvestur horni borsvæðisins við holu SG-11 ($12,5^{\circ}\text{C}$) og í norðaustur horninu við SG-12 en mun minni um miðbik svæðisins og t.d hverfandi við holu SG-6 (sjá mynd 11). Samkvæmt því hvernig kælingin dreifist um jarðhitakerfið er freistandi að álykta að um tímabundið aðstreymi kaldara vatns inn í kerfið hafi verið að ræða. Hefur streymt inn í kerfið úr tveimur gagnstæðum áttum suðvestri og suðaustri. Ríkjandi sprungustefna á Svartsengissvæðinu er einmitt suðvestur - norðaustur stefna, og liggur því beint við að álykta, að það séu SW-NA sprungur sem hafi veitt "kalda" vatninu inn í kerfið.

Hitamælingar haustið 1983 sýna að svæðið hefur hitnað að nýju, og náð fyrra hitastigi í flestum borholanna, nema e.t.v. í holu SG-12, en þar mældist um $3-6^{\circ}\text{C}$ lægra hitastig en í öðrum holum. Samkvæmt ofangreindri tilgátu um orsakir kælingarinnar í Svartsengi vorið 1983 þýðir upphitun svæðisins að nýju, að dregið hafi úr innstreymi kaldara vatns inn í kerfið. Minnkandi sprunguleiðni gæti orsakað minna aðstreymi, en annað atriði, sem haft gæti áhrif á aðstreymi í kerfið er vatnstakan úr svæðinu. Á undanförnum vetrum hefur vatnstakan úr svæðinu verið um 350 kg/s en yfir sumartímann er einungis tekinn um eða innan við 200 kg/s úr svæðinu.

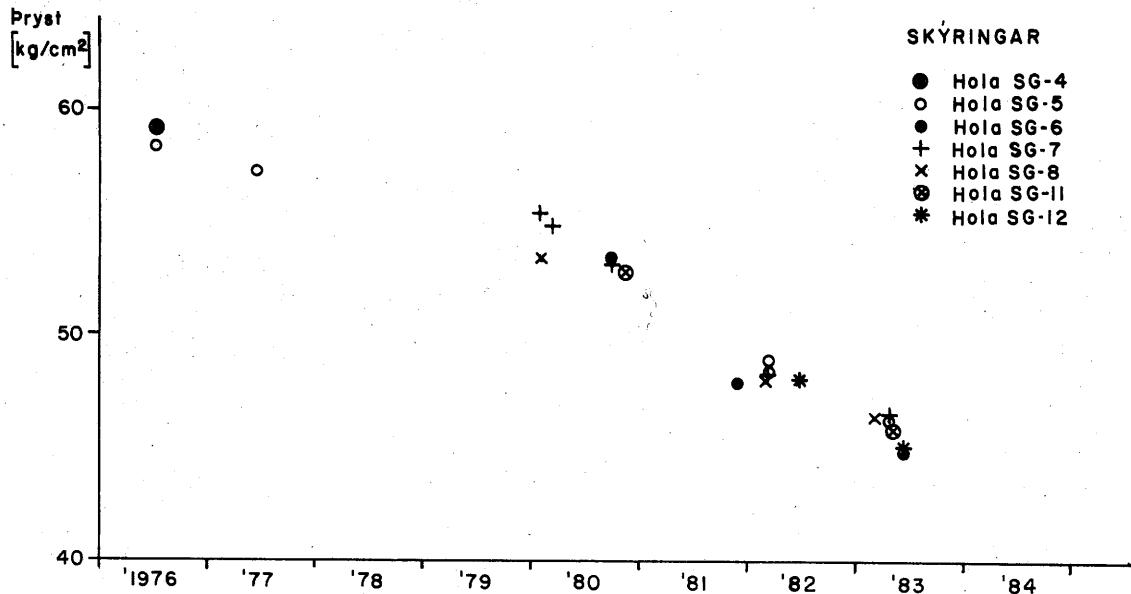
4 LOKAORD

Erfitt er að véfengja áreiðanleika hitamælinganna vorið 1983. Mælingarnar voru gerðar með nýkvörðuðum hitamæli, en auk þess var gerð samanburðarmæling með öðrum mæli í tveimur borholanna. Fengust mjög áþekkar niðurstöður með báðum mælum ($\Delta T_{\text{max}} \approx 2^{\circ}\text{C}$). Kælingin var þar að auki mjög mismunandi í holunum sem bendir ekki til að kvörðunarskekkja hafi verið ástaðan fyrir lægri hitagildum en áður. Líta verður svo á að um marktæka kælingu á Svartsengisvæðinu hafi verið að ræða, og enda þótt kælingin hafi gengið til baka, er þetta aðvörun um hvað gæti gerst í jarðhitakerfinu í framtíðinni.

JHD-BM-2300.B.S.
83.03.0915. Sy.J.

SVARTSENGI: PRÝSTINGUR Á 700M DÝPI 1976-1983

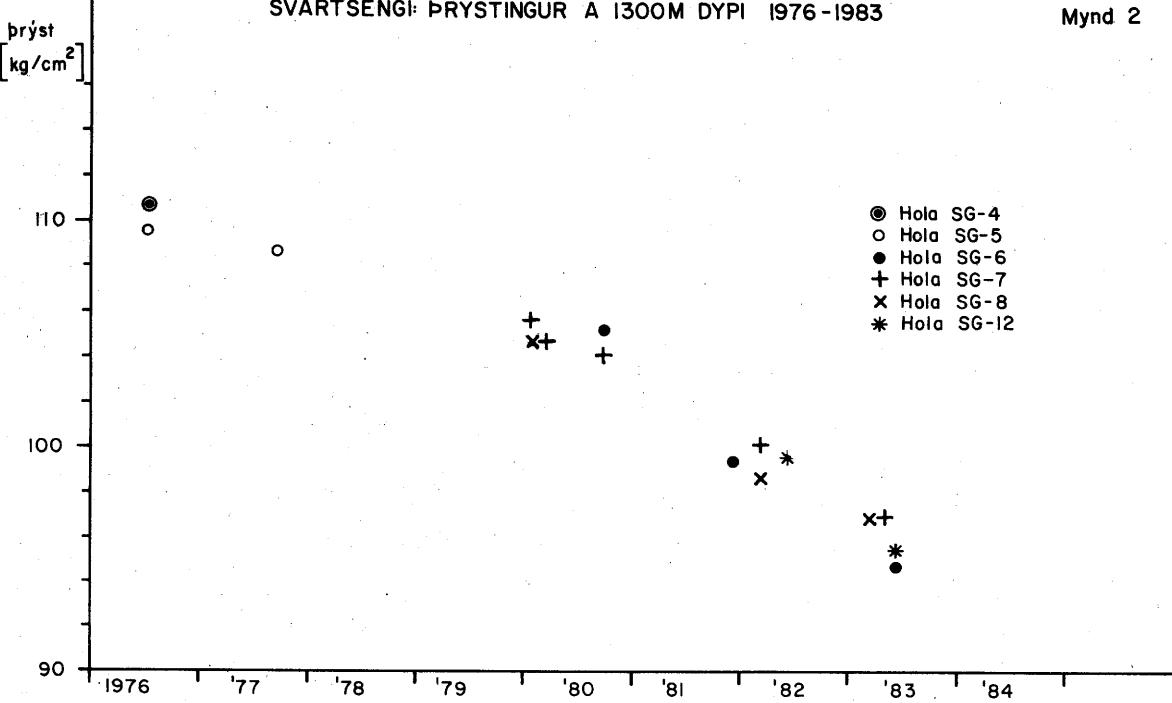
Mynd 1



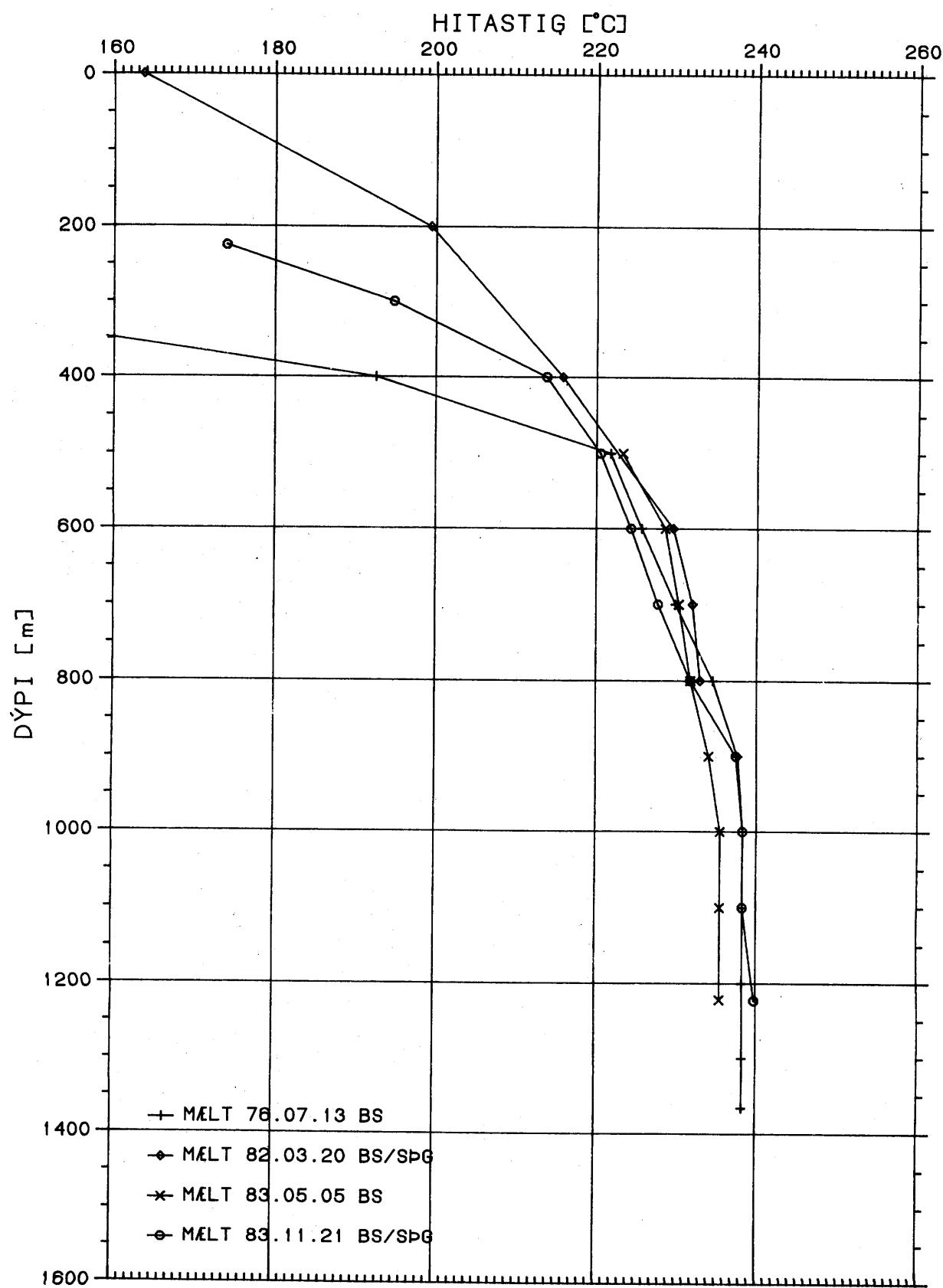
JHD-BM-2300.B.S.
83.08.0914. AA

SVARTSENGI: PRÝSTINGUR Á 1300M DÝPI 1976-1983

Mynd 2



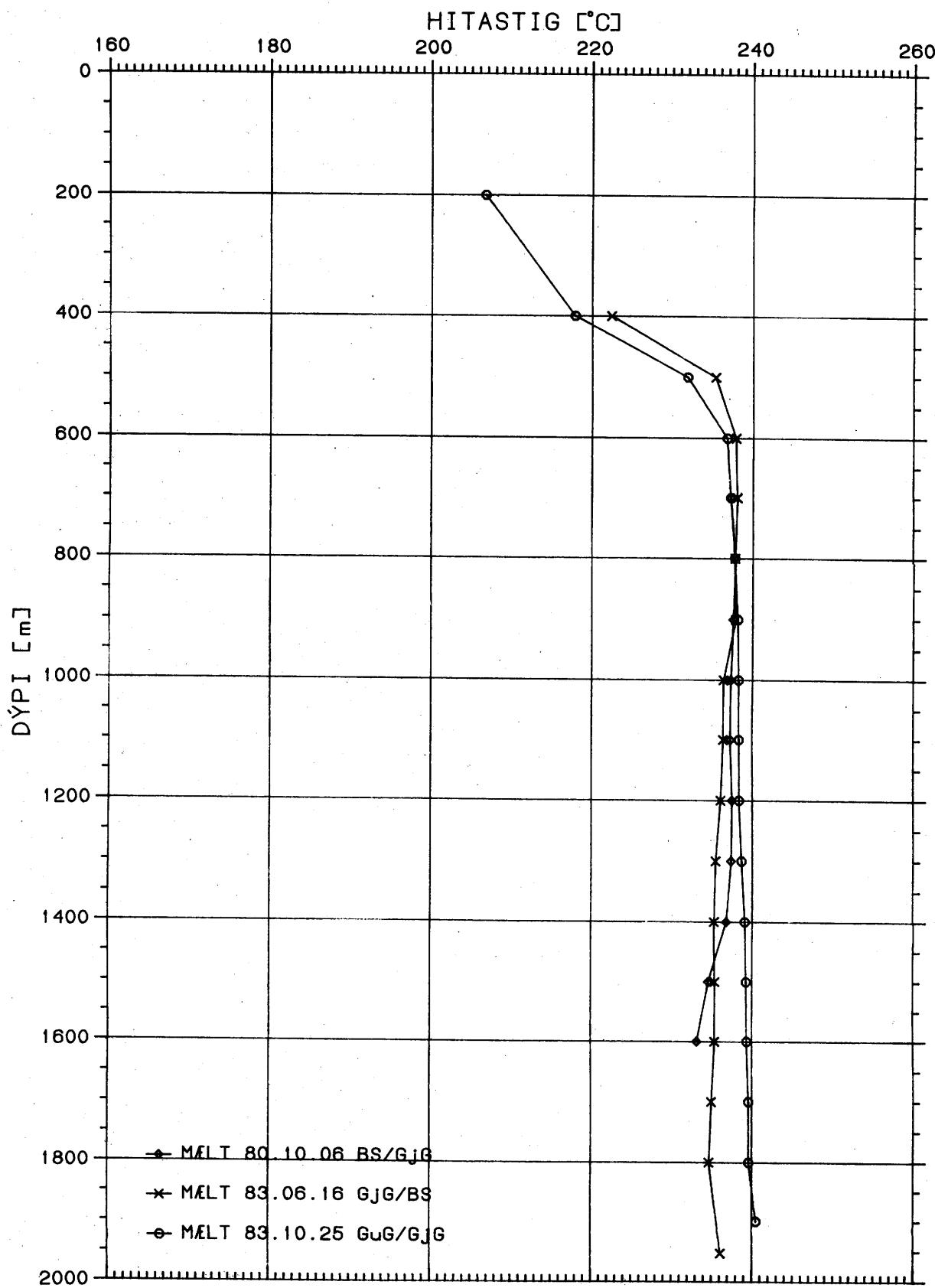
SVARTSENGI HOLA SG-5
HITAMÆLINGAR



I- JHD-BM-2300-GJG
84.01.0016 T

MYND 4

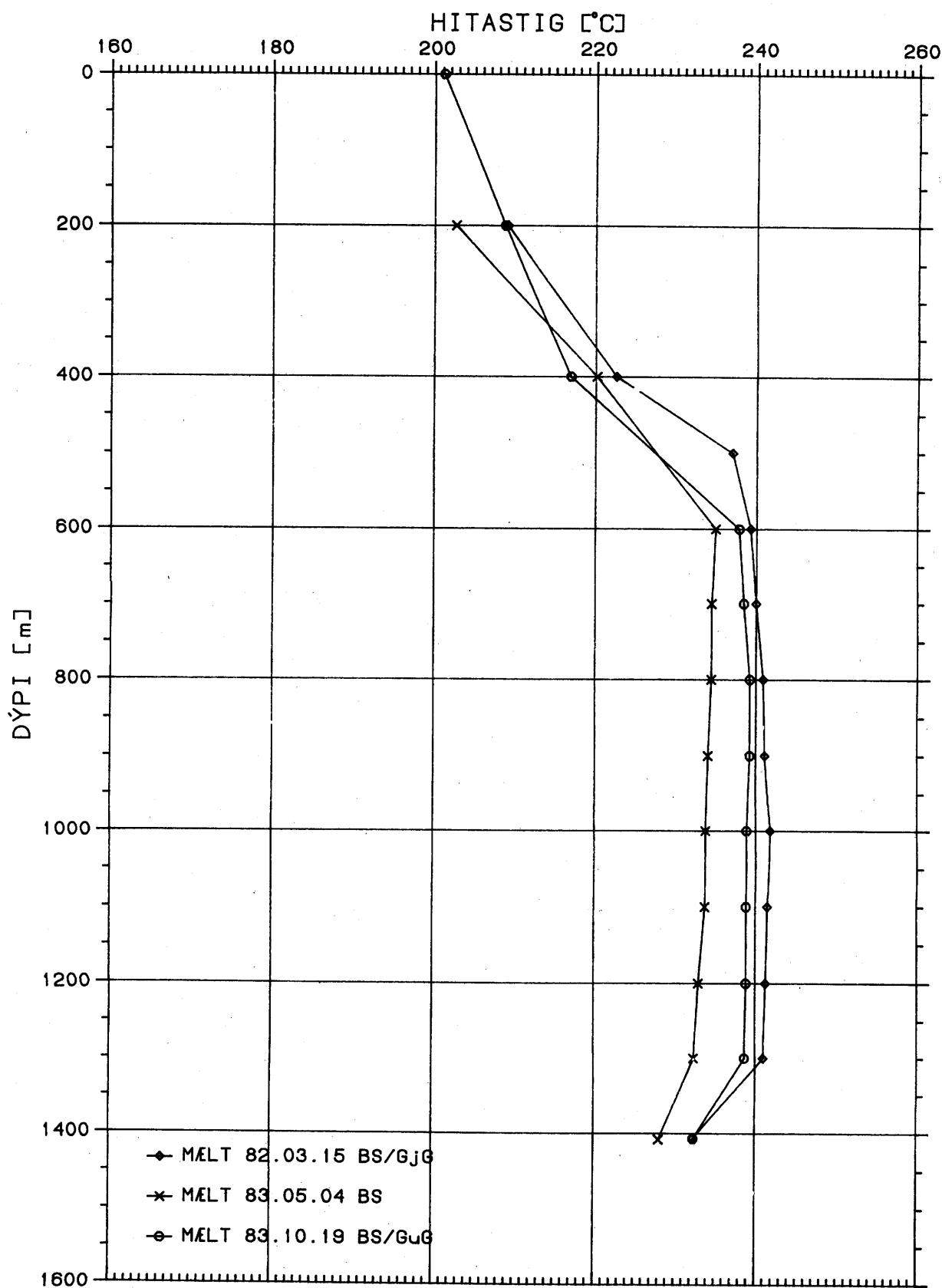
SVARTSENGI HOLA SG-6
HITAMÆLINGAR



JHD-BM-2300-GJG
84.01.0017 T

MYND 5

SVARTSENGI HOLA SG-7
HITAMÆLINGAR

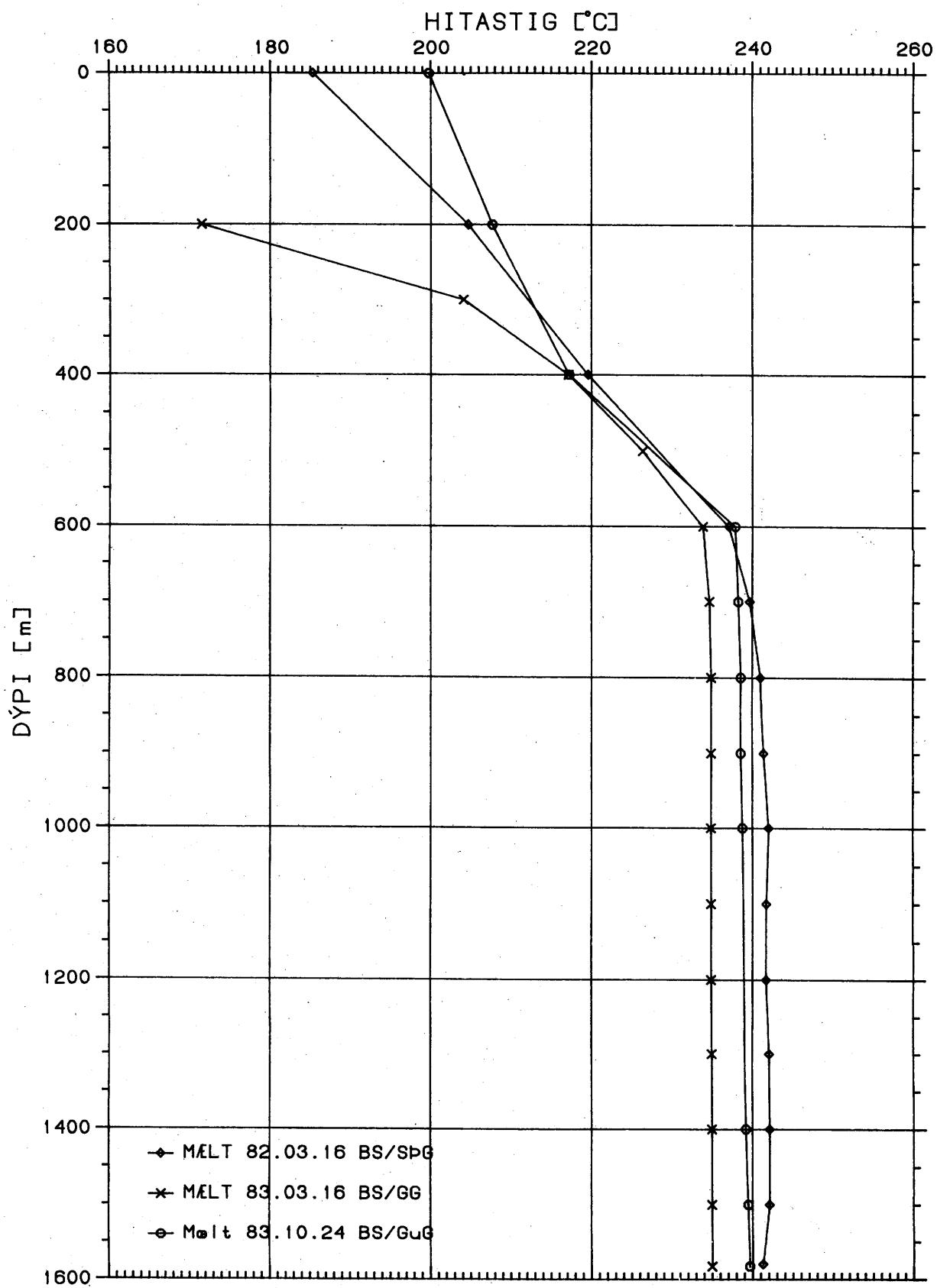


IS

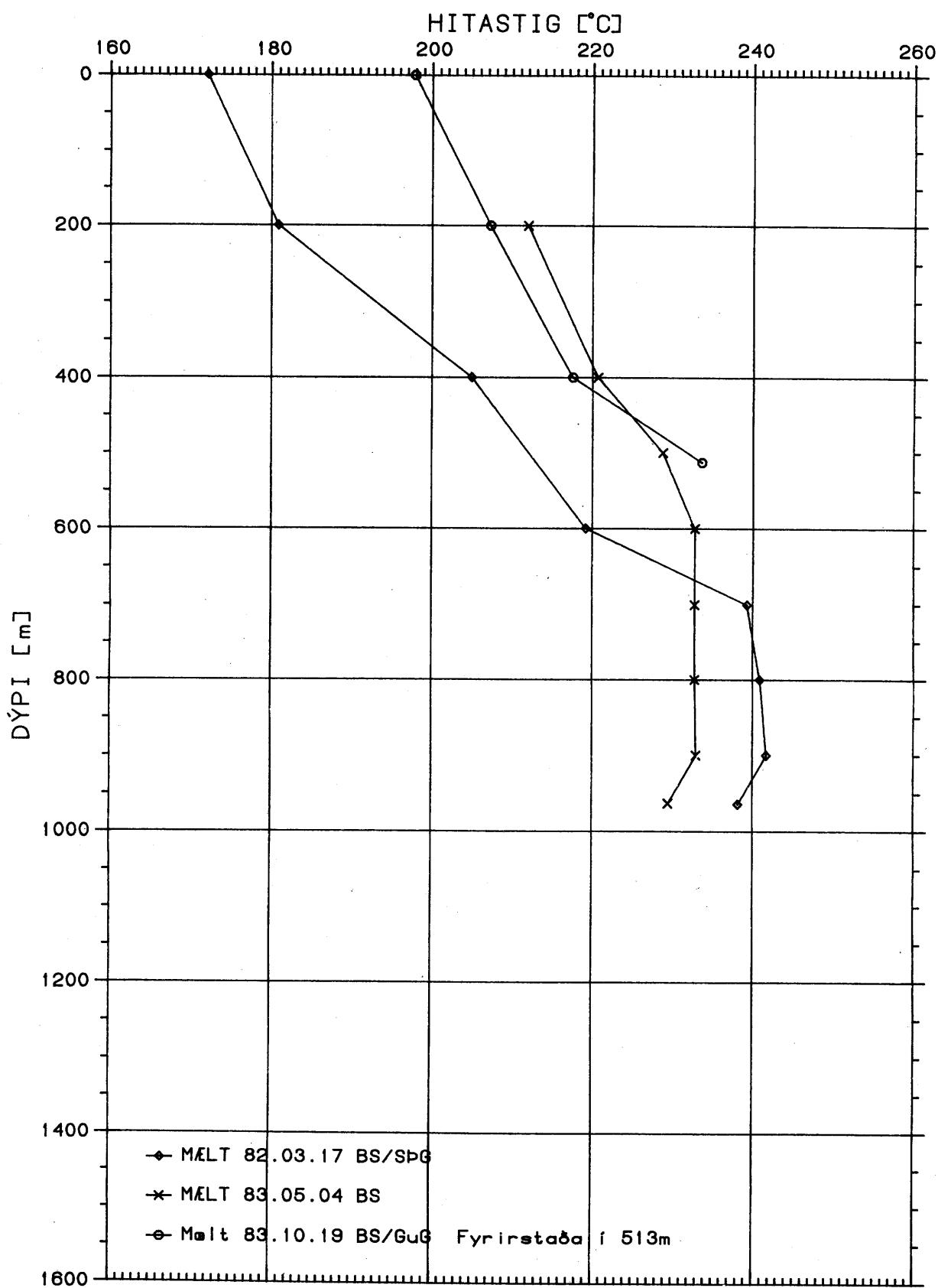
JHD-BM-2300-GjG
84.01.0018 T

- 10 -

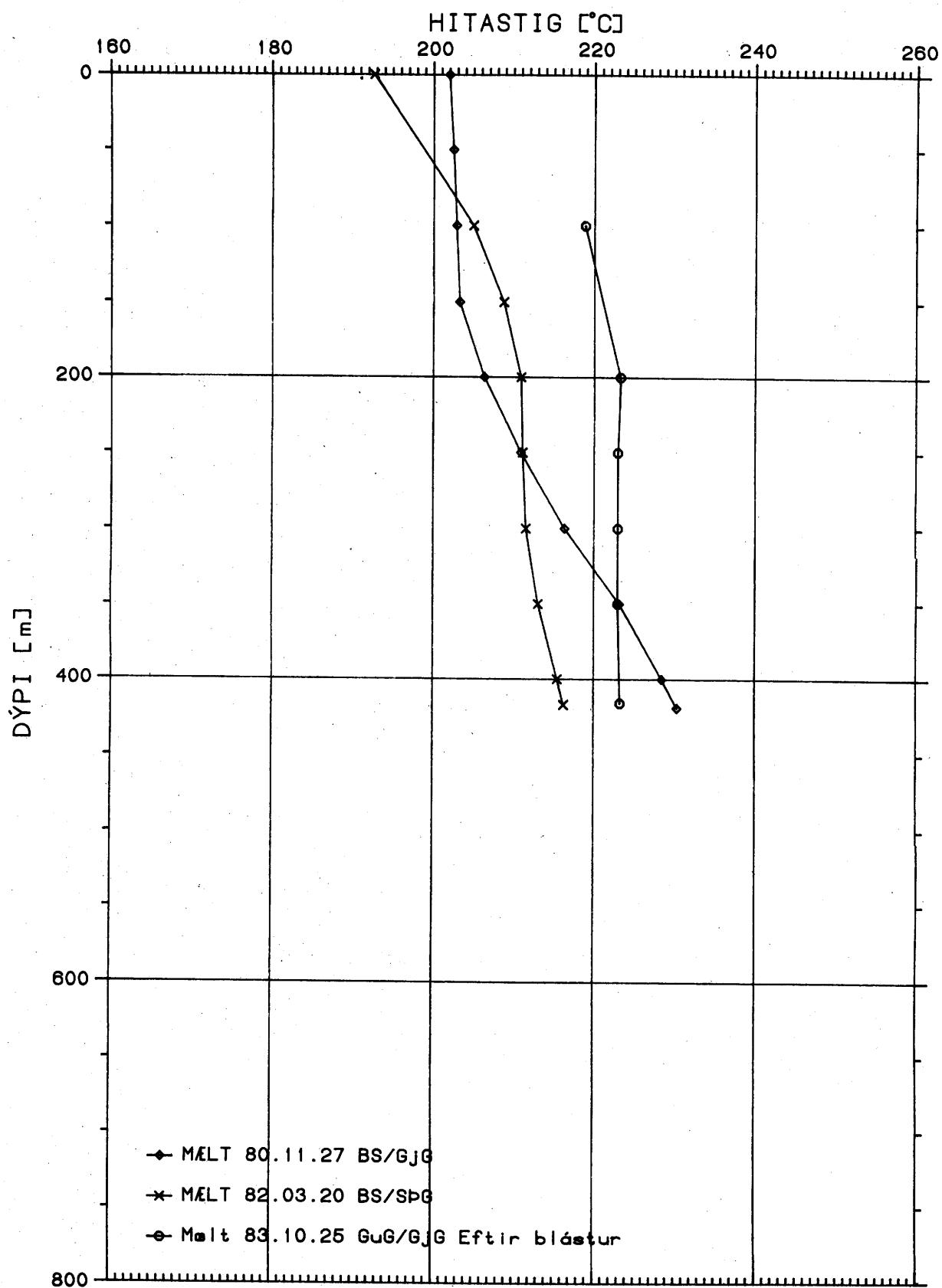
MYND 6

SVARTSENGI HOLA SG-8
HITAMÆLINGAR

SVARTSENGI HOLA SG-9
HITAMÆLINGAR



SVARTSENGI HOLA SG-10
HITAMÆLINGAR



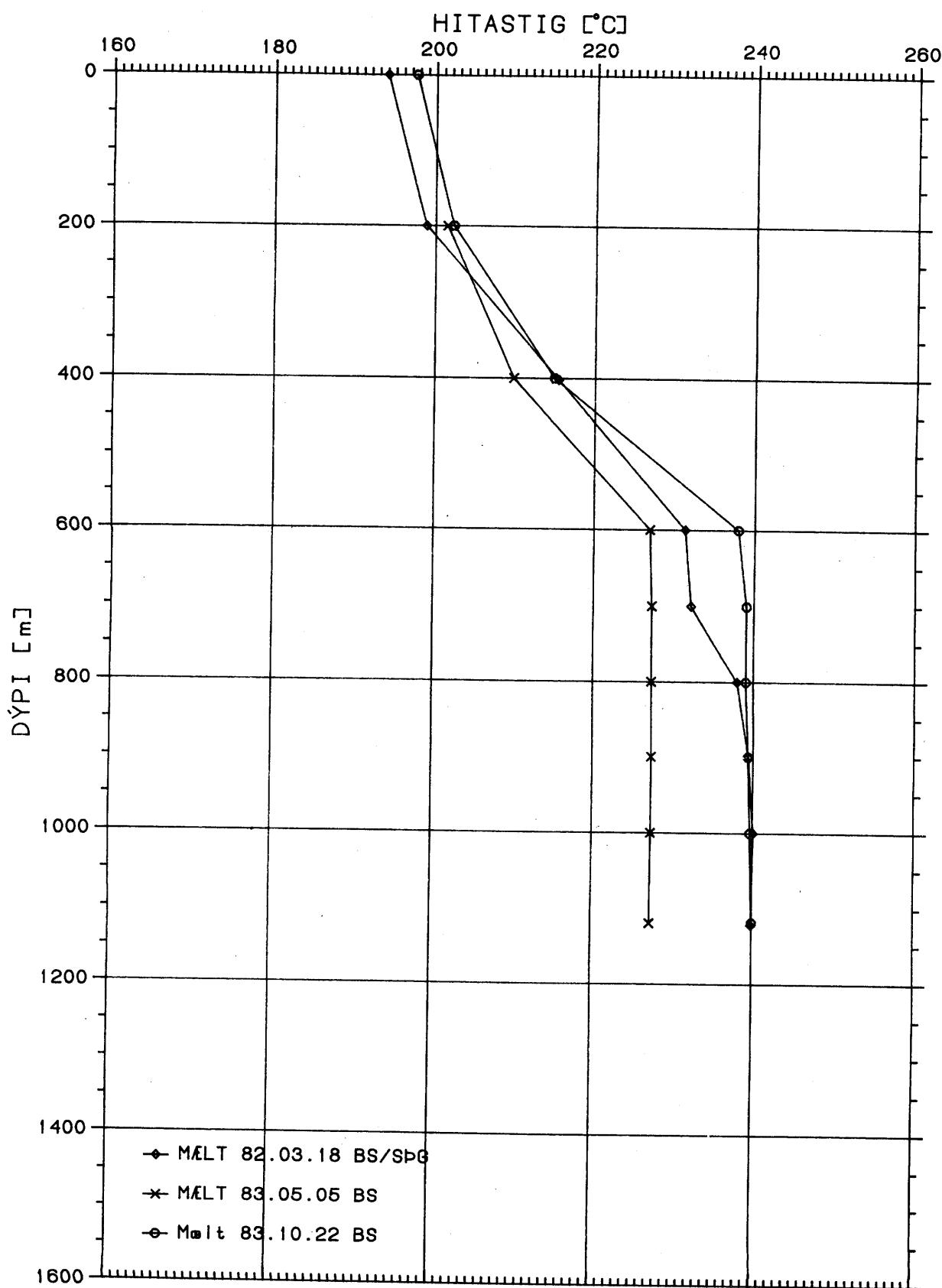


JHD-BM-2300-GjG
84.01.0021 T

- 13 -

MYND 9

SVARTSENGI HOLA SG-11 HITAMÆLINGAR



15

JHD-BM-2300-GJG
84.01.0022 T

- 14 -

MYND 10

SVARTSENGI HOLA SG-12
HITAMÆLINGAR

