

HS



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

NESJAVELLIR HOLA NJ-12. 4. ÁFANGI

L-95012

Upphitun, upphleyping og blástur

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur
af vinnuhópi JHD, JBR og HR

OS-85100/JHD-56 B

Nóvember 1985

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Verknúmer 611-113

NESJAVELLIR HOLA NJ-12. 4. ÁFANGI

L-95012

Upphitun, upphleyping og blástur

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur
af vinnuhópi JHD, JBR og HR

OS-85100/JHD-56 B

Nóvember 1985

EFNISYFIRLIT

	Bl.s.
1 INNGANGUR	3
2 YFIRLIT YFIR TÍMABILIÐ 16. JÚLÍ - 1. NÓVEMBER	3
3 MÆLINGAR Í UPPHITUN	4
4 UPPHLEYPING	5
5 AFL OG AFKÖST	6
6 EFNASTYRKUR	6
HEIMILDIR	13

TÖFLUSKRÁ

1 Yfirlit yfir tímabilið 85.07.16-85.11.01	8
2 Aflmælingar holu NJ-12	9
3 Efnainnihald í heildarrennsli holu NJ-12 á Nesjavöllum	10
4 Hlutföll nokkurra efna í rennsli holu NJ-12 á Nesjavöllum ...	10
5 Efnasamsetning djúpvökva í holu NJ-12 á Nesjavöllum	11
6 Efnahiti reiknaður út frá efnasamsetningu vökva úr holu NJ-12 á Nesjavöllum	12
7 Gas í gufu við 7 bar a þrýsting í holu NJ-12 á Nesjavöllum ..	12
8 Samsetning gass í gufu (%) við 7 bar a þrýsting í holu NJ-12 á Nesjavöllum	13
9 Hitastig ópalmettunar við hvellsuðu í holu NJ-12 á Nesjavöllum	13

MYNDASKRÁ

1 Vatnsborð í upphitun	15
2 Þrýstimælingar í upphitun	16
3 Hitamælingar í upphitun	17

1 INNGANGUR

Hola NJ-12 er staðsett í Kýrdal. Hún var boruð á tímabilinu 3. júní - 16. júlí 1985 og tók verkið 44 verkdaga. Vinnslufóðring er steypt í 775 m dýpi, en holan var boruð í 1856 m dýpi. Nokkurt botnfall var í holunni í lok borunar og nær raufaður leiðari niður á 1823 m dýpi, sem er um sex metrum ofan við botnfallið.

Frá borun holu NJ-12 hefur verið greint í þremur áfangaskýrslum (sjá Heimildir). Þessi skýrsla fjallar um þær athuganir sem gerðar hafa verið á holu NJ-12 eftir að borun lauk, og nær skýrslan yfir tímabilið 16. júlí - 1. nóvember 1985. Verkið er unnið í samræmi við rannsókn-arsamning milli Hitaveitu Reykjavíkur og Jarðhitadeildar Orkustofnunar og unnu eftirtaldir aðilar að verkinu: Benedikt Steingrímsson, Guðjón Guðmundsson, Guðlaugur Hermannsson og Helga Tulinius frá JHD, Einar Gunnlaugsson frá HR, og Dagbjartur Sigursteinsson frá JBR.

2 YFIRLIT YFIR TÍMABILIÐ 16. JÚLÍ - 1. NÓVEMBER

Upphitun holu NJ-12 eftir borun hófst, þegar hætt var að dæla köldu vatni í holuna við lok borverks. Þetta var 16. júlí kl 11:30. Fylgst var með holunni næstu vikur og mældir hita- og þrýstiferlar ásamt vatnsborðsstöðu í holunni hverju sinni. Upphitun reyndist hæg og var hitastig ofan 700 m dýpis ávallt undir 100°C. Vatnsborð hækkaði sömu leiðis hægt. Það var á 271 m dýpi 18. júlí, en á 214 m dýpi 27. ágúst. Sýnt var því að nota þyrfti bullu til að ná holunni í gos.

Til að auðvelda upphleypingu var fyrsta aðgerð sú að dæla lofti á holuna til að þrýsta vatnsborðinu niður, og hita þannig upp efri hluta vatnssúlunnar í holunni. Loftdælingin hófst 4. september og var holunni haldið undir 38 bar þrýstingi fram til 17. september. Þá var loftinu hleypt af, vatnsborð mælt, en holan síðan hitamæld. Vatnsborð reyndist á 168 m dýpi, og því sýnt hver áhrif loftdælingarinnar voru. Dælt var síðan lofti á holuna að nýju, og haldið 39 bar þrýstingi til 23. september. Holan var loks dregin í gos með bullu 23. september. Þurfti að ausa holuna 64 sinnum áður en hún náðist í gos, og tók verkið um þrjár klukkustundir.

Holan hefur blásið síðan, ef frá eru talin þrjú örstutt stopp á meðan skipt hefur verið um blendur og þess háttar. Fylgst hefur verið með blæstrinum, afl holunnar mælt og tekin efnasýni. Við toppþrýstinginn $P_o=14$ bar gefur holan um 68 kg/s með varmáinnihald um 1290 kJ/kg. Afl

holunnar er því um 88 MW í hrávarma við $P_0=14$ bar, en lækkar hins vegar ef toppþrýstingur er hækkaður.

Í töflu 1 er að finna yfirlit yfir helstu athuganir, sem gerðar voru í holu NJ-12 á tímabilinu 16. júlí til 1. nóvember 1985. Ekki er þar minnst á einstakar aflmælingar, en þær eru birtar í töflu 2 síðar í skýrslunni.

3 MÆLINGAR Í UPPHITUN

Upphitun NJ-12 eftir borun stóð frá 16. júlí til 23. september. Á þessu tímabili voru gerðar í holunni fimm hitamælingar og þrjár þrýstimælingar, auk þess sem vatnsborð í holunni var mælt. Vatnsborðsbreytingarnar eru sýndar á mynd 1. Í fyrstu mælingu (18. júlí) reyndist vatnsborð á 271 m dýpi og hækkaði að jafnaði um 2,4 m á dag út júlí. Í ágústmánuði hækkaði vatnsborð jafnvel enn hægar, eða aðeins um 0,8 m/dag. Þetta er tvisvar til þrisvar sinnum hægari vatnsborðshækkun en algengt er í háhitaholum í upphitun, og er ástæðan sú hve upphitun holunnar var hæg.

Á mynd 2 eru sýndar tvær þrýstimælinganna, sem gerðar voru í NJ-12 í upphitun. Mælingarnar sýna að þrýstijafnvægi var í holunni á u.þ.b. 1400 m dýpi. Við borlok kom í ljós að stærstu vatnsæðar holunnar voru á u.þ.b. 1400, 1500 og 1800 m dýpi, auk smærri æða ofar í holunni. Þrýstimælingarnar sýna að 1400 m æðin stjórnaði þrýstingi í holunni. Hún er því öflugasta æðin. Ótruflaður þrýstingur á æðinni er um 107 bar.

Fimm hitamælingar voru gerðar á meðan NJ-12 var í upphitun eftir borun. Mælingarnar eru sýndar hér á mynd 3. Kemur þar glöggst í ljós hve hægt holan hitnaði. Einkum var upphitun hæg ofan 300 m dýpis og virðist berghiti á þessum stað í Kýrdal vera 20-80°C á dýptarbilum 200-700 m. Raunar mældist hitastigið allmiklu herra en þetta í síðustu hitamælingunni. Sú mæling var gerð strax eftir að 38 bar loftþrýstingi var létt af holunni. Á meðan holan var undir þrýstingi hefur vatnsborð í holunni verið á u.þ.b. 600 m dýpi, en hækkaði í 168 m dýpi þegar loftinu var hleypt af. Hitastigið sem mældist þá ofarlega í holunni endurspeglar því ekki berghita á því dýpi sem mælt er. Hitamælingarnar á mynd 3 sýna að í vinnsluhluta holunnar (neðan 800 m dýpis) hefur verið niðurrennsli á meðan á upphitun stóð. Streymir inn í holuna um vatnsæðar ofan 1400 m dýpis, og út um dýpri æðar. Dýpsta æðin er á 1800 m dýpi rétt ofan við botn holunnar.

Niðurrennslið veldur því að erfitt er að ákvarða berghitaferil út frá hitamælingunum. Þó er ljóst að berghiti er um 200°C á 800 m dýpi, og í botni (um 1800 m dýpi) er hitastig herra en 285°C.

4 UPPHLEYPING

Það kom fljótlega í ljós eftir að NJ-12 fór að jafna sig eftir borunina, að erfitt yrði að ná henni í blástur. Hitastig ofan 300 m dýpis var lægra en 100°C og vatnsborð neðan 200 m dýpis. Það var því sýnt, að draga þyrfti holuna í gos með bullu á svipaðan hátt og gert var á sínum tíma við holur NG-7 og NG-10.

Fyrsta skrefið í upphleypingunni var að dæla lofti á holuna. Loftdælingin hófst 4. september og var haldið 38 bar þrýstingi á holutoppi (sjá töflu 1). Loftinu var hleypt af holunni 17. september til að kanna hver áhrif loftdælingin hefði á hitastig (og vatnsborð) í holunni. Dæling hófst síðan að nýju og stóð holan undir 39 bar þrýstingi fram til 23. september.

Síðari hluta 23. september var allt tilbúið til að draga holuna í gos. Efsti blindflans á holutoppnum var tekinn af og loftinu hleypt af holunni. Bullunni var síðan slakað á stálvír 10-20 m niður fyrir vatnsborð. Stálvírinn lá yfir trissu við holutoppinn og í truck frá FERÓ. Bullan var síðan dregin upp á þann hátt að trucknum var ekið suður Kýrdal. Hófst þessi strokkun með bullum kl 18:00 23. september. Í hverri ferð með bulluna náðist vatnsspýja úr holunni. Vatnið fór smátt og smátt hitnandi eftir því sem ferðum með bulluna fjölgaði, og fór svo að holan komst í stöðugt gos. Það var kl 20:58 og höfðu þá verið farnar 64 ferðir með bulluna. Holan blés í fyrstu beint upp í loftið, en kl 13:10 24. september var holunni lokað. Topplokið sett á og opnað síðan fyrir holuna út á hljóðdeyfi. Lauk þar með upphleypingu holu NJ-12.

Meðan á upphleypingunni stóð, og fram til 5. október gekk holutoppurinn upp um 41 mm.

5 AFL OG AFKÖST

Holan hefur blásið frá 23. september 1985 um 161 mm stút. Afmælingar eru sýndar í töflu 2. Í fyrstu var engin blenda við leggloka og var þá holutoppsprýstingur 10-14 bar og fór vaxandi með tíma. Síðan var 4" blenda sett við legglokann og er holutoppsprýstingur nú um 22 bar. Vatnsrennsli hefur verið mikið og er í sumum tilfellum vanmetið vegna vatnsausturs úr hljóðdeyfi. Af sömu ástæðu getur varmainnihald verið of hátt. Varmainnihald hefur verið frá 1100-1390 kJ/kg, sem samsvarar 280-290°C svipað og mældist í upphitun á um 1800 m dýpi. Heildar-afköst holunnar hefur lengst af verið 52-57 kg/s. Gufuhluti holunnar hefur verið um 0,4.

Þessar meðaltalstölur sem hér hafa verið nefndar samsvara um 70 MW í hrávarma við 22 bar toppþrýsting.

6 EFNASTYRKUR

Frá því hola NJ-12 var dregin í gos 23. september og til loka október hafa verið tekin 5 sýni til efnagreininga. Niðurstöður liggja ekki fyrir úr síðasta sýninu, svo hér verður einungis getið um niðurstöður úr 4 sýnum. Söfnunaraðferð og greiningaaðferðir eru svipaðar og verið hefur og lýst er í skýrslu um NG-6 (Valgarður Stefánsson o.fl., 1983). Nú er argon greint í gasi, en það hefur ekki verið til þessa.

Tafla 3 sýnir styrk efna í heildarrennsli holunnar og tafla 4 sýnir hlutföll nokkurra efna í heildarrennsli. Styrkur natríums, kalíums, kalsíums, súlfats og köfnunarefnis hefur lækkað við blásturinn. Tiltölulega hár styrkur súlfats og köfnunarefnis í upphafi blásturs stafar líklega af skolvatni í holunni frá því borun átti sér stað. Af þeim sökum hækkar hlutfall H₂S/SO₄ og hlutfall N₂/H₂S lækkar. Styrkur klórs þann 29. september er mun hærri en á undan og eftir. Svipaðar sveiflur hafa komið fram í styrk klórs í holu NG-6.

Tafla 5 sýnir efnasamsetningu djúpvökva í holu NJ-12. Er þá gert ráð fyrir 285°C djúphita og samsvarandi varmainnihaldi, 1262 kJ/kg. Ástæðan fyrir því að ekki er notast við mælt varmainnihald er sú, að holan hefur ausið vatni úr hljóðdeyfi, en það hefur áhrif á varmainnihald sem mælt er.

Útreiknaður efnahiti er sýndur í töflu 6. Útreiknað hitastig fyrir kísilhita og alkalíhita ber þokkalega saman og gefur meðalgildi um

280°C alkalihita. Nokkur munur er á kísilhita eftir kvörðunum og gefur kvörðun C hæst gildi. Sá hiti samsvarar alkalihita best við hærri hitastigin.

Gas í gufu er um 0,3 til 0,4% af þyngd (tafla 7) og er samsetning gassins sýnd í töflu 8. Kolsýra og brennisteinsvetni eru aðalgastegundirnar, um 90%. Einkennandi er að hlutfall metans og argons er hátt og líkist hola NJ-12 þannig holum NG-7 og NG-10.

Útreikningar gefa til kynna að ópalmettun sé náð við 170 til 180°C eða 7,5 til 10 bar a þrýsting (tafla 9). Það er því óæskilegt að keyra holuna við lægri þrýsting en 10 bar a.

Tafla 1 Hóla NJ-12. Yfirlit yfir tímabilið 85.07.16 - 85.11.01

Dagsetn.	Klukkan	Mælingar	Athugasemdir
85.07.16	11:30		Dælingu hætt (Q=25 l/s)
85.07.18	20:00-21:50	Hitamæling	Mælt í 860 m dýpi
85.07.18	21:50-22:45	Am. hitamæl.	Vatnsborð 271 m
85.07.18	23:00-24:00	Am. þrýstimæl.	
85.07.22	16:10-17:15	Hitamæling	Mælt í 730 m dýpi
85.07.22	17:50-18:15	Am. hitamæling	Vatnsborð 254 m
85.08.01	21:15-21:45	Hitamæling	Mælt í 720 m dýpi
85.08.01	22:15-23:30	Am. hitamæling	Vatnsborð 235 m
85.08.02	00:10-01:05	Am. þrýstimæl.	
85.08.27	11:15-11:45	Hitamæling	Mælt í 706 m dýpi
85.08.27	13:29-14:47	Am. hitamæling	
85.08.27	15:19-16:15	Am. þrýstimæl.	Vatnsborð 214 m
85.09.04	18:30		Dælt lofti á holuna Po=5 bar kl 20:45
85.09.05	09:00	Po=25 bar	
85.09.05	14:00	Po=31,5 bar	
85.09.06	11:50	Po=39,5 bar	
85.09.17	14:20	Po=38 bar	Lofti hleypt af. Tók 1 mínútu
85.09.17	14:30-15:00	Hitamæling	Mælt í 420 m dýpi. vatnsborð=168 m
85.09.17	16:30-16:50	Am. hitamæling	Byrjað að dæla lofti á ný kl 23:00
85.09.18	11:50	Po=16 bar	
85.09.18	23:15	Po=29 bar	
85.09.19	23:00	Po=36,5 bar	
85.09.20	11:00	Po=35,5 bar	
85.09.21	13:30	Po=39 bar	
85.09.22	18:00	Po=39 bar	
85.09.23	17:45	Po=39 bar	Lofti hleypt af holu
85.09.23	18:00-20:58		Holan dregin í gos með bullu
85.09.24	13:10-13:15		Holu lokað. Topplok sett á.
85.09.24		Sýnataka	Heilsýni nr: 85-5089
85.09.27		- " -	Heilsýni nr: 85-5090
85.09.29		- " -	Heilsýni nr 85-5098
85.10.05	17:45-17:52		Holu lokað. Sett 4" blenda Po=24,1 bar
85.10.10	11:20-11:26		Holu lokað. Blenda tekin úr Po=30 bar
85.10.14	16:11-16:19		Holu lokað. Sett 4" blenda Po=26 bar
85.10.17		- " -	Heilsýni nr 85-5108
85.10.25		- " -	Heilsýni nr: 85-5111

Tafla 2 Aflmælingar holu NJ-12

Dagsetn.	Kl.	Þvermál stúts	Po mm	Pc bar	Vatns- rennsli cm	H rennsli kg/s	H enth. kJ/kg	Heildar- rennsli kg/s	Gufa		
									við 1 bar abs. kg/s	við 7 bar abs. kg/s	
85.09.24	13:30	EG	161	10,0	3,10	25,3	43,08	1104	61,9	18,8	12,3
85.09.24	19:00	EG	161	10,5	3,15	25,0	41,83	1129	61,1	19,2	12,9
85.09.25	22:40	MG	161	12,9	3,40	23,5	35,90	1261	57,2	21,3	15,7
85.09.26	15:15	EG	161	12,5	3,55	23,3	35,15	1295	57,4	22,2	16,7
85.09.27	10:15	EG	161	12,6	3,60	23,1	34,41	1315	57,0	22,6	17,1
85.09.29	13:00	EG	161	13,7	4,00	21,5	28,82A	1478A	54,3	25,4	20,6
85.09.30	22:20	MG	161	12,5	4,20	21,0	27,19A	1538A	53,9	26,7	22,0
85.10.05	11:45	JK	161	14,1		19,0	21,24				
85.10.05	17:30	BS	161	14,3	4,40	19,0	21,24A	1711A	49,7	28,4	24,5
85.10.05	20:05	BS	161	21,5	3,10	22,5	32,24	1286	52,3	20,1	15,0
85.10.07	10:35	BS	161	21,8	3,10	22,5	32,24	1286	52,3	20,1	15,0
85.10.10	18:15	JK	161	16,0		18,5	19,88				
85.10.27	10:40	JK	161	22,5	3,30	22,0	30,50	1350	51,9	21,4	16,5
85.11.04	18:00	JK	161	21,5		21,0	27,19				
85.11.05	11:10	MG	161	22,5		22,0	30,50				

A) Vatnsmagn trúlega vanmetið

Tafla 3 Efnainnihald í heildarrennsli í holu NJ-12 á Nesjavöllum
Styrkur efna í mg/kg.

Sýni	5089	5090	5098	5108
Dags	850924	850927	850929	851017
Po bar	10,4	12,4	13,3	10,0
Ho kJ/kg	1129	1315	1478	1286
SiO2	590	547	480	612
Na	126,4	111,2	90,8	63,9
K	19,8	21,7	17,0	15,9
Ca	0,84	0,64	0,56	0,39
Mg	0,004	0,007	0,03	0,02
S04	26,2	31,1	10,5	8,5
Cl	1,50	2,10	56,0	2,4
F	0,81	0,74	0,64	0,81
CO2	676,2	761,8	800,0	711,6
H2S	190,5	223,8	293,6	193,8
H2	5,14	6,02	9,47	6,8
O2	0,12	0,79	0,10	0,26
CH4	6,23	5,43	8,64	2,55
N2	167,2	114,7	147,8	64,0

Tafla 4 Hlutföll nokkurra efna í rennsli í holu NJ-12 á Nesjavöllum

Sýni	H2S/S04	N2/H2S	H2/H2S	CO2/H2S	Na/Cl
85-5089	7,27	0,88	0,027	3,55	84,3
85-5090	7,20	0,51	0,027	3,40	53,0
85-5098	28,0	0,50	0,032	2,73	1,6
85-5108	22,8	0,33	0,035	3,67	26,6

Tafla 5 Efnasamsetning djúpvökva í holu NJ-12 á Nesjavöllum,
miðað við 285°C og varmainnihald 1262 kJ/kg
Styrkur efna í mg/kg

Sýni	5089	5090	5098	5108
Dags	850924	850927	850929	851017
SiO ₂	539	565,5	558,1	621,5
Na	115,4	115,1	105,6	64,9
K	18,1	22,5	19,8	16,2
Ca	0,76	0,66	0,65	0,39
Mg	0,004	0,008	0,03	0,023
SO ₄	23,9	32,2	12,3	8,6
Cl	1,40	2,20	65,1	2,4
F	0,74	0,76	0,74	0,83
CO ₂ (v)	796,3	685,1	542,4	680,4
H ₂ S (v)	222,5	208,9	224,4	188,3
H ₂ (v)	6,1	5,4	6,3	6,5
O ₂ (v)	0,1	0,7	0,07	0,25
CH ₄ (v)	7,4	4,9	5,8	2,43
N ₂ (v)	198,9	102,7	98,5	61,1

Tafla 6 Efnahiti reiknaður út frá efnasamsetningu vökva úr NJ-12 á Nesjavöllum

Sýni	T SiO2 A	T SiO2 B	T SiO2 C	T NaK D	T NaK E	T CO2 F	T H2S G	T H2 H	T CO2/H2 I
85-5089	267	258	287	259	253	257	261	255	257
85-5090	271	265	294	282	275	254	260	254	258
85-5098	270	263	292	278	271	246	263	257	269
85-5108	279	278	308	310	300	251	256	256	264

- 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. $t(^{\circ}\text{C}) = -42,198 + 0,28831(\text{SiO}_2) - 3,6686 \times 10^{-4}(\text{SiO}_2)^2 + 3,1665 \times 10^{-7}(\text{SiO}_2)^3 + 74,034 \log(\text{SiO}_2)$ (0-330 $^{\circ}\text{C}$). Fournier og Potter (1982). Styrkur efna í mg/kg.
- C. $t(^{\circ}\text{C}) = 39,536 + 0,58127(\text{SiO}_2) - 6,1713 \times 10^{-4}(\text{SiO}_2)^2 + 3,7499 \times 10^{-7}(\text{SiO}_2)^3 + 19,985 \log(\text{SiO}_2)$ (180-340 $^{\circ}\text{C}$). Ragnarsdóttir og Walter (1983). Styrkur SiO2 í mg/kg.
- D. $t(^{\circ}\text{C}) = 1217/(\log \text{Na/K} + 1,483) - 273,15$ (100-300 $^{\circ}\text{C}$). Fournier (1979). Styrkur Na og K í mg/kg.
- E. $t(^{\circ}\text{C}) = 1319/(1,699 + \log \text{Na/K}) - 273,15$ (250-350 $^{\circ}\text{C}$). Arnórsson o.fl. (1983b). Styrkur Na og K í mg/kg.
- F. $t(^{\circ}\text{C}) = -44,1 + 269,25Q - 76,88Q^2$. Þar sem $Q = \log \text{CO}_2$ (mmole/kg). Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).
- G. $t(^{\circ}\text{C}) = 173,2 + 65,04 \log \text{H}_2\text{S}$. Styrkur í mmole/kg. Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).
- H. $t(^{\circ}\text{C}) = 212,2 + 38,59 \log \text{H}_2$. Styrkur í mmole/kg. Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).
- I. $t(^{\circ}\text{C}) = 311,7 - 66,72 \log(\text{CO}_2/\text{H}_2)$. Styrkur í mmole/kg. Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).

Tafla 7 Gas í gufu við 7 bar a þrýsting í holu NJ-12

Sýni	Dags.	Gas í gufu þyngdar %
85-5089	85.09.24	0,41
85-5090	85.09.27	0,35
85-5098	85.09.29	0,32
85-5108	85.09.29	0,32

Tafla 8 Samsetning gass í gufu (%) við 7 bar a þrýsting í holu NJ-12

Sýni	CO2	H2S	H2	O2	CH4	N2	AR
85-5089	64,44	13,44	0,62	0,01	0,76	20,40	0,33
85-5090	69,91	15,47	0,67	0,09	0,61	12,94	0,31
85-5098	64,46	19,47	0,89	0,01	0,82	14,01	0,35
85-5108	75,41	15,37	0,83	0,03	0,31	7,86	0,19

Tafla 9 Hitastig ópalmettunar við hvellsuðu

Sýni	Styrkur SiO2 í djúpvatni (mg/kg)	Hitastig ópalmettunar	P bar a
85-5089	590	168	7,5
85-5090	547	172	8,25
85-5098	480	170	7,85
85-5108	612	180	9,95

HEIMILDIR

Ásgrímur Guðmundsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Guðjón Guðmundsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Sigurður Benediktsson, Svanbjörg Haraldsdóttir, 1985: Nesjavellir Hóla NJ-12, 1. áfangi. Borun fyrir 13 3/8" öryggisfóðringu frá 51-276 m. Orkustofnun OS-85049/JHD-14-B.

Ásgrímur Guðmundsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Hilmar Sigvaldason, Hjalti Franzson, Ómar Sigurðsson, 1985: Nesjavellir Hóla NJ-12, 3. áfangi. Borun vinnsluhluta frá 802 m til 1856 m. Orkustofnun, OS-85055/JHD-20-B.

Benedikt Steingrímsson, Dagbjartur Sigursteinsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Helga Tulinius, Hjalti Franzson, Sigurður Benediktsson, 1985: Nesjavellir Hóla NJ-12, 2. áfangi. Borun fyrir 9 5/8" vinnslufóðringu. Orkustofnun, OS-85053/JHD-18-B

Fournier, R.O., 1979: A revised equation for Na/K geothermometer. Geothermal Resources Council Transactions, 3: 221-224.

Fournier, R.O. and Potter, R.W. 1983: A revised and expanded silica (quartz) geothermometer. Geothermal resources Council Bulletin, Nov. 1982: 3-9

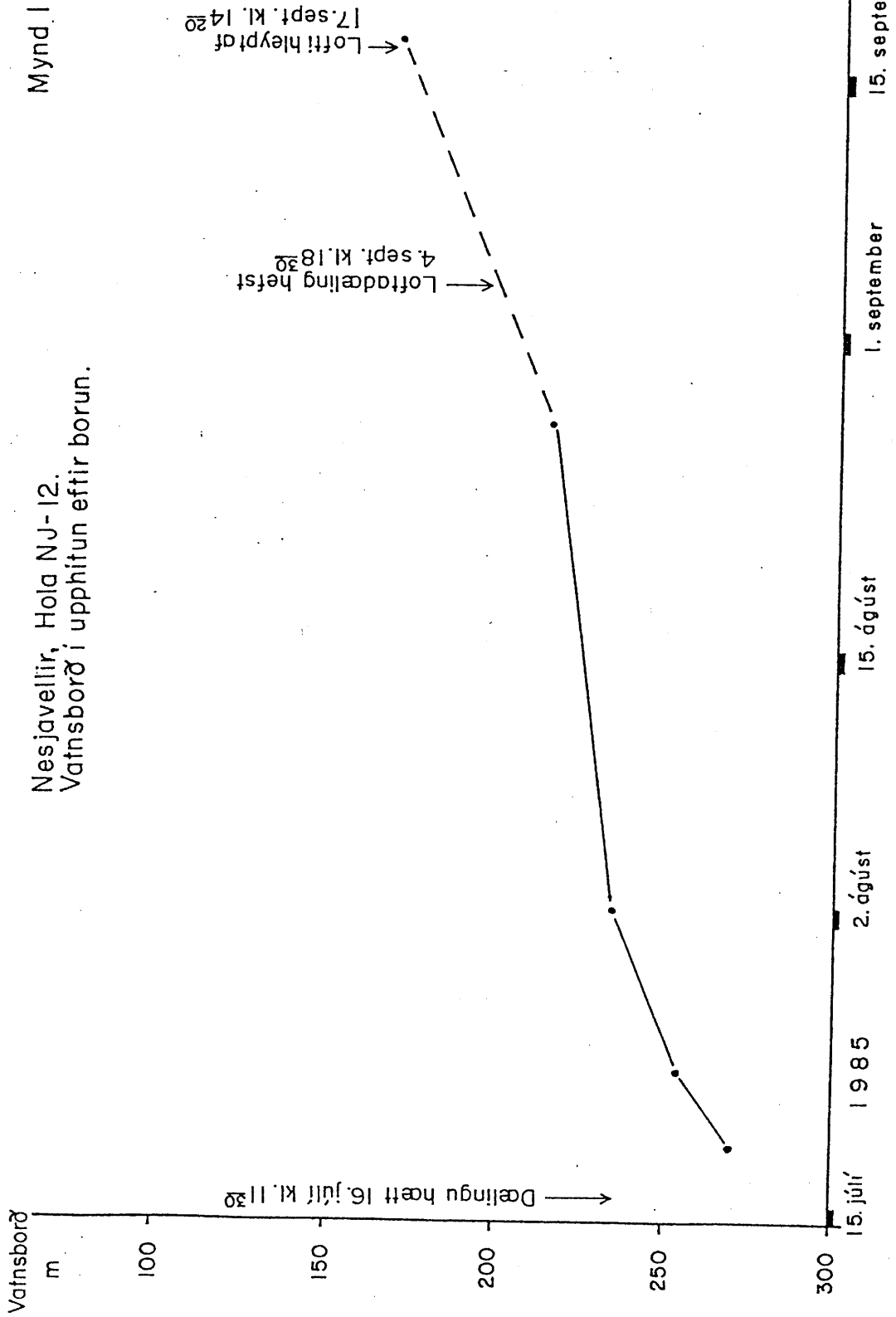
Kristín Vala Ragnarsdóttir and Walter, J.B., 1983: Pressure sensitive "silica geothermometer" determined from quartz solubility experiments at 250°C. Geochim. Cosmochim. Acta. 47: 941-946.

Stefán Arnórsson and Einar Gunnlaugsson, 1985: New gas geothermometers for geothermal exploration - Calibration and application. Geochim. Cosmochim. Acta, í prentun.

Stefán Arnórsson, Einar Gunnlaugsson and Hörður Svavarsson, 1983b: The chemistry of geothermal waters in Iceland. III. Chemical geothermometry in geothermal investigations. Geochim. Cosmochim. Acta, 47: 567-577.

Valgarður Stefánsson, Jens Tómasson, Einar Gunnlaugsson, Hilmar Sigvaldason, Hjalti Franzson, Ómar Sigurðsson, 1983: Nesjavellir, hóla NG-6. Borun, rannsóknir og vinnslueiginleikar. Orkustofnun, OS-83023/JHD-04, 100 s.

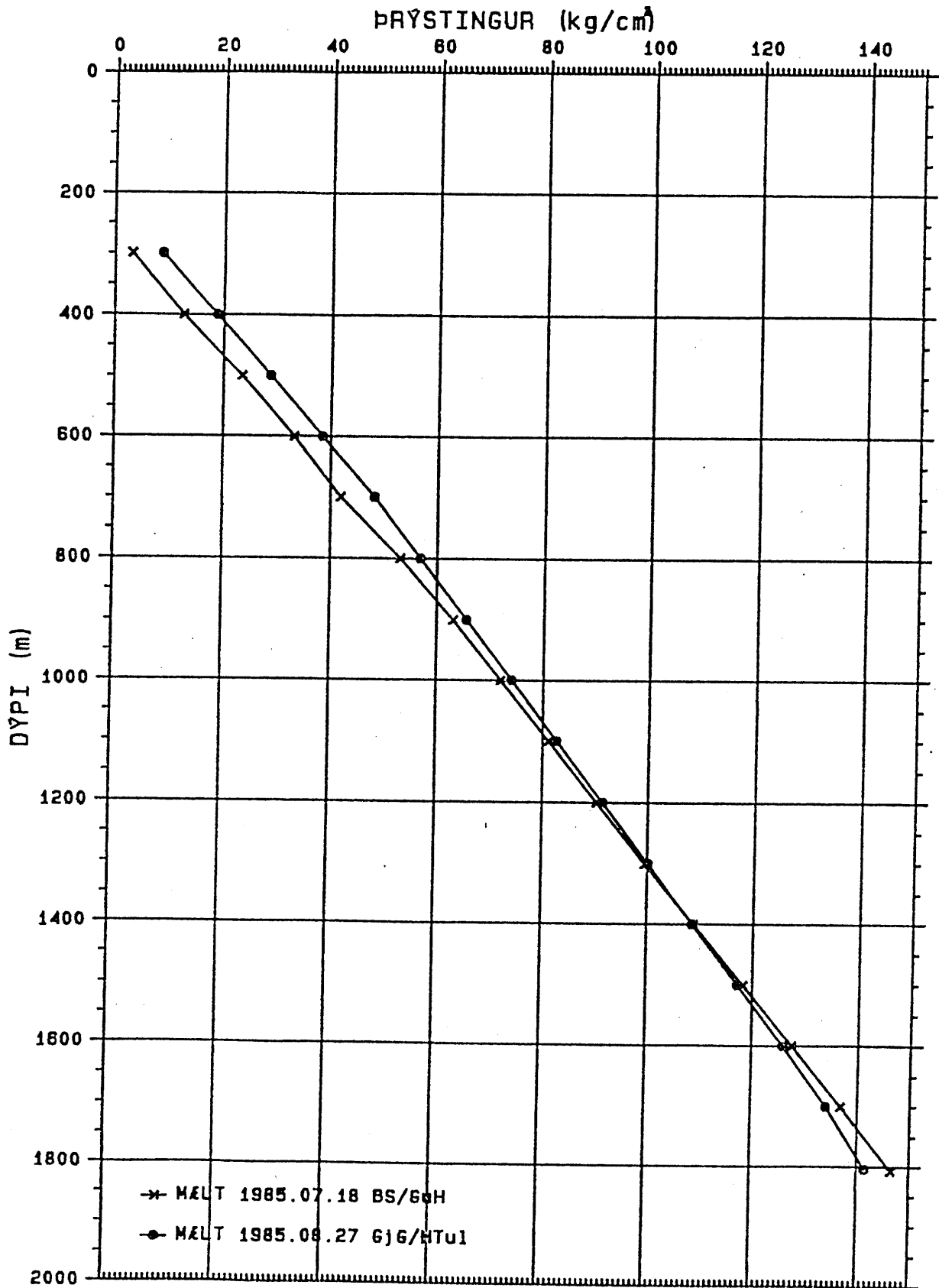
JHD-BM-8715-BS
85.11.1413-0D



JHD-8M-8715 GuH
85.11.1488 T

MYND 2

NESJAVELLIR HOLA NJ-12 ÞRÝSTIMÆLINGAR



NESJAVELLIR HOLA NJ-12 HITAMÆLINGAR

