



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

NESJAVELLIR HOLA NJ-18

**4. áfangi: Upphitun, upphleyping, blástur
og jöfnun þrýstings eftir blástur**

Ómar Sigurðsson og Einar Gunnlaugsson

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur

OS-89011/JHD-05 B

Mars 1989



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Verknr.: 611113

NESJAVELLIR HOLA NJ-18

**4. áfangi: Upphitun, upphleyping, blástur
og jöfnun þrýstings eftir blástur**

Ómar Sigurðsson og Einar Gunnlaugsson

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur

OS-89011/JHD-05 B

Mars 1989

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	4
2. YFIRLIT YFIR TÍMABILIÐ 15. OKT. 1986 - 11. SEPT. 1987	4
3. MÆLINGAR Í UPPHITUN	5
3.1 Vatnsborð	6
3.2 Þrýstingur	6
3.3 Hiti	6
4. UPPHLEYPING	6
5. AFL OG AFKÖST	9
6. EFNI Í JARÐHITAVÖKVA	9
7. JÖFNUN ÞRÝSTINGS EFTIR BLÁSTUR	11
7.1 Lokun holu NJ-18	11
7.2 Holutoppsþrýstingur við lokun	13
7.3 Þrýstjöfnun holunnar	14
7.4 Niðurstöður þrýstingsjöfnunar	14
8. VATNSBORÐSBREYTINGAR Í HOLU NJ-12	15
HEIMILDIR	16
VIÐAUKI	39

TÖFLUSKRÁ

1. Mælingar í upphitun	5
2. Líklegur berghiti og þrýstingur við holu NJ-18	7
3. Loftdæling á NJ-18 í júlí til september 1987	7
4. Aflmælingar á holu NJ-18	8
5. Efnahiti	10
6. Efnasamsetning djúpvatns í holu NJ-18	11
7. Gas í gufu við 7 bar-a þrýsting	11
8. Samsetning gass í gufu () við 7 bar-a þrýsting	12
9. Hitastig og þrýstingur ópalmettunar við hvellsuðu	12
10. Yfirlit þrýstingsjöfnunar á 1700 m dýpi í holu NJ-18	13

MYNDASKRÁ

1. Vatnsborð við upphitun	17
2. Þrýstimælingar í upphitun	18
3. Hitamælingar í upphitun	19
4. Hitamælingar í upphitun	20
5. Hitamælingar í upphitun	21
6. Blásturssaga holu NJ-18	22
7. Efnahiti	23
8. Breytingar í styrk efna á blásturstímanum	24
9. Efnasamsetning djúpvökvans og jafnvægisferlar	26
10. Mettunarferill kalsíts	27
11. Þrýstimælingar fyrir og eftir lokun holunnar	28
12. Þrýstimælingar eftir lokun holunnar	29
13. Hitamælingar eftir lokun holunnar	30
14. Hitamælingar fyrir og eftir lokun holunnar	31
15. Hitamælingar eftir lokun holunnar	32
16. Þrýstingur og hiti á 1700 m dýpi í holu NJ-18 eftir lokun	33
17. Þrýstingur og hiti á 1700 m dýpi í holu NJ-18 eeftir lokun	33
18. Samsvörun mældrar og reiknaðrar þrýstingshækkunar á 1700 m dýpi	34
19. Hornergraf fyrir þrýstingshækkun á 1700 m dýpi í holu NJ-18	34
20. Samband heildarrennslis og vermis	35
21. Vatnsborðsbreytingar í NJ-12 í september 1987 til október 1988	35
22. Vatnsborðslækkun í NJ-12 vegna blásturs NJ-18	36
23. Vatnsborðsbreyting í NJ-12 vegna blásturs NJ-18 á lín-log skala	36
24. Vatnsborðshækkun í NJ-12 vegna lokunar NJ-18	37
25. Vatnsborðshækkun í NJ-12 vegna lokunar NJ-18 á lín-log skala	37
26. Nálgun vatnsborðsbreytinga í NJ-12 með líkanreikningum	38
27. Samspil vatnsborðs og loftþrýstings	38

1. INNGANGUR

Hola NJ-18 er staðsett við Litluvelli skammt vestan við gossprungurnar í Kýrdalshrygg. Holan er nyrsta jarðhitaholan á Nesjavallasvæðinu, um 1130 m norðan holu NJ-16, sem er næst, og um 2240 m norðaustur af holu NJ-12 í Kýrdal. Holan var boruð í 2136 m, og 9 5/8" vinnslufóðring steyppt í 941 m. Raufaður 7" leiðari nær frá 843 m niður í 2033 m dýpi, en lengra niður gekk hann ekki. Ástæður þess eru að halli í vinnsluhluta holunnar er 3-7° og stefnir holan í norðvestur. Einnig festist borstrengur í borun og var hann sprengdur í sundur á 2098 m dýpi og brotið skilið eftir í holunni.

Holan var lengi að hitna upp, en einnig var dregið að blástursprófa hana. Borun, fóðrun og mælingum við borlok lauk að mestu 15. október 1986. Þá var prófað að örva holuna með því að láta hana hitna upp meðan bormenn væru í helgarfrú. Sú upphitun stóð frá því kl 14:45 þann 15. október til kl 15 þann 20. október 1986 er holan var kæld aftur með því að dæla í hana köldu vatni. Þessari ádælingu var hætt um kl 6:40 að morgni 21. október 1986 og hófst þá hin eiginlega upphitun holunnar. Henni var síðan hjálpað í blástur 11. september 1987. Blés holan til 5. maí 1988, en þá var henni lokað og fylgst með þrýstingsjöfnun. Þeirri athugun lauk í október 1988 og hefur holan staðið lokuð síðan.

Samantekt um borun og rannsóknir gerðar á holu NJ-18 fram til 1. júlí 1987 hefur verið birt í skýrslu um holuna (Benedikt Steingrímsson o.fl. 1987). Í þeirri skýrslu, sem hér birtist, er fjallað um upphitun og upphleypingu holunnar, og einkum blástursprófun hennar og þrýstingsjöfnun eftir blástur. Verkið var unnið í samvinnu af Hitaveitu Reykjavíkur, Jarðhitadeild Orkustofnunar og Jarðborunum hf. Eftirtaldir starfsmenn unnu að verkinu auk höfunda: Benedikt Steingrímsson, Grímur Björnsson, Guðjón Guðmundson, Guðni Guðmundsson, Guðlaugur Hermannsson, Jósep Hólmjárn frá Orkustofnun, Jóhann Kristjánsson, Sigurður Jónsson og Sigurður Þorvaldsson frá Hita-

veitu Reykjavíkur og Dagbjartur Sigursteinsson frá Jarðborunum hf.

2. YFIRLIT YFIR TÍMABILÐ 15. OKT. 1986 - 11. SEPT. 1987

Þegar þrepaðælingu lauk við borlok 15. október 1986 um kl 14:45 var ákveðið að prófa að örva holuna með upphitun og síðan kælingu. Holu NJ-18 var því leyft að hitna upp til 20. október, en um kl 15 þann dag var byrjað að dæla í hana köldu vatni. Upphitunin stóð því í um 5 sólarhringa. Dælt var að jafnaði 41 l/s af köldu vatni í holuna, en um 53 l/s dælingu þurfti til að fylla holuna. Dælt var til morguns 21. október, en dælingu var hætt um kl 6:40. Þá hófst hin eiginlega upphitun holunnar, en örvunaraðgerðirnar skiluðu ekki marktækum árangri. Fylgst var með upphituninni með vatnsborðs-, hita- og þrýstimælingum eins og fram kemur í töflu 1. Upphitun holunnar reyndist hæg og hitnaði holan lítið í efstu 800 m. Reyndar var hitinn í vinnsluhluta holunnar einnig tiltölulega lágur og mun lægri en í öðrum holum á Nesjavöllum. Vatnsborð steig einnig rólega, en þegar dælingu kælivatns var hætt í þrepaðælingu var stöðugt vatnsborð holunnar á um 230 m dýpi. Sama vatnsborð fékkst þegar síðari kælingu lauk. Eftir 10 daga upphitun var vatnsborð á um 170 m dýpi og rúmum mánuði síðar á um 144 m dýpi. Vatnsborðshækkunin var þá þegar orðin hæg og stefndi að jafnvægi á um 133 m dýpi. Þegar ljóst var að vinnsluhluti holunnar var tiltölulega kaldur (um 200°C) og djúpt á vatnsborð þótti líklegt að nota þyrfti bullu til að ná holunni í gos.

Til að auðvelda upphleypingu var fyrst dælt lofti á holuna til að þrýsta vatnsborðinu niður og hita þannig eitthvað upp hluta af vatnssúlunni í efri hluta holunnar. Loftdæling hófst 13. júlí 1987 og var holunni haldið undir minnst 34 bar þrýstingi til 17. ágúst. Þá var lofti hleypt af og dýpi á vatnsborð kannað. Vatnsborð fannst þá á 107,5 m dýpi. Lofti var síðan dælt aftur á holuna og henni haldið undir um 38 bar þrýstingi fram

TAFLA 1. Mælingar í upphitun

Dagsetn.	Tími	Mælingar	Athugasemdir
86.10.15	14:44		Prepadælingu hætt (24,2 l/s)
86.10.15	17:36-18:19	GO-hitamæling	
86.10.19	14:10-15:20	GO-hitamæling	
86.10.20	15:00		Holan kæld (41,1 l/s)
86.10.21	06:40		Kælingu hætt
86.10.21	08:00		Vatnsborð 230 m
86.10.31	09:40-10:30	GO-hitamæling	Vatnsborð 170 m
86.10.31	10:50-12:00	Am.hitamæling	
86.10.31	13:30-14:40	Am.þrýstimæling	
86.12.04	16:30-17:00	GO-hitamæling	Vatnsborð 144,1 m
86.12.04	17:35-18:50	Am.hitamæling	
86.12.04	21:10-22:06	Am.þrýstimæling	
87.02.16	21:00-21:30	GO-hitamæling	
87.02.16	17:15-18:40	Am.hitamæling	Vatnsborð 137,3 m
87.03.16			Vatnsborð 136,2 m
87.04.22			Vatnsborð 135,1 m
87.05.11			Vatnsborð 134,8 m
87.06.10	15:40-16:10	GO-hitamæling	
87.06.10	13:30-15:20	Am.hitamæling	Vatnsborð 134,2 m
87.06.10	13:30-15:20	Am.þrýstimæling	
87.07.13	14:00		Byrjað að dæla lofti á holu
87.07.14	19:30		$P_o = 40$ bar
87.08.17	18:15		Lofti hleypt af
87.08.17	18:40		Vatnsborð 105,7 m
87.08.17			Lofti dælt á holu $P_o = 38$ bar
87.09.11	12:30		Lofti hleypt af, bulla sett niður
87.09.11	15:10		Holan fer í blástur

til 11. september 1987. Lofti var þá hleypt af og bulla sett niður til að ausa vatni upp úr holunni og fá þannig heitara vatn inn í holuna. Alls þurfti að fara 70 ferðir með bulluna niður í holuna áður en hún fór í sjálfrennsli og síðan blástur um kl 15:10 þann 11. september 1987.

3. MÆLINGAR Í UPPHITUN

Upphitun holu NJ-18 stóð frá kl 6:40 þann 21. október 1986, er kælingu eftir örvunar- aðgerðir við borlok lauk, og til kl 12:30 þann 11. september 1987, er byrjað var að draga holuna í gos. Á þessu tímabili voru gerðar fjórar hitamælingar og þrjár þrýstimælingar. Auk þess var gerð ein hitamæling meðan holan hitnaði upp eftir þrepaðælingu, en áður en hún var kæld til að reyna örvun. Þá var einnig fylgst með vatnsborðsbreytingum.

3.1 Vatnsborð

Þegar þrepaðælingu við borlok var hætt fór vatnsborð lægst á um 230 m dýpi miðað við kraga á aðalloka. Þegar ádælingu vegna örvunaraðgerða lauk sex dögum síðar fór vatnsborð lægst á sama dýpi. Eftir tíu daga samfellda upphitun var gerð fyrsta hita- og þrýstimælingin á upphitunartímabili holunnar. Vatnsborð fannst þá á um 170 m dýpi og hafði því stigið um 60 m á tíu dögum (mynd 1). Rúmum mánuði síðar var vatnsborð komið á 144,1 m dýpi og steig þá hægt. Vatnsborð var síðast mælt 10. júní 1987 á 134,2 m dýpi, en þá hafði holan verið tæpa átta mánuði í upphitun. Vatnsborð hækkaði þá að jafnaði um rúman 1 cm/dag og virtist stefna í jafnvægi á um 133 m dýpi.

3.2 Þrýstingur

Á mynd 2 eru sýndar þrýstimælingarnar þrjár sem gerðar voru í upphitun. Vendiunktur kemur fram í mælingunum á um eða rúmlega 1700 m dýpi, sem bendir til þrýstijafnvægis á því dýpi. Þrýstingur mældist þar um 146,7 kg/cm² (143,9 bar). Er líklegt að æðin á 1703 m dýpi hafi stjórnað þrýstingnum í upphitun holunnar. Í borun þegar holan var 232 m á dýpt var vatnsborð mælt á um 66 m dýpi frá drifborði Jötuns. Eina vatnsæðin sem þá var í holunni var á 116-120 m dýpi. Þrýstingur í þeirri vatnsæð ákvarðaði því þetta vatnsborð. Hola NJ-18 er í tæplega 200 m hæð yfir sjó og rúmum 90 m hærra en yfirborð Þingvallavatns (103 m y.s.). Þrýstingur í grunnvatnsæðinni á 116-120 m dýpi í NJ-18 samsvarar því hærra vatnsborði, en svarar til yfirborðs Þingvallavatns. Ekki reyndist unnt að ákvarða þrýsting (vatnsborð) við aðrar vatnsæðar í borun, að öðru leyti en því að skoltap varð við þær allar. Í ádælingu við borlok virtist mest skoltap vera í æðarnar á 1610 m og 1703 m dýpi, en auk þess eru smærri æðar einkum ofar í holunni, en lítið þar fyrir neðan.

3.3 Hiti

Hitamælingarnar fimm sem gerðar voru í upphitun holunnar eru sýndar á myndum 3, 4 og 5. Holan fékk langan tíma til að hitna

eftir borun, en hitnaði mjög hægt. Síðustu hitamælingar sem gerðar voru í upphitun voru taldar vera nokkuð nærri ríkjandi berghita við holu NJ-18 og styðja mælingar gerðar eftir blástur holunnar þá skoðun. Upphitun holunnar nær fljótlega jafnvægi ofan 800 m dýpis enda berghiti þar lágur. Samkvæmt hitamælingum er berghiti á 200 m dýpi aðeins um 5°C, en hækkar með dýpi í rúmar 100°C á 800 m og í tæpar 180°C á 1000 m dýpi. Neðan 1000 m dýpis virðist berghitinn hækka rólega með dýpi. Hæstur hefur hiti mælst 262°C niðri við botn holunnar á 1984 m dýpi.

Í töflu 2 eru birt reiknuð þrýstigildi úr frá mælipunkti á 1700 m dýpi fyrir vinnsluhluta holunnar, en út frá vatnsborði æðarinnar á 116-120 m fyrir efri hluta holunnar, sem nú er fódraður af. Einnig er birtur líklegur berghiti við holuna fyrir ótruflað ástand. Við gerð töflu 2 er stuðst við síðustu hita- og þrýstimælingarnar sem gerðar voru í upphitun holunnar. Einnig er stuðst við hitamælingar sem mældar voru eftir blástur holunnar, en þær virðast benda til smá niðurrennslis úr æðinni á 1703 m og til botns. Í eldri skýrslu um borun og rannsóknir í holu NJ-18 fram til 1. júlí 1987 er birt svipuð tafla, en þar er eingöngu stuðst við mælingar frá upphitunartímabili holunnar (Benedikt Steingrímsson o.fl. 1987). Munurinn á þessum tveim töflum er aðallega sá að berghiti í vinnsluhluta holunnar er nú áætlaður í samræmi við nýrri mælingar. Á dýptarbilinu 1200 m til 1800 m hafði berghiti áður verið áætlaður nokkuð of hár, en of lágur þar fyrir neðan.

4. UPPHLEYPING

Hola NJ-18 er með köldustu holum á Nesjavöllum og er áætlað að berghiti á um 800 m dýpi sé rétt yfir 100°C. Það er því ekki að undara þótt hjálpa hafi þurft holunni í blástur.

Undirbúningur að upphleypingu holunnar hófst 13. júlí 1987, með því að lofti var dælt á holuna. Tafla 3 sýnir breytingar á þrýst-

TAFLA 2. Líklegur berghiti og þrýstingur við holu NJ-18

Dýpi (m)	Berghiti (°C)	Þrýstingur á vatnsæðum (kg/cm ²)	(bar)
100	3	4,0	3,9
200	6	14,0	13,7
300	14	24,0	13,7
400	25	34,0	33,3
500	41	43,9	43,1
600	52	53,8	52,8
700	74	63,6	62,4
800	109	73,3	71,8
900	162	77,3	75,8
1000	179	86,3	84,6
1100	186	95,1	93,3
1200	193	103,9	101,9
1300	199	112,6	110,4
1400	204	121,2	118,9
1500	208	129,8	127,3
1600	215	138,3	135,6
1700	225	146,7	143,9
1800	237	155,0	152,0
1900	251	163,0	159,9
2000	262	170,9	167,6

TAFLA 3. Loftdæling á NJ-18 í júl til september 1987

Dags.	Tími	Þrýstingur	Athugasemd
870713	14:00	0,0 bar	Loftdæling hafin
870713	21:00	13,0 bar	
870714	07:30	29,0 bar	
870714	11:20	33,0 bar	
870714	16:00	37,5 bar	
870714	19:30	40,0 bar	
870817	18:15	34,0 bar	Lofti hleypt af og vatnsborð mælt kl. 18:40 á 107,5 m dýpi frá flangsi við rafmagnsloka.
			(Lofti dælt á aftur)

ingi meðan á þessari aðgerð stóð.

Að morgni 11. september 1987 hófst undirbúningur þess að draga holuna í gos. Þá var þrýstingur á holutoppi um 38 bar. Klukkan 12:30 var lofti hleypt af og uppdráttur hófst. Í fyrstu tveimur ferðunum kom ekkert vatn, en drulla í þeirri þriðju. Eftir það kom ávallt upp vatn. Þegar búið var að draga

upp 62 ferðir fór holan að gjósa lítið eitt með og eftir 70 ferðir fór holan í gos. Ef gert er ráð fyrir að um 10 m vatnssúlu sé dælt í hverri ferð og 67 ferðir komu upp með vatn, samsvarar þetta um 670 m vatnssúlu. Ekki þótti ráðlegt að loka holunni að sinni því hætta var á að hún lognaðist út af. Þann 14. september var holunni lokað og

TAFLA 4. Afmælingar á holu NJ-18

Dags.	Kl	Pver- mál stúts. mm	P _o bar	P _c bar	Vatns- rennsli cm kg/s		Vermi H kJ/kg	Heild. rennsli Q kg/s	Gufa við 1 bar abs. kg/s	Gufa við 7 bar abs. kg/s	MWt
870914	1522 sj	161,0	4,2	0,70	21,5	28,31	877	35,5	7,2	3,1	31
870914	2128 sj	161,0	4,2	0,80	21,5	28,31	908	36,1	7,8	3,7	33
870915	0810 sj	161,0	4,2	0,80	21,5	28,31	908	36,1	7,8	3,7	33
870915	2300 jk	161,0	4,3	0,80	21,8	29,30	888	37,0	7,7	3,5	33
870916	0915 jk	161,0	4,3	0,70	21,8	29,30	858	36,4	7,1	2,9	31
870916	1100 eg	161,0	4,1	0,80	21,5	28,31	908	36,1	7,8	3,7	33
870917	0820 jk	161,0	4,4	0,80	21,9	29,64	882	37,3	7,7	3,4	33
870917	2350 jk	161,0	4,4	0,80	21,9	29,64	882	37,3	7,7	3,4	33
870918	1020 jk	161,0	4,4	0,80	21,8	29,30	888	37,0	7,7	3,5	33
870919	0845 jk	161,0	4,4	0,70	21,6	28,64	871	35,8	7,2	3,1	31
870920	1045 jk	161,0	4,4	0,60	21,9	29,64	821	36,1	6,4	2,2	30
870921	1040 jk	161,0	4,5	0,80	21,5	28,31	908	36,1	7,8	3,7	33
870921	1500 eg	161,0	4,3	0,82	21,5	28,31	914	36,3	7,9	3,9	33
870922	1500 jk	161,0	4,5	0,70	22,0	29,98	846	37,0	7,0	2,7	31
870924	1350	161,0	4,5	0,80	21,6	28,64	901	36,4	7,8	3,7	33
870925	1005	161,0	4,5	0,80	21,5	28,31	908	36,1	7,8	3,7	33
870926	1047	161,0	4,5	0,80	21,5	28,31	908	36,1	7,8	3,7	33
870927	1045	161,0	4,5	0,80	21,5	28,31	908	36,1	7,8	3,7	33
870928	1120	161,0	4,5	0,70	21,4	27,98	883	35,2	7,3	3,2	31
870930	1600 eg	161,0	4,9	0,82	21,5	28,31	914	36,3	7,9	3,9	33
871001	2140	161,0	4,6	0,80	21,7	28,97	895	36,7	7,7	3,6	33
871003	1840	161,0	4,6	0,85	21,7	28,97	909	37,0	8,0	3,9	34
871004	1430 sp	161,0	4,7	0,75	21,6	28,64	886	36,1	7,5	3,4	32
871006	2150	161,0	4,6	0,85	21,6	28,64	916	36,7	8,1	3,9	34
871008	1100 eg	161,0	4,5	0,85	21,5	28,31	922	36,4	8,1	4,0	34
871009	1015	161,0	4,6	0,84	21,4	27,98	926	36,1	8,1	4,1	33
871010	1105	161,0	4,6	0,83	21,5	28,31	916	36,3	8,0	3,9	33
871011	1405	161,0	4,7	0,80	21,5	28,31	908	36,1	7,8	3,7	33
871013	1745	161,0	4,7	0,75	21,4	27,98	899	35,5	7,6	3,5	32
871015	2140	161,0	4,7	0,75	21,3	27,66	905	35,3	7,6	3,6	32
871016	1600 eg	161,0	4,5	0,85	21,5	28,31	922	36,4	8,1	4,0	34
871018	1705 sp	161,0	4,8	0,80	21,2	27,34	927	35,3	7,9	4,0	33
871025	1445 sj	161,0	4,7	0,77	21,0	26,70	932	34,5	7,8	4,0	32
871030	1500 eg	161,0	4,7	0,83	21,5	28,31	916	36,3	8,0	3,9	33
871031	2045 sp	161,0	4,7	0,85	21,2	27,34	942	35,6	8,3	4,3	34
871108	1900 sj	161,0	5,6	0,70	21,0	26,70	910	34,1	7,4	3,6	31
871115	1350 jk	161,0	4,8	0,80	21,3	27,66	921	35,6	7,9	3,9	33
871116	1700 eg	161,0	4,9	0,85	21,3	27,66	936	35,9	8,2	4,2	34
871122	1520 sj	161,0	4,9	0,90	21,5	28,31	937	36,7	8,4	4,3	34
871129	1620 jk	161,0	4,7	0,85	21,4	27,98	929	36,2	8,2	4,1	34
871206	1615 sj	161,0	4,7	0,80	21,3	27,66	921	35,6	7,9	3,9	33
871213	2000 jk	161,0	4,7	0,90	21,6	28,64	930	37,0	8,4	4,2	34

Dags.	Kl	Pver- mál stúts. mm	P _o bar	P _c bar	Vatns- rennsli cm	Vermi H kg/s	Heild. rennsli Q kJ/kg	Gufa við 1 bar abs. kg/s	Gufa við 7 bar abs. kg/s	MWt	
871220	1445 sj	161,0	4,7	0,90	20,9	26,38	978	35,1	8,7	4,8	34
871227	1440 jk	161,0	4,7	0,85	21,3	27,66	936	35,9	8,2	4,2	34
880103	1535 sj	161,0	4,4	0,85	21,4	27,98	929	36,2	8,2	4,1	34
880110	1730 jk	161,0	4,8	0,85	21,0	26,70	956	35,0	8,3	4,4	33
880117	1155 sj	161,0	4,6	0,81	21,3	27,66	924	35,6	8,0	4,0	33
880121	1200 eg	161,0	4,3	0,83	21,2	27,34	936	35,5	8,1	4,2	33
880124	1317 jk	161,0	4,7	0,80	21,3	27,66	921	35,6	7,9	3,9	33
880131	1300 sj	161,0	4,7	0,82	21,1	27,02	940	35,1	8,1	4,2	33
880207	1110 jk	161,0	4,7	0,80	21,2	27,34	927	35,3	7,9	4,0	33
880214	1320 sj	161,0	4,6	0,70	21,1	27,02	903	34,4	7,4	3,5	31
880220	1710 jk	161,0	4,8	1,05	21,2	27,34	1000	36,8	9,5	5,4	37
880228	1625 sj	161,0	5,1	0,75	21,0	26,70	925	34,4	7,7	3,9	32
880306	1500 jk	161,0	4,7	0,85	21,1	27,02	949	35,3	8,3	4,4	34
880313	1335 sj	161,0	4,4	0,73	21,0	26,70	919	34,3	7,6	3,7	32
880320	1210 jk	161,0	5,0	0,90	21,2	27,34	957	35,9	8,6	4,6	34
880327	1400 sj	161,0	4,4	0,60	21,0	26,70	877	33,5	6,8	3,0	29
880403	1735 jk	161,0	4,5	0,80	21,3	27,66	921	35,6	7,9	3,9	33
880410	1615 sj	161,0	4,4	0,90	20,9	26,38	978	35,1	8,7	4,8	34
880417	1310 jk	161,0	4,6	0,75	21,2	27,34	912	35,0	7,6	3,7	32
880424	1000 sj	161,0	4,3	0,75	21,2	27,34	912	35,0	7,6	3,7	32
880501	1325 jk	161,0	4,4	0,75	21,0	26,70	925	34,4	7,7	3,9	32

hleypt út í hljóðdeyfi stuttu síðar.

5. AFL OG AFKÖST

Hola NJ-18 blés stöðugt frá 11. september 1987 til 5. maí 1988. Allan tímann blés holan um 161 mm stút. Afmælingar á holunni eru skráðar í töflu 4 og blásturssagan sýnd á mynd 6. Heildarrennsli holunnar var um 35 kg/s við um 4,5 bar holutoppþrýsting. Vermis holunnar var 900-1000 kJ/kg. Í varma gefur þessi hola um 33 MW_t við 4-5 bar holutoppþrýsting.

6. EFNÍ Í JARÐHITAVÖKVA

Á blásturstímanum voru tekin 9 sýni til efnagreininga. Tafla 5 og mynd 7 sýna útreiknaðan efnahita miðað við styrk kísils, natríum-kalí og styrk gastegunda. Jafnframt er gefinn upp hiti miðaður við mælt vermi þegar sýnin voru tekin. Efnahiti miðaður við kísil gefur 224 °C og miðað við styrk alkálmálma um 220°C, eða svipað og áætlaðan berghita á 1600-1700 m dýpi þar sem talið er að aðalvinnsluæðar holunnar séu. Útreiknaður hiti miðaður við gastegundir er heldur lægri eða 190-215°C. Hiti miðaður við vermi er um 216°C. Má því segja að útreiknaður efnahiti sé í góðu samræmi við áætlaðan berghita.

Reiknuð efnasamsetning djúpvatns er skráð í töflu 6 ásamt hlutfalli nokkurra efna. Við reikninga á djúpvatnssamsetningu er gert ráð fyrir 220°C djúphita og samsvarandi vermi. Mynd 8(a-d) sýnir breytingar á styrk nokkurra efna á blásturstímanum. Nokkrar

TAFLA 5. Efnahiti

Sýni	T _{SiO₂} A	T _{SiO₂} B	T _{NaK} C	T _{NaK} D	T _{CO₂} E	T _{H₂S} F	T _{H₂} G	T _{CO₂/H₂} H	T _{H₂O} I
87-5215	223	222	193	193	199	208	241	274	212
87-5222	228	228	224	222	190	213	222	246	214
87-5233	214	213	224	222	182	212	194	202	214
87-5244	220	220	224	222	175	214	203	221	215
87-5255	233	232	224	222	209	211	197	191	215
87-5261	256	254	223	221	194	208	200	206	214
87-5265	215	214	224	222	190	209	192	193	218
88-5024	213	213	225	223	185	210	200	210	218
88-5091	218	219	227	225	190	206	192	194	221
Meðaltal	224	224	221	219	190	210	205	215	216

- A) $t(^{\circ}\text{C}) = 1498/(5,70 - \log(\text{SiO}_2)) - 273,15$ (180-300 $^{\circ}\text{C}$). Arnórsson o.fl. (1983b). Styrkur efna í mg/kg.
- B) $t(^{\circ}\text{C}) = -42,198 + 0,28831(\text{SiO}_2) - 3,6686 \cdot 10^{(-4)} \cdot (\text{SiO}_2)^2 + 3,1665 \cdot 10^{(-7)} \cdot (\text{SiO}_2)^3 + 74,034 \cdot \log(\text{SiO}_2)$ (0-330 $^{\circ}\text{C}$). Fournier og Potter (1982). Styrkur efna í mg/kg.
- C) $t(^{\circ}\text{C}) = 1217/(\log \text{Na/K} + 1,483) - 273,15$ (100-300 $^{\circ}\text{C}$) Fournier (1979). Styrkur Na og K í mg/kg.
- D) $t(^{\circ}\text{C}) = 1319/(1,699 + \log \text{Na/K}) - 273,15$ (250-350 $^{\circ}\text{C}$). Arnórsson o.fl. (1983). Styrkur efna í mg/kg.
- E) $t(^{\circ}\text{C}) = -44,1 + 269,25Q - 76,88Q^2 + 9,52Q^3$. Þar sem $Q = \log \text{CO}_2$ (mmole/kg). Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).
- F) $t(^{\circ}\text{C}) = 173,2 + 65,04 \log \text{H}_2\text{S}$. Styrkur í mmole/kg. Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).
- G) $t(^{\circ}\text{C}) = 212,2 + 38,59 \log \text{H}_2$. Styrkur í mmole/kg. Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).
- H) $t(^{\circ}\text{C}) = 311,7 - 66,72 \log(\text{CO}_2/\text{H}_2)$. Styrkur í mmole/kg. Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).
- I) Hiti miðaður við vermi vökvans

sveiflur eru á styrk efna á fyrsta mánuði blásturs, en síðan er samsetningin nokkuð stöðug. Aukning í styrk köfnunarefnis í þriðja sýni er ekki raunveruleg en stafar af gölluðu gassýni, þ.e. sýnið er mengað andrúmslofti. Á mynd 9(a-c) er efnasamsetning djúpvökvans borin saman við "jafnvægisferla" sem fengnir eru fram við að skoða valin sýni af jarðhitasvæðum, þar sem aðeins er ein vatnsæð og vel þekkt hitastig. Í ljós kemur að vatnið úr holu NJ-18 er mjög nærri jafnvægi fyrir flest aðalefnin. Sýru-

mólikúlin H_2CO_3 og H_2SO_4 sýna helst frávik. Út frá þessum samanburði og útreiknuðum efnahita má telja að efnajafnvægi ríki milli vatnsins og bergsins við áætlaðan berg-hita.

Gas í gufu í holu NJ-18 er að meðaltali 0,24% af þunga miðað við 7 bar-a þrýsting (tafla 7). Samsetning gassins er skráð í töflu 8. Þriðja sýnið er í raun ekki marktækt vegna mengunar við andrúmsloft. Styrkur kolsýru og brennisteinsvetnis er 80-90 % af

TAFLA 6. Efnasamsetning djúpvatns í holu NJ-18 miðað við 220°C og samsvarandi vermi (942 kJ/kg)

Dags. Nr.sýnis	87-09-16 87-5215	87-09-21 87-5222	87-09-30 87-5233	87-10-08 87-5244	87-10-16 87-5255	87-10-30 87-5261	87-11-16 87-5265	88-01-21 88-5024
SiO ₂	371.6	398.9	325.9	357.1	427.0	568.2	328.4	320.3
Na	128.4	125.6	131.3	138.0	139.1	140.2	140.6	140.1
K	9.51	13.6	14.2	14.9	15.1	15.1	15.3	15.4
Ca	0.93	0.85	0.77	0.60	0.52	0.51	0.51	0.8
Mg	1.537	0.023	0.009	0.192	0.002	0.002	0.002	0.002
SO ₄	27.2	23.1	23.12	28	18.7	23.2	36.1	23
Cl	12.5	13.5	2.57	7.9	12	11.6	1.11	3.6
F	0.56	0.79	0.86	0.8	1.1	1.04	1.04	0.99
CO ₂	239.48	201.5	186.8	157.5	280.55	218.9	212	186.6
H ₂ S	82.21	89.7	92.6	94.3	95.06	89.3	85.95	87.9
H ₂	1.68	0.56	0.1	0.16	0.11	0.14	0.09	0.14
O ₂	2.88	4.4	11.81	1.8	0	0.23	0.36	0
CH ₄	4.33	2.73	3.8	2.05	1.94	1.73	1.87	1.93
N ₂	129.3	91.2	172.82	58.9	36.3	28.4	37.4	36
Na/K	13.502	9.235	9.246	9.262	9.212	9.285	9.190	9.097
H ₂ S/SO ₄	3.022	3.883	4.005	3.368	5.083	3.849	2.381	3.822
N ₂ /H ₂ S	1.573	1.017	1.866	0.625	0.382	0.318	0.435	0.410
CO ₂ /H ₂ S	2.913	2.246	2.017	1.670	2.951	2.451	2.467	2.123
Na/Cl	10.272	9.304	51.089	17.468	11.592	12.086	126.667	38.917

gösunum í sýnum eftir fyrsta mánuð blásturs, þegar jafnvægi virðist vera komið á. Styrkur vetnis er lægri en almennt í holum á Nesjavöllum og styrkur metans og argons tiltölulega hár. Þetta er einmitt einkenni þeirra hola sem hafa lágt vermi og eru í útjaðri svæðisins.

TAFLA 7. Gas í gufu við 7 bar-a þrýsting

Sýni	Dags.	Gas í gufu, þyngdar %
87-5215	87-09-16	0,31
87-5222	87-09-21	0,26
87-5233	87-09-30	0,30
87-5244	87-10-08	0,19
87-5255	87-10-16	0,29
87-5261	87-10-30	0,22
87-5265	87-11-16	0,21
88-5024	88-01-21	0,19
88-5091	88-05-02	0,19

Útreikningar benda til að vatn í holunni sé nærri mettunarferli kalsíts við áætlaðan berghita mynd 10. Útreikningar benda og til að ópalmettun sé yfirleitt náð við 100-120°C (tafla 9). Það virðist því vera lítil hætta á kísilútfellingum þó svo holan sé keyrð við lágan holutoppþrýsting.

7. JÖFNUN ÞRÝSTINGS EFTIR BLÁSTUR

7.1 Lokun holu NJ-18

Undirbúningur að lokun holu NJ-18 hófst 4. maí 1988 með því að mæla hita- og þrýstiferla í blásandi holunni. Byrjað var á að mæla þrýstiferilinn um kl 14:15 og hitaferilinn nokkru síðar eða kl 16:26. Báðar mælingar tókust vel, en helst tafði framkvæmd þeirra mikill vindur og úrkoma þennan dag, ásamt því að útblástur úr hljóðdeyfi lá yfir holutoppinn. Þrýstingur á holutoppi var um 4,4 bar og heildarrensli úr holunni um 34,4 kg/s meðan mælingar stóðu yfir.

TAFLA 8. Samsetning gass í gufu (%) við 7 bar-a þrýsting

Sýni	CO ₂	H ₂ S	H ₂	O ₂	CH ₄	N ₂	AR
87-5215	61.59	7.95	0.36	0.62	0.93	27.91	0.64
87-5222	62.57	11.32	0.14	1.14	0.70	23.54	0.59
87-5233*	45.77	9.27	0.02	2.77	0.89	40.53	0.75
87-5244	61.53	14.93	0.06	0.66	0.75	21.48	0.60
87-5255	80.43	9.40	0.03	0.00	0.50	9.41	0.24
87-5261	79.12	11.01	0.04	0.07	0.55	8.96	0.25
87-5265	74.63	11.73	0.03	0.12	0.63	12.62	0.24
88-5024	72.79	12.84	0.05	0.00	0.72	13.41	0.19
88-5091	76.12	10.75	0.03	0.03	0.69	12.08	0.30

* Sýni mengað andrúmslofti.

TAFLA 9. Hitastig og þrýstingur óþalmettunar við hvellsuðu

Sýni	T óþal °C	P óþal bar-a
87-5215	114	1,60
87-5222	120	1,95
87-5233	103	1,13
87-5244	111	1,45
87-5255	127	2,45
87-5261	155	5,40
87-5265	103	1,13
88-5024	101	1,05
88-5091	108	1,35

Eftir að undirbúningsmælingum lauk blés holan fram á næsta dag og var henni lokað kl 15:12 þann 5. maí 1988. Rennsli fyrir lokun var 34,4 kg/s. Þrýstimælir með 3 tíma klukku var settur niður og var á 1700 m dýpi kl 15:34. Ákveðið var að það yrði viðmiðunardýpi fyrir síðari mælingar, þar sem vendlipunktur í upphitunarmælingum var ákvarðaður á rúmlega 1700 m dýpi. Rúmum tveim tímum eftir að þrýstimælirinn var settur niður var hann tekinn upp, klukka trekkt og hann settur niður aftur. Rúmum tveim tímum síðar var mælirinn tekinn upp og nú sett í hann 48 tíma klukka, áður en hann fór niður aftur. Mælirinn var svo tekinn upp um 12 tímum síðar, eða um morguninn 6. maí. Þá var ákveðið að nóg væri að taka næstu mælingar síðar um daginn og þá með hefð-

bundnu sniði, þar sem þessar fyrstu mælingar höfðu tekist vel.

Nánara yfirlit yfir mælingar af 1700 m dýpi í holunni er að finna í töflu 10 og eru þær sýndar á mynd 16. Mældir þrýsti og hitaferlar í holunni fram til 18. október 1988 eru birtir í töflum 1-13 í Viðauka og sýndir á myndum 11-15.

7.2 Holutoppsþrýstingur við lokun

Fyrir lokun blés holan við um 4,5 bar-g þrýsting á holutoppi. Við lokun þann 5. maí kl. 15:12 hækkaði þrýstingurinn strax í 5,8 bar-g og steig síðan á nokkrum mínútum í 6,8 bar-g, sem var það hæsta sem hann fór. Tæplega 10 mínútum eftir lokun holunnar

TAFLA 10. Yfirlit þrýstingsjöfnunar á 1700 m dýpi í holu NJ-18. Almennt efirlit

Dagsetning	Tími	Þrýstingur bar	Dýpi á nema m	Hiti °C	Rennsli kg/s	Athugasemdir
880505	15:12	109,76	1700,00	219,00	34,40	Holunni lokað
880505	15:34	137,42	1700,00	219,00	0,00	3h klukka
880505	15:39	138,28	1700,00	219,00	0,00	EL-68556
880505	15:44	138,93	1700,00	219,00	0,00	
880505	15:49	139,34	1700,00	219,00	0,00	
880505	15:54	139,67	1700,00	219,00	0,00	
880505	16:04	140,16	1700,00	219,00	0,00	
880505	16:14	140,48	1700,00	219,00	0,00	
880505	16:24	140,81	1700,00	219,00	0,00	
880505	16:34	140,97	1700,00	219,00	0,00	
880505	16:44	141,10	1700,00	219,00	0,00	
880505	16:54	141,22	1700,00	219,00	0,00	
880505	17:04	141,30	1700,00	219,00	0,00	
880505	17:14	141,38	1700,00	219,00	0,00	
880505	17:24	141,46	1700,00	219,00	0,00	
880505	17:34	141,46	1700,00	219,00	0,00	
880505	17:42	141,55	1700,00	219,00	0,00	3h tekin upp
880505	18:42	140,89	1700,00	219,00	0,00	Önnur 3h klukka
880505	18:47	141,30	1700,00	219,00	0,00	
880505	18:52	141,50	1700,00	219,00	0,00	
880505	18:57	141,59	1700,00	219,00	0,00	
880505	19:02	141,67	1700,00	219,00	0,00	
880505	19:07	141,71	1700,00	219,00	0,00	
880505	19:12	141,83	1700,00	219,00	0,00	
880505	19:22	141,91	1700,00	219,00	0,00	
880505	19:32	141,95	1700,00	219,00	0,00	
880505	19:42	141,99	1700,00	219,00	0,00	
880505	19:57	141,99	1700,00	219,00	0,00	
880505	20:12	142,04	1700,00	219,00	0,00	
880505	20:27	142,08	1700,00	219,00	0,00	
880505	20:42	142,08	1700,00	219,00	0,00	
880505	20:50	142,08	1700,00	219,00	0,00	3h tekin upp
880505	21:54	140,97	1700,00	219,00	0,00	48h klukka
880505	22:24	141,59	1700,00	219,00	0,00	
880505	22:54	141,71	1700,00	219,00	0,00	
880505	23:54	141,71	1700,00	219,00	0,00	
880506	00:54	141,71	1700,00	219,00	0,00	
880506	01:54	141,75	1700,00	219,00	0,00	
880506	03:54	141,91	1700,00	219,00	0,00	
880506	05:54	141,95	1700,00	219,00	0,00	
880506	07:54	142,04	1700,00	219,00	0,00	Holan dauð
880506	09:03	142,12	1700,00	219,00	0,00	48h tekin upp
880506	14:46	142,13	1700,00	218,20	0,00	
880508	11:08	142,39	1700,00	219,60	0,00	
880516	16:55	142,70	1700,00	222,80	0,00	
880524	19:44	143,84	1700,00	224,80	0,00	Klukkan stöpp
881018	15:51	143,68	1700,00	224,70	0,00	

fór toppþrýstingurinn síðan að falla og var um 15 mínútum eftir lokun 5,1 bar-g. Um 15 mínútum síðar hafði toppþrýstingurinn lækkað í 4,0 bar-g, en lækkaði nú hægar. Um tveim tímum eftir lokun hafði þrýstingurinn lækkað í 1,6 bar-g og einum og hálfum tíma síðar í 0,8 bar-g. Toppþrýstingurinn var síðast mældur kl 21:54 um 0,1 bar-g þegar þrýstimælir var settur niður í holuna. Þegar holan var athuguð næsta morgun var "lofttæmi" í toppnum og holan komin með vatnsborð á um 85,6 m dýpi.

7.3 Þrýstijöfnun holunnar

Viðmiðunardýpi í þrýstimælingum, gerðum eftir lokun holu NJ-18 til að fylgjast með þrýstingsjöfnun hennar, var ákveðið á 1700 m. Í upphitun holunnar kom fram vendipunktur í þrýstimælingunum á rúmlega 1700 m dýpi og þrýstingur þar því talinn vera í jafnvægi við ríkjandi þrýsting í jarðhitakerfinu á því dýpi. Upphafsprýstingur jarðhitakerfisins á 1700 m dýpi var mældur um 143,9 bar-g. Berghiti á sama dýpi er talinn vera 225°C.

Holan var sett í blástur 11. september 1987, kl 15:10. Í fyrstu var rennslíð úr holunni um 37 kg/s, en minnkaði lítillega næstu mánuðina niður í tæplega 35 kg/s. Rennslíð úr holunni hélst því tiltölulega jafnt á blásturstímanum. Fyrir lokun var rennslíð úr holunni 34,4 kg/s, en holunni var lokað 5. maí 1988 klukkan 15:12. Sé miðað við að rennslíð hafi verið 34,4 kg/s frá upphafi blásturs holunnar var blásturstíminn orðinn 5860,7 klst. Magnið sem hefur verið tekið úr holunni er um 0,73 milljónir tonna.

Eftir lokun holunnar var fylgst með jöfnun þrýstings og hita á 1700 m dýpi í holunni fram til 18. október 1988 og hafði holan þá verið lokað í alls 3984 klst. Í töflu 10 er birt yfirlit yfir mælingar á 1700 m dýpi og þær sýndar á mynd 16. Mynd 17 sýnir sömu gögn teiknuð á logarítmískan tímaskala frá lokun holunnar. Á mynd 17 sjást vel skiptin milli mæliferða í holuna fyrsta sólarhringinn og eins og myndin ber með sér tókst sískráning upphafs þrýstingshækkunarinnar mjög vel. Þrýstingur á 1700 m hækkar ört

fyrstu tímuna eftir lokun holunnar, en hiti helst þar nær óbreyttur. Töluvert seinna tekur svo hitinn að breytast og jafna sig að berghita á þessu dýpi, en þá er þrýstingur þegar að nálgast jafnvægi við ríkjandi þrýsting í jarðhitakerfinu.

Á mynd 18 hefur verið settur inn reiknaður þrýstiferill sem fellur einna best að mæligildunum. Ferillinn er reiknaður samkvæmt fræðilegu líkani sem gerir ráð fyrir einsleitu og víðáttumiklu einfasa jarðhitakerfi umhverfis holuna, auk fleiri einfaldana. Ekki er tekið tillit til síðustu mæligildanna, því forsendur fræðilega líkansins hætta að gilda þegar þrýstingur í kerfinu nálgast jafnvægi. Vegna nokkurrar dreifingar á mæligildunum tókst ekki að fá betra samræmi milli mæligagna og líkansins. Niðurstöður líkansins gefa reiknaðan þrýsting í blæstri nær sama og mældan blástursþrýsting á þessu dýpi eða 109,8 bar. Tregðustuðullinn er samkvæmt líkaninu hár sem bendir til verulegrar rennlistregðu við holuna og því töluverðs þrýstifalls milli jarðhitakerfisins og holunnar. Til þess sama bentu mælingar við borlok. Samkvæmt mælingum er þetta þrýstifall rúm 30 bar þegar holan er í blæstri. Líkanið metur vatnsleiðnina nú um $5,1 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pas}$, en við borlok var hún áætluð um $3,6 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pas}$. Þetta er nokkuð í hærra lagi, en vegna þess hve sterk holuáhrifin eru (mikið þrýstifall sem gengur fljótt til baka) og að fljótlega eftir lokun er þrýstingur farinn að nálgast jafnvægi, verður mat á vatnsleiðninni nokkuð ónákvæmt. Vatnsrýmd vatnsleiðandi jarðlaga metur líkanið sem $2,2 \times 10^{-9} \text{ m}^3/\text{Pa}$.

7.4 Niðurstöður þrýstingsjöfnunar

Til að fá mat á ríkjandi meðalþrýsting í jarðhitakerfinu umhverfis holu NJ-18 á 1700 m dýpi var þrýstingsjöfnunin teiknuð á svokallað Hornergraf (mynd 19). Með því að framlengja hegðun þrýstingsjöfnunarinnar að þrýstingsásnum á mynd 19 (ótakmarkaður lokunartími) og lesa þar af, fæst meðalþrýstingurinn í jarðhitakerfinu. Þannig fæst

meðalþrýstingurinn í jarðhitakerfinu við holu NJ-18 nú um 143,9 bar-g á 1700 m dýpi. Þetta samsvarar mældum upphafsþrýstingi á þessu dýpi, þannig að ekki hefur orðið merkjanlegur niðurdráttur í jarðhitakerfinu við holuna vegna blásturs hennar.

Á mynd 20 hefur logarithminn af heildarrensli holunnar verið teiknaður á móti vermi vökvans. Svonefnd kennilína hefur verið færð inn og hún framlengd að verminu 2700 kJ/kg (Valgarður Stefánsson o.fl. 1982). Þar er samsvarandi heildarrensli lesið af myndinni sem 3,8 kg/s. Samkvæmt reynslusamböndum samsvarar þetta rennsli því að vatnsleiðni við holuna sé um $1,5 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pas}$. Þetta er mun lægra en fyrri niðurstöður benda til og verður að teljast síður marktækt. Ástæðan er sú að reynslusamböndin eiga verr við til mats á vatnsleiðni þegar mikil rennslistregða er við holurnar eins og er tilfellið fyrir holu NJ-18.

8. VATNSBORÐSBREYTINGAR Í HOLU NJ-12

Hola NJ-18 var sett í blástur 11. september 1987 um kl 15:10. Um 15-17 tímum síðar fer áhrifa af blæstri NJ-18 að gæta yfir í holu NJ-12, sem er í um 2245 m fjarlægð suðvestur af holu NJ-18, þannig að vatnsborð tekur að lækka þar. Vatnsborð holu NJ-12 lækkar síðan næstu daga um rúma 2 m þar til hola NJ-17, sem er um 601 m suðvestur af holu NJ-12, er sett í blástur þann 23. september 1987 um kl 11:50, en þá fer vatnsborð í holu NJ-12 að lækka mun örur. Mynd 21 sýnir vatnsborðsbreytingarnar vegna blásturs og lokunar hola NJ-17 og NJ-18 yfir tímabilið september 1987 til október 1988. Mynd 22 sýnir nánar vatnsborðslækkunina sem varð meðan hola NJ-18 blés eingöngu. Þegar þessi vatnsborðslækkun er skoðuð nánar kemur í ljós, að vatnsborðið lækkar nær línulega með logarithmanum af tíma (mynd 23). Þannig viðbrögð benda almennt til víðáttumikils vatnskerfis.

Frá upphleypingu holu NJ-18 og meðan hola NJ-17 blés einnig eða til 18. desember

1987 þá lækkaði vatnsborð holu NJ-12 um tæpa 16 m. Þar af gæti vatnsborðið hafa lækkað um 1-2 m vegna kólnunar í efstu 700 m vatnssúlunnar í holu NJ-12, en tæplega 4°C kólnun mældist þar að jafnaði milli mælinga gerðum í október 1987 og maí 1988. Raunlækkun vatnsborðs í holu NJ-12 á þessu tímabili er því tæpir 14-15 m. Þrýstiáhrif milli holanna í jarðhitakerfinu vestan Kýrdalshryggjar eru mikil því fjarlægðir milli þeirra eru miklar.

Holu NJ-17 er lokað 18. desember 1987 og hækkar þá vatnsborð í holu NJ-12, ört fyrstu dagana þar á eftir en síðan hægar. Á fyrstu tveim mánuðunum eftir lokun holu NJ-17 hækkar vatnsborð í holu NJ-12 um 4 m, en tekur síðan að lækka aftur vegna áhrifa frá blæstri holu NJ-18. Þannig lækkar vatnsborðið í holu NJ-12 um tæpan 0,5 m, þar til holu NJ-18 er einnig lokað þann 5. maí 1988 um kl 15:12. Um hálfum öðrum sólarhring eftir lokun holu NJ-18 fer vatnsborð í holu NJ-12 að hækka. Vatnsborðshækkunin frá lokun holu NJ-18 og fram til loka októbers 1988 er sýnd á myndum 24 og 25. Þar sést að vatnsborð í holu NJ-12 eftir lokun holu NJ-18 hækkar nær línulega með logarithmanum af tíma. Þetta eru sambærileg þrýstiviðbrögð og urðu þegar hola NJ-18 fór í blástur og reyndar er hallatalan á lín-log myndum 23 og 25 nær sú sama. Það stafar af því að rennsli úr holu NJ-18 hélst nær óbreytt út blásturstíma holunnar. Út frá hallatölu línanna má áætla vatnsleiðnina milli hola NJ-12 og NJ-18. Ef gert er ráð fyrir víðáttumiklu einsleitu vatnskerfi verður vatnsleiðnin um $2,9 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{Pas}$. Á mynd 26 er reynt að nálga vatnsborðsbreytingarnar í holu NJ-12 vegna áhrifa frá vinnslu hola NJ-17 og NJ-18 með þannig líkani. Fyrst og fremst var reynt að nálga vatnsborðsbreytingarnar eftir lokun holu NJ-17 því blástur holu NJ-17 framkallaði þrýstiviðbrögð í jarðhitakerfinu sem líktust meira áhrifum sprungu eða rennu, þegar lokun holunnar framkallaði viðbrögð sem eru sambærileg þeim sem hola NJ-18 orsakaði. Einna best féll líkanið að mældu vatnsborði þegar notuð var vatnsleiðnin $2,9 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{Pas}$ og vatnsrúmdin $3,5 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pa}$. Þrýstiáhrifin

milli hola NJ-17, NJ-12 og NJ-18 gefa þannig vatnsleiðni í stefnu milli þeirra, sem er um 4-5 sinnum hærrí en sú vatnsleiðni sem er metin út frá prófunum í hverri þessara hola fyrir sig. Sambærileg athugun á þrýstíáhrifum milli hola NG-10 og NJ-15 á Nesjavöllum (Ómar Sigurðsson 1987) benti til allt að tífalt hærrí vatnsleiðni milli holanna en í næsta umhverfi við þær. Síðari rannsóknir (Hjalti Franzson 1988) hafa bent til misgengja í stefnu milli þeirra hola. Vatnsrýmdin sem líkanið gefur fyrir jarðhitakerfið milli hola NJ-17, NJ-12 og NJ-18 er sambærileg við það sem aðrar prófanir gefa og bendir til að jarðhitakerfið sé í vatnsfasa.

Eins og sjá má á mynd 21 er töluvert um óreglulegar sveiflur á vatnsborðinu, eins og það mælist í holu NJ-12, ofan á stærri og skýrari breytingum. Á mynd 27 hefur vatnsborð í holu NJ-12 verið teiknað fyrir tímabilið febrúar - apríl 1988 ásamt loftþrýstingi, eins og hann var mældur á Veðurstofunni í Reykjavík, á sama tíma. Loftþrýstingsbreyting getur haft þau áhrif á vatnsborð í borholum að hækki loftþrýstingur þá lækkar vatnsborðið í holunum og öfugt. Þannig má sjá á mynd 27 að sterk fylgni er milli breytinga í loftþrýstingi og þessara óreglulegu breytinga á vatnsborði. Sé fylgnin milli loftþrýstings- og vatnsborðsbreytinganna könnuð nánar og reiknaður út fylgnistuðull (barometric efficiency) milli þeirra, reynist hann vera um $BE=0,85$.

Fylgnistuðullinn getur almennt legið á bilinu 0-1 og þetta hár fylgnistuðull bendir því til að jarðhitakerfið sé lokað að ofan með þakbergi, þ.e. ofan á jarðhitakerfinu eru tiltölulega þykk og þétt jarðlög sem hindra rennsli grunnvatns niður í jarðhitakerfið. Mynd 27 sýnir einnig leiðrétt vatnsborð en þá er búið að sía frá áhrif loftþrýstingsbreytinganna á það. Eins og sést er vatnsborð þá tiltölulega stöðugt og breyting þess af völdum blásturs holu NJ-18 regluleg.

HEIMILDIR

Benedikt Steingrímsson, Guðrún Sverrisdóttir, Hjálmar Eysteinnsson, Ómar Sigurðsson, Hjalti Franzson og Guðlaugur Hermannsson 1987: Nesjavellir, hola NJ-18. Borun, rannsóknir og vinnslueiginleikar. Orkustofnun OS-87029/JHD-06, 118 s.

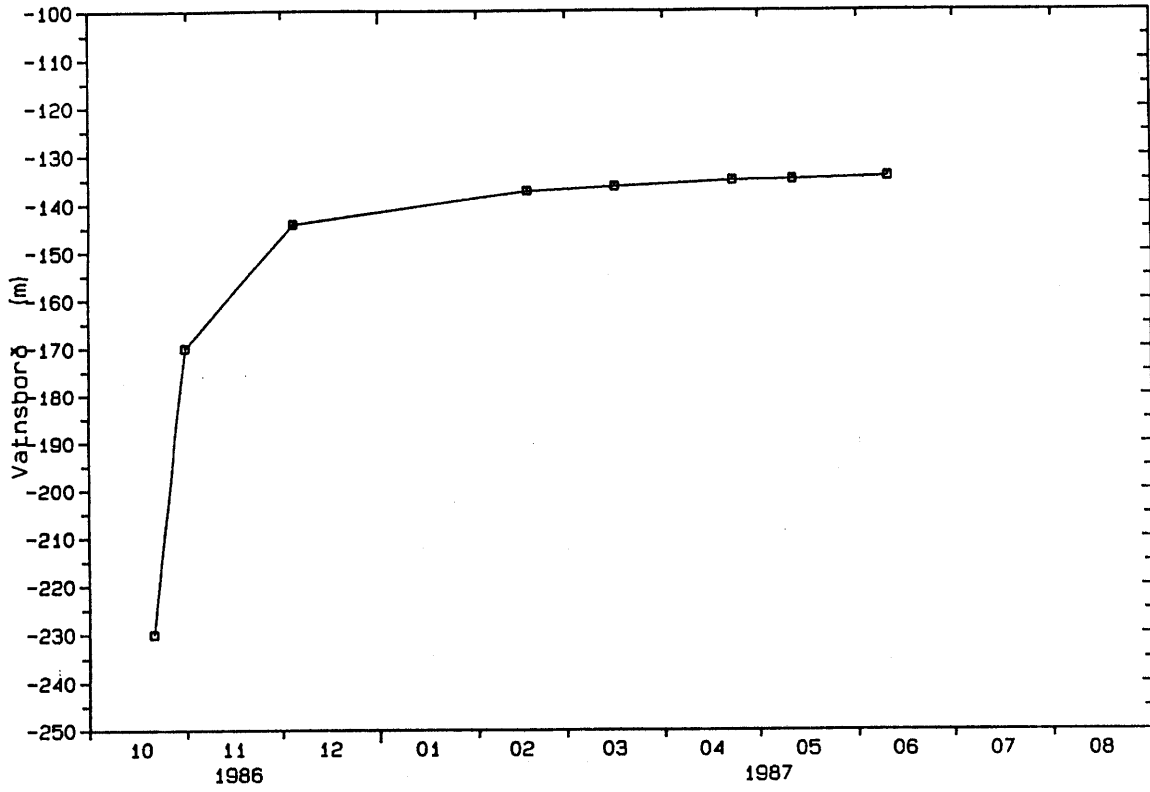
Hjalti Franzson 1988: Nesjavellir. Borholujarðfræði, vatnsgengd í jarðhitageymi. Orkustofnun OS-88046/JHD-09, 58 s.

Ómar Sigurðsson 1987: Nesjavellir. Lokun hola 7, 10, 12, 14 og þrýstingsjöfnun þeirra. Orkustofnun OS-87010/JHD-09 B, 117 s.

Valgarður Stefánsson, Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson, Halldór Ármannsson, Hjalti Franzson, Ómar Sigurðsson og Trausti Hauksson 1982: Krafla, hola KJ-13. Borun, rannsóknir og vinnslueiginleikar. Orkustofnun OS-82046/JHD-07, 108 s.

JHD-BM-8715-Omar
89.01.0073 T

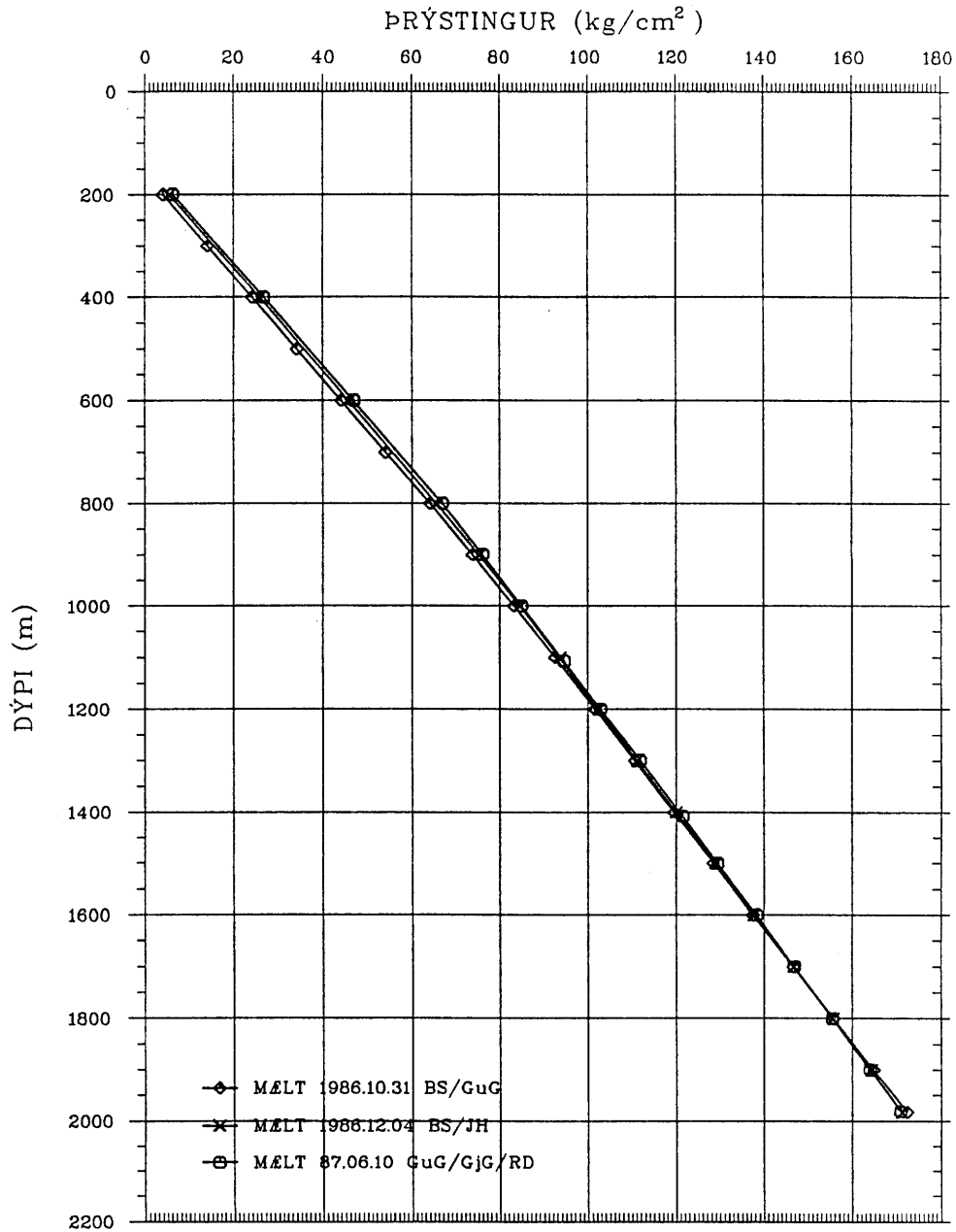
NESJAVELLIR HOLA NJ-18
Vatnsborð við upphitun



MYND 1. Vatnsborð við upphitun

JHD-BM-8715-Ómar
89.01.0066 T

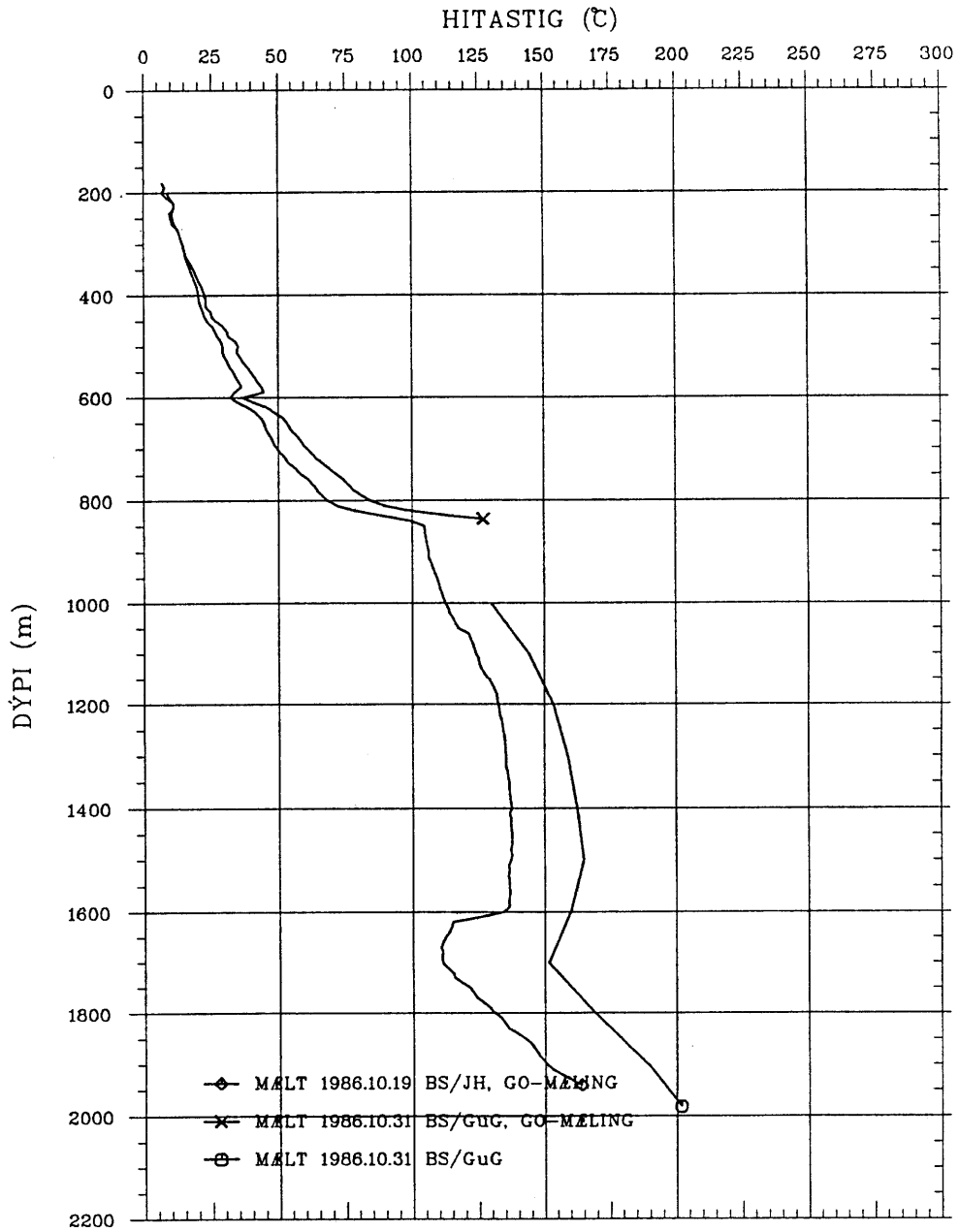
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 Þrýstimælingar



MYND 2. Þrýstimælingar í upphitun

JHD-BM-8715-Ómar
89.01.0064 T

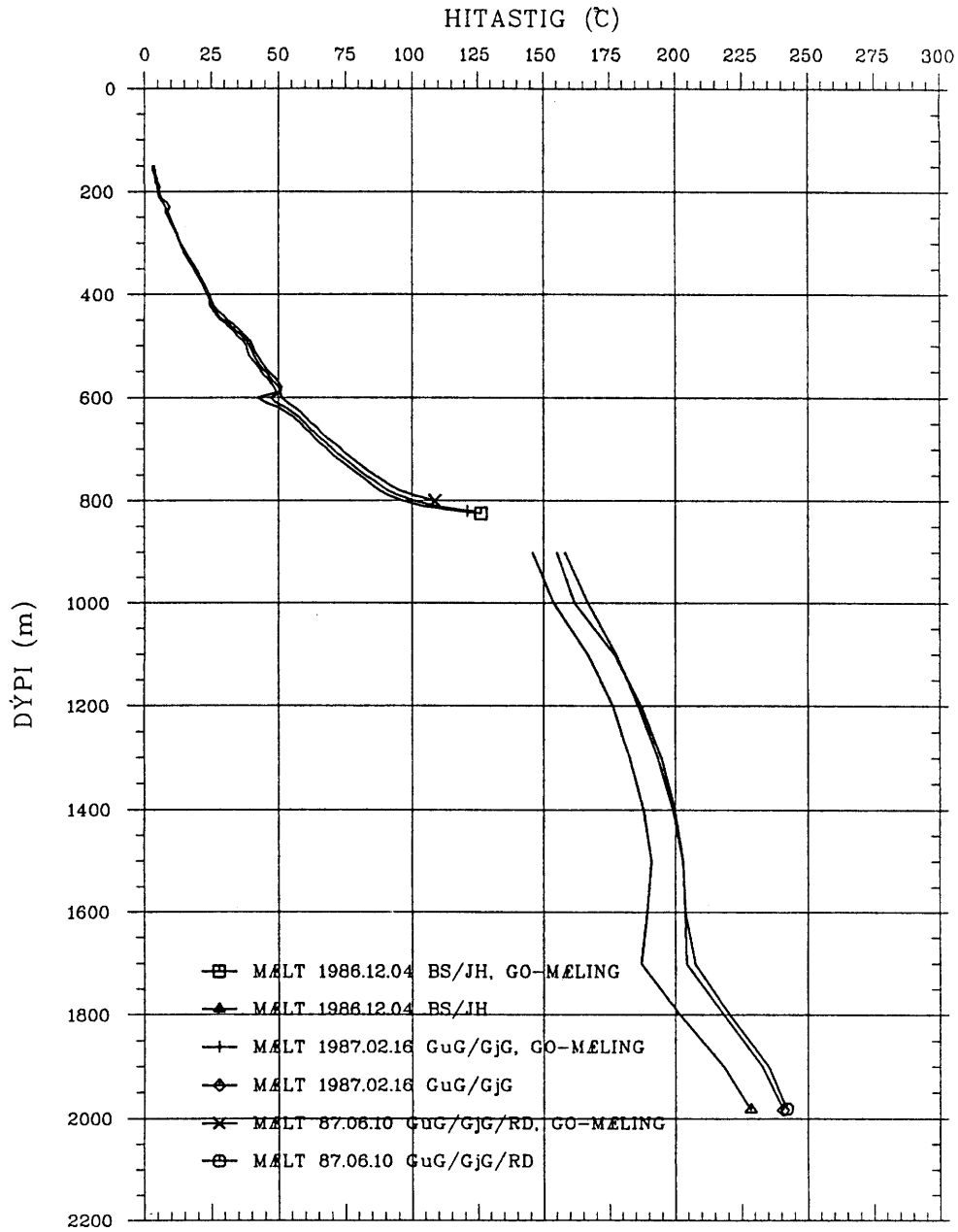
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 Hitamælingar



MYND 3. Hitamælingar í upphitun

JHD-BM-8715-Ómar
89.01.0065 T

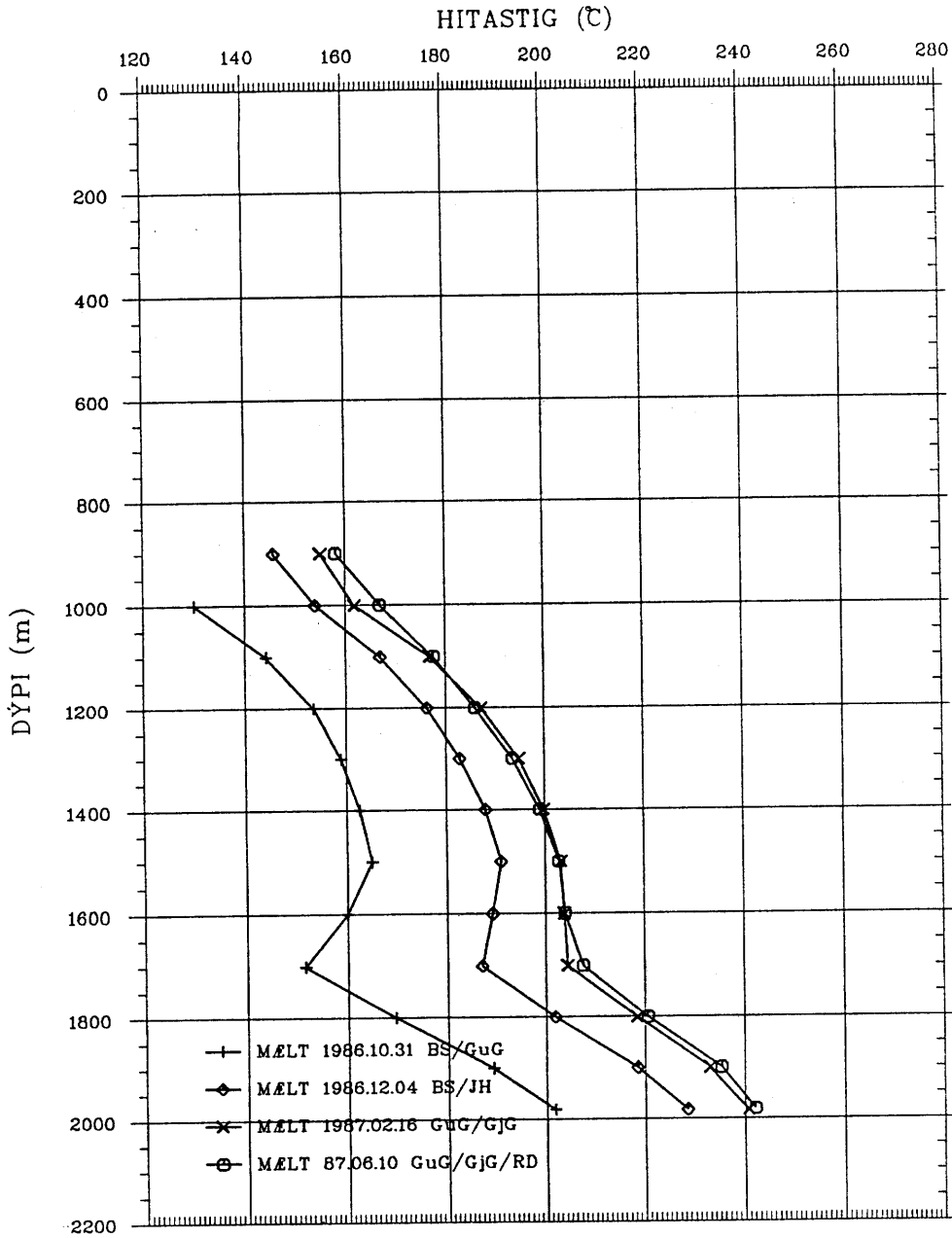
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 Hitamælingar



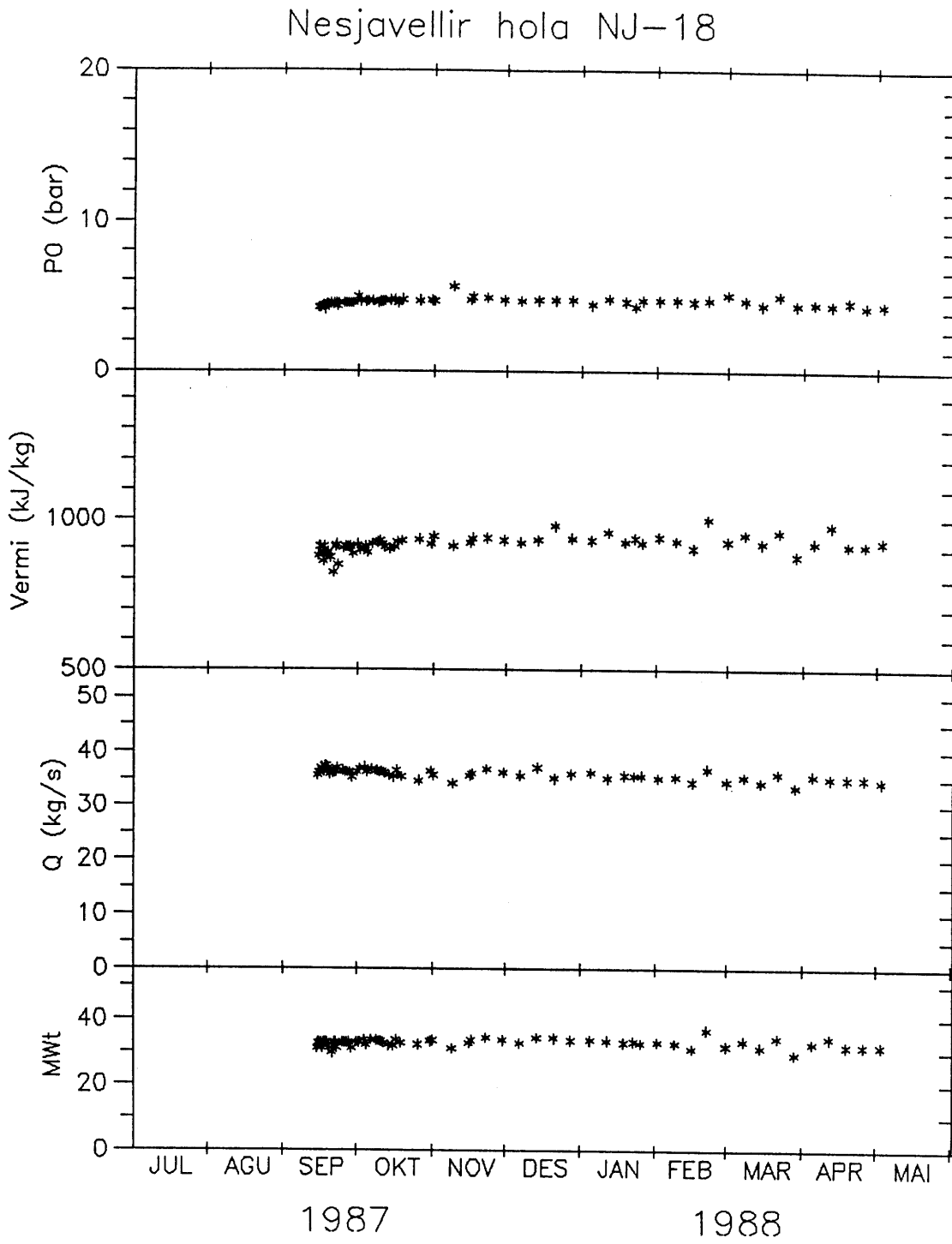
MYND 4. Hitamælingar í upphitun

JHD-BM-8715-Ómar
89.01.0067 T

NESJAVELLIR HOLA NJ-18 Hitamælingar

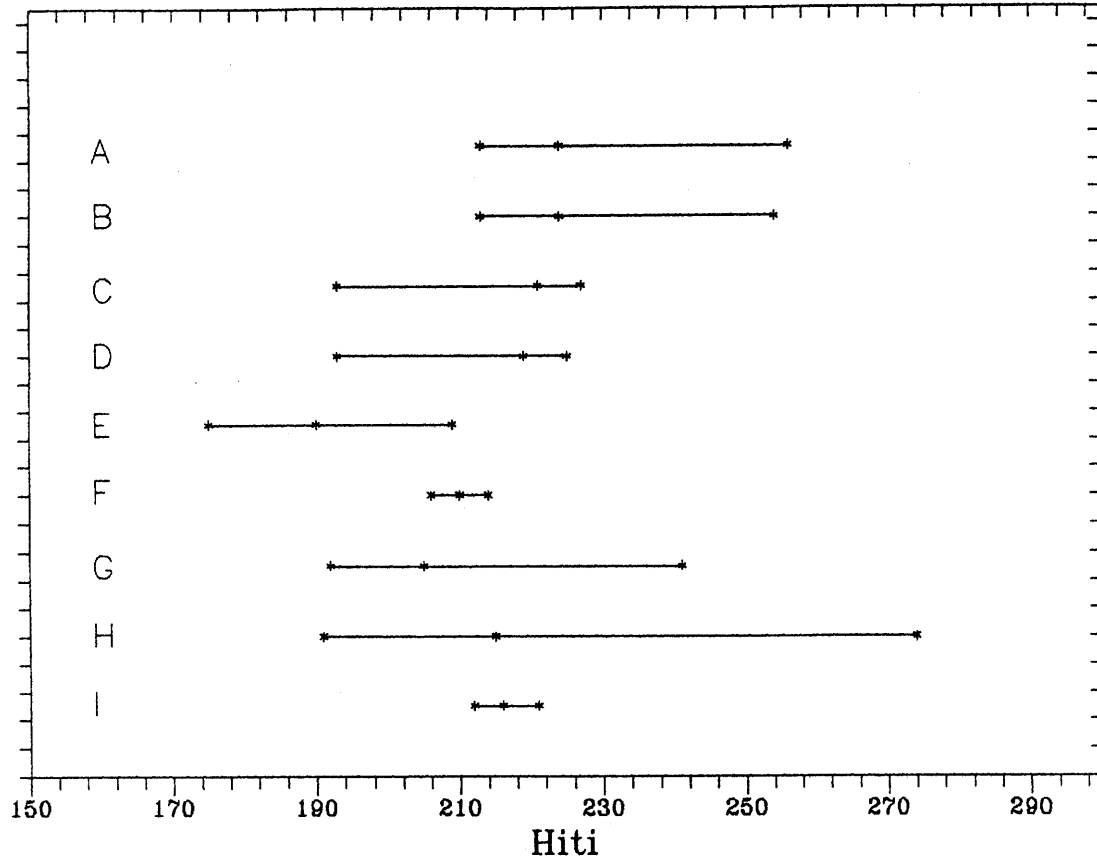


MYND 5. Hitamælingar í upphitun



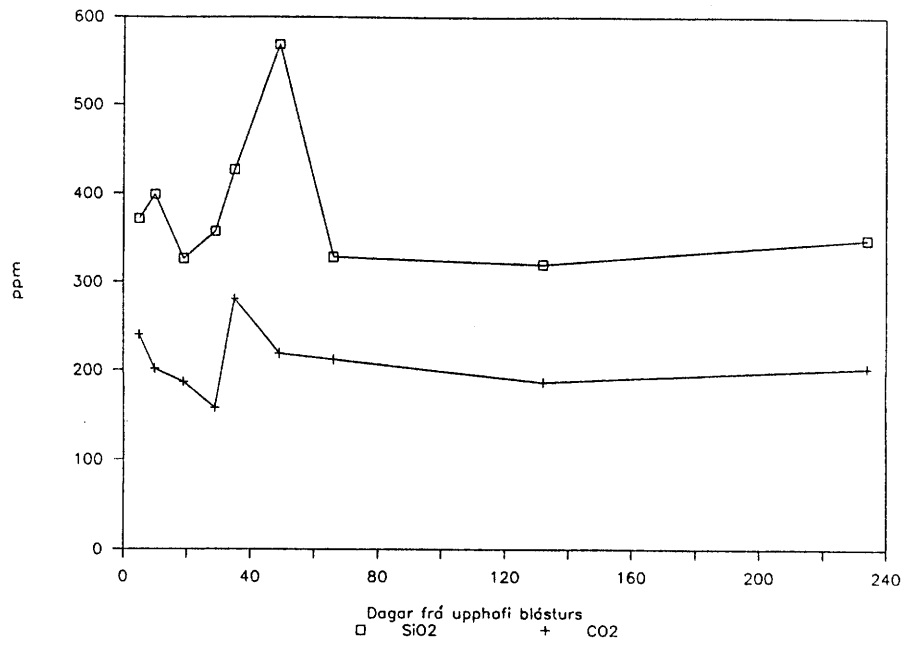
MYND 6. Blásturssaga holu NJ-18

Nesjavellir NJ-18



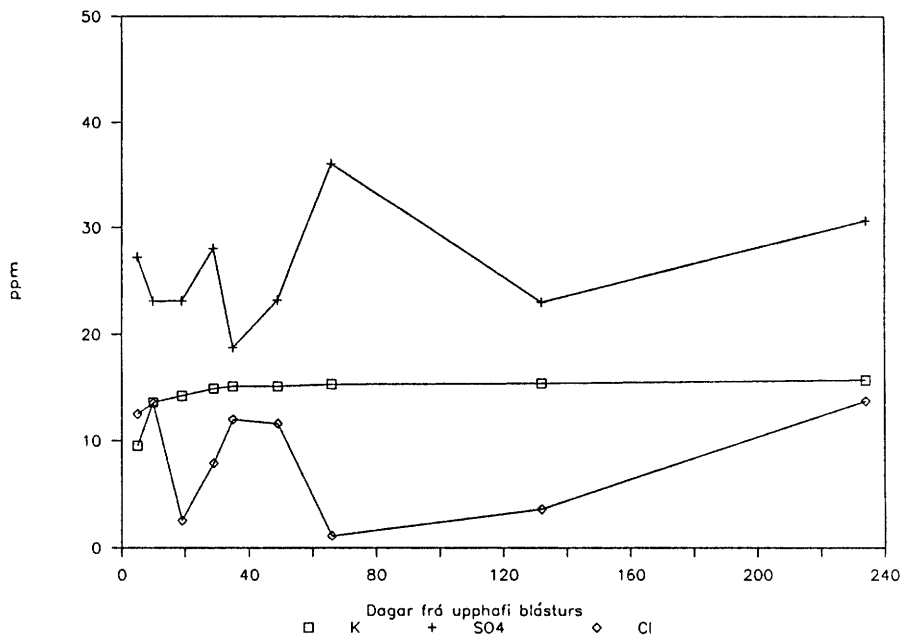
MYND 7. Efnahiti

Nesjavellir NJ-18



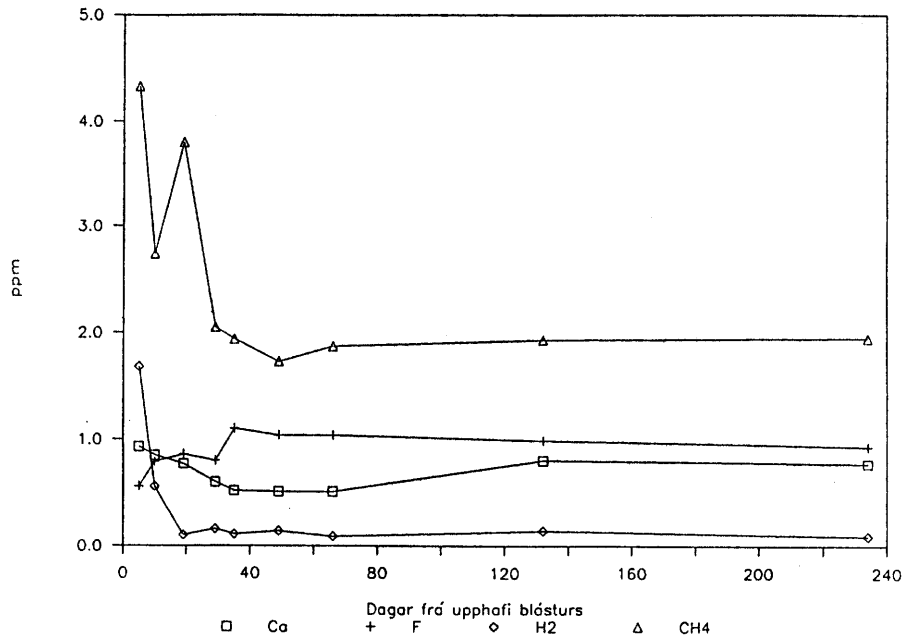
MYND 8a. Breytingar í styrk efna á blásturstímanum, SiO₂, CO₂

Nesjavellir NJ-18



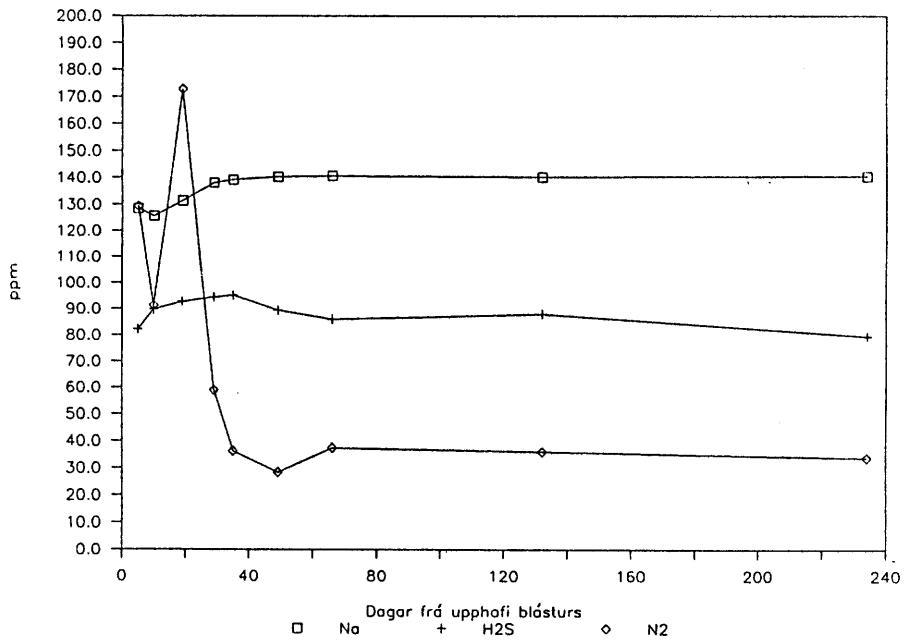
MYND 8b. Breytingar í styrk efna á blásturstímanum, K, SO₄, Cl

Nesjavellir NJ-18

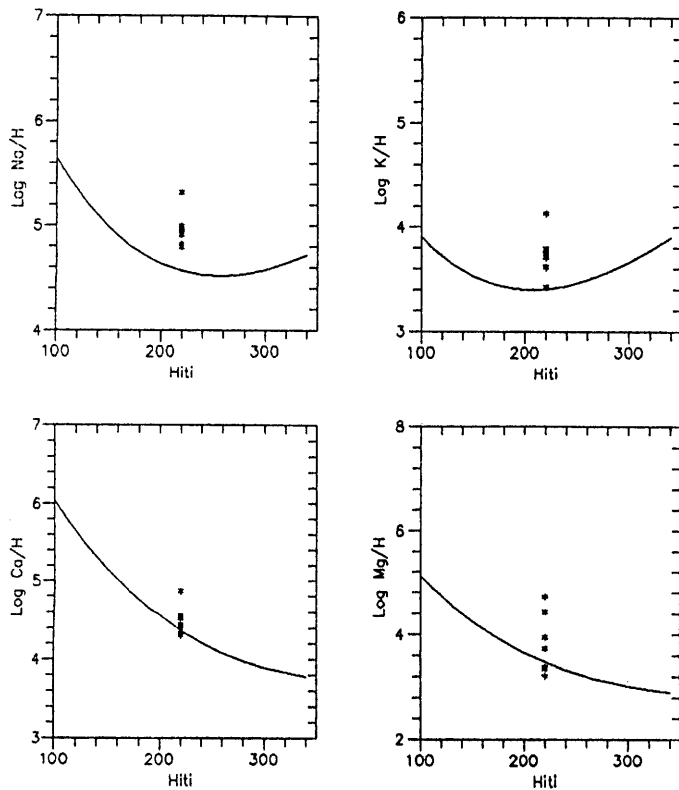


MYND 8c. Breytingar í styrk efna á blásturstímanum, Ca, F, H₂, CH₄

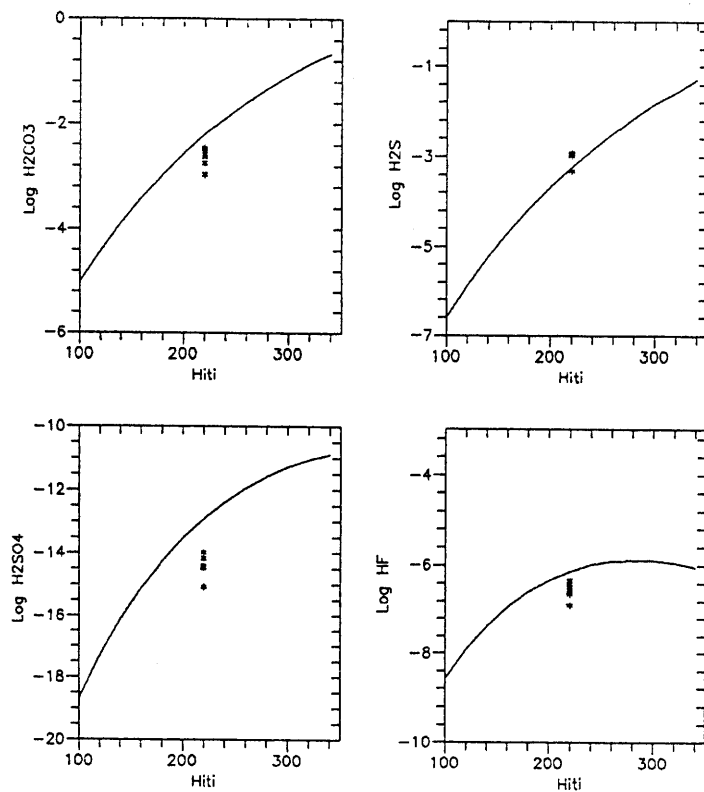
Nesjavellir NJ-18



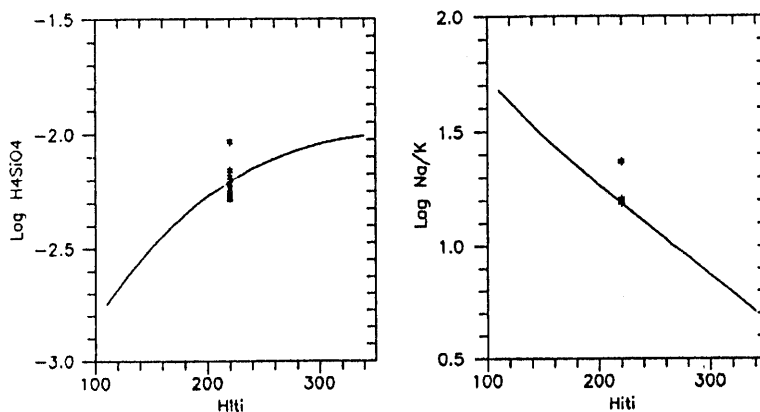
MYND 8d. Breytingar í styrk efna á blásturstímanum, Na, H₂S, N₂



MYND 9a. Efnasamsetning djúpvökvans og jafnvægisferlar

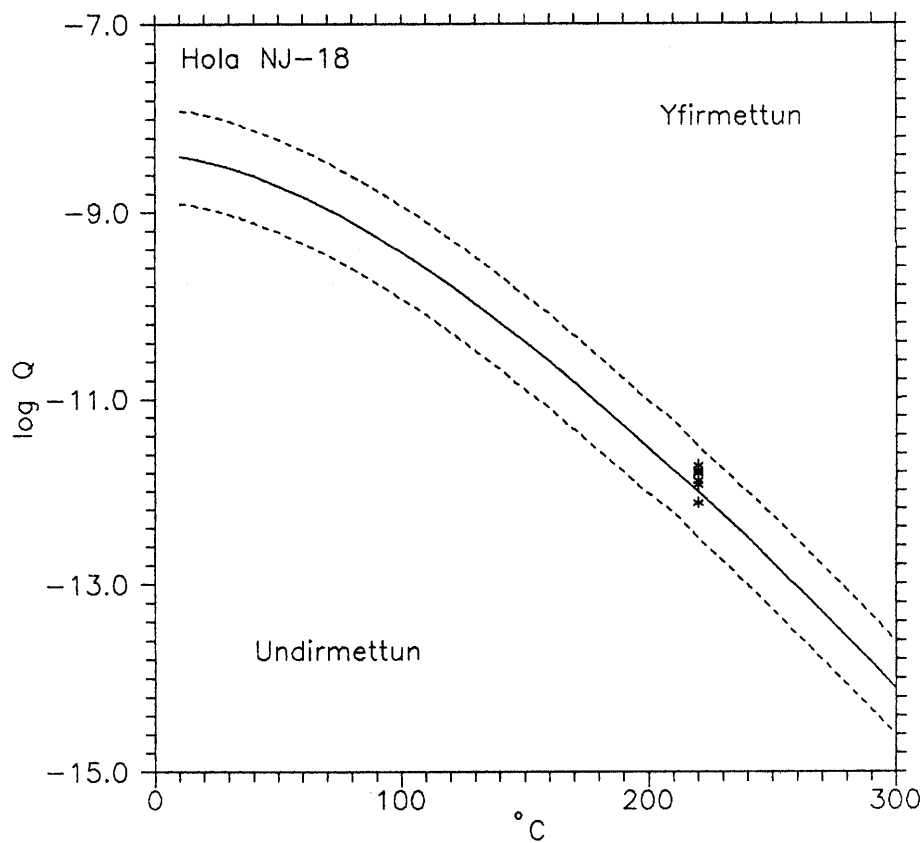


MYND 9b. Efnasamsetning djúpvökvans og jafnvægisferlar



MYND 9c. Efnasamsetning djúpvökvans og jafnvægisferlar

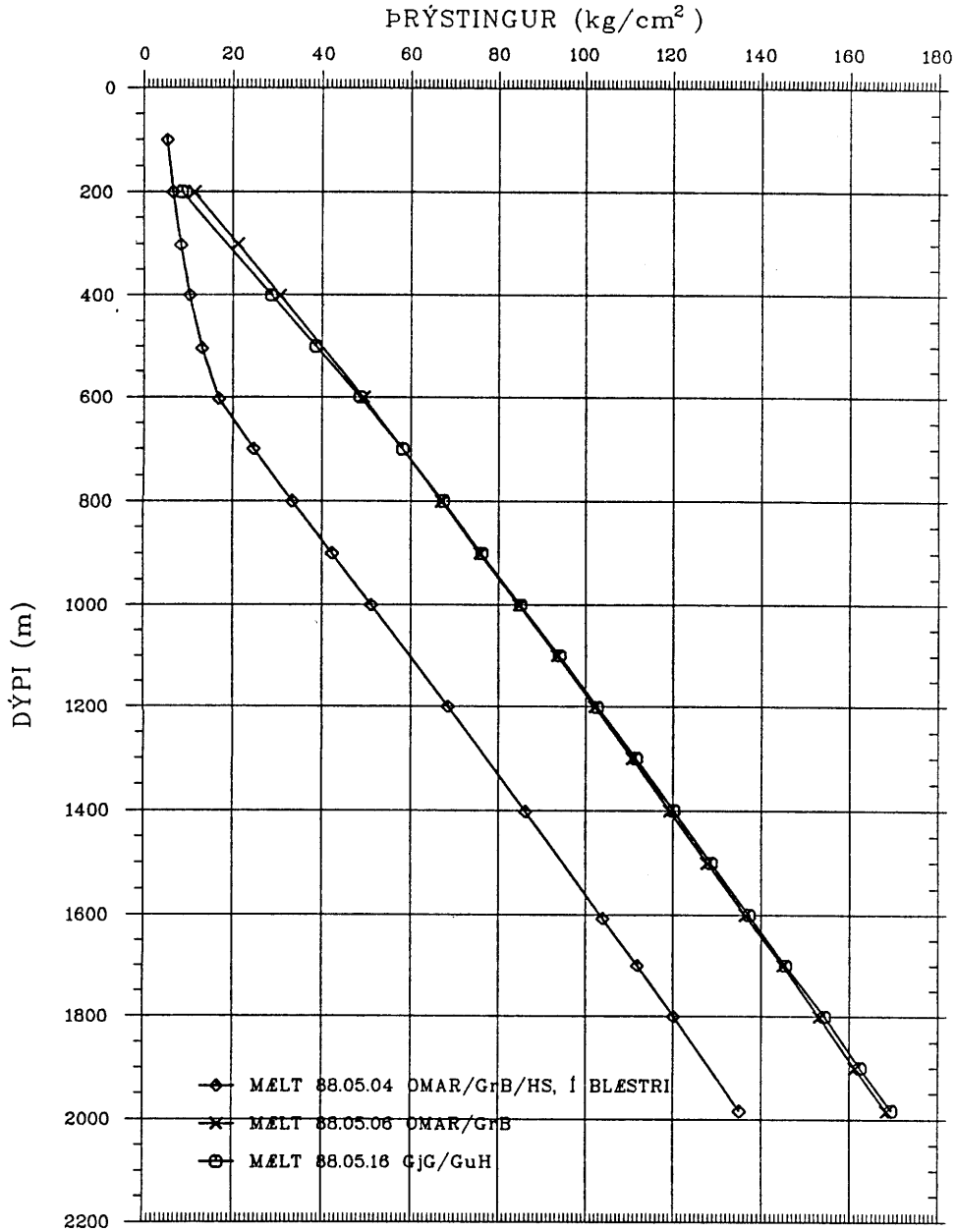
KALSÍT



MYND 10. Mettunarferill kalsíts

JHD-BM-8715-Ómar
89.01.0071 T

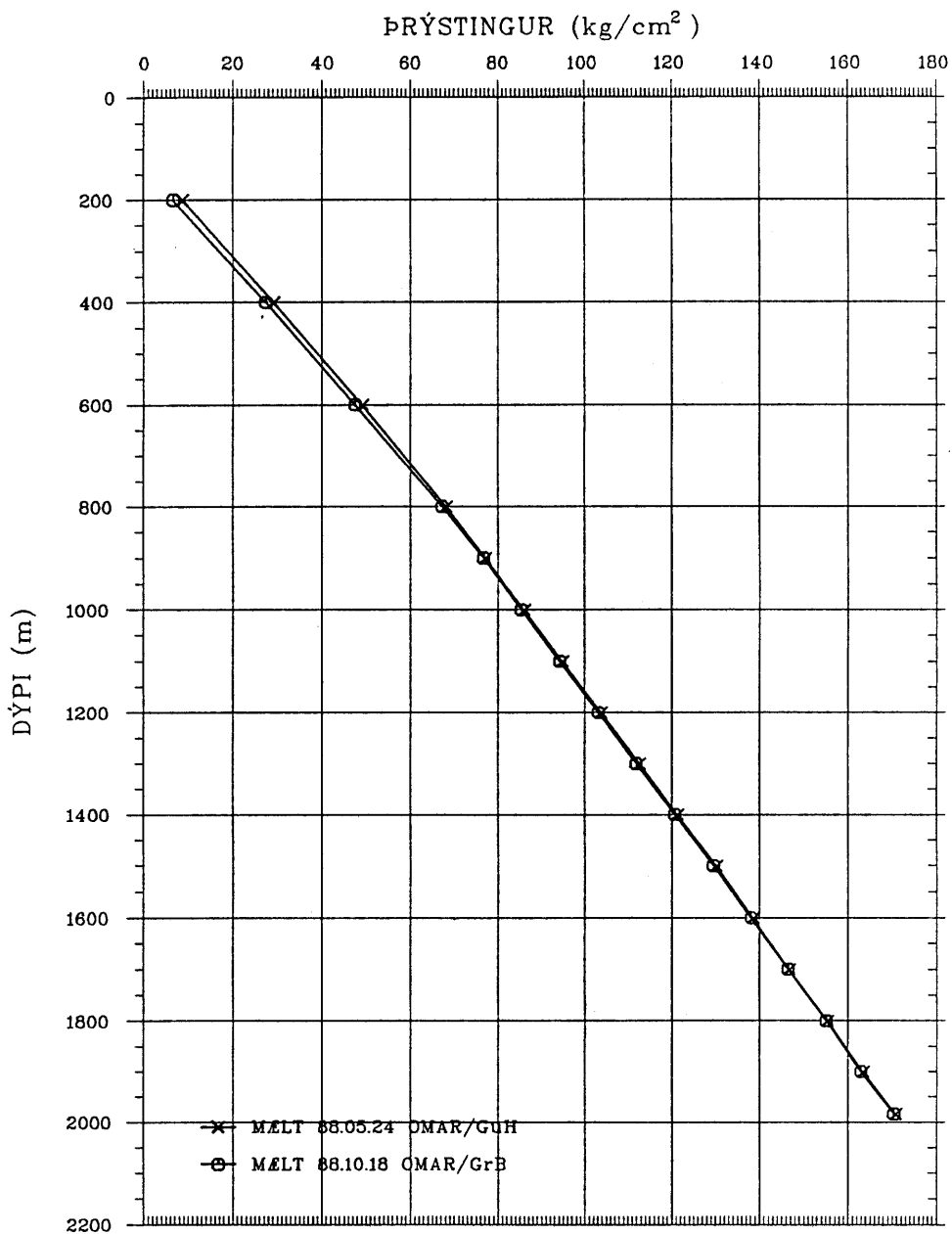
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 Þrýstimælingar



MYND 11. Þrýstimælingar fyrir og eftir lokun holunnar

JHD-BM-8715-Ómar
89.01.0072 T

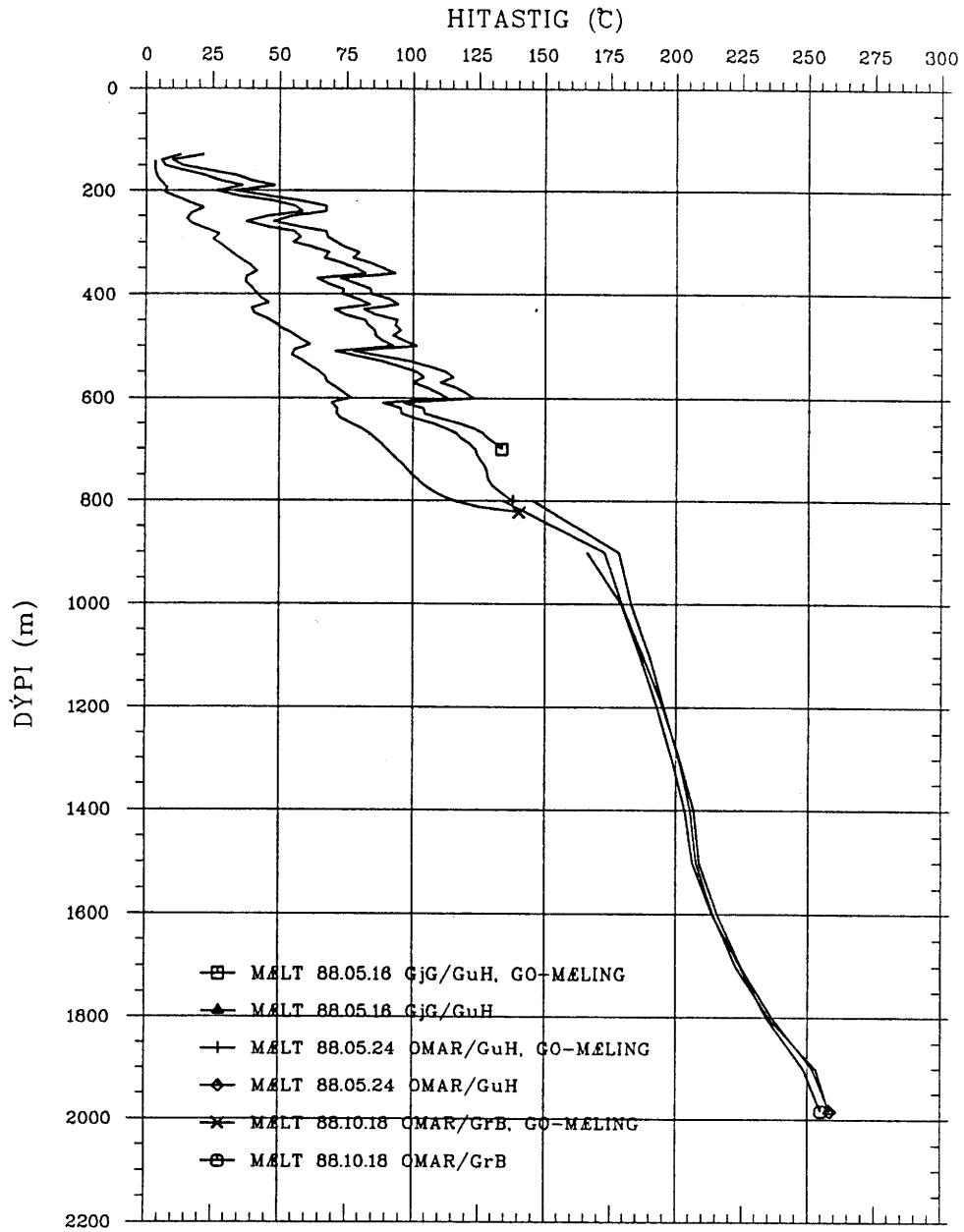
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 Þrýstimælingar



MYND 12. Þrýstimælingar eftir lokun holunnar

JHD-BM-8715-Ómar
89.01.0068 T

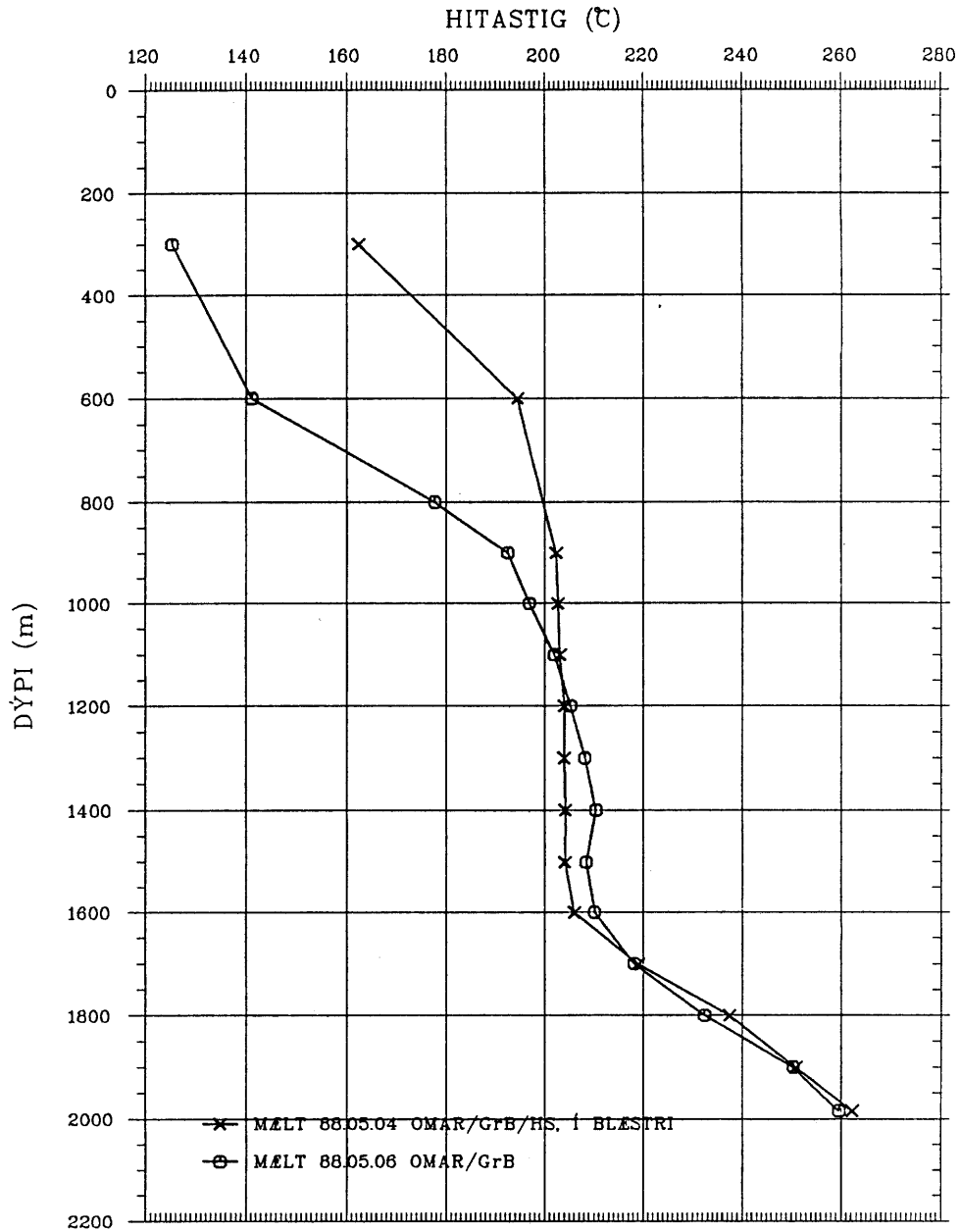
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 Hitamælingar



MYND 13. Hitamælingar eftir lokun holunnar

JHD-BM-8715-Ómar
89.01.0069 T

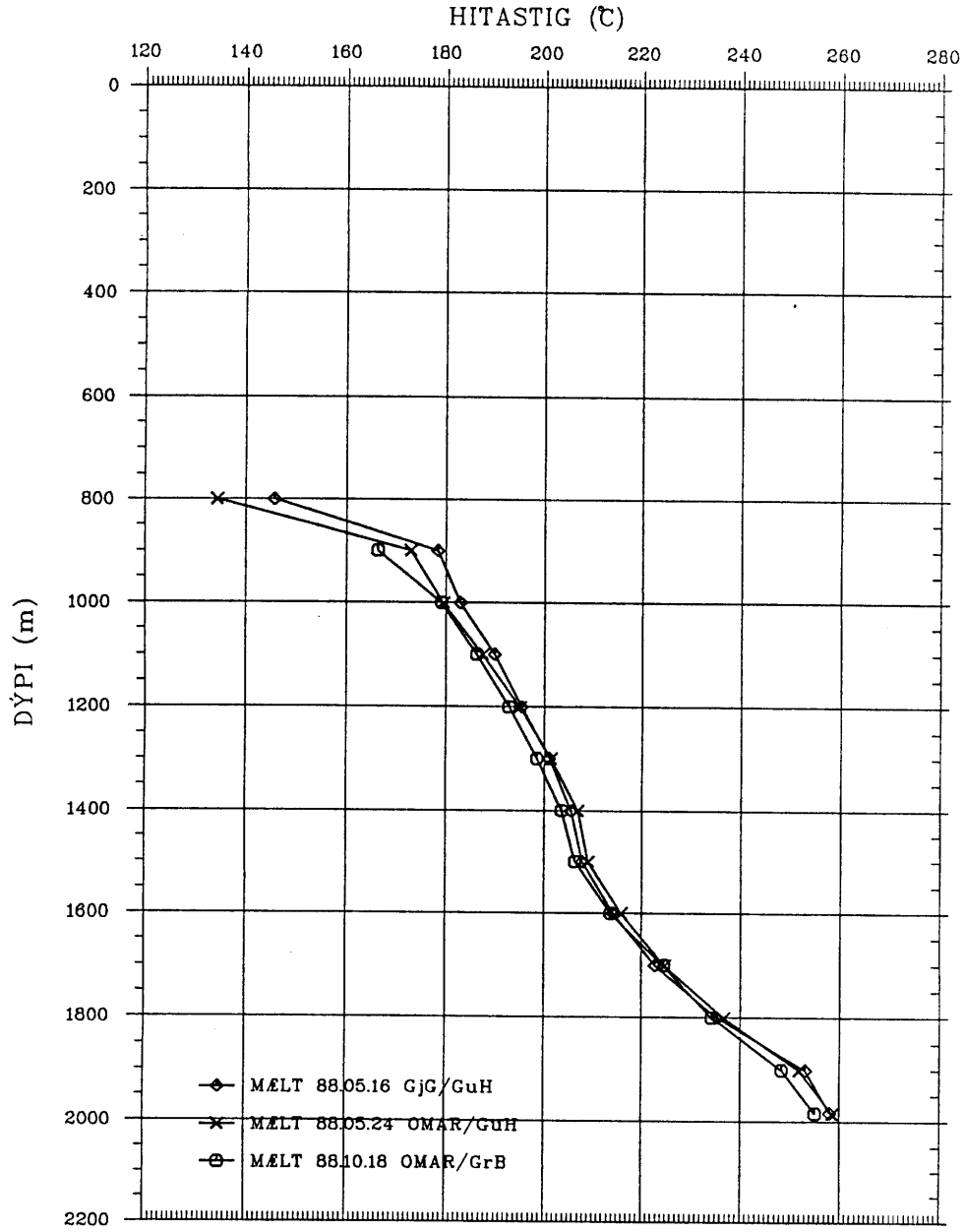
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 Hitamælingar



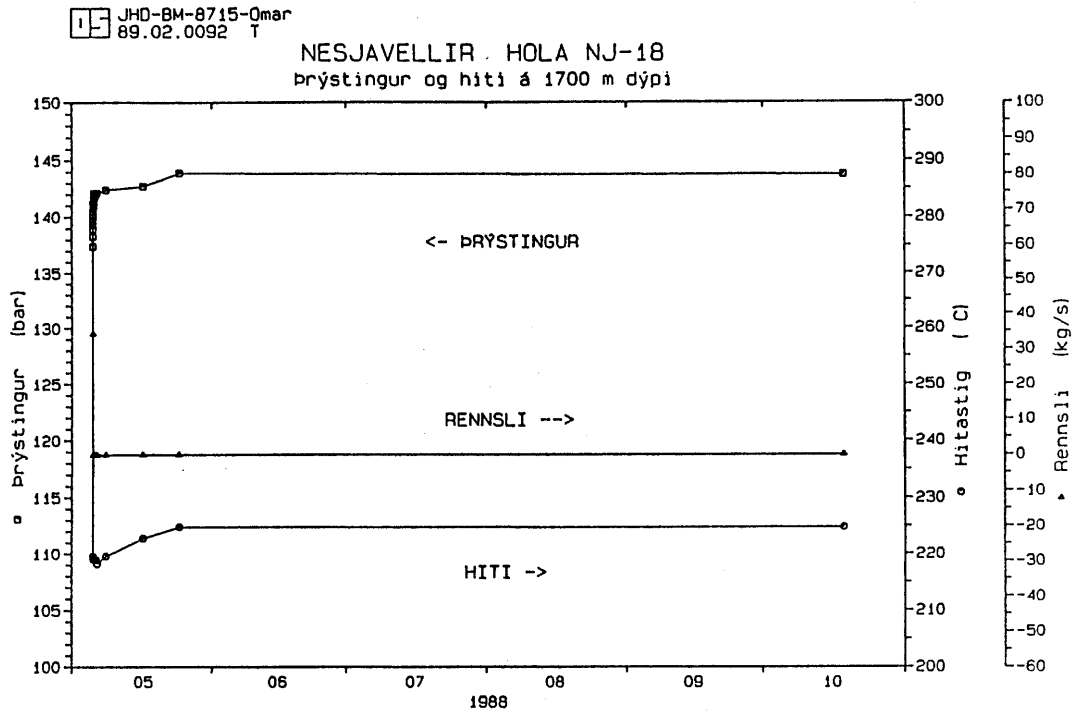
MYND 14. Hitamælingar fyrir og eftir lokun holunnar

JHD-BM-8715-Ómar
89.01.0070 T

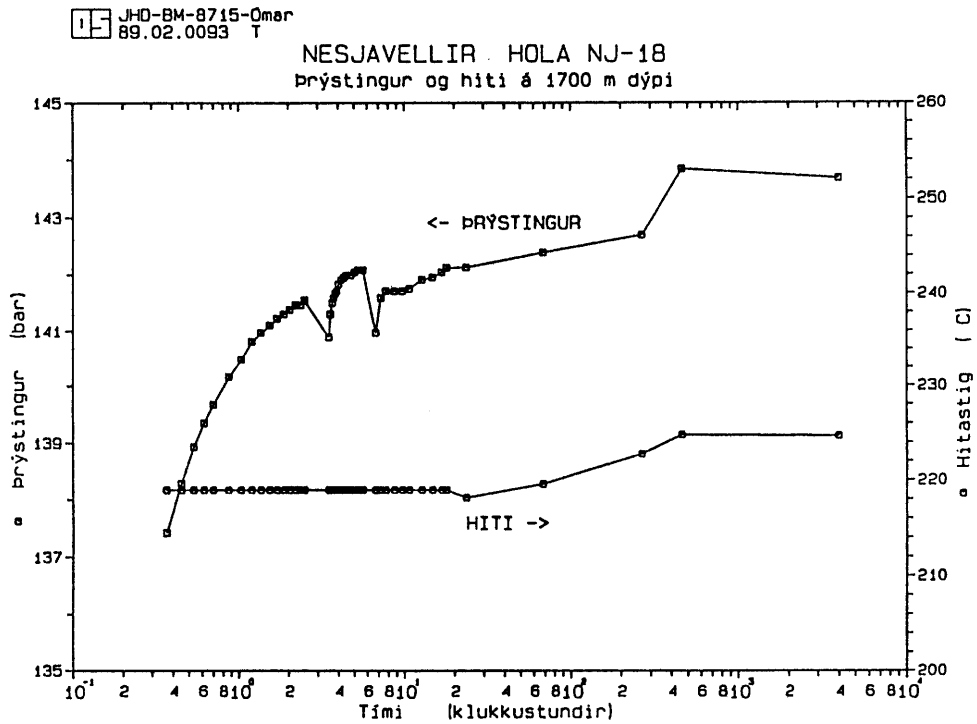
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 Hitamælingar



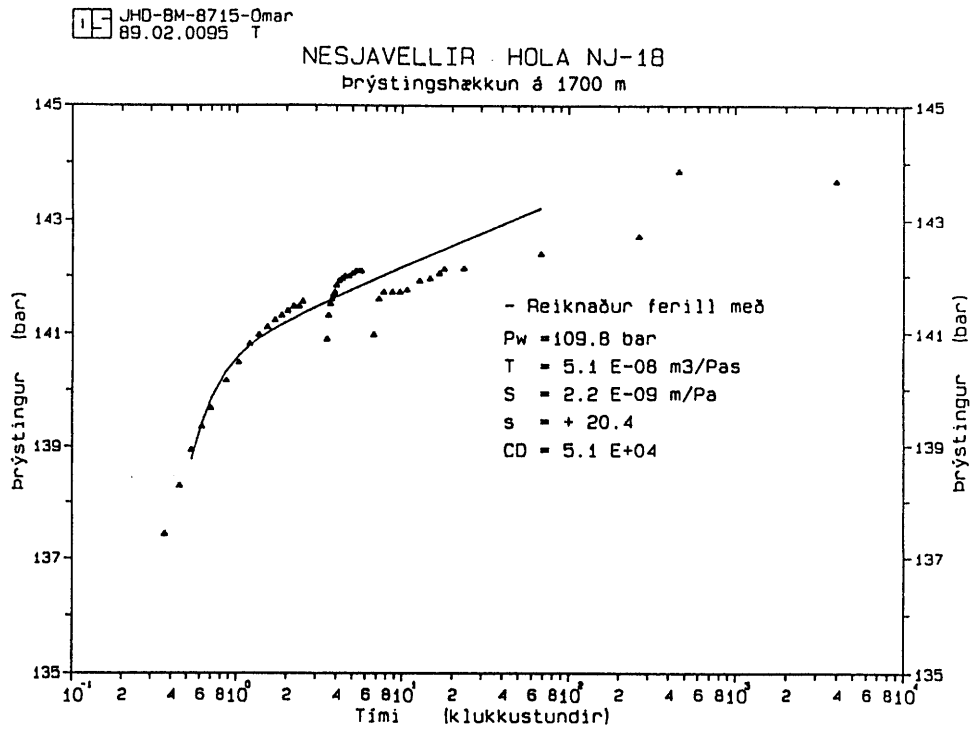
MYND 15. Hitamælingar eftir lokun holunnar



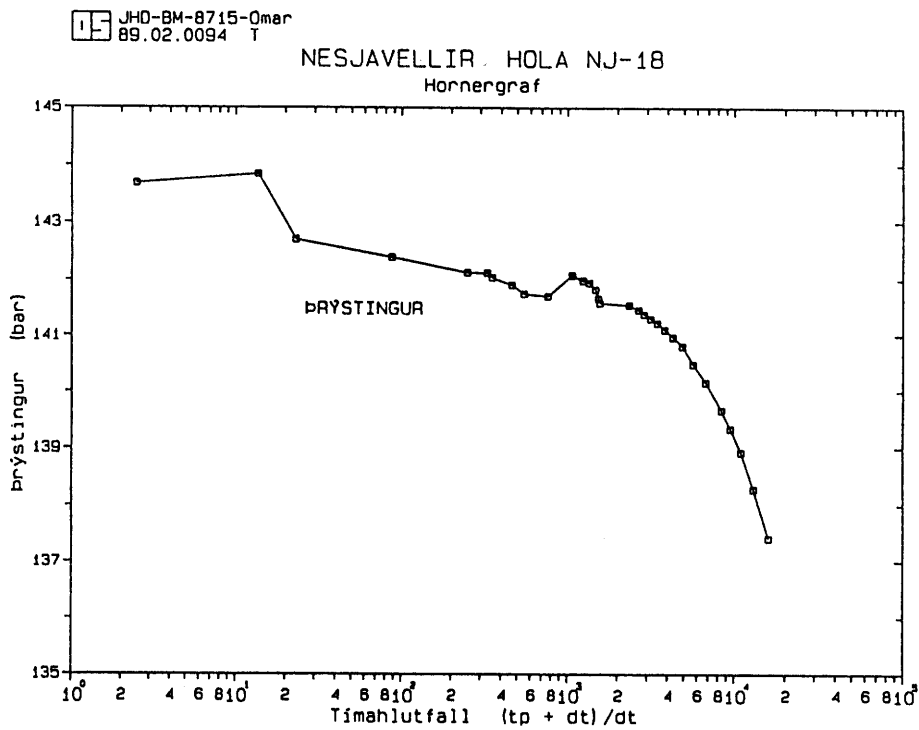
MYND 16. Þrýstingur og hiti á 1700 m dýpi í holu NJ-18 eftir lokun



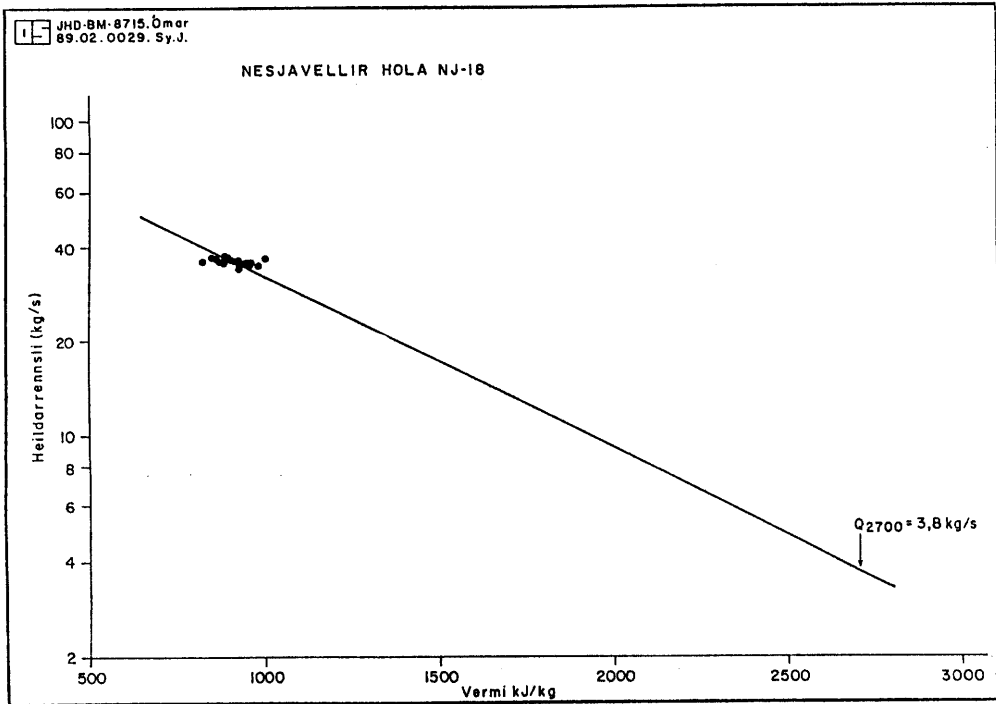
MYND 17. Þrýstingur og hiti á 1700 m dýpi í holu NJ-18 eftir lokun



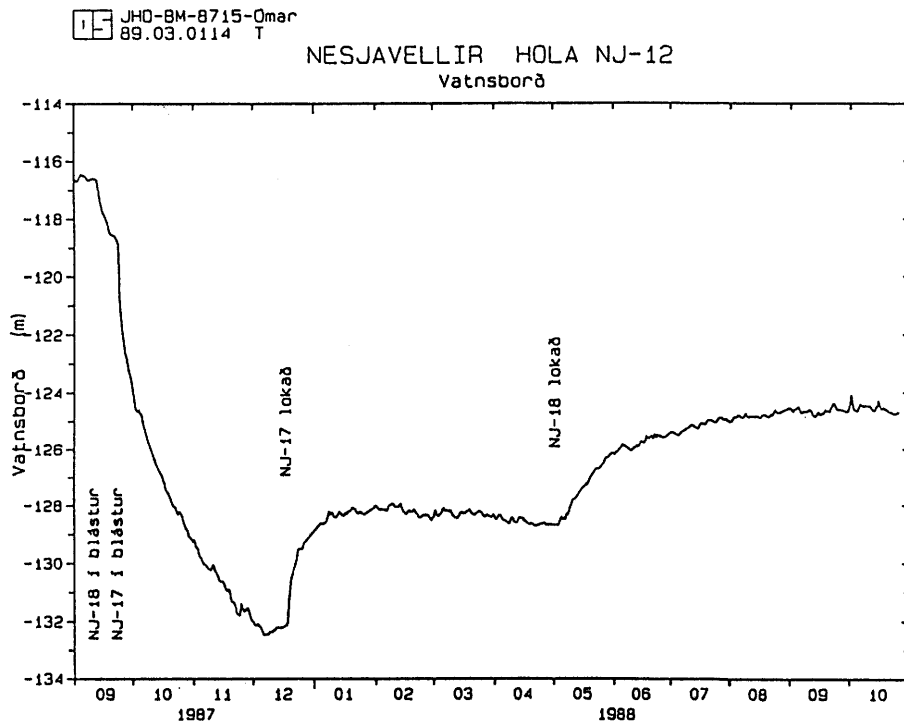
MYND 18. Samsvörun mældrar og reiknaðrar þrýstingshækkunar á 1700 m dýpi



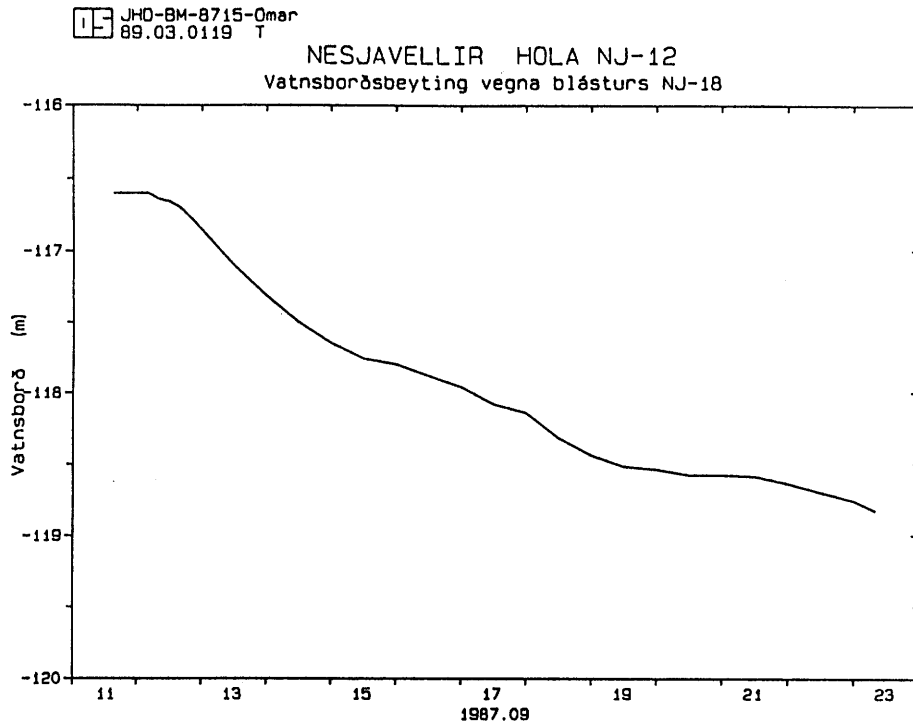
MYND 19. Hornergraf fyrir þrýstingshækkun á 1700 m dýpi í holu NJ-18



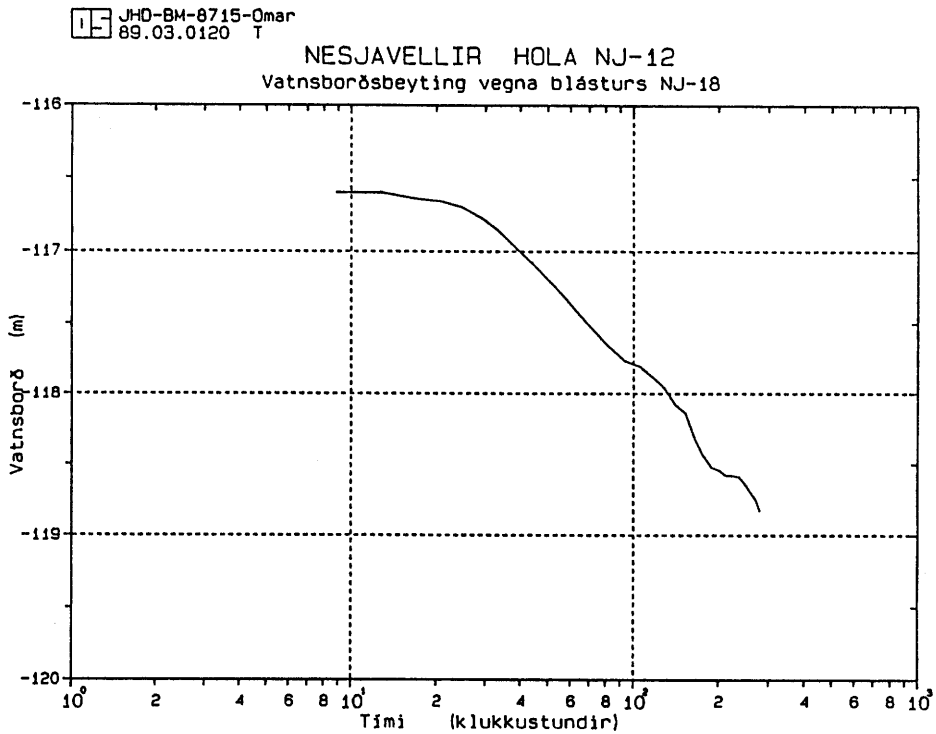
MYND 20. Samband heildarrennslis og vermis



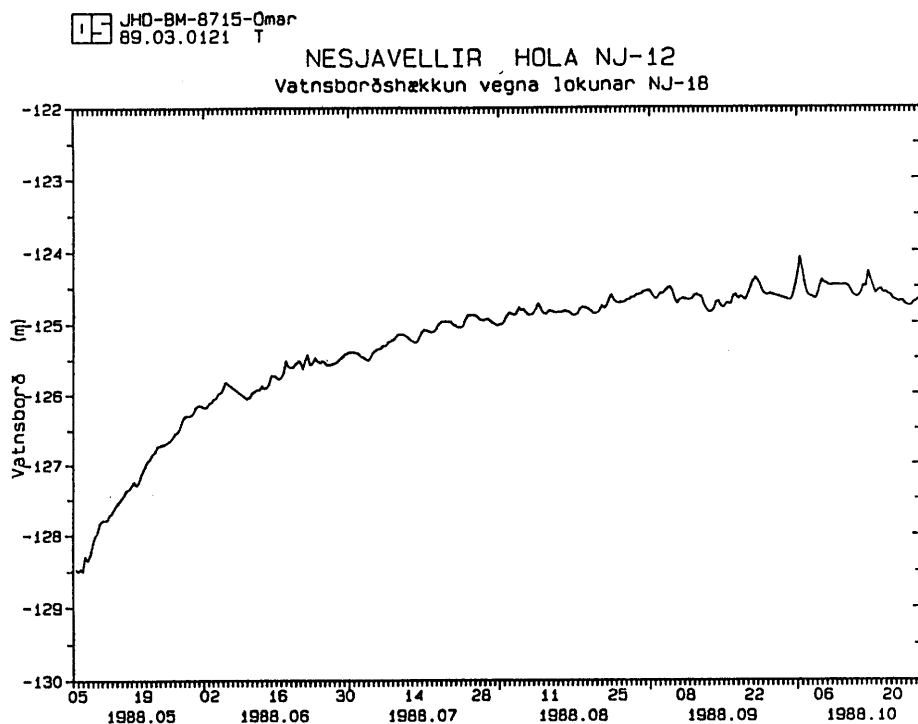
MYND 21. Vatnsborðsbreytingar í NJ-12 í september 1987 til október 1988



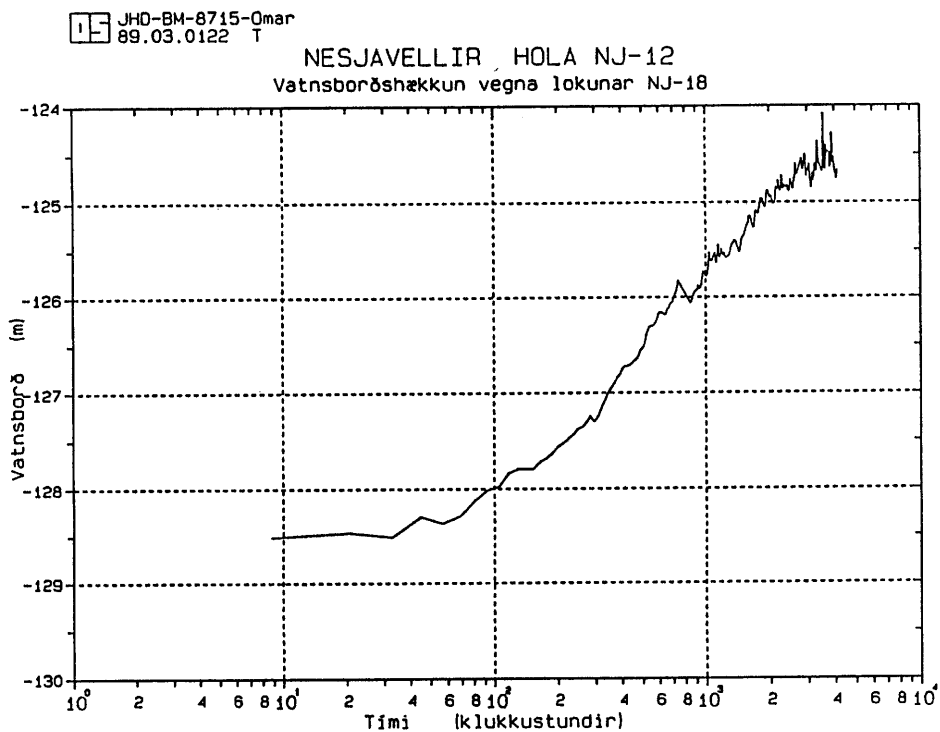
MYND 22. Vatnsborðslækkun í NJ-12 vegna blásturs NJ-18



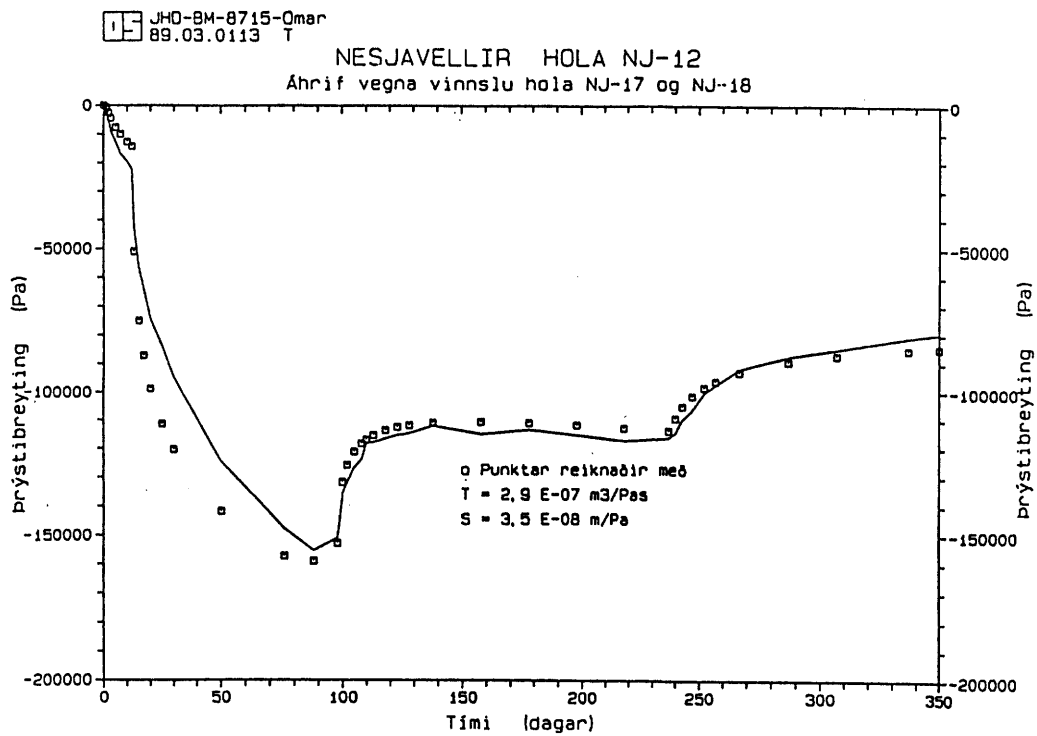
MYND 23. Vatnsborðsbreyting í NJ-12 vegna blásturs NJ-18 á lín-log skala



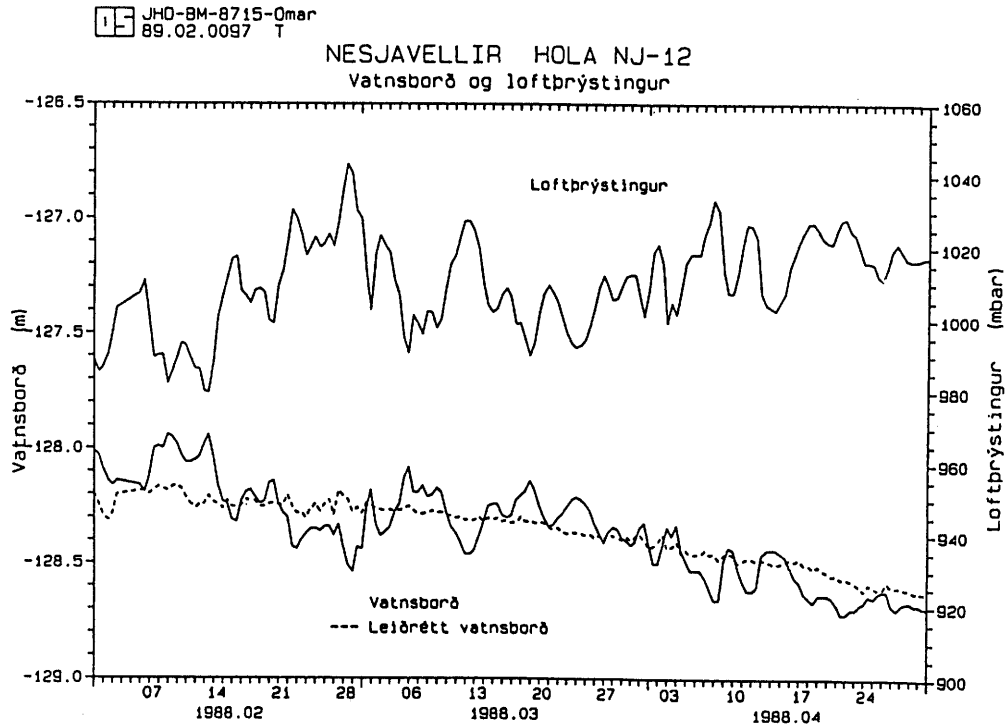
MYND 24. Vatnsborðshækkun í NJ-12 vegna lokunar NJ-18



MYND 25. Vatnsborðshækkun í NJ-12 vegna lokunar NJ-18 á lín-log skala



MYND 26. Nálgun vatnsborðsbreytinga í NJ-12 með líkanreikningum



MYND 27. Samspil vatnsborðs og loftþrýstings

VIÐAUKI

Töflur

TAFLA 1.

NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6222

ÞRYSTINGSMÆLING Dagsetning 880504 Timi 1415 Mæli EL-68556. Kvörðun nr. 850906.
MÆLT AF OMAR/GrB Vatnsborð 0.00 m Rennsli 35.00 l/s Holutoppþrýstingur 4.60 bar

DYPI	ÞRYSTINGUR	ATHUGASEMDIR
m	bar	
100.00	5.19	MÆLT NIDUR I
200.00	6.45	BLÆSTRI GEGN
302.00	8.13	OTRUFLOÐU RENNSLI
400.00	10.08	
504.00	12.83	
603.00	16.56	
700.00	24.21	
800.00	32.73	
900.00	41.45	
1000.00	50.11	
1200.00	67.19	
1402.00	84.49	
1607.00	101.95	
1700.00	109.76	
1800.00	117.82	
1984.00	132.42	

TAFLA 2.

NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 880504 Timi 1626 Mæli EL-58109. Kvörðun nr. 830111.
MÆLT AF OMAR/GrB Vatnsborð 0.00 m Rennsli 35.00 l/s Holutoppþrýstingur 4.60 bar

DYPI	HITI	ATHUGASEMDIR
m	C	
300.00	162.40	MÆLT NIDUR GEGN
600.00	194.50	OTRUFLOÐUM BLÆSTRI
900.00	202.30	
1000.00	202.70	
1100.00	203.10	
1200.00	204.00	
1300.00	204.00	
1400.00	204.20	
1500.00	204.10	
1600.00	206.00	
1700.00	219.00	
1800.00	237.40	
1900.00	250.90	
1984.00	262.20	

TAFLA 3.

NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 880506 Timi 0956 Mæli EL-69436. Kvörðun nr. 880504.
MÆLT AF OMAR/GrB Vatnsborð 88.00 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI	HITI	ATHUGASEMDIR
m	C	
300.00	125.30	MÆLT NIDUR
600.00	141.20	VATNSBORD MIDAD
800.00	177.70	VIÐ 3" TOPPLOKA
900.00	192.50	HITATOPPUR 158.9 C
1000.00	196.90	A 360-500 m DYPI
1100.00	202.00	
1200.00	205.20	
1300.00	208.20	
1400.00	210.40	
1500.00	208.40	
1600.00	210.10	
1700.00	218.20	
1800.00	232.40	
1900.00	250.40	
1984.00	259.60	

TAFLA 4.

NESJAVELLIR HOLA NJ-18

HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6222

Dagsetning 880506		Timi 1339	Mælir EL-68556.	Kvörðun nr. 850906.
MÆLT AF OMAR/GrB	Vatnsborð	88.00 m	Rennsli	0.00 l/s
DYPI	ÞRYSTINGUR		Holutoppþrýstingur	0.00 bar
m	bar		ATHUGASEMDIR	
200.00	11.11		MÆLT NIÐUR	
300.00	20.66		VATNSBORD MIDAD	
400.00	29.93		VIÁ 3" TOPPLOKA	
600.00	48.34			
800.00	65.76			
900.00	74.34			
1000.00	83.00			
1100.00	91.59			
1200.00	100.05			
1300.00	108.56			
1400.00	116.98			
1500.00	125.33			
1600.00	133.75			
1700.00	142.13			
1800.00	150.16			
1900.00	158.04			
1984.00	165.07			

TAFLA 5.

NESJAVELLIR HOLA NJ-18

HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6240

Dagsetning 880516		Timi 1430	Mælir R- 24585.	Kvörðun nr. 0.
MÆLT AF GjG/GuH	Vatnsborð	121.00 m	Rennsli	0.00 l/s
DYPI	HITI		Holutoppþrýstingur	0.00 bar
m	C		ATHUGASEMDIR	
130.00	21.70		MÆLT NIÐUR MED	
140.00	10.00		GO-MÆLI NR. 5	
150.00	13.80			
160.00	23.00		VATNSBORD MIDAST	
170.00	34.10		VID 3" LOKA	
180.00	39.80			
190.00	48.30			
200.00	33.20			
220.00	57.50			
230.00	67.50			
240.00	67.40			
250.00	55.00			
260.00	47.80			
270.00	57.20			
280.00	67.40			
290.00	68.00			
310.00	74.40			
320.00	80.00			
330.00	77.50			
340.00	83.70			
350.00	88.80			
360.00	93.20			
370.00	72.90			
380.00	78.90			
390.00	84.10			
400.00	84.40			
410.00	91.50			
420.00	94.40			
430.00	81.60			
440.00	86.00			
450.00	94.00			
460.00	93.40			
470.00	95.50			
480.00	92.60			
490.00	96.50			
500.00	101.60			
510.00	77.50			
520.00	87.60			
530.00	99.50			
540.00	107.20			
550.00	112.60			
560.00	115.50			
570.00	110.50			
580.00	116.40			
590.00	120.00			
600.00	123.00			
610.00	96.50			
620.00	104.10			

TAFLA 5 frh.
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6240

HITAMÆLING Dagsetning 880516 Timi 1430 Mæli R- 24585. Kvörðun nr. 0.
MÆLT AF GjG/GuH Vatnsborð 121.00 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppbrýstingur 0.00 bar

DYPI	HITI	ATHUGASEMDIR
m	C	
630.00	104.50	
640.00	110.40	
650.00	117.90	
660.00	123.40	
670.00	126.90	
680.00	128.90	
690.00	131.70	
700.00	133.70	

TAFLA 6.
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 880516 Timi 1530 Mæli EL-69436. Kvörðun nr. 880504.
MÆLT AF GjG/GuH Vatnsborð 121.00 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppbrýstingur 0.00 bar

DYPI	HITI	ATHUGASEMDIR
m	C	
800.00	145.70	MÆLT NIÐUR MEÐ
900.00	178.40	ÞRYSTIMÆLINGU
1000.00	183.00	
1100.00	189.90	VATNSBORD MIÐAST
1200.00	195.40	VIÐ 3" LOKANN
1300.00	201.10	
1400.00	205.50	KLUKKA GEKK ILLA
1500.00	207.80	I TVEIM NEDSTU
1600.00	214.20	PUNKTUNUM
1700.00	222.80	
1800.00	235.30	
1900.00	253.20	
1983.00	258.10	

TAFLA 7.
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6222

ÞRYSTINGSMÆLING Dagsetning 880516 Timi 1530 Mæli EL-68556. Kvörðun nr. 850905.
MÆLT AF GjG/GuH Vatnsborð 121.00 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppbrýstingur 0.00 bar

DYPI	ÞRYSTINGUR	ATHUGASEMDIR
m	bar	
200.00	8.43	MÆLT NIÐUR MEÐ
400.00	28.09	HITAMÆLINGU
500.00	37.86	
600.00	47.62	VATNSBORD MIÐAST
700.00	57.02	VIÐ 3" LOKANN
800.00	66.18	
900.00	74.69	
1000.00	83.35	
1100.00	92.10	
1201.00	100.72	
1300.00	109.42	
1400.00	117.92	
1500.00	126.16	
1600.00	134.59	
1700.00	142.70	
1800.00	151.37	
1900.00	159.24	
1983.00	166.19	

TAFLA 8.

NESJAVELLIR HOLA NJ-18

HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 118 AÐF.NR: 6240

HITAMÆLING Dagsetning 880524 Tími 1730 Mæli R- 24585. Kvörðun nr. 0.
MÆLT AF OMAR/GuH Vatnsborð 123.75 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI	HITI	ATHUGASEMDIR
m	C	
130.00	13.30	
140.00	5.90	MÆLT NIDUR MED
150.00	7.10	GO-MÆLI NR. 5
160.00	13.70	
170.00	22.30	
180.00	28.20	
190.00	36.40	
200.00	26.40	
210.00	34.80	
220.00	47.40	
230.00	56.00	
240.00	58.70	
250.00	45.50	
260.00	37.60	
270.00	45.50	
280.00	55.90	
290.00	58.20	
300.00	55.20	
310.00	62.30	
320.00	68.70	
330.00	66.90	
340.00	73.10	
350.00	78.60	
360.00	82.40	
370.00	64.20	
380.00	68.20	
390.00	73.90	
400.00	73.60	
410.00	79.60	
420.00	84.00	
430.00	70.60	
440.00	74.50	
450.00	82.10	
460.00	83.20	
470.00	85.50	
480.00	86.00	
490.00	88.30	
500.00	92.70	
510.00	70.90	
520.00	78.60	
530.00	88.70	
540.00	95.60	
550.00	101.60	
560.00	104.30	
570.00	100.10	
580.00	105.40	
590.00	109.60	
600.00	113.10	
610.00	88.90	
620.00	95.50	
630.00	95.70	
640.00	100.60	
650.00	108.00	
660.00	112.90	
670.00	116.80	
680.00	118.80	
690.00	121.80	
700.00	123.60	
710.00	124.20	
720.00	125.40	
730.00	127.00	
740.00	128.00	
750.00	128.10	
760.00	128.80	
770.00	130.20	
780.00	132.60	
790.00	134.90	
800.00	137.90	

TAFLA 9.
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 880524 Timi 1830 Mælir EL-69436. Kvörðun nr. 880504.
MÆLT AF OMAR/GuH Vatnsborð 123.75 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI m	HITI C	ATHUGASEMDIR
800.00	134.40	MÆLT NIÐUR MED
900.00	172.90	ÞRYSTIMÆLINGU
1000.50	179.50	
1100.00	187.50	
1200.00	195.00	
1300.00	201.40	
1400.00	206.90	
1500.00	209.00	
1600.00	215.90	
1700.00	224.80	
1800.00	236.60	
1900.00	251.90	
1984.00	258.60	

TAFLA 10.
NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6222

ÞRYSTINGSMÆLING Dagsetning 880524 Timi 1830 Mælir EL-68556. Kvörðun nr. 850906.
MÆLT AF OMAR/GuH Vatnsborð 123.75 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI m	ÞRYSTINGUR bar	ATHUGASEMDIR
200.00	8.55	MÆLT NIÐUR MED
400.00	28.47	HITAMÆLINGU
600.00	48.13	
800.00	66.85	
900.00	75.60	
1000.50	84.31	
1100.00	92.95	
1200.00	101.71	
1300.00	110.45	
1400.00	118.96	
1500.00	127.59	
1600.00	135.87	
1700.00	143.84	KLUKKA STOPP
1800.00	152.31	
1900.00	160.24	
1984.00	167.48	

TAFLA 11.

NESJAVELLIR HOLA NJ-18

HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6240

HITAMÆLING Dagsetning 881018 Timi 1335 Mæli R- 24585. Kvörðun nr. 0.
MÆLT AF OMAR/GrB Vatnsborð 135.20 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI m	HITI C	ATHUGASEMDIR
142.10	3.30	MÆLT NIÐUR MED
152.25	3.40	GO-MÆLI NR. 5
162.40	3.50	
172.55	4.30	VATNSBORÐ MIDAST
182.70	5.90	VIÐ 3" LOKA
192.85	7.70	
203.00	7.00	DYPI LEIÐRETT
213.15	12.00	FRA DUX-TELJARA
223.30	16.90	MED MARGFÖLDUNAR
233.45	21.60	STUÐLI 1,015
243.60	17.10	
253.75	15.50	
263.90	17.50	
274.05	22.70	
284.20	27.60	
294.35	25.30	
304.50	28.40	
314.65	31.00	
324.80	33.60	
334.95	36.50	
345.10	39.70	
355.25	41.90	
365.40	37.70	
375.55	37.30	
385.70	39.90	
395.85	41.50	
406.00	43.00	
416.15	46.30	
426.30	39.90	
436.45	40.80	
446.60	45.30	
456.75	48.60	
466.90	51.40	
477.05	55.30	
487.20	58.30	
497.35	61.50	
507.50	55.80	
517.65	54.70	
527.80	58.80	
537.95	61.80	
548.10	64.60	
558.25	67.00	
568.40	67.80	
578.55	71.00	
588.70	73.90	
598.85	76.70	
609.00	69.60	
619.15	71.70	
629.30	71.50	
639.45	73.20	
649.60	77.00	
659.75	80.80	
669.90	83.80	
680.05	86.10	
690.20	88.50	
700.35	90.60	
710.50	92.40	
720.65	94.40	
730.80	96.70	
740.95	98.50	
751.10	100.30	
761.25	102.50	
771.40	104.80	
781.55	107.70	
791.70	111.50	
801.85	117.00	
812.00	125.40	
822.15	140.20	

TAFLA 12.

NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 881018 Timi 1442 Mæli EL-68553. Kvörðun nr. 880823.
MÆLT AF OMAR/GrB Vatnsborð 135.20 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI	HITI	ATHUGASEMDIR
m	C	
800.00	105.80	MÆLT NIÐUR MEÐ
900.00	166.30	ÞRYSTIMÆLINGU
1000.00	179.10	
1100.00	186.30	VATNSBORD MIÐAST
1200.00	192.80	VIÐ 3" LOKANN
1300.00	198.50	
1400.00	203.60	
1500.00	206.30	
1600.00	213.70	
1700.00	224.70	
1800.00	234.30	
1900.00	248.40	
1984.00	255.10	

TAFLA 13.

NESJAVELLIR HOLA NJ-18 HRNR: 8715 SVÆDISNR: 153 STADS.NR: 118 ADF.NR: 6222

ÞRYSTINGSMÆLING Dagsetning 881018 Timi 1442 Mæli EL-68556. Kvörðun nr. 850905.
MÆLT AF OMAR/GrB Vatnsborð 135.20 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DYPI	ÞRYSTINGUR	ATHUGASEMDIR
m	bar	
200.00	6.58	MÆLT NIÐUR MEÐ
400.00	26.88	HITAMÆLINGU
600.00	46.60	
800.00	65.97	VATNSBORD MIÐAST
900.00	75.22	VIÐ 3" LOKANN
1000.00	83.69	
1100.00	92.36	KLUKKA SNUDAR OG
1200.00	101.12	GENGUR UT I 1800 m
1300.00	109.76	OVISSA I SIÐUSTU
1400.00	118.40	TVEIM PUNKTUM
1500.00	126.98	
1600.00	135.42	
1700.00	143.68	
1800.00	152.07	
1900.00	159.75	
1984.00	167.08	