



Hitaveita Reykjavíkur. Mælingaeftirlit á
Nesjavöllum í vetrarbyrjun 1990

Ómar Sigurðsson

Greinargerð Ómar-91-02

HITAVEITA REYKJAVÍKUR
Mælingaefirlit á Nesjavöllum í vetrarbyrjun 1990

Mælingar á Nesjavöllum

Dagana 10. og 23. til 25. október 1990 voru hita- og þrýstimældar fjórar holur á Nesjavöllum, holur NG-7, NG-9, NG-10 og NJ-12. Þessar mælingar voru síðari hluti mælingaefirlits á Nesjavöllum fyrir árið 1990, til að fylgjast með breytingum í jarðhitakerfinu þar. Holur NG-10 og NJ-12 voru mældar í sumar, en holu NG-7 tókst ekki að mæla þá. Þá var hola NG-9 mæld nú í annað sinn eftir að hún fór í blástur árið 1984. Reyndar hefur hola NG-9 verið á blæðingu frá því í júní 1988.

Yfirlit um mælingarnar er birt í töflu 1, en alls voru mældir 13.064 metrar. Mælingarnar eru birtar í töflum 2-11 og sýndar á myndum 1-10. Þá eru á myndunum einnig sýndar síðustu mælingar til samanburðar. Myndir 11-14 sýna hins vegar yfirlit hita- og þrýstibreytinga í holunum á síðastliðnum árum. Þar eru valin þau dýpi í holunum, þar sem vendipunktur kom fram í þrýstimælingum við upphitun holanna. Á því dýpi er því talið að mælingarnar í holunum nálgist best ríkjandi ástandi í jarðhitakerfinu við þær.

TAFLA 1 Mældir metrar

90.10.25	NG-7	AM-hiti	0 - 1969 m
90.10.25	NG-7	AM-þrýst.	0 - 1969 m
90.10.23	NG-9	AM-hiti	0 - 1027 m
90.10.23	NG-9	AM-þrýst.	0 - 1027 m
90.10.10	NG-10	GO-hiti	0 - 550 m
90.10.10	NG-10	AM-hiti	600 - 1760 m
90.10.10	NG-10	AM-þrýst.	0 - 1760 m
90.10.10	NJ-12	GO-hiti	0 - 700 m
90.10.10	NJ-12	AM-hiti	800 - 1801 m
90.10.10	NJ-12	AM-þrýst.	0 - 1801 m
Alls mældir metrar			13.064 m

Vatnsborð var mælt í holum NG-10 og NJ-12, en þrýstingur á holutoppum hola NG-7 og NG-9, þar sem þær voru í blæðingu.

Vatnsborð í holum NG-10 og NJ-12 mældist:

NG-10	174,56 m	frá 3" loka	þann 10/10 kl 18:35
NJ-12	132,60 m	frá aðalloka	þann 10/10 kl 10:40

Holur NG-7 og NG-9 voru í blæðingu og var toppþrýstingur holu NG-7 um 45 bar meðan mælt var, en á holu NG-9 var hann um 67 bar.

Hola NG-7

Hola NG-7 hefur venjulega verið hita- og þrýstimæld í byrjun sumars, en mælingar á síðastliðnu sumri tókust ekki, þar sem klukkur stoppuðu í mælunum. Þessar mælingar voru því gerðar í holunni 25. október 1990. Hitamælingunni ber mjög vel saman við hitamælinguna frá haustinu 1989 og staðfestir að hiti í holunni hefur ekki breyst að neinu marki síðustu 3 til 4 ár. Áður hafði verið talið að hiti í holunni væri hækkandi, en mælingin 1989 gaf til kynna að þar væri um mæliskekkju að ræða.

Þrýstimælingin nú sýnir enn lækkandi þrýsting í vinnsluhluta holunnar. Þegar holunni var lokað eftir blástur sumarið 1986 kom í ljós að þrýstingur í jarðhitakerfinu við holunna hafði lækkað um 4,2 bar frá upphaflegum þrýstingi í því. Síðan hélst þrýstingur nokkuð stöðugur, en mælingar í byrjun sumars 1989 bentu til að þrýstingur færi aftur lækkandi. Síðustu mælingar hafa svo sýnt lækkandi þrýsting. Þrýstingslækkun í jarðhitakerfinu við holu NG-7 er nú orðin rúmlega 7 bar.

Hola NG-9

Hola NG-9 var mæld í annað sinn 23. október 1990 eftir að lokað hafði verið fyrir blástur hennar, en holan hefur verið á blæðingu frá því í lok júní 1988. Hita- og þrýstimælinganna svipar mjög til mælinganna frá 1989. Hitamælingin nú sýnir aðeins lægri hita niður undir botni holunnar, en fyrri mæling. Þetta gæti stafað af aukinni suðu í holunni, en gat í blæðingartappa hafði sorfist út frá síðasta ári úr 4 mm í 6-8 mm.

Þrýstimælingin nú sýnir aðeins lægri þrýsting, en mælingin frá síðasta ári. Þessi mismunur milli mælinga stafar líklega að mestu af öflugri blæðingu nú, þar sem gat í blæðingartappa hafði stækkað verulega milli mælinga.

Hola NG-10

Hola NG-10 var nú mæld í annað sinn árið 1990, en ætlunin er að hún verði aðalathugunarholan fyrir norðurhluta vinnslusvæðisins á Nesjavöllum. Hitamælingin frá síðastliðnu sumri benti til töluverðar kælingar í holunni, sem kom nokkuð á óvart því ekki voru nein merki um kælingu í holu NJ-15, en tiltölulega greitt samband er milli þessara hola. Í ljós kom síðar að smávægilegur leki hafði komið að mælinum, þannig að hann hélt ekki lengur kvörðun. Sú mælingin var því röng enda sýnir mælingin nú nær óbreyttan hita í holunni frá 1989.

Síðustu þrýstimælingar hafa bent til að þrýstingslækkunar sé farið að gæta í jarðhitakerfinu við holu NG-10. Mælingin í haust bendir einnig til þessa. Nokkur óvissa er hins vegar í mælingunni, þar sem klukka í mæli gekk illa í vinnsluhluta holunnar og aflestrargildi því ónákvæm.

Hola NJ-12

Mælingarnar í haust falla nær að mælingunum frá liðnu sumri og er mismunurinn milli mælinga vel innan skekkjumarka mælanna. Áður var talið að hiti væri að breytast í holu NJ-12 á svipaðan hátt og í holu NG-7, en endurteknar mælingar 1990 sýna að hiti í jarðhitakerfinu við holu NJ-12 hefur verið nær óbreyttur síðastliðin 3 ár.

Þrýstingur mælist svipaður og áður í holunni og virðist nokkuð stöðugur við þann upphafsþrýsting sem ákvarðaður var í jarðhitakerfinu þar. Hins vegar hefur vatnsborð lækkað í holunni á undanförunum árum um allt að 7 metra þannig að þrýstingur gæti verið lækkaði. Breytingin er þó enn innan þeirra marka, sem hægt er að greina örugglega með þrýstingsmælingunum.

Breytingar síðustu ára

Myndir 11-14 sýna hvernig hiti og þrýstingur hefur breytst í ofangreindum holum á undanförunum árum. Við líkanreikninga fyrir jarðhitakerfið á Nesjavöllum (Guðmundur S. Böðvarsson 1987) var sett fram 5 ára spá um viðbrögð jarðhitakerfisins vegna blásturs hávermihola. Spáin nær fram á árið 1991 og tekur einkum til þrýstingsbreytinga, þar sem hitabreytingar eru taldar óverulegar yfir tímabilið. Myndirnar má því bera saman við spáreikningana.

Litlar hitabreytingar hafa orðið í holunum síðastliðin 3-4 ár, en kæling varð í holu NG-10 meðan hola NJ-15 blés fyrri helming ársins 1987. Sú kæling hefur ekki gengið til baka við holu NG-10 nema að litlu leyti. Í spáreikningunum var reiknað með að hola NG-9 yrði í blæstri, en hún hefur verið lokað eða á blæðingu frá 22. júní 1988. Ekki hafa enn verið gerðar næginlega margar mælingar í holu NG-9 til að hægt sé að greina ákveðna leitni í þeim.

Þrýstingur hefur verið nokkuð stöðugur, en nú allra síðustu ár hefur byrjað að gæta þrýstingslækkunar í nokkrum holum. Mest hefur þrýstingur lækkað í jarðhitakerfinu við holu NG-7 eða um 3 bar á spátímabilinu og alls um rúmlega 7 bar. Þetta er í samræmi við spáreikninga fyrir þessa holu. Þrýstingslækkun hefur einnig komið fram í holu NG-10 og vísbendingar eru um að þrýstingur lækki við holu NJ-14. Þrýstingslækkun í jarðhitakerfinu við þessar holur er þó enn nokkru minni, heldur en spáreikningar áætla. Við aðrar holur helst þrýstingur enn nær óbreyttur, en spáreikningar gera ráð fyrir að þrýstingur lækki víðast hvar í kerfinu. Í heild hefur þrýstingslækkun í jarðhitakerfinu orðið minni, en reiknað var með miðað er við núverandi vinnslu.

Helstu niðurstöður mælinga

- Ekki hefur orðið kæling í holu NG-10 miðað við síðustu mælingar, eins og hitamæling frá liðnu sumri sýndi. Þar hafði kvörðun mælisins breytst í eða skömmu fyrir þá mælingu.
- Niðurdráttur í holu NG-7, sem kom fram við lokun holunnar virðist fara vaxandi. Mælingar benda til að þrýstingur við holuna hafi lækkað á síðustu árum um rúmlega 3 bar. Með þeim niðurdrætti sem kom fram við blástur holunnar er heildarniðurdráttur við holuna um 7 bar. Niðurdráttur við holunna hefur því vaxið svipað og hermireikningar gerðu ráð fyrir.
- Í heild hefur þrýstingslækkun í jarðhitakerfinu á Nesjavöllum orðið minni, en hermireikningar spáðu um fyrir núverandi vinnslu.

Framhald mælingaeftirlits

Lokið er mælingaeftirliti fyrir árið 1990. Mælingar voru með svipuðu sniði og árið á undan. Flestar holur, sem standa lokaðar, voru mældar einu sinni, en holur NG-10 og NJ-12 tvisvar á árinu. Litlar og hægar breytingar hafa komið fram í mælingunum á undanförunum árum. Því virðist óhætt að draga enn úr mælingunum á árinu 1991. Þannig er lagt til að allar holur, sem standa lokaðar, verði aðeins mældar einu sinni á árinu 1991. Lagt er til að mælingar verði eingöngu endurteknaðar í þeim holum þar sem óvæntar breytingar koma fram.

Heimildir

Skýrslur og greinargerðir Orkustofnunar um holur á Nesjavöllum.

Guðmundur S. Böðvarsson 1987: Líkanreikningar fyrir jarðhitakerfi Nesjavalla. I. The Nesjavellir Geothermal Field, Iceland. Hitaveita Reykjavíkur, 186 s.

21. janúar 1991
Ómar Sigurðsson

TAFLA 2

NESJAVELLIR HOLA NG-7

HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 107 ADF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 901025 Timi 1342 Mælir EL-58109. Kvörðun nr. 880913.
MÆLT AF OMAR/GuH Vatnsborð 0.00 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 45.00 bar

DYPI m	HITI C	ATHUGASEMDIR
0.00	246.60	MÆLT NIÐUR
200.00	250.10	HOLAN HEFUR VERIÐ
400.00	261.80	A BLÆÐINGU UM
600.00	273.60	4 mm GAT
800.00	281.50	
900.00	284.70	
1000.00	287.60	
1100.00	275.40	
1200.00	275.30	
1300.00	275.70	
1400.00	276.80	
1500.00	278.30	
1600.00	285.80	
1700.00	290.20	
1800.00	304.20	
1900.00	314.30	
1969.00	325.00	

TAFLA 3

NESJAVELLIR HOLA NG-7

HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 107 ADF.NR: 6222

ÞRÝSTINGSMÆLING Dagsetning 901025 Timi 1128 Mælir EL-74967. Kvörðun nr. 900509.
MÆLT AF OMAR/GuH Vatnsborð 0.00 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 45.00 bar

DYPI m	ÞRÝSTINGUR bar	ATHUGASEMDIR
0.00	43.96	MÆLT NIÐUR
200.00	45.72	HOLAN HEFUR VERIÐ
400.00	52.92	A BLÆÐINGU UM
600.00	59.97	4 mm GAT
800.00	67.72	
900.00	71.28	
1000.00	74.84	
1100.00	82.26	
1200.00	89.64	
1300.00	97.10	
1400.00	104.54	
1500.00	111.97	
1600.00	119.34	
1700.00	126.55	
1800.00	133.59	
1900.00	140.46	
1969.00	145.09	

TAFLA 4

NESJAVELLIR HOLA NG-9

HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 109 ADF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 901023 Timi 1405 Mælir EL-58109. Kvörðun nr. 880913.
MÆLT AF OMAR/JH Vatnsborð 0.00 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 67.00 bar

DYPI m	HITI C	ATHUGASEMDIR
0.00	274.60	HOLAN HEFUR VERIÐ
200.00	276.10	A BLÆÐINGU UM
400.00	278.60	6 TIL 8 mm GAT
600.00	282.40	
700.00	283.50	
800.00	283.90	KLUKKA STOPPAR
850.00	284.00	KLUKKA STOPPAR
900.00	283.70	KLUKKA GENGUR 1 MIN
950.00	283.40	KLUKKA GENGUR 2 MIN
1000.00	282.50	
1027.00	282.10	

TAFLA 5

NESJAVELLIR HOLA NG-9

HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STADS.NR: 109 ADF.NR: 6222

ÞRYSTINGSMÆLING Dagsetning 901023 Timi 1538 Mæli EL-74370. Kvörðun nr. 900328.
 MÆLT AF OMAR/JH Vatnsborð 0.00 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 67.00 bar
 DYPI ÞRYSTINGUR

	m	bar	ATHUGASEMDIR
	0.00	64.25	HOLAN HEFUR VERID
	200.00	65.10	A BLÆÐINGU UM
	400.00	65.74	6 TIL 8 mm GAT
	600.00	66.75	
	800.00	68.57	KLUKKA STOPPAR
	950.00	72.23	KLUKKA STOPP
	1000.00	75.96	KLUKKA GENGUR
	1027.00	77.85	

TAFLA 6

NESJAVELLIR HOLA NG-10

HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STADS.NR: 110 ADF.NR: 6240

HITAMÆLING Dagsetning 901010 Timi 1835 Mæli R- 24585. Kvörðun nr. 0.
 MÆLT AF OMAR/GuH Vatnsborð 174.56 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar
 DYPI HITI

	m	C	ATHUGASEMDIR
	180.00	35.50	MÆLT NIDUR MED
	190.00	31.40	GO-MÆLI NR. 5
	200.00	29.20	
	210.00	28.20	VATNSBORD MIDAD
	220.00	27.70	VID 3" LOKANN
	230.00	28.00	
	240.00	28.80	
	250.00	30.20	
	260.00	31.00	
	270.00	32.50	
	280.00	34.40	
	290.00	37.10	
	300.00	39.70	
	310.00	42.40	
	320.00	44.40	
	330.00	45.20	
	340.00	44.70	
	350.00	43.80	
	360.00	41.40	
	370.00	39.10	
	380.00	40.10	
	390.00	42.00	
	400.00	44.90	
	410.00	49.50	
	420.00	53.60	
	430.00	57.20	
	440.00	61.10	
	450.00	64.60	
	460.00	68.10	
	470.00	70.70	
	480.00	72.80	
	490.00	75.40	
	500.00	78.80	
	510.00	83.80	
	520.00	92.00	
	530.00	102.80	
	540.00	118.80	
	550.00	145.10	

TAFLA 7

NESJAVELLIR HOLA NG-10

HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STADS.NR: 110 ADF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 901010 Timi 1645 Mæli EL-69436. Kvörðun nr. 880504.
MÆLT AF OMAR/GuH Vatnsborð 174.56 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI m	HITI C	ATHUGASEMDIR
600.00	167.30	MÆLT NIÐUR MED
700.00	192.00	ÞRYSTIMÆLINGU
800.00	206.30	
900.00	218.00	VATNSBORD MIDAD
1000.00	228.80	VIÐ 3" LOKANN
1100.00	237.30	
1200.00	244.00	
1300.00	252.20	
1400.00	258.60	
1500.00	265.60	
1600.00	269.60	
1700.00	274.10	
1760.00	283.40	

TAFLA 8

NESJAVELLIR HOLA NG-10

HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STADS.NR: 110 ADF.NR: 6222

ÞRYSTINGSMÆLING Dagsetning 901010 Timi 1645 Mæli EL-74370. Kvörðun nr. 900328.
MÆLT AF OMAR/GuH Vatnsborð 174.56 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI m	ÞRYSTINGUR bar	ATHUGASEMDIR
200.00	2.62	MÆLT NIÐUR MED
400.00	22.47	HITAMÆLINGU
600.00	41.11	
700.00	49.31	VATNSBORD MIDAD
800.00	57.86	VIÐ 3" LOKANN
900.00	66.42	
1000.00	74.62	
1100.00	82.68	
1200.00	90.58	KLUKKA STOPPAR
1300.00	98.39	KLUKKA STOPP
1400.00	106.19	KLUKKA STOPP
1500.00	113.65	KLUKKA STOPP
1600.00	121.02	KLUKKA STOPP
1700.00	128.62	KLUKKA STOPP
1760.00	132.98	KLUKKA STOPP MAX.

TAFLA 9

NESJAVELLIR HOLA NJ-12

HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STADS.NR: 112 AÐF.NR: 6240

HITAMÆLING Dagsetning 901010 Timi 1040 Mælir R- 24585. Kvörðun nr. 0.
MÆLT AF OMAR/GuH Vatnsborð 132.60 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI m	HITI C	ATHUGASEMDIR
140.00	4.10	MÆLT NIDUR MED
150.00	5.60	GO-MÆLI NR. 5
160.00	6.60	
170.00	6.10	VATNSBORD MIDAD
180.00	6.70	VID EFRI KRAGA
190.00	4.80	A ADALLOKA
200.00	5.00	
210.00	5.50	
220.00	7.20	
230.00	8.40	
240.00	9.60	
250.00	12.80	
260.00	13.70	
270.00	16.00	
280.00	16.00	
290.00	18.10	
300.00	20.10	
310.00	21.20	
320.00	22.50	
330.00	24.70	
340.00	25.60	
350.00	26.50	
360.00	27.90	
370.00	29.50	
380.00	31.30	
390.00	32.90	
400.00	34.00	
410.00	35.40	
420.00	37.00	
430.00	39.20	
440.00	42.30	
450.00	44.80	
460.00	47.70	
470.00	49.50	
480.00	51.30	
490.00	53.20	
500.00	54.70	
510.00	57.20	
520.00	59.60	
530.00	62.10	
540.00	64.60	
550.00	67.00	
560.00	69.30	
570.00	71.50	
580.00	73.30	
590.00	75.30	
600.00	77.10	
610.00	78.90	
620.00	80.80	
630.00	82.50	
640.00	84.70	
650.00	87.20	
660.00	91.00	
670.00	96.20	
680.00	104.30	
690.00	117.00	
700.00	135.00	

TAFLA 10

NESJAVELLIR HOLA NJ-12

HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 112 ADF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 901010 Timi 1311 Mælir EL-58109. Kvörðun nr. 880913.
MÆLT AF OMAR/GuH Vatnsborð 132.60 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI m	HITI C	ATHUGASEMDIR
800.00	249.30	MÆLT NIDUR MED
900.00	258.40	ÞRYSTIMÆLINGU
1000.00	279.60	
1100.00	290.80	VATNSBORD MIDAD
1200.00	300.40	VID EFRI KRAGA
1300.00	306.60	A ADALLOKA
1400.00	308.40	
1500.00	308.80	
1600.00	310.70	
1700.00	311.80	
1801.00	310.30	

TAFLA 11

NESJAVELLIR HOLA NJ-12

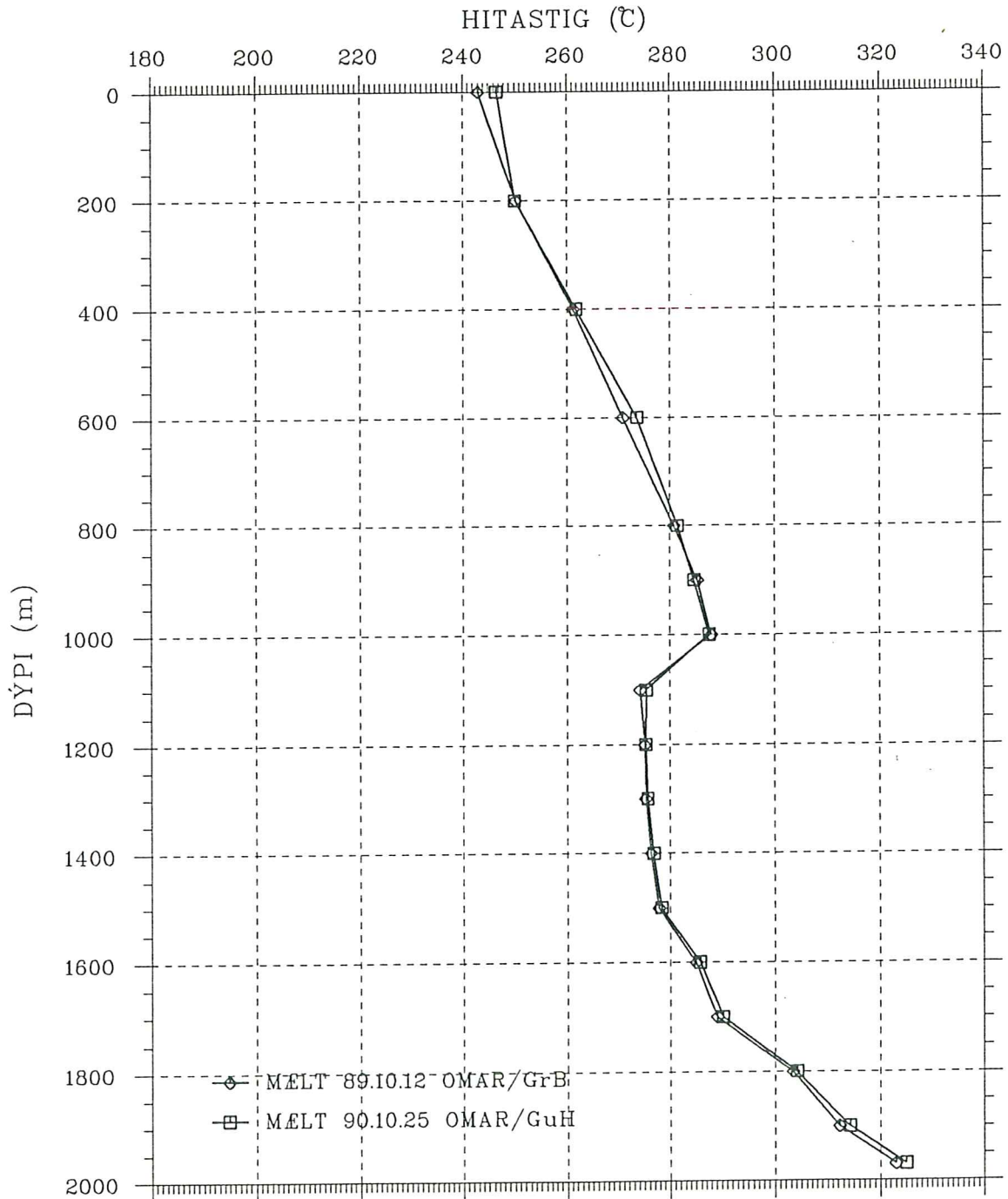
HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 112 ADF.NR: 6222

ÞRYSTINGSMÆLING Dagsetning 901010 Timi 1311 Mælir EL-74370. Kvörðun nr. 900328.
MÆLT AF OMAR/GuH Vatnsborð 132.60 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI m	ÞRYSTINGUR bar	ATHUGASEMDIR
200.00	7.13	MÆLT NIDUR MED
400.00	27.21	HITAMÆLINGU
600.00	46.77	
800.00	63.46	VATNSBORD MIDAD
900.00	72.11	VID EFRI KRAGA
1000.00	79.78	A ADALLOKA
1100.00	87.24	
1200.00	94.39	
1300.00	101.50	
1400.00	108.67	
1500.00	115.87	KLUKKA STOPP
1600.00	122.60	KLUKKA STOPP
1700.00	129.56	KLUKKA STOPP
1801.00	136.69	KLUKKA STOPP MAX.

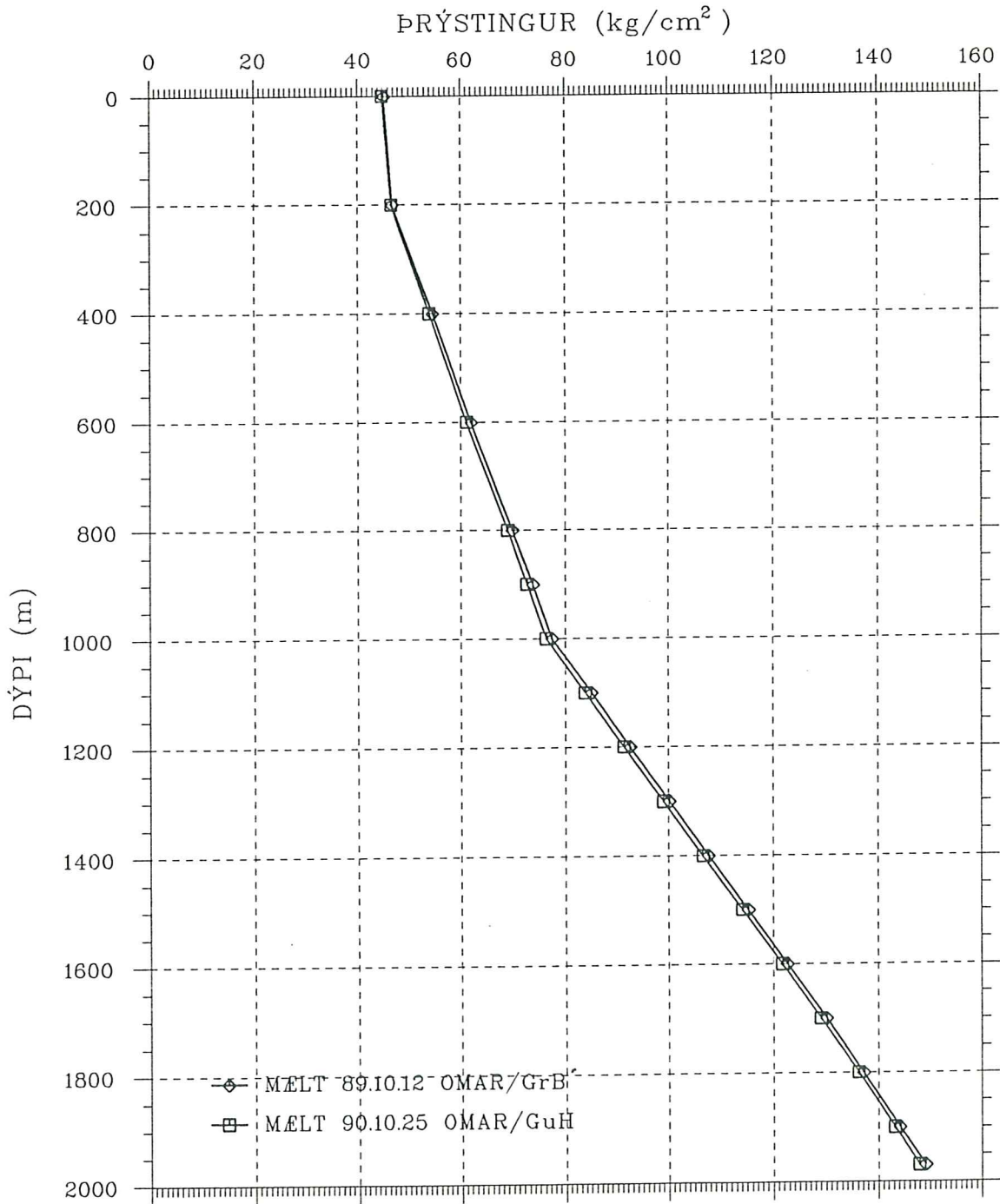
JHD-BM-8715-Ómar
91.01.0001 T

NESJAVELLIR HOLA NG-7 Hitamælingar



JHD-BM-8715-Ómar
91.01.0002 T

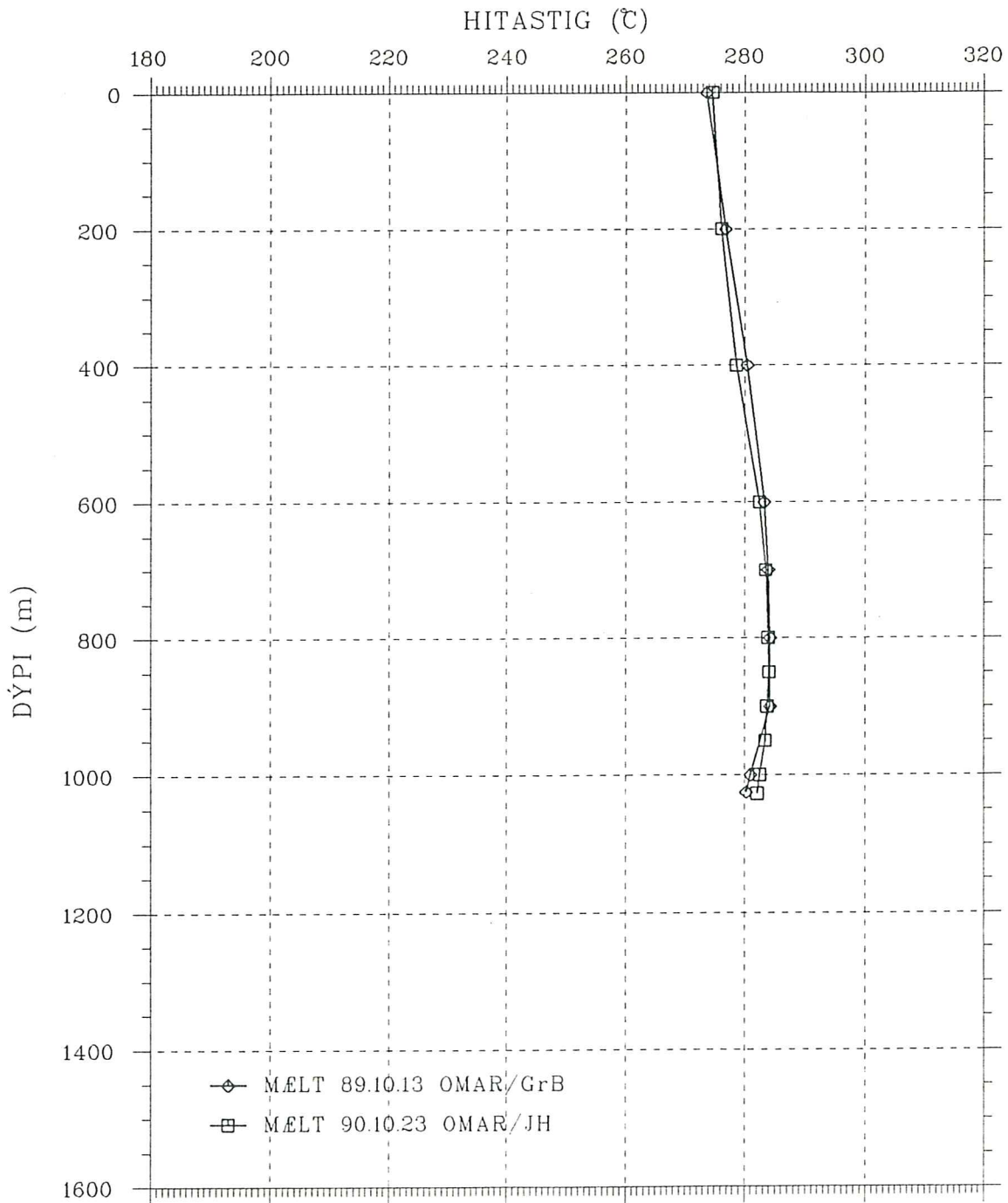
NESJAVELLIR HOLA NG-7 Þrýstingsmælingar



JHD-BM-8715-Ómar
91.01.0003 T

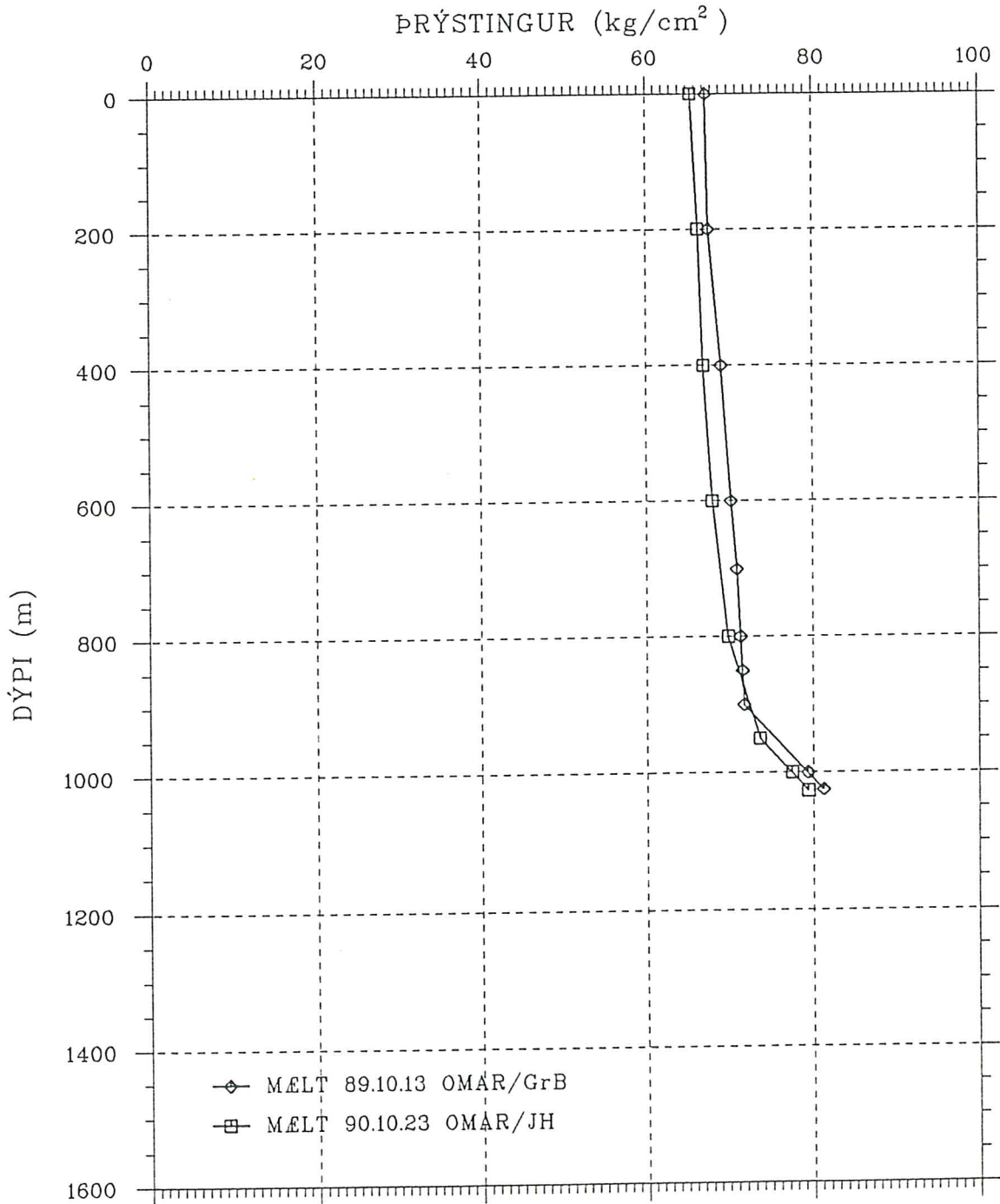
NESJAVELLIR HOLA NG-9

Hitamælingar



JHD-BM-8715-Ómar
91.01.0004 T

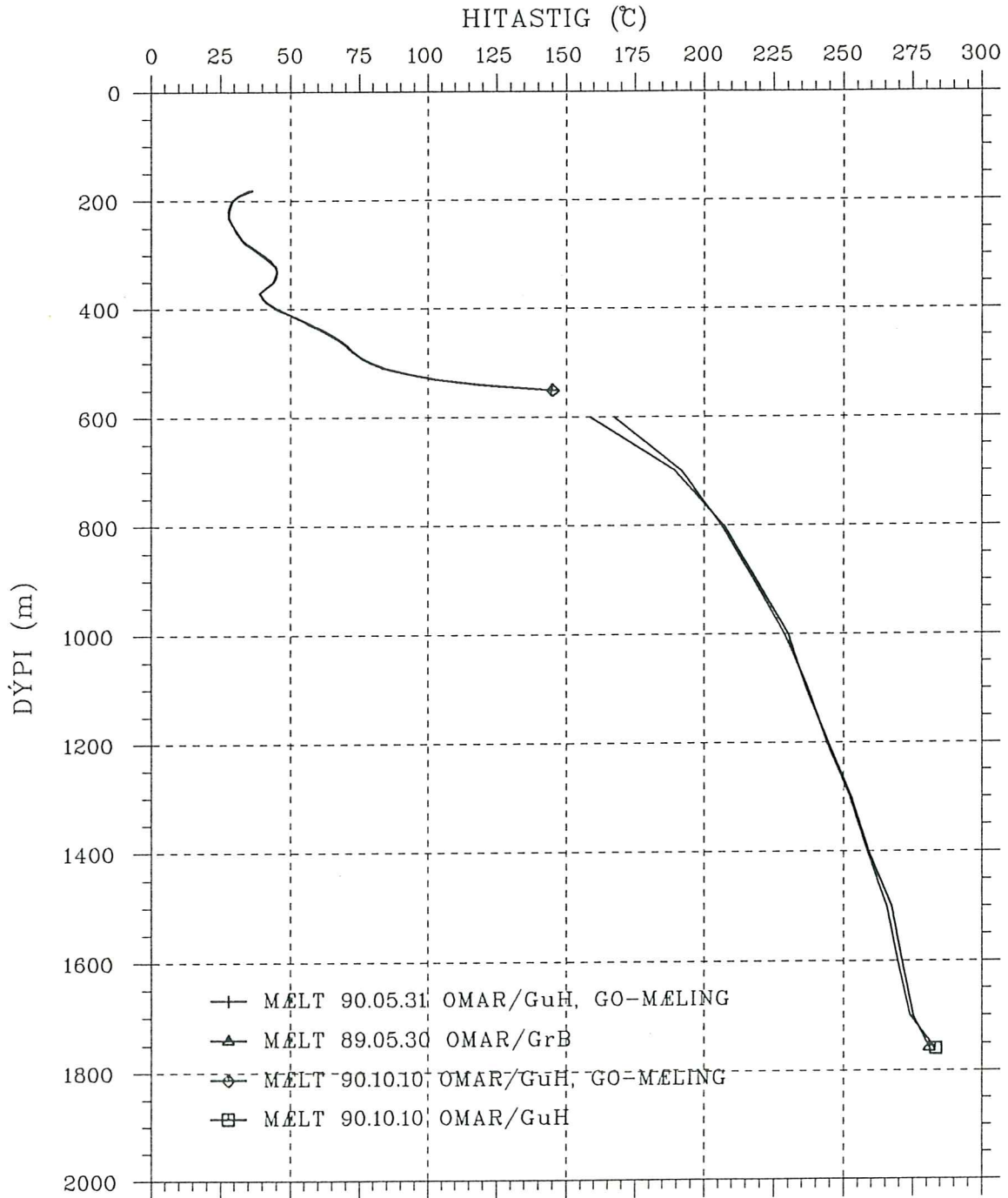
NESJAVELLIR HOLA NG-9 Þrýstingsmælingar



JHD-BM-8715-Ómar
91.01.0005 T

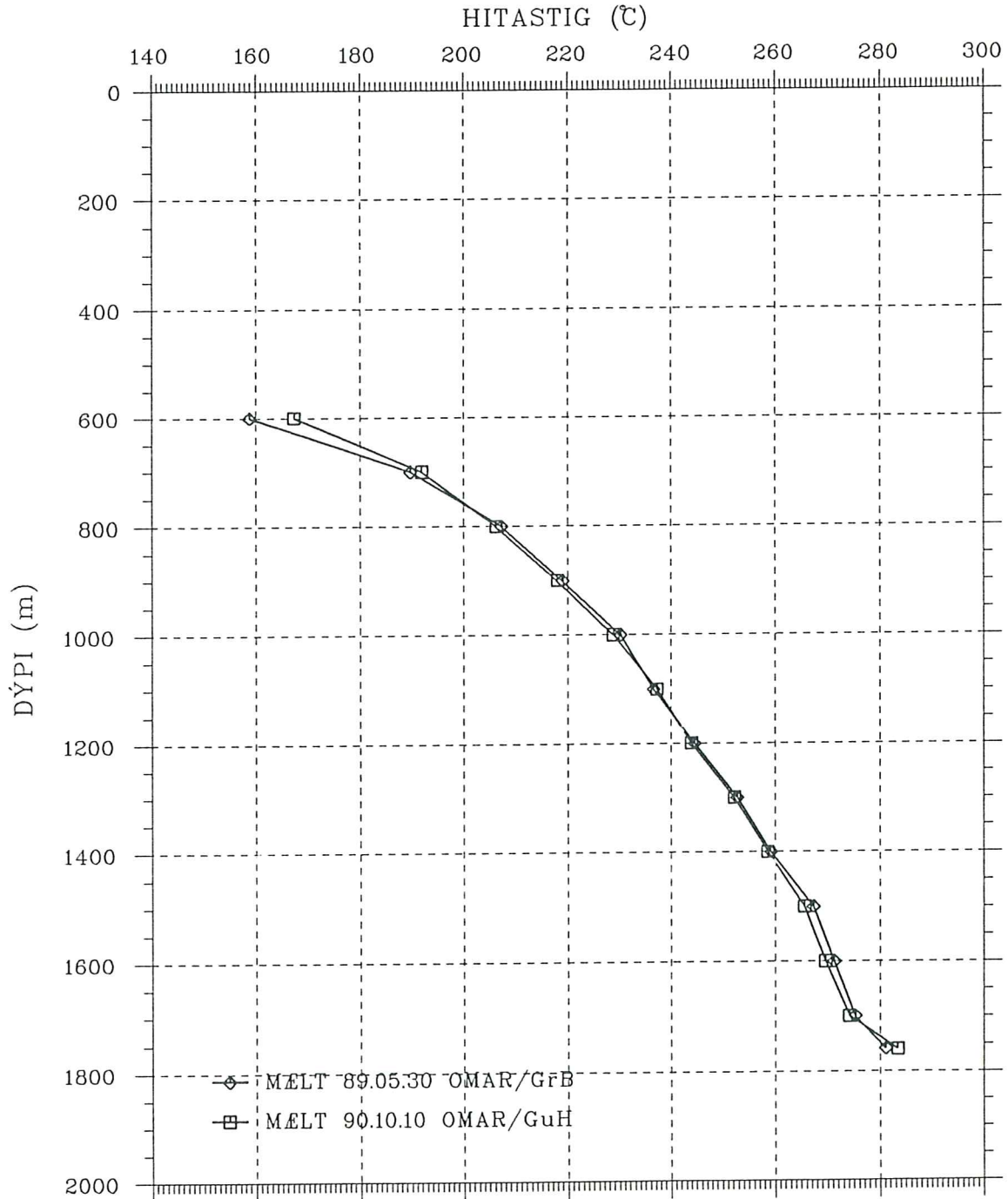
NESJAVELLIR HOLA NG-10

Hitamælingar



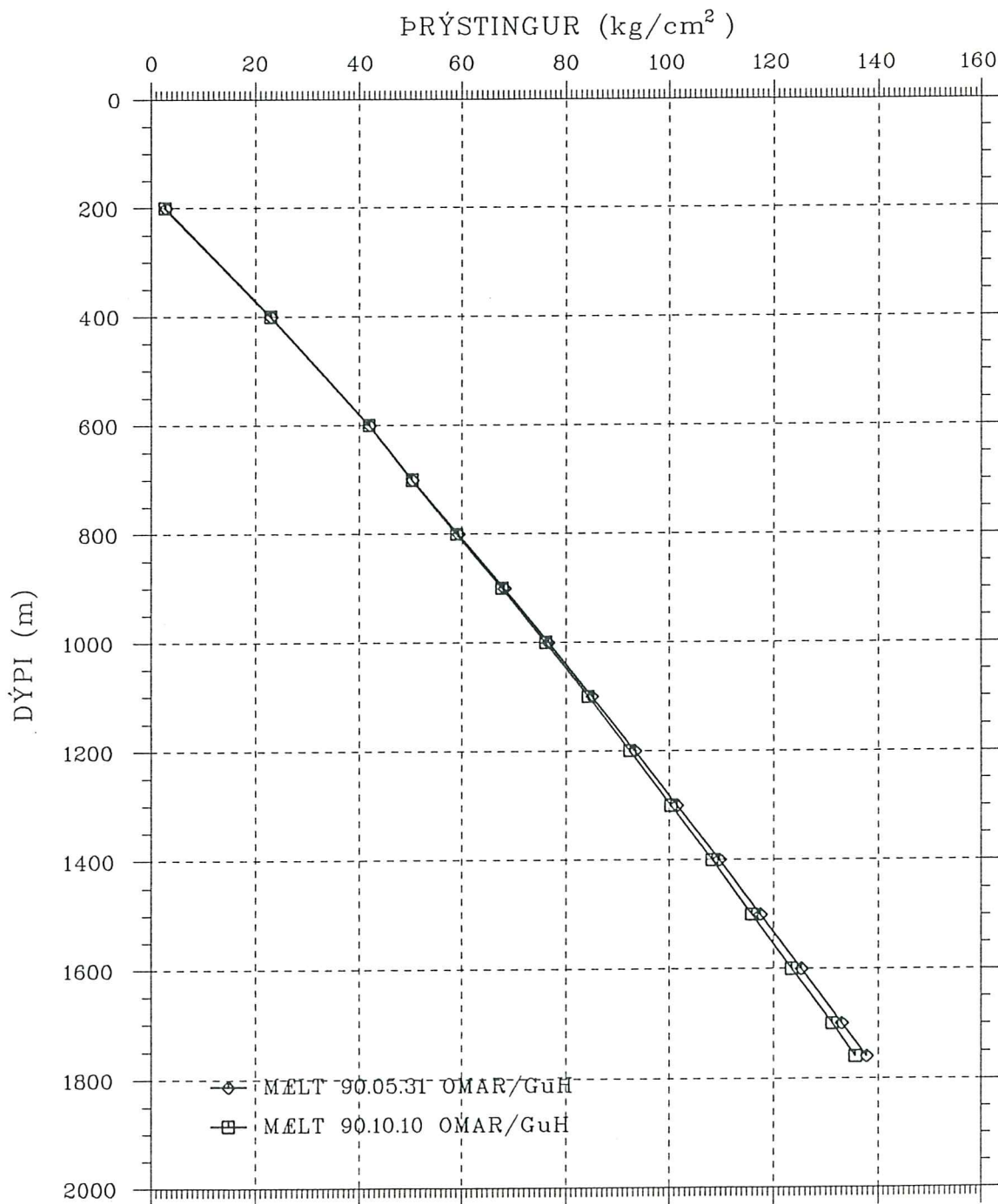
JHD-BM-8715-Ómar
91.01.0006 T

NESJAVELLIR HOLA NG-10 Hitamælingar



JHD-BM-8715-Ómar
91.01.0007 T

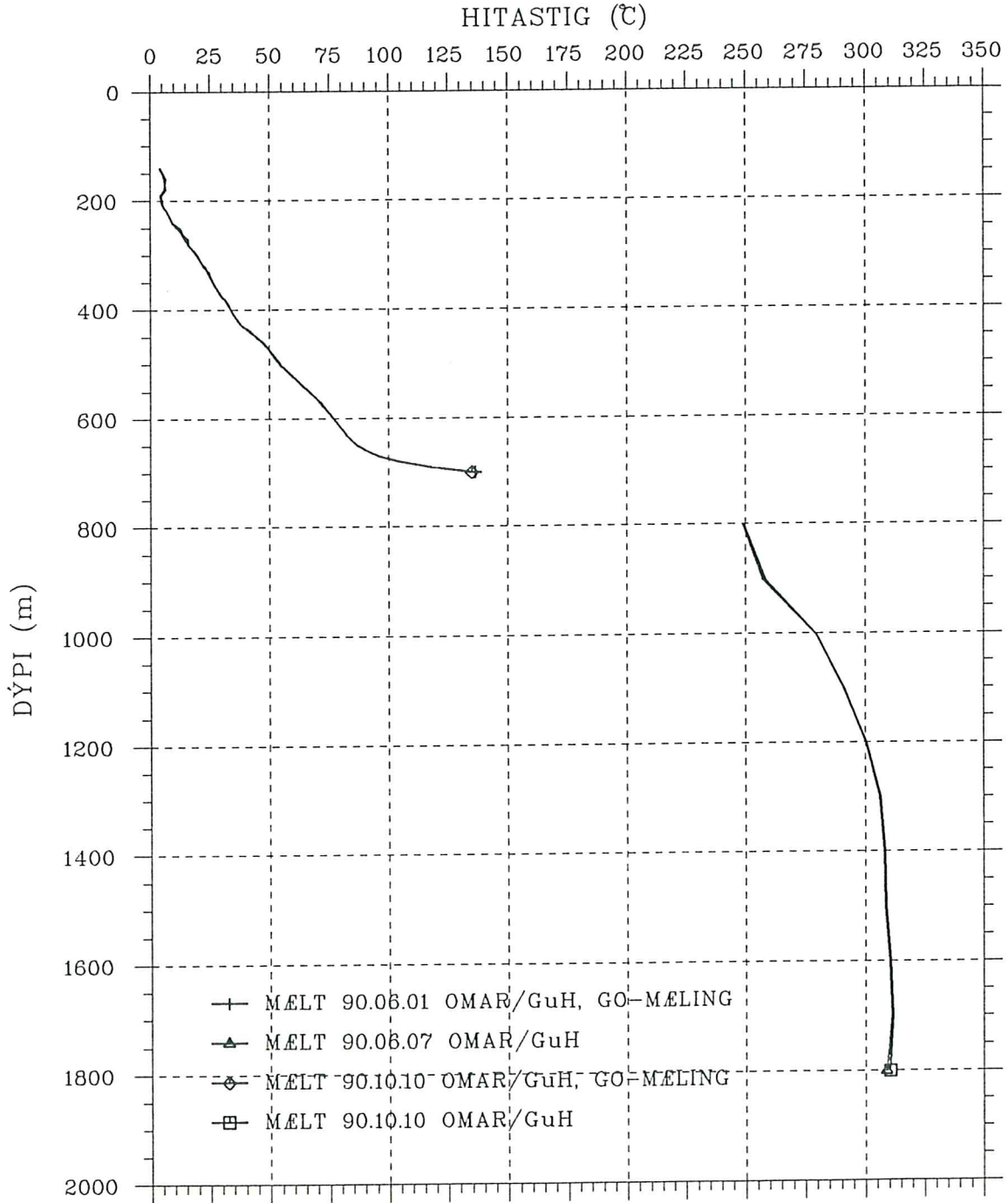
NESJAVELLIR HOLA NG-10 Þrýstingsmælingar



JHD-BM-8715-Ómar
91.01.0008 T

NESJAVELLIR HOLA NJ-12

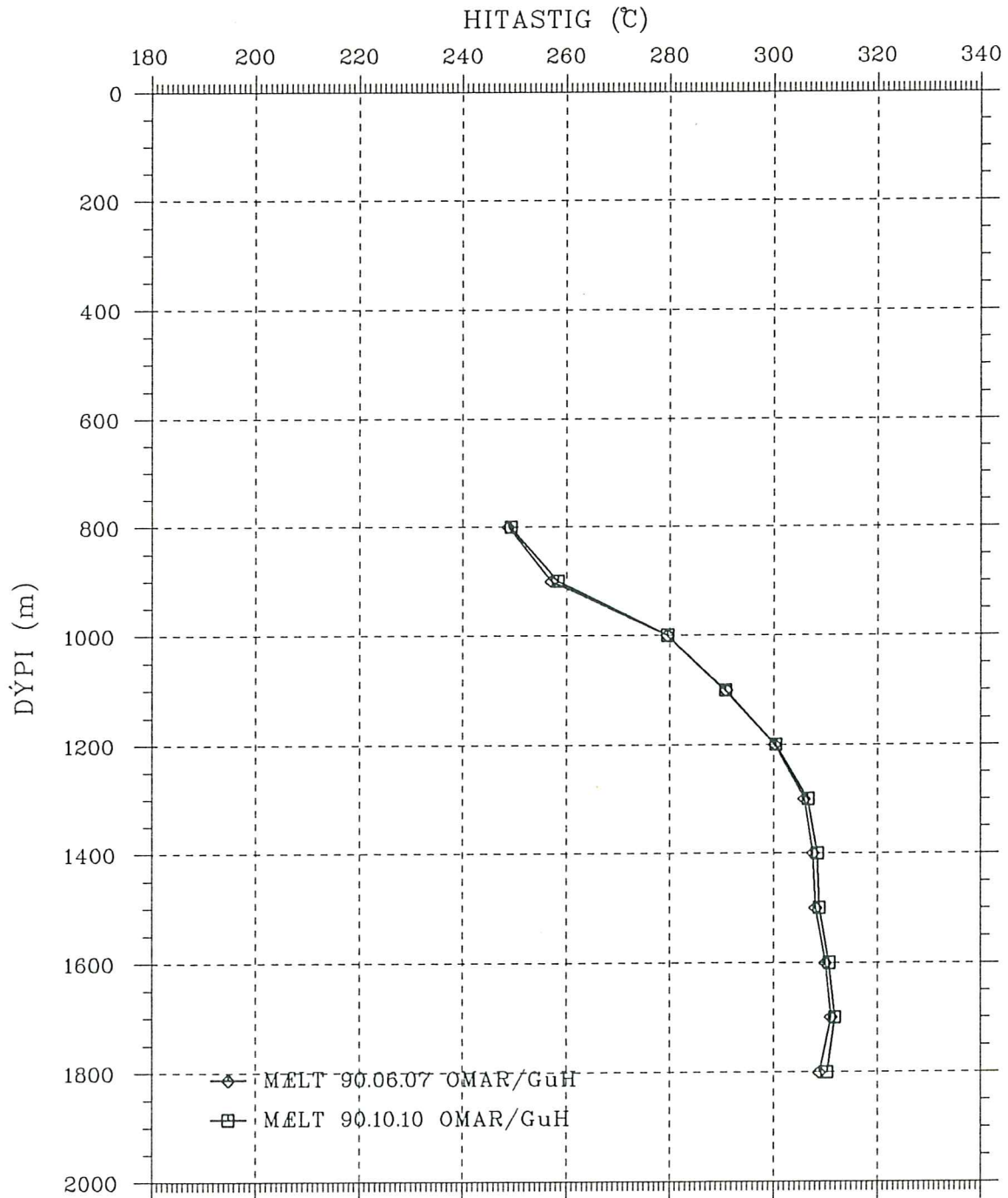
Hitamælingar



JHD-BM-8715-Ómar
91.01.0009 T

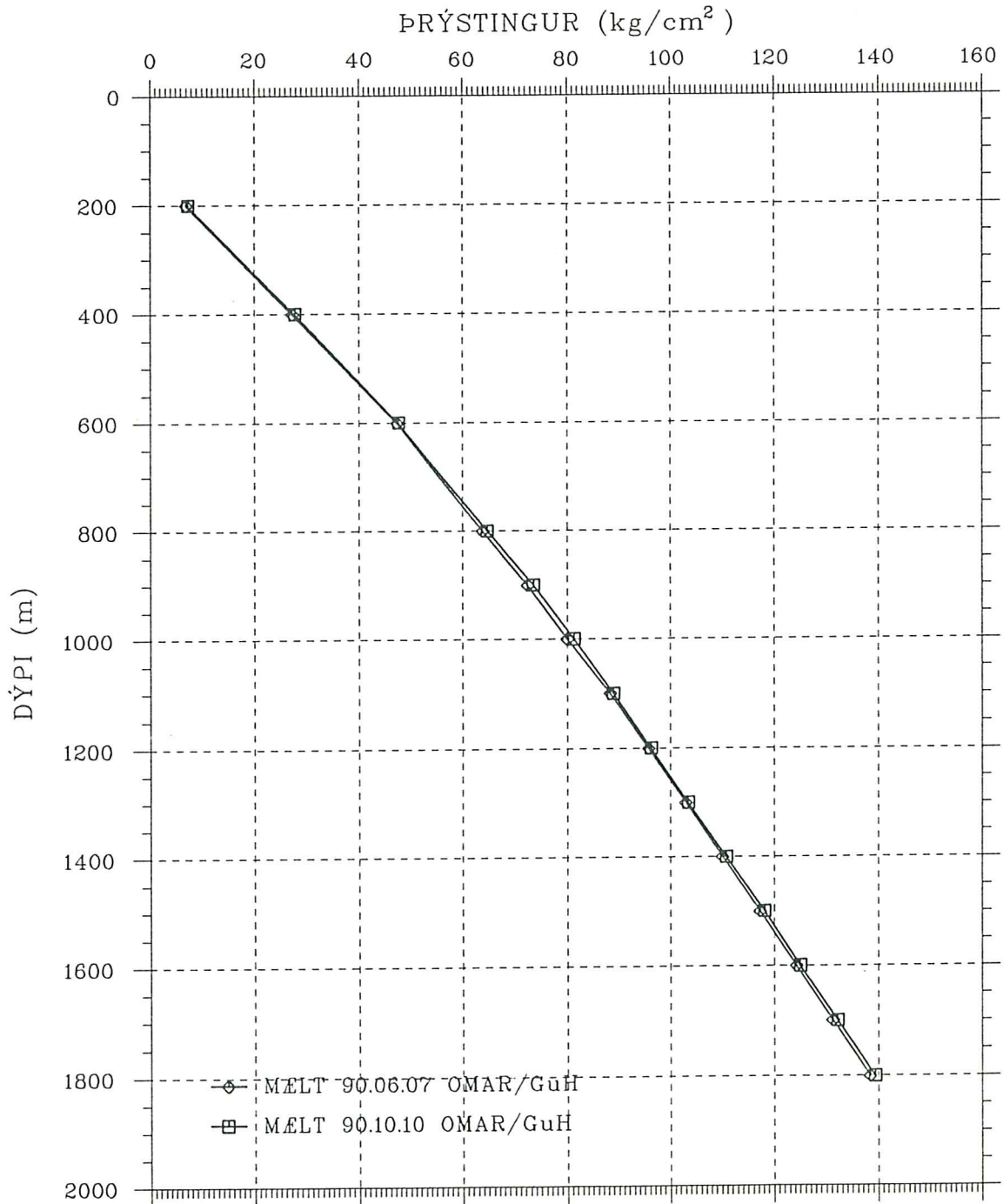
NESJAVELLIR HOLA NJ-12

Hitamælingar



JHD-BM-8715-Ómar
91.01.0010 T

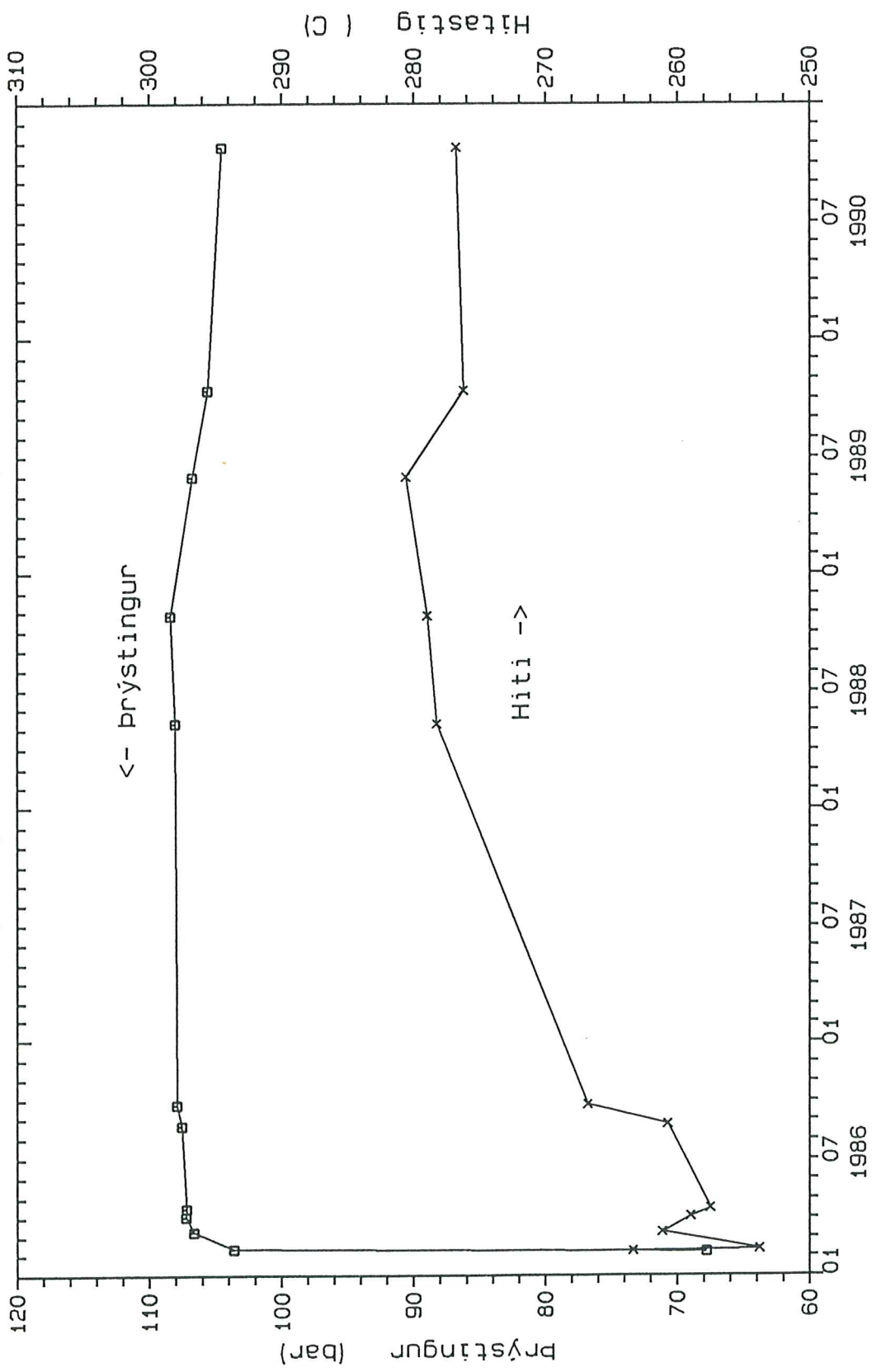
NESAVELLIR HOLA NJ-12 Þrýstingsmælingar



JHD-BM-8715-Qmar
91.01.0011 T

NESJAVELLIR HOLA NG-7

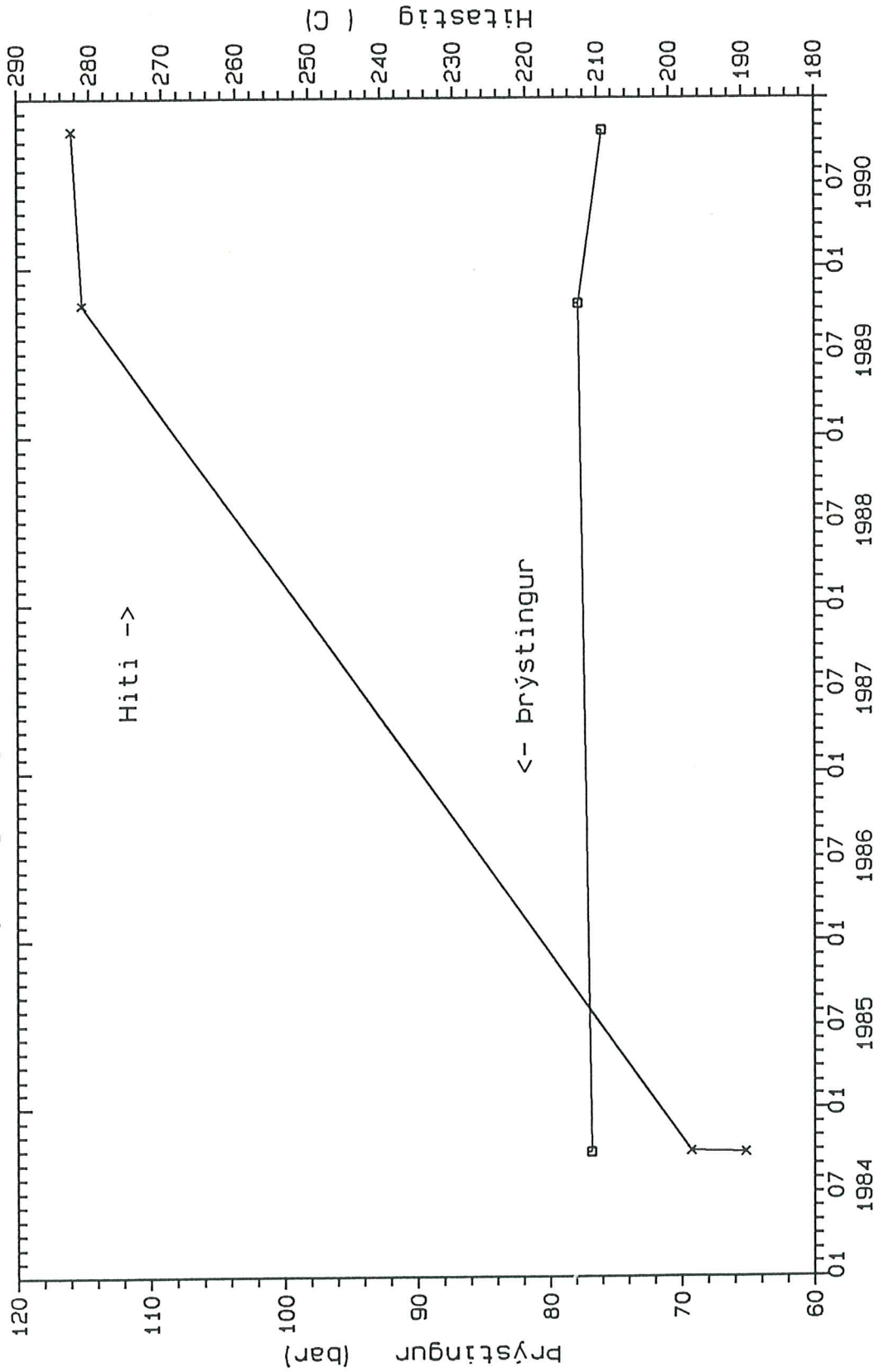
Prýstingur og hiti á 1400 m dýpi



JHD-BM-8715-Ómar
91.01.0012 T

NESJAVELLIR HOLA NG-9

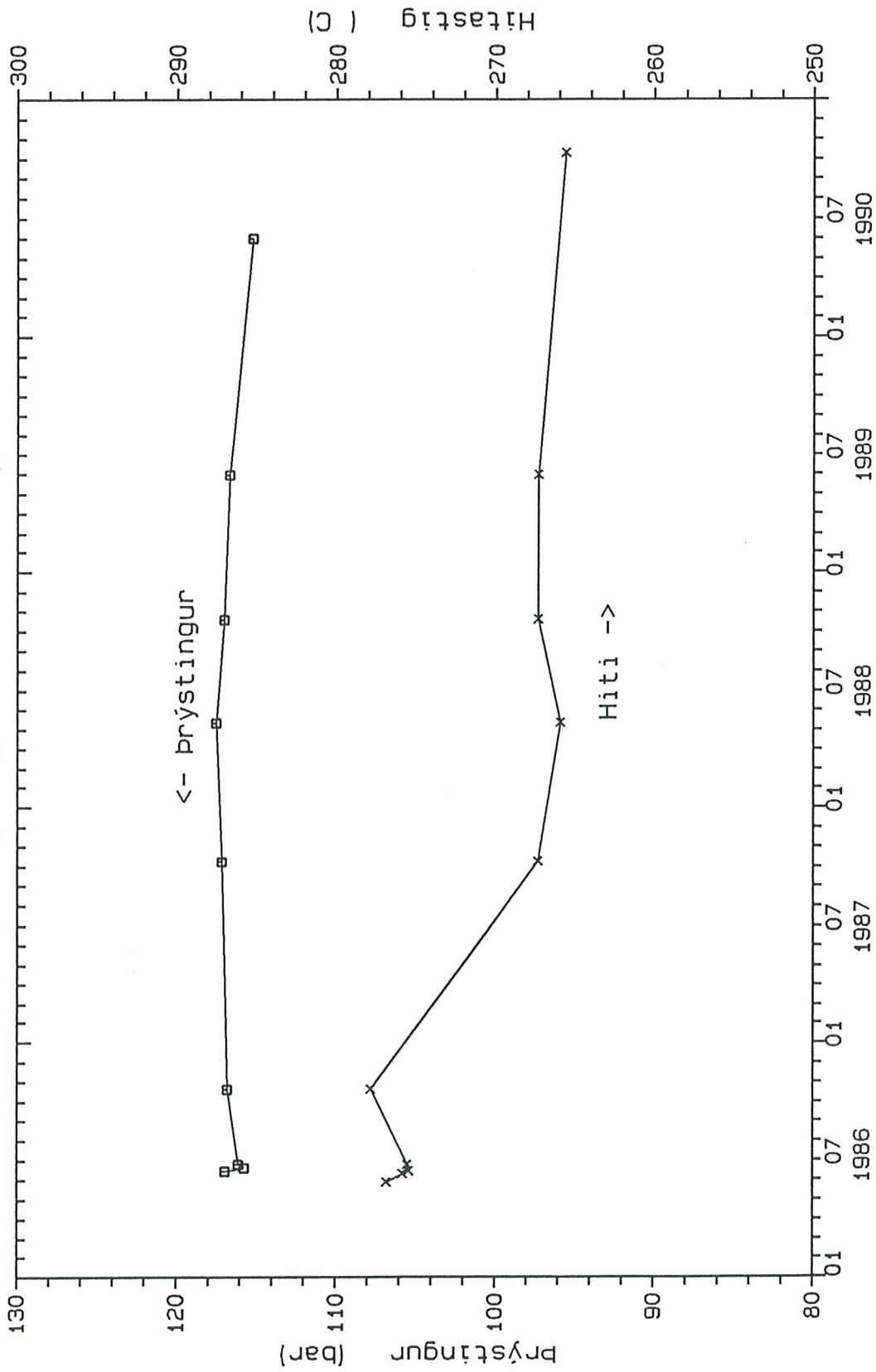
Þrýstingur og hiti á 1000 m dýpi



JHD-BM-8715-Omar
91.01.0013 T

NESJAVELLIR HOLA NG-10

prýstingur og hiti á 1500 m dýpi



JHD-BM-8715-Omar
91.01.0014 T

NESJAVELLIR HOLA NJ-12 prýstingur og hiti á 1400 m dýpi

