

SuB



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

NESJAVELLIR

Hola NJ-15, 4.áfangi

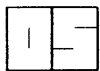
Upphitun, upphleyping, blástur og jöfnun þrýstings
eftir blástur

Ómar Sigurðsson og Einar Gunnlaugsson

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur

OS-88023/JHD-13 B

Júní 1988



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

Verknr.: 611113

NESJAVELLIR

Hola NJ-15, 4.áfangi

Upphitun, upphleyping, blástur og jöfnun þrýstings
eftir blástur

Ómar Sigurðsson og Einar Gunnlaugsson

Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur

OS-88023/JHD-13 B

Júní 1988

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. YFIRLIT YFIR TÍMABILIÐ 21. NÓV. 1985 - 4. DES. 1986	3
3. MÆLINGAR Í UPPHITUN	4
3.1 Vatnsborð	4
3.2 Þrýstingur	6
3.3 Hiti	6
4. UPPHLEYPING	7
5. AFL OG AFKÖST	9
6. EFNI Í JARÐHITAVÖKVA	9
7. JÖFNUN ÞRÝSTINGS EFTIR BLÁSTUR	15
7.1 Lokun holu NJ-15	15
7.2 Holutoppsþrýstingur við lokun	16
7.3 Þrýstingsjöfnun holunnar	16
7.4 Niðurstöður þrýstingsjöfnunar.	18
8. VATNSBORÐSBREYTINGAR Í HOLU NG-10	18
HEIMILDIR	19
MYNDIR	20
VIÐAUKI	45

1. INNGANGUR

Hola KJ-15 er staðsett innarlega í austanverðum Nesjavalladal, í kvos undir Stangarhálsi við mynni Köldulaugargils. Hún var boruð í 1748 m og er steipt 9 5/8" vinnslufóðring í 790 m. Raufaður 7 5/8" leiðari er frá 739 m og niður í 1040 m en þaðan er 7" leiðari í 1722 m dýpi, en 18 m botnfall var í holunni.

Holan var nokkuð lengi að hitna upp, en einnig var dregið að blástursprófa hana þar sem hún var notuð sem mælingahola, þegar lágvermi holum á Nesjavöllum var lokað vorið og sumarið 1986. Þeim athugunum lauk í lok október sama ár og var holunni hleypt í blástur 4. desember 1986. Blés holan til 13. júlí 1987 en þá var henni lokað og fylgst með þrýstingsjöfnun holunnar. Þeirri athugun lauk í október 1987 og hefur holan staðið lokað síðan.

Samantekt um borun og rannsóknir gerðar á holu NJ-15 fram til 1. maí 1986 hefur verið birt í skýrslu um holuna (Benedikt Steingrímsson o.fl. 1986). Auk þess hefur verið greint frá vatnsborðsbreytingum í holunni þegar lágvermi holum á Nesjavöllum var lokað sumarið 1986 (Ómar Sigurðsson 1987). Í þessari skýrslu er fjallað um upphitun og upphleypingu holunnar, og einkum blástursprófun hennar og þrýstingsjöfnun eftir blástur. Verkið var unnið í samvinnu af Hitaveitu Reykjavíkur og Jarðhitadeild Orkustofnunar og unnu eftirtaldir starfsmenn að verkinu auk höfunda: Benedikt Steingrímsson, Grímur Björnsson, Guðjón Guðmundsson, Guðni Guðmundsson, Guðlaugur Hermannsson, Jósep Hólmjárn frá Orkustofnun og Jóhann Kristjánsson, Sigurður Jónsson, Ívar Sigurðsson og Sigurður Þorvaldsson frá Hitaveitu Reykjavíkur.

2. YFIRLIT YFIR TÍMABILID 21. NÓV. 1985 - 4. DES. 1986

Upphitun holu NJ-15 hófst 21. nóvember 1985, skömmu eftir að þrepaðælingu lauk. Fylgst var með upphituninni með vatnsborðs-, hita- og þrýstimælingum eins og fram kemur í töflum 1 og 2. Upphitun holunnar reyndist hæg og hitnaði holan lítið í efstu 500 m. Vatnsborð steig einnig rólega, en þegar dælingu kælivatns var hætt í þrepaðælingu var stöðugt vatnsborð holunnar á um 307 m dýpi. Sex dögum síðar var það á 216,5 m dýpi og um tveim mánuðum frá því upphitun hófst var vatnsborð á um 158 m dýpi. Vatnsborðshækkunin var þá orðin hæg og stefndi að jafnvægi á um 140 m dýpi. Holu NG-10 var svo lokað 9. júní 1986 og tók þá vatnsborð í holu NJ-15 að hækka nokkuð aftur og fór hæst á um 134,5 m dýpi, er athugunum vegna lokunar lágvermihola lauk í október 1986. Þótti því 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 upp hluta af vatnssúlunni í efri hluta holunnar. Loftdæling hófst 15 október og var holunni haldið undir 35-39 bar þrýstingi þar til 28. október. Þá var loftinu hleypt af og kom holan þá strax upp. Lokað var strax fyrir hana aftur vegna fyrirhugaðra mælinga í holu NG-10. Var þá ljóst að ekki þyrfti bullu til að ná holunni í blástur. Lofti var aftur dælt á holuna og henni haldið undir 30-40 bar þrýstingi þar til 4. desember 1986 þegar holunni var hleypt í blástur.

TAFLA 1. Hita- og þrýstimælingar í upphitun

Dagsetning	Tími	Mælingar	Athugasemdir
85.10.21	(11:47)		Dælingu hætt (40,6 l/s)
85.10.27	14:00-15:00	GO-hitamæling	
85.10.27	16:20-17:45	Am. hitamæling	
85.10.27	18:00-18:55	Am. þrýstimæling	
85.11.01	17:00-18:00	GO-hitamæling	
85.11.02	13:10-17:45	Am. hitamæling	Samsett úr 2 mæliferðum. Klukkan stoppaði í 800 m
85.11.13	18:20-18:50	GO-hitamæling	
85.11.13		Am. hitamæling	
85.11.13		Am. þrýstimæling	
85.12.05	16:30-17:30	GO-hitamæling	
85.12.05		Am. hitamæling	
86.01.16		GO-hitamæling	
86.01.16	15:40-17:00	Am. hitamæling	
86.01.16		Am. þrýstimæling	
86.04.02	13:15-14:45	Am. hitamæling	
86.06.15	17:16-18:00	Am. þrýstimæling	
86.10.11	13:35-13:50	GO-hitamæling	
86.10.11	14:20-15:50	Am. hitamæling	
86.10.11	16:20-	Am. þrýstimæling	
86.10.15			Lofti dælt á holu Po = 16,5 bar
86.10.28			Lofti hleypt af, hola uppi
86.10.30			Reynt að hleypa holu í blástur
86.12.04	14:03		Holu hleypt í blástur

3. MÆLINGAR Í UPPHITUN

Upphitun holu NJ-15 stóð frá kl. 11:47 þann 21. október 1985 er þrepaðælingu við borlok lauk og til kl. 14:03 þann 4. desember 1986 er holan byrjaði að blása. Á þessu tímabili voru gerðar sjö hitamælingar og fimm þrýstimælingar, auk þess sem vatnsborð var mælt reglulega.

3.1 Vatnsborð

Þegar þrepaðælingu við borlok var hætt fór vatnsborð lægst á um 307 m dýpi miðað við kraga á aðaloka. Sex dögum síðar var gerð fyrsta hita- og þrýstimælingin í upphitun holunnar og var vatnsborð þá á 216,5 m dýpi. Segja má að vatnsborð hafi stigið hægt og var 1. júní 1986 á 145,1 m dýpi

(tafla 2). Vatnsborð hækkaði þá að jafnaði um 3 cm/dag (mynd 1). Þann 9. júní 1986 kl. 14:01 var lokað á blástur úr holu NG-10 til að kanna niðurdrátt og jöfnun þrýstings í jarðhitakerfinu við holuna. Fljótlega eftir það kom í ljós að vatnsborð holu NJ-15 steig örar eftir lokun holu NG-10 en fyrir, sem benti til þrýstitengsla milli holanna (mynd 1). Í upphitun var vatnsborð síðast mælt 11. október 1986 á 134,5 m dýpi í NJ-15.

TAFLA 2. Yfirlit yfir vatnsborðsmælingar í holu NJ-15

Dagsetning	Tími	Vatnsborð (m)	Athugasemdir
851021	14:00	307,00	Lok þrepadælingar
851027	15:00	216,15	
851101	18:00	199,45	
851113	18:00	177,45	
851205	16:30	158,45	
851220	15:00	157,45	Vatnsborð miðuð
851230	18:00	155,05	við kraga á
860108	18:00	154,05	aðaloka
860116	15:00	153,65	Vatnsborð leiðrétt
860127	18:00	151,89	þannig að samræmi
860204	18:00	151,65	sé milli mælinga
860210	18:00	150,55	gerðum af HR og OS
860215	18:00	149,85	
860223	18:00	149,75	
860303	18:00	148,85	
860309	18:00	148,05	
860315	17:00	148,05	
860324	16:30	147,75	
860402	13:00	147,15	
860408	16:00	146,75	
860420	17:00	146,25	Búið að taka ofan
860426	16:30	146,15	af holu 3" loka
860504	16:30	146,00	
860511	15:00	145,87	
860513	14:00	145,62	
860519	17:00	145,93	Óviss mæling
860525	16:30	145,85	Óviss mæling
860601	16:15	145,07	
860611	20:00	142,67	Holu NG-10 lokað
860612	20:00	142,37	9/6 1986 kl. 14:01
860613	21:00	141,97	
860614	19:00	141,95	
860615	17:10	141,72	
860616	19:20	141,50	
860618	15:00	141,35	
860619	18:48	141,18	
860622	18:00	140,78	
860629	18:00	139,85	
860703	17:00	139,45	
860713	18:00	138,85	
860719	16:30	138,55	
860722	17:10	138,45	
860729	18:00	137,95	
860804	16:30	137,62	
860810	18:00	137,40	

Dagsetning	Tími	Vatnsborð (m)	Athugasemdir
860818	18:00	137,15	
860820	14:00	137,10	
860831	17:00	136,18	
860908	18:00	136,10	
860913	17:00	136,03	
860921	18:00	135,55	
860928	16:30	135,16	
861005	18:00	134,81	Óviss mæling
861011	13:30	134,51	

3.2 Þrýstingur

Á myndum 2 og 3 eru sýndar þrýsti-mælingarnar fimm sem gerðar voru í upphitun. Vendipunktur kemur fram í mælingunum á um eða rúmlega 1400 m dýpi, sem bendir til þrýstijafnvægis á því dýpi. Þrýstingur mældist þar um 108,5 kg/cm² (106,4 bar) og hefur æðin á 1422 m dýpi því stjórnað þrýstingnum í upphitun holunnar. Í borun var ekki mældur þrýstingur við aðrar vatnsæðar (vatnsborð), en við allar æðar varð skoltap. Í ádælingu við borlok virtist mest skoltap vera í æðarnar á 1422 m, 1518 m og 1605 m dýpi, en smærri æðar eru auk þessara ofar í holunni.

3.3 Hiti

Hitamælingarnar sjö sem gerðar voru í upphitun holunnar eru sýndar á myndum 4 og 5, en á myndum 6, 7 og 8 eru hitamælingarnar úr efri hluta holunnar einnig sýndar, auk mælingar sem gerð var eftir þrepaðælingu í borlok. Holan fékk langan tíma til að hitna eftir borun. Í upphitun gætti hvergi suðu í holunni og rennsli milli æða hefur verið lítið sem ekkert. Því verður að telja að síðustu hitamælingar fyrir upphleypingu sýni allvel berghitaferil holunnar og styðja mælingar gerðar eftir blástur holunnar þá skoðun.

Upphitun holunnar var mjög hæg, en nær fljótt jafnvægi ofan 500 m dýpis enda berghiti þar lágur. Viðsnúningur kemur

fram í hitaferlum bæði fyrir og eftir blástur og virðist holan vera um 10-20°C kaldari á dýptarbilinu 1400-1600 m, þar sem helstu vatnsæðar holunnar eru, heldur en ofan og neðan þess. Botnhiti (1709 m) hefur hæstur mælst 302°C. Í töflu 3 eru birt reiknuð þrýstigildi út frá mælipunkti á 1400 m dýpi og líklegur berghiti við holuna fyrir ótruflað ástand.

Við gerð töflu 3 er stuðst við síðustu tvær hita- og þrýstimælingarnar sem gerðar voru í upphitun holunnar. Í eldri skýrslu um borun og rannsóknir í holu NJ-15 fram til 1. maí 1986 er birt svipuð tafla, en þar er stuðst við mælingar frá fyrri hluta upphitunartímabils holunnar (Benedikt Steingrímsson o.fl. 1986). Munurinn á þessum tveim töflum er að þrýstingur á 1400 m dýpi mælist um 1,0 kg/cm² (0,98 bar) hærri undir lok upphitunartímabils holunnar, en á fyrri hluta þess. Þá er viðsnúningur hitaferilsins einnig staðfestur, en ekki hafði verið tekið tillit til þess við gerð eldri töflunnar.

TAFLA 3 Nesjavellir hola NJ-15. Líklegur berghiti og þrýstingur

Dýpi (m)	Berghiti (°C)	Þrýstingur á vatnsæðar (kg/cm ²)	(bar)
200	62	7,2	7,1
300	34	17,1	16,8
400	53	27,0	26,5
500	109	36,7	36,0
600	170	45,9	45,0
700	212	54,6	53,5
800	247	62,9	61,7
900	265	70,8	69,4
1000	273	78,5	77,0
1100	278	86,1	84,4
1200	282	93,6	91,8
1300	287	101,0	99,0
1400	271	108,5	106,4
1500	268	116,2	114,0
1600	276	123,8	121,4
1700	295	131,2	128,7

4. UPPHLEYPING

Undirbúningur upphleypingar holu NJ-15 hófst 15. október 1986, með því að lofti var dælt á holuna. Tafla 4 sýnir breytingar á þrýstingi meðan þessi aðgerð fór fram.

Fyrst stóð holan með um 35-37 bar þrýstingi í 10-12 daga og var þá loftinu hleypt af henni til að athuga hve hátt vatnsborðið færi. Við þetta kom holan í blástur (28. október), en var strax lokað aftur vegna fyrirhugaðra mælinga í holu NG-10. Lofti var strax dælt aftur á holuna og áætlað að hleypa holunni í gos 2 dögum síðar. Þessi stutti tími dugði ekki til að koma holunni í blástur. Um mánaðamótin var aftur byrjað að dæla lofti á holuna, en illa gekk að halda loftpressunni gangandi. Eftir viðgerðir á pressu var aftur byrjað að dæla lofti á holuna 24. nóvember.

Holunni var síðan hleypt í blástur 4. desember eftir að hafa staðið með 35-40 bar þrýsting í 10 daga.

TAFLA 4. Fyrsti hluti upphleypingar, loftdæling

Dags.	Tími	Þrýstingur	Athugasemd
86.10.15	15:00	0	Byrjað að dæla lofti
86.10.15	16:10	0,5	
86.10.15	19:50	13,0	
86.10.15	21:50	16,5	
86.10.16	08:55	27,5	Stöðvað vegna bilunar
86.10.17	08:30	27,0	Ræst aftur
86.10.17	11:05	30,0	
86.10.17	16:40	35,5	
86.10.17	19:00	36,5	Stöðvað
86.10.18	08:50	36,1	
86.10.18	14:15	35,8	
86.10.19	08:50	35,2	Ræst
86.10.19	13:00	37,8	Stöðvað
86.10.20	08:50	35,8	
86.10.20	21:30	35,2	
86.10.21	11:50	34,8	Ræst
86.10.21	14:30	38,0	Stöðvað
86.10.22	22:00	37,0	
86.10.23	09:00	35,0	
86.10.24	15:00	34,0	
86.10.25	10:00	33,0	
86.10.26	13:00	31,0	Ræst
86.10.26	21:00	35,0	Stöðvað
86.10.27	22:00	34,5	
86.10.28	09:00	39,0	
86.10.28	16:40		Lofti hleypt af holunni, holan kom upp, lokað fyrir vegna fyrirhugaðra mælinga
86.10.28	17:10	0	Pressa sett í gang
86.10.28	22:00	10,0	Stöðvað vegna bilunar
86.10.28	10:00	8,0	Ræst
86.10.29	11:50	11,0	Stöðvað vegna viðgerðar
86.10.29	20:00	10,4	Ræst eftir viðgerð
86.10.29	22:00	15,0	
86.10.30	08:15	28,0	
86.10.30	14:30	33,5	
86.10.30	16:45		Lofti hleypt af, ekkert gerist
86.10.30	18:30	0	Pressa sett í gang
86.10.30	21:40	9,8	
86.10.31	08:13	25,5	
86.10.31	18:00	31,8	
86.10.31	22:00	35,0	Stöðvað
86.11.01	11:00	28,0	Ræst
86.11.01	16:00	32,0	
86.11.01	19:00	33,0	
86.11.01	21:00	36,0	Stöðvað

Dags.	Tími	Þrýstingur	Athugasemd
86.11.02	08:50	28,0	
			Bilun í pressu
86.11.24	13:30	1,0	
86.11.24	22:00	18,0	
86.11.25	02:00	20,0	
86.11.25	09:00	31,0	
86.11.25	16:20	38,0	Stöðvað
86.11.26	09:20	36,2	
86.11.27	08:30	34,6	Ræst
86.11.27	11:30	38,0	Stöðvað
86.11.29	09:50	35,1	Ræst
86.11.29	14:00	40,0	Stöðvað
86.12.02	08:40	38,0	
86.12.03	13:10	37,9	

5. AFL OG AFKÖST

Hola NJ-15 blés stöðugt frá 4. desember 1986 til 13. júlí 1987, allan tímann í gegnum 161 mm stút. Allan tímann var 128 mm blenda við legglokann. Í lok blásturstímans var holutoppþrýstingur hækkadur með því að þrengja að leggloka. Aflmælingar á holunni eru sýndar í töflu 5 og blásturssagan sýnd á mynd 9. Á fyrstu tímum blásturs var mikið vatn í rennslinu, en eftir um 6 tíma blástur minnkaði vatnið mikið, en jókst síðan aftur næstu dagana. Vermí, holutoppþrýstingur og afköst endurspeglu þessa breytingu. Holutoppþrýstingur lækkaði með tíma svo og heildarafköst holunnar. Heildarrennslíð var í upphafi tæp 60 kg/s, en minnkaði niður í um 43-45 kg/s. Vermí holunnar var mestan tímann um 1400 kJ/kg. Það ber að hafa í huga að nokkur vatnsaustur var allan tímann úr hljóðdeifi, þannig að vermí reiknast heldur of hátt. Í varma gefur þessi hola um 65 MW_t við um 15 bar þrýsting.

6. EFNI Í JARÐHITAVÖKVA

Á blásturstíma holunnar voru tekin sjö sýni til efnagreininga. Flest voru þau tekin á fyrsta mánuði blásturs, en tvö þeirra seint á blásturstímanum.

Styrkur efna í heildarrennslí holunnar er sýndur í töflu 6. Á myndum 10 til 13 eru sýndar breytingar nokkurra efna í vheildarrennslí. Breytingar sem fram koma eru einkum vegna lækkunar á vermi holunnar með tíma. Þó kemur fram lækkun á sulfati sérstaklega á fyrri hluta blásturstímans. Lækkun á styrk sulfats og köfnunarefnis með tíma má túlka sem minnkandi áhrif skolvatns. Almenn lækkun á styrk gastegunda og aukning á styrk steinefna stafar af breytingum á vermi vökvans eins og glöggst sést á mynd 14, sem sýnir breytingar á styrk natríums og klóríðs með vermi. Lækkun á styrk flúors og aukning á styrk sulfats og sérstaklega magníums í lok blásturstímans má túlka sem áhrif frá köldu vatni.

Hlutföll nokkurra efna í rennslí er skráð í töflu 7. Breytingar á hlutföllum efna í rennslí með tíma eru óreglulegri en verið hefur í öðrum holum á svæðinu. Það stafar eflaust af breytilegu vermi auk breytinga sem verða vegna minnkandi áhrifa skolvatns. Þó má sjá að hlutfallið Na/Cl er nokkuð stöðugt svo og hlutfallið CO₂/H₂S.

TAFLA 5. Aflmælingar í holu NJ-15

Dags.	Kl.	Þver- mál stúts. mm	Po bar	Pc bar	Vatns- rennsli		Vermi H kJ/kg	Heild. rennsli Q kg/s	Gufa við		Athugasemd	
					cm	kg/s			1 bar-a kg/s	7 bar-a kg/s		MWt
861204	14:08 BS	161,0	19,0	4,00	22,6	32,06	1433	58,2	26,1	20,8	83	128 mm bl.
861204	14:30 BS	161,0	18,3	3,90	22,6	32,06	1421	57,7	25,6	20,3	82	
861204	14:45 BS	161,0	18,0	3,90	23,0	33,49	1393	58,9	25,4	19,9	82	
861204	16:15 EG	161,0	16,8	3,45	23,8	36,47	1280	59,0	22,5	16,7	75	
861204	20:35 EG	161,0	21,5	4,50	13,2	8,41	2199	39,8	31,4	28,9	88	
861205	12:00 EG	161,0	21,0	4,20	15,1	11,75	2032	41,2	29,4	26,6	84	
861206	12:00 EG	161,0	19,5	3,75	18,8	20,27	1688	46,3	26,0	22,2	78	
861207	11:00 EG	161,0	18,7	3,70	19,5	22,20	1626	47,7	25,5	21,5	78	
861208	15:00 SJ	161,0	17,4	3,50	20,4	24,84	1531	48,9	24,1	19,8	75	
861212	14:00 EG	161,0	16,7	3,20	20,0	23,65	1520	46,2	22,5	18,4	70	
861214	16:15 JK	161,0	16,2	3,30	20,2	24,24	1519	47,3	23,0	18,8	72	
861221	15:20 SJ	161,0	16,8	3,10	20,6	25,45	1459	47,2	21,7	17,4	69	
861228	17:00 ISJS	161,0	15,8	3,10	20,6	25,45	1459	47,2	21,7	17,4	69	
870104	15:00 SJ	161,0	15,0	2,90	21,1	27,02	1390	47,4	20,4	16,0	66	
870111	13:22 JK	161,0	15,2	2,80	20,9	26,38	1390	46,3	19,9	15,6	64	
870118	14:20 SJ	161,0	15,2	3,00	20,6	25,45	1444	46,6	21,1	16,9	67	
870125	13:40 JK	161,0	14,9	2,80	20,5	25,14	1420	45,2	20,0	15,9	64	
870201	14:37 SJ	161,0	14,3	3,00	20,7	25,76	1436	46,9	21,1	16,8	67	
870207	11:50 JK	161,0	14,6	2,80	20,7	25,76	1405	45,7	20,0	15,7	64	
870215	15:08 SJ	161,0	14,1	2,50	20,7	25,76	1355	44,0	18,2	14,1	60	
870222	13:30 JK	161,0	13,9	2,60	20,7	25,76	1372	44,6	18,8	14,6	61	
870301	15:00 SJ	161,0	17,2	2,80	20,7	25,76	1405	45,7	20,0	15,7	64	
870308	15:00 SJ	161,0	15,4	3,00	20,6	25,45	1444	46,6	21,1	16,9	67	
870315	15:15 SJ	161,0	15,6	2,70	19,7	22,77	1467	42,5	19,7	15,9	62	
870322	11:20 JK	161,0	15,5	3,10	20,5	25,14	1467	46,9	21,8	17,5	69	
870329	13:00 SJ	161,0	15,1	2,90	20,2	24,24	1459	45,0	20,7	16,6	66	
870406	11:45 JK	161,0	14,1	2,70	19,9	23,35	1451	43,0	19,7	15,7	62	
870412	10:40 SJ	161,0	15,3	2,70	19,9	23,35	1451	43,0	19,7	15,7	62	
870419	16:35 JK	161,0	15,4	3,00	20,1	23,94	1483	45,3	21,3	17,3	67	
870426	15:20 SJ	161,0	14,9	2,80	20,4	24,84	1428	44,9	20,1	15,9	64	
870504	10:23 JK	161,0	12,4	2,50	20,8	26,07	1347	44,3	18,2	14,0	60	
870510	15:25 SJ	161,0	15,0	2,80	20,2	24,24	1444	44,4	20,1	16,1	64	
870514	11:00 EG	161,0	14,5	2,45	20,5	25,14	1361	43,2	18,0	13,9	59	
870517	14:20 JK	161,0	14,4	2,60	20,2	24,24	1411	43,2	19,0	15,0	61	
870524	15:15 SJ	161,0	15,2	2,70	20,6	25,45	1396	44,9	19,4	15,2	63	
870531	13:58 JK	161,0	15,0	3,00	20,6	25,45	1444	46,6	21,1	16,9	67	
870608	10:50 SJ	161,0	14,4	2,60	20,4	24,84	1395	43,8	18,9	14,8	61	
870615	12:55 JK	161,0	14,0	2,90	20,7	25,76	1421	46,3	20,5	16,3	66	
870621	00:00 SJ	161,0	16,0	2,80	19,9	23,35	1467	43,6	20,2	16,3	64	
870628	18:00 JK	161,0	16,0	3,08	20,2	24,24	1487	46,0	21,7	17,6	68	
870705	13:00 IS	161,0	13,8	2,50	21,2	27,34	1317	45,4	18,0	13,7	60	
870706	14:00 EG	161,0	16,2	2,70	20,0	23,65	1443	43,3	19,6	15,7	62	
870712	15:30 SP	161,0	11,3	2,00	20,8	26,07	1253	41,3	15,3	11,2	52	

Útreiknaður djúphiti er sýndur í töflu 8. Kísilhita og alkalihita ber þokkalega vel saman og gefa þeir báðir meðalhita á bilinu 275-285°C. Þeim ber þannig vel saman við metinn berghita á því dýpi sem helstu vatnsæðar eru. Efnahitamælar sem byggja á styrk gastegunda sýna aftur á móti mun lægra hitastig, sem gæti bent til þess að gufa hafi tapast, þ.e. að um söðið djúpvatn sé að ræða.

Efnasamsetning djúpvökva í holu NJ-15 er sýnd í töflu 9. Er þá gert ráð fyrir 280°C hita og mældu vermi. Tiltölulega litlar breytingar eru sjáanlegar milli sýna á styrk órokgjarnra efna, ef undan er skilið aukning á styrk magníums og lækkun á styrk flúors í síðustu tveim sýnunum. Þær breytingar gætu bent til innstreymis á köldu vatni eins og áður hefur verið minnst á. Breytingar á styrk reikulla efna eru aftur á móti mun meiri og stafa að miklu leyti af breytilegu vermi holunnar.

Gas í gufu í holu NJ-15 er að meðaltali 0,28% af þunga miðað við 7 bar-a þrýsting (tafla 10). Samsetning gassins er sýnd í töflu 11. Kolsýra og brennisteinsvetni er samtals um 90% nema í tveim fyrstu sýnunum, en þá er ástand holunnar mest truflað. Vetni er tiltölulega minna en í öðrum holum á svæðinu og skera þær sig helst úr hvað það varðar holur NG-10, NJ-14 og NJ-15. Hlutfallslegur styrkur metans í gufu er svipaður og í holum niðri í dalnum (NG-5, NG-7 og NG-10).

Útreikningar benda til að ópalmettun sé náð við 160°C til 194°C eða 6,2-13,7 bar-a þrýsting (tafla 12). Allar tölurnar nema tvær gefa þó yfir 10 bar-a þrýsting á ópalmettun. Það er því ekki ráðlegt að keyra holuna við lægri þrýsting en 10 bar-a.

TAFLA 6. Efnainnihald í heildarrennsli í holu NJ-15

Sýni nr.	86-5225	86-5228	86-5229	86-5230	86-5236	87-5151	87-5184
Dags.	861205	861206	861207	861212	861229	870514	870706
Po bar	21,0	19,5	18,7	16,7	15,8	14,5	16,2
Ho kJ/kg	2005	1656	1626	1520	1397	1361	1443
SiO ₂	324,6	522,2	558,6	414,2	451,0	606,1	527,1
Na	59,4	87,0	89,3	101,1	109,3	119,5	106,6
K	10,7	15,6	17,0	19,2	20,1	21,6	20,5
Ca	0,12	0,15	0,01	0,03	0,01	0,19	0,27
Mg	0,0003	0,0009	0,0005	0,0005	0,0028	0,041	0,107
SO ₄	11,5	14,2	14,3	12,0	10,5	16,5	9,8
Cl	57,8	102,3	100,0	118,8	135,7	145,8	427,9
F	0,56	0,79	0,82	0,90	0,99	0,57	0,59
CO ₂	1388,3	1046,6	891,3	804,1	723,9	644,8	831,8
H ₂ S	180,8	168,5	143,7	145,2	114,1	106,3	130,8
H ₂	1,19	1,00	0,82	0,68	0,45	0,44	0,50
O ₂ + Ar	1,80	0,00	0,26	0,11	0,42	0,31	3,19
CH ₄	5,25	3,07	2,80	2,04	1,28	1,31	3,11
N ₂	394,4	279,3	125,9	66,2	86,5	81,1	45,0

Styrkur efna er í mg/kg

TAFLA 7. Hlutföll nokkurra efna í rennsli í holu NJ-15

Sýni	CO ₂ /N ₂	H ₂ S/SO ₄	N ₂ /H ₂ S	H ₂ /H ₂ S	CO ₂ /H ₂ S	Na/Cl
86-5225	3,52	15,7	2,18	0,0066	7,68	1,02
86-5228	3,75	11,9	0,40	0,0059	6,21	0,85
86-5229	7,08	10,0	0,88	0,0057	6,20	0,89
86-5230	12,15	12,1	0,46	0,0047	5,54	0,85
86-5236	8,37	10,8	0,76	0,0039	6,34	0,81
87-5151	7,95	6,5	0,76	0,0041	6,07	0,82
87-5184	18,48	13,3	0,34	0,0038	6,36	0,83

TAFLA 8. Efnahiti reiknaður út frá efnasamsetningu vökva úr holu NJ-15

Sýni	TSiO ₂ A	TNaK B	TCO ₂ C	TH ₂ S D	TH ₂ E	TCO ₂ /H ₂ F
86-5225	284	273	234	228	212	202
86-5228	303	273	232	232	215	208
86-5229	313	279	226	228	212	207
86-5230	251	279	226	231	211	206
86-5236	250	276	226	225	207	198
87-5151	288	273	223	224	207	201
87-5184	260	280	230	229	208	196

- A) $t(^{\circ}\text{C}) = -42.198 + 0.28831 (\text{SiO}_2) - 3.6686 \cdot 10^{(-4)} * (\text{SiO}_2)^2 + 3.1665 \cdot 10^{(-7)} * (\text{SiO}_2)^3 + 74.034 * \log (\text{SiO}_2)$ (0-330°C). Fournier og Potter (1982). Styrkur efna í mg/kg.
- B) $t(^{\circ}\text{C}) = 1319 / (1.699 + \log \text{Na/K}) - 273.15$ (250-350°C). Arnórsson o.fl. (1983). Styrkur efna í mg/kg.
- C) $t(^{\circ}\text{C}) = -44.1 + 269.25Q - 76.88Q^2$. Þar sem $Q = \log \text{CO}_2$ (mmole/kg). Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).
- D) $t(^{\circ}\text{C}) = 173.2 + 65.04 \log \text{H}_2\text{S}$. Styrkur í mmole/kg. Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).
- E) $t(^{\circ}\text{C}) = 212.2 + 38.59 \log \text{H}_2$. Styrkur í mmole/kg. Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).
- F) $t(^{\circ}\text{C}) = 311.7 - 66.72 \log (\text{CO}_2/\text{H}_2)$. Styrkur í mmole/kg. Arnórsson og Gunnlaugsson (1985).

TAFLA 9. Efnasamsetning djúpvökva við 280°C og mælt vermi

Sýni	86-5225	86-5228	86-5229	86-5230	86-5236	87-5151	875184
Dags.	861205	861206	861207	861212	861229	870514	870706
Ps bar	13,7	12,7	12,0	11,4	10,2	9,1	10,0
Ho kJ/kg	2005	1656	1626	1520	1397	1361	1443
SiO ₂	646,0	716,7	746,7	507,1	503,0	658,8	545,2
Na	118,2	119,4	119,3	123,8	122,0	130,0	123,0
K	21,3	21,4	22,7	23,5	22,4	23,4	23,6
Ca	0,23	0,21	0,02	0,03	0,01	0,21	0,31
Mg	0,001	0,001	0,001	0,000	0,003	0,045	0,123
SO ₄	22,8	19,4	19,1	14,7	11,8	17,9	11,4
Cl	115,1	140,4	133,6	145,4	151,4	158,5	147,6
F	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	0,60	0,68
CO ₂ (v)	75,3	85,6	82,2	98,6	140,6	133,4	109,9
H ₂ S(v)	41,2	50,7	48,1	59,5	61,9	57,8	53,1
H ₂ (v)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
O ₂ (v)	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,09
CH ₄ (v)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
N ₂ (v)	2,23	2,88	1,40	1,00	2,28	2,74	0,93
CO ₂ (g)	2708	3614	3281	3928	5724	6434	5486
H ₂ S(g)	321	483	426	525	562	657	632
H ₂ (g)	2,4	3,6	3,2	3,6	4,2	5,3	3,7
O ₂ (g)	3,6	0,0	1,0	0,6	3,9	3,7	23,2
CH ₄ (g)	10,5	11,2	11,0	11,0	12,0	15,8	12,8
N ₂ (g)	789	1018	494	355	807	969	329

Styrkur efna er í mg/kg

TAFLA 10. Gas í gufu við 7 bar-a þrýsting í holu NJ-15

Sýni	Dags.	Gas í gufu, þyngdar %
86-5225	86.12.05	0,31
86-5228	86.12.06	0,32
86-5229	86.12.07	0,26
86-5230	86.12.12	0,25
86-5236	86.12.29	0,27
87-5151	87.05.14	0,25
87-5184	87.07.06	0,27

TAFLA 11. Samsetning gass í gufu (%) við 7 bar-a þrýsting í holu NJ-15

Sýni	CO ₂	H ₂ S	H ₂	O ₂	CH ₄	N ₂	Ar
86-5225	69,38	8,44	0,06	0,10	0,28	21,39	0,35
86-5228	68,73	9,91	0,07	0,00	0,23	20,77	0,29
86-5229	76,98	11,00	0,08	0,03	0,27	12,23	0,21
86-5230	79,39	12,73	0,08	0,01	0,23	7,44	0,12
86-5236	78,53	10,29	0,05	0,05	0,16	10,75	0,16
87-5151	77,83	10,61	0,06	0,04	0,18	11,08	0,20
87-5184	83,01	11,15	0,06	0,36	0,20	5,08	0,14

TAFLA 12. Hitastig ópalmettunar við hvellsuðu í holu NJ-15

Sýni	Ps bar-a	Hitastig ópalmettunar	P(óp) bar-a
86-5225	14,7	181	10,0
86-5228	13,7	190	12,6
86-5229	13,0	194	13,7
86-5230	12,4	161	6,3
86-5236	11,2	160	6,2
87-5151	10,1	184	11,0
87-5184	11,0	187	11,7

7. JÖFNUN ÞRÝSTINGS EFTIR BLÁSTUR

7.1 Lokun holu NJ-15

Undirbúningur að lokun holu NJ-15 hófst 7. júlí með því að mæla hita og þrýsting niður holuna. Í því skyni var lokað fyrir rennsli holunnar kl 13:56, sem þá var um 43,3 kg/s. Holan stóð lokað til kl 17:57 meðan mælingar voru gerðar. Þrýstingur á holutoppi hækkaði fljótlega við lokun úr um 12 bar-g, í um 21 bar-g. Á næstu tveim tímum hækkaði toppþrýstingurinn í um 33 bar-g, en fór síðan lækkandi og var 9 bar-g þegar holunni var hleypt í blástur aftur. Þessar mælingar eru sýndar á myndum 15 og 16 ásamt lauslegum útreikningi á hita og þrýstingi í holunni í blæstri. Reiknað er með einni æð neðst í holunni, lögun holunnar, vermi 1425 kJ/kg, rennsli 45 kg/s og toppþrýstingi 16 bar-a. Þetta samsvarar ekki alveg blástursástandi holunnar, enda er mældur þrýstingur sem borið er saman við

ekki í jafnvægi, þar sem mæld gildi eru eftir rúmlega 10 mínútna lokun efst í holunni og eftir um klukkustundar lokun neðst í holunni. Mynd 17 sýnir svo reiknaða gufumatun í holunni. Af myndum 15-17 má ráða að í blæstri sýður holan í botn og eftir tæpan klukkutíma er vatn á 1500 m dýpi. Því var ákveðið að hafa viðmiðunardýpið fyrir síðari mælingar á 1500 m dýpi, en ekki ofar þó besta æð holunnar væri talin vera á 1422 m dýpi samkvæmt vendipunkti í upp-hitunarmælingum.

Eftir að undirbúningsmælingum lauk blés holan ótrufluð til 13. júlí 1987 að henni var lokað kl. 14:25. Rennsli fyrir lokun var 44,3 kg/s. Þrýstimælir með 3 tíma klukku var settur niður og var á 1500 m dýpi kl. 14:39. Rúmum tveim tímum síðar var mælirinn tekinn upp og kom þá í ljós að klukkan hafði aðeins gengið í tæpa klukkustund á 1500 m dýpi. Skipt var um klukku og mælirinn settur niður aftur. Um tveim tímum síðar var mælirinn tekinn upp

á ný og nú sett í hann 12 tíma klukka, áður en hann fór niður aftur. Mælirinn var svo tekinn upp um 5 tímum síðar eða aðfaranótt 14. júlí. Þá var ákveðið að nóg væri að taka næstu mælingar síðar um daginn og þá með hefðbundnu sniði.

Nánara yfirlit yfir mælingar af 1500 m dýpi í holunni er að finna í töflu 13 og eru þær sýndar á mynd 23. Mældir þrýsti- og hitaferlar í holunni fram til 6. október 1987 eru birtir í töflum 1-13 í viðauka og sýndir á myndum 18-22.

7.2 Holutoppsþrýstingur við lokun

Fyrir lokun blés holan við um 16,5 bar-g þrýsting á holutoppi. Við lokun þann 13. júlí hækkaði þrýstingurinn nær strax í 27,5 bar-g, en steig síðan rólega og var um 31 bar-g um hálf tíma eftir lokun. Hámarki náði toppþrýstingurinn tveim tímum eftir lokun, 34,5 bar-g og byrjaði síðan að falla. Fjórum tímum eftir lokun hafði þrýstingurinn síðan lækkað í rúm 24 bar-g og tveim tímum seinna hafði hann fallið í um 15 bar-g. Hálfum sólarhringi eftir lokun var þrýstingurinn fallinn í 6 bar-g. Þegar toppþrýstingurinn var athugaður kl. 10:30 þann 14. júlí var hann 4,2 bar-g og hafði þá lækkað mjög hægt síðustu klukkutímuna og var sólarhringi eftir lokun 3,2 bar-g. Næst þegar holan var athuguð þann 16. júlí kl. 11:25 var enn örlítill þrýstingur á toppnum eða 0,3 bar-g sem minnkaði meðan holan var mæld og hefur holan líklega orðið þrýstingslaus á holutoppi síðar um daginn. Þann 19. júlí þegar holan var næst mæld var "lofttæmi" í toppnum og holan komin með vatnsborð á um 144 m dýpi.

7.3 Þrýstingsjöfnun holunnar

Í upphitun holunnar eftir borun í október 1985 var vendipunktur í þrýstimælingum ákvarðaður á rúmlega 1400 m dýpi, en undirbúningsmælingar fyrir lokun holunnar sýndu að holan sauð sig í botn og að eftir um klukkustundar lokun væri vatnsborð fyrir neðan 1400 m dýpi. Því var ákveðið að

viðmiðunardýpi fyrir þrýstimælingar sem gerðar yrðu við og eftir lokun holunnar yrði á 1500 m dýpi. Upphafsprýstingur jarðhita-kerfisins á 1500 m dýpi var mældur á bilinu 114,0-114,4 bar-g. Berghiti á sama dýpi er talinn vera 268°C.

Holan var sett í blástur 4. desember 1986, kl. 14:03. Í fyrstu var rennslið úr holunni um 58 kg/s, en minnkaði á næstu tveim til þrem dögum í tæp 48 kg/s. Á næstu tveim mánuðum minnkaði rennslið niður í um 45 kg/s. Þannig hélst rennslið að jafnaði þar til holunni var lokað 13. júlí 1987 klukkan 14:25, þó með nokkrum sveiflum. Fyrir lokun var rennslið úr holunni 44,3 kg/s. Sé miðað við að rennslið hafi verið 44,3 kg/s frá upphafi blásturs holunnar var blásturstíminn orðinn 5398 klst. Magnið sem hefur verið tekið úr holunni er um 0,86 milljónir tonna.

Eftir lokun holunnar var fylgst með jöfnun þrýstings og hita á 1500 m dýpi í holunni fram til 6. október 1987 og hafði holan þá verið lokað í alls 2042,7 klst. Í töflu 13 er birt yfirlit yfir mælingar á 1500 m dýpi og þær sýndar á mynd 23. Mynd 24 sýnir sömu gögn teiknuð á logarítmískan tímaskala frá lokun holunnar. Á mynd 24 sjást vel skiptin milli mæliferða í holuna fyrsta sólarhringinn og eins og myndin ber með sér tókst sískráning upphafs þrýstingshækkunarinnar tiltölulega vel. Eins og sést á mynd 24 hækkar þrýstingurinn á 1500 m dýpi mjög hægt fyrsta klukkutímann eftir lokun. Þetta stafar af því sem áður hefur verið minnst á, að í blæstri sýður holan í botn og eitthvað út í bergið. Það tekur svo rúman klukkutíma fyrir vatns-gufublönduna í holunni og berginu við holuna að þéttast, ásamt að æðar holunnar gefi inn í hana vatn, þannig að vatnsborðið nái upp fyrir mældidýpið á 1500 m. Á mynd 23 sést líka að í síðustu mælipunktunum hefur náðst þrýstingsjafnvægi og einnig að hiti fer þá lakkandi í mældidýpinu.

TAFLA 13. Yfirlit yfir mælingar á 1500 m dýpi í holu NJ-15

Dagsetn.	Tími	Þrýstingur bar	Dýpi á nema m	Hiti °C	Rennsli kg/s	ATHUGASEMDIR
870713	1425	52,00	1500,00	275,10	-44,30	HOLU LOKAÐ, CA.P
870713	1439	52,96	1500,00	275,10	0,00	Po16.5Pc3.1W20.2
870713	1444	53,66	1500,00	274,80	0,00	3h KLUKKA
870713	1449	54,11	1500,00	274,50	0,00	EL-68556
870713	1454	54,48	1500,00	274,20	0,00	
870713	1459	54,72	1500,00	274,00	0,00	
870713	1504	55,01	1500,00	273,90	0,00	
870713	1509	55,21	1500,00	273,80	0,00	
870713	1514	55,46	1500,00	273,80	0,00	
870713	1519	55,71	1500,00	273,80	0,00	
870713	1524	55,95	1500,00	273,70	0,00	
870713	1529	56,20	1500,00	273,70	0,00	
870713	1534	56,44	1500,00	273,70	0,00	
870713	1535	56,49	1500,00	273,70	0,00	KLUKKA STOPPAR
870713	1637	67,56	1500,00	273,50	0,00	3h TEKIN UPP
870713	1757	85,18	1500,00	273,30	0,00	ÖNNUR 3h KLUKKA
870713	1802	86,32	1500,00	273,30	0,00	
870713	1807	87,10	1500,00	273,30	0,00	
870713	1812	87,79	1500,00	273,30	0,00	
870713	1817	88,36	1500,00	273,30	0,00	
870713	1827	89,38	1500,00	273,30	0,00	
870713	1837	90,19	1500,00	273,20	0,00	
870713	1847	90,89	1500,00	273,20	0,00	
870713	1857	91,58	1500,00	273,20	0,00	
870713	1907	92,23	1500,00	273,20	0,00	
870713	1917	92,84	1500,00	273,20	0,00	
870713	1927	93,41	1500,00	273,20	0,00	
870713	1937	93,90	1500,00	273,20	0,00	
870713	1947	94,39	1500,00	273,20	0,00	
870713	1953	94,60	1500,00	273,20	0,00	3h TEKIN UPP
870713	2052	95,17	1500,00	273,10	0,00	12h KLUKKA
870713	2102	96,02	1500,00	273,10	0,00	
870713	2112	96,51	1500,00	273,10	0,00	
870713	2122	96,84	1500,00	273,10	0,00	
870713	2132	97,17	1500,00	273,10	0,00	
870713	2152	97,74	1500,00	273,10	0,00	
870713	2212	98,27	1500,00	273,00	0,00	
870713	2232	98,76	1500,00	273,00	0,00	
870713	2252	99,21	1500,00	273,00	0,00	
870713	2322	99,82	1500,00	273,00	0,00	
870713	2352	100,43	1500,00	273,00	0,00	
870714	0022	100,96	1500,00	273,00	0,00	
870714	0052	101,45	1500,00	272,90	0,00	
870714	0122	101,94	1500,00	272,90	0,00	
870714	0152	102,39	1500,00	272,90	0,00	
870714	0204	102,59	1500,00	272,90	0,00	12h TEKIN UPP
870714	1136	107,02	1500,00	272,70	0,00	EL-68556
870716	1149	111,73	1500,00	272,70	0,00	

Dagsetn.	Tími	Þrýstingur bar	Dýpi á nema m	Hiti °C	Rennsli kg/s	ATHUGASEMDIR
870719	1149	113,58	1500,00	271,30	0,00	
870723	1125	113,63	1500,00	271,30	0,00	
870729	1718	113,71	1500,00	264,10	0,00	
871006	1708	114,66	1500,00	259,80	0,00	

Á mynd 25 hefur verið settur inn reiknaður þrýstiferill sem best fellur að mæligildum. Ferillinn er reiknaður samkvæmt fræðilegu líkani sem gerir ráð fyrir einsleitu og ótakmörkuðu einfasa jarðhitakerfi umhverfis holuna auk fleiri einfaldana. Ekki er tekið tillit til gagnanna fyrsta klukkutímann því þá er tveggja fasa vatnsblanda í mældýpinu og ekki heldur til síðustu mæligildanna því forsendur fræðilega líkansins hætta að gilda þegar þrýstingur í kerfinu nálgast jafnvægi.

Niðurstöður líkansins benda til að þrýstingur á 1500 m dýpi í holunni í blæstri sé töluvert lægri en 50 bar-g. Tregðustuðull holunnar er lágur $s = +1,7$ sem bendir til frekar lítills þrýstifalls vegna rennlistregðu við holuna. Líkanið metur vatnsleiðnina sem $4,6 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pas}$. Við lok borunar 1985 var vatnsleiðnin áætluð út frá ádælingu sem $3,0 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pas}$. Vatnsrýmd vatnsleiðandi laga metur líkanið sem $7,6 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pa}$.

7.4 Niðurstöður þrýstingsjöfnunar.

Til að fá mat á ríkjandi meðalþrýsting í jarðhitakerfinu umhverfis holu NJ-15 á 1500 m dýpi var þrýstingsjöfnunin teiknuð á svokallað Hornergraf (mynd 26). Með því að framlengja hegðun þrýstingsjöfnunarinnar að þrýstingsásnum á mynd 26 (ótakmarkaður lokunartími) og lesa þar af, fæst meðalþrýstingurinn í jarðhitakerfinu. Þannig fæst meðalþrýstingurinn í jarðhitakerfinu við holu NJ-15 nú um 114,5 bar-g á 1500 m dýpi. Upphafsprýstingur í jarðhitakerfinu á þessu dýpi var mældur á bilinu 114,0 - 114,4 bar g, þannig að ekki hefur orðið merkjanlegur niðurdráttur í jarðhitakerfinu við holuna vegna blásturs hennar.

Á mynd 27 hefur logarithminn af heildarrennsli 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 heildarrennsli lesið af myndinni sem 9,0 kg/s. Samkvæmt reynslusamböndum samsvarar þetta rennsli því að vatnsleiðni holunnar sé um $4,5 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pas}$. Þetta samsvarar mjög vel þeirri vatnsleiðni sem fékkst við nálgun fræðilegs líkans að þrýstingshækkuninni, en líkanið gaf vatnsleiðnina $4,6 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Pas}$.

8. VATNSBORÐSBREYTINGAR Í HOLU NG-10

Nokkurra vatnsborðsbreytinga varð vart í holu NJ-15 þegar lokað var fyrir blástur úr holu NG-10 þann 9. júní 1986 eins og rakið hefur verið hér frammar. Því var ákveðið að fylgjast vel með vatnsborði í holu NG-10, þegar holu NJ-15 væri hleypt í blástur, og kanna hvort sambærilegar vatnsborðsbreytingar kæmu þar fram og sáust í holu NJ-15. Við upphaf blásturs úr holu NJ-15 var vatnsborð í holu NG-10 mælt með þrýstiskynjara og síritað fyrsta sólarhringinn. Síðan var það mælt með snúru-mælum Hitaveitunnar og Orkustofnunar. Í febrúar 1987 var síðan aftur settur síritandi mælir í holu NG-10, en skynjarinn bilaði í júní sama ár. Áður en lokað var fyrir blástur úr NJ-15 í júlí 1987 var skipt um skynjara, en mælirinn bilaði nokkrum dögum síðar. Nánara yfirlit yfir vatnsborðsmælingar í holu NG-10 er að finna í töflu 14 í viðauka og eru þær sýndar á mynd 28.

Eins og fram kemur á mynd 28 er vatnsborð

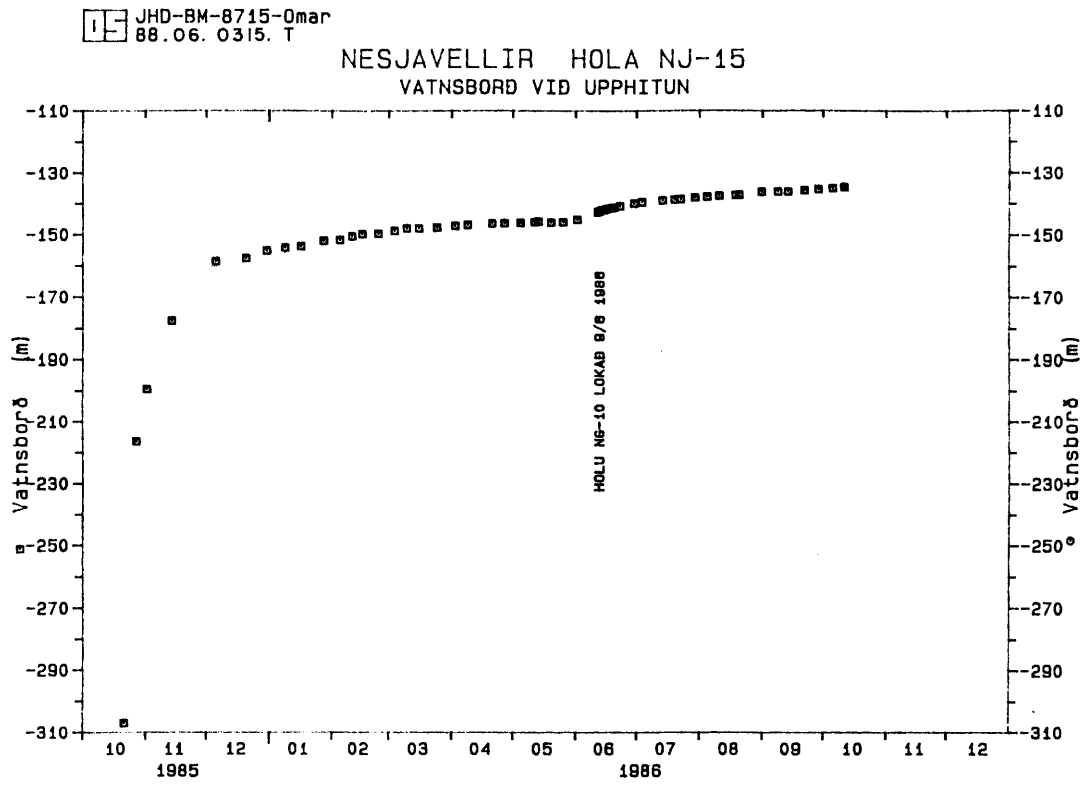
holu NG-10 lækki frá því holunni var lokað í júní 1986 þar til holu NJ-15 er hleypt í blástur 4. desember 1986. Undir lok þessa tímabils lækkar vatnsborðið í NG-10 að meðaltali um 3 cm/dag vegna kólnunar vatnssúlunnar í holunni eftir blásturinn. Þegar holu NJ-15 er hleypt upp 4. desember er vatnsborð holu NG-10 á 126,05 m dýpi miðað við kraga á 3" loka og ekki í jafnvægi. Um klukkustund eftir að hola NJ-15 fer í blástur verður vart við örari lækkingu vatnsborðs í holu NG-10. Vatnsborðið lækkar mest fyrstu tvo mánuðina en síðan dregur úr lækkingunni. Þannig lækkaði vatnsborðið um tæpa 23 m á fyrstu tveim mánuðum blásturs NJ-15 og alls um 35 m á blásturstímanum. Þegar holu NJ-15 var lokað 13. júlí 1987 byrjaði vatnsborð NG-10 að hækka rúmum sex klukkustundum eftir lokunina. Vatnsborðshækkunin var mest fyrstu dagana eftir lokun NJ-15 og náði hámarki í lok ágúst mánaðar, en eftir það fór vatnsborð aftur lækki. Mest varð hækkunin um 4,8 m.

Vatnsborðsbreytingin í holu NG-10 vegna blásturs og lokunar holu NJ-15 er því ekki samhverf þ.e. 35 m vatnsborðslækkingu á blásturstíma holu NJ-15, en aðeins tæplega 5 m vatnsborðshækkun eftir að lokað er fyrir holu NJ-15. Við hitamælingar í holu NG-10 gerðum 20. október 1986 og 8. október 1987 kom í ljós að vatnssúlan í holunni hafði kólnað um 5-25°C á milli mælinga. Víðast hvar er kólnunin í holunni á bilinu 10-15°C. Miðað við að þrýstingur á helstu æðum holu NG-10 (1500 m) hafi verið sá sami þegar mælingarnar voru gerðar, veldur þessi kæling vatnssúlunnar um 27 m vatnsborðslækkingu milli mælinga. Samkvæmt töflu 14 í viðauka mælist vatnsborðslækkingunin á þessu tímabili um 32 m. Mismunurinn er um 5 m, en það samsvarar skekkjunni í útreikningum á vatnsborðslækkingu vegna kólnunar og í hitamælingunum sem notaðar voru til þess. Þrýstibreytingin í jarðhitakerfinu vegna blásturs holu NJ-15 er því við holu NG-10 samsvarandi 5-8 m vatnsborðsbreytingu (0,38-0,60 bar við 270°C). Af ofansögðu er

ljóst að gott þrýstingssamband er milli hola NG-10 og NJ-15, en þar sem kæling vatnssúlunnar hefur veruleg áhrif á vatnsborðsbreytinguna í holu NG-10 var ekki reynt að fara út í frekari reikninga.

HEIMILDIR

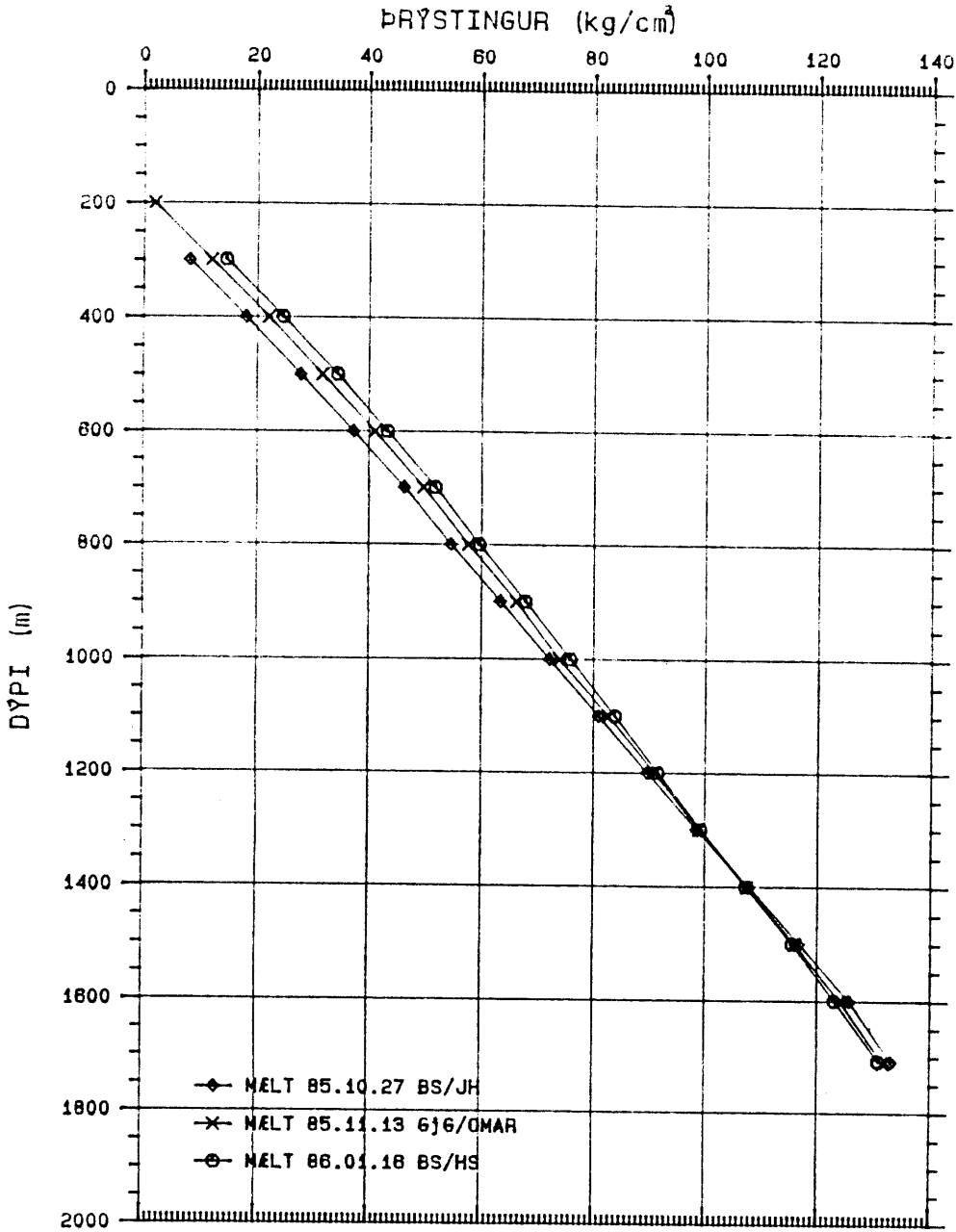
- Benedikt Steingrímsson, Guðmundur Ó Friðleifsson, Guðrún Sverrisdóttir, Helga Tulinius, Ómar Sigurðsson og Einar Gunnlaugsson 1986: Nesjavellir, hola NJ-15. Borun, rannsóknir og vinnslueiginleikar. Orkustofnun OS-86029/JHD-09, 119 s.
- Fournier, R.O. and Potter, R.W. 1982: A revised and expanded silica (quartz) geothermometer. Geothermal Resources Council Bulletin, Nov. 1982: 3-9.
- Ómar Sigurðsson 1987: Nesjavellir. Lokun hola 7, 10, 12, 14 og þrýstingsjöfnun þeirra. Orkustofnun OS-87010/JHD-09 B, 117 s.
- Stefán Arnórsson, Einar Gunnlaugsson and Hörður Svavarsson, 1983: The chemistry of geothermal waters in Iceland. III. Chemical geothermometry in geothermal investigations. Geochim. Cosmochim. Acta, 47: 567-577.
- Stefán Arnórsson and Einar Gunnlaugsson, 1985: New gas geothermometers for geothermal exploration - Calibration and application. Geochim. Cosmochim. Acta, 49: 1307-1325.
- 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.



MYND 1. Vatnsborð í holu NJ-15 við upphitun

JHD-BM-8715. Omar
88.06. 0307. T/SyJ.

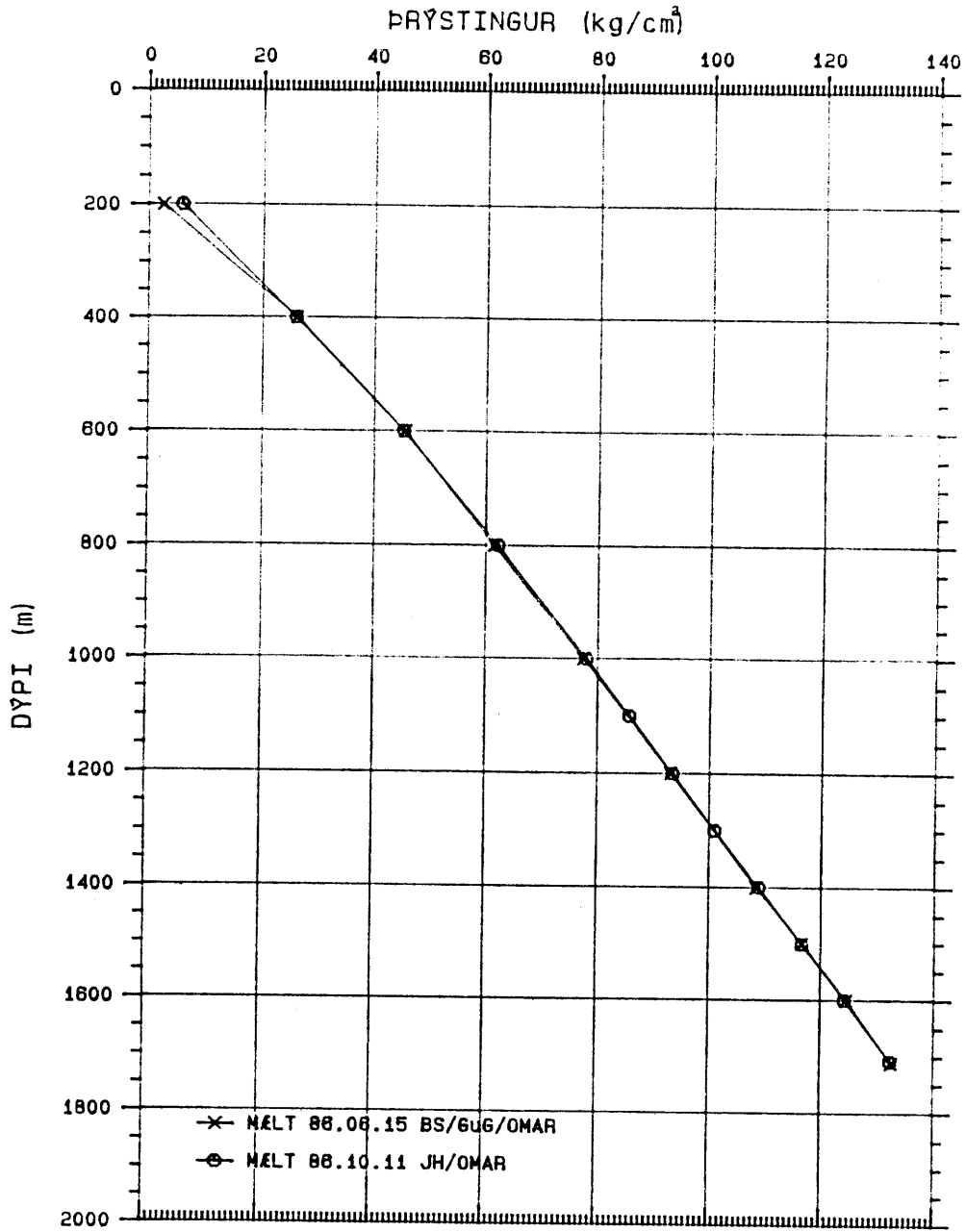
NESJAVELLIR HOLA NJ-15 ÞRYSTINGSMÆLINGAR



MYND 2. Þrýstingsmælingar í upphitun

JHD-BM-8715. Omar.
88.06. 0308. T/SyJ.

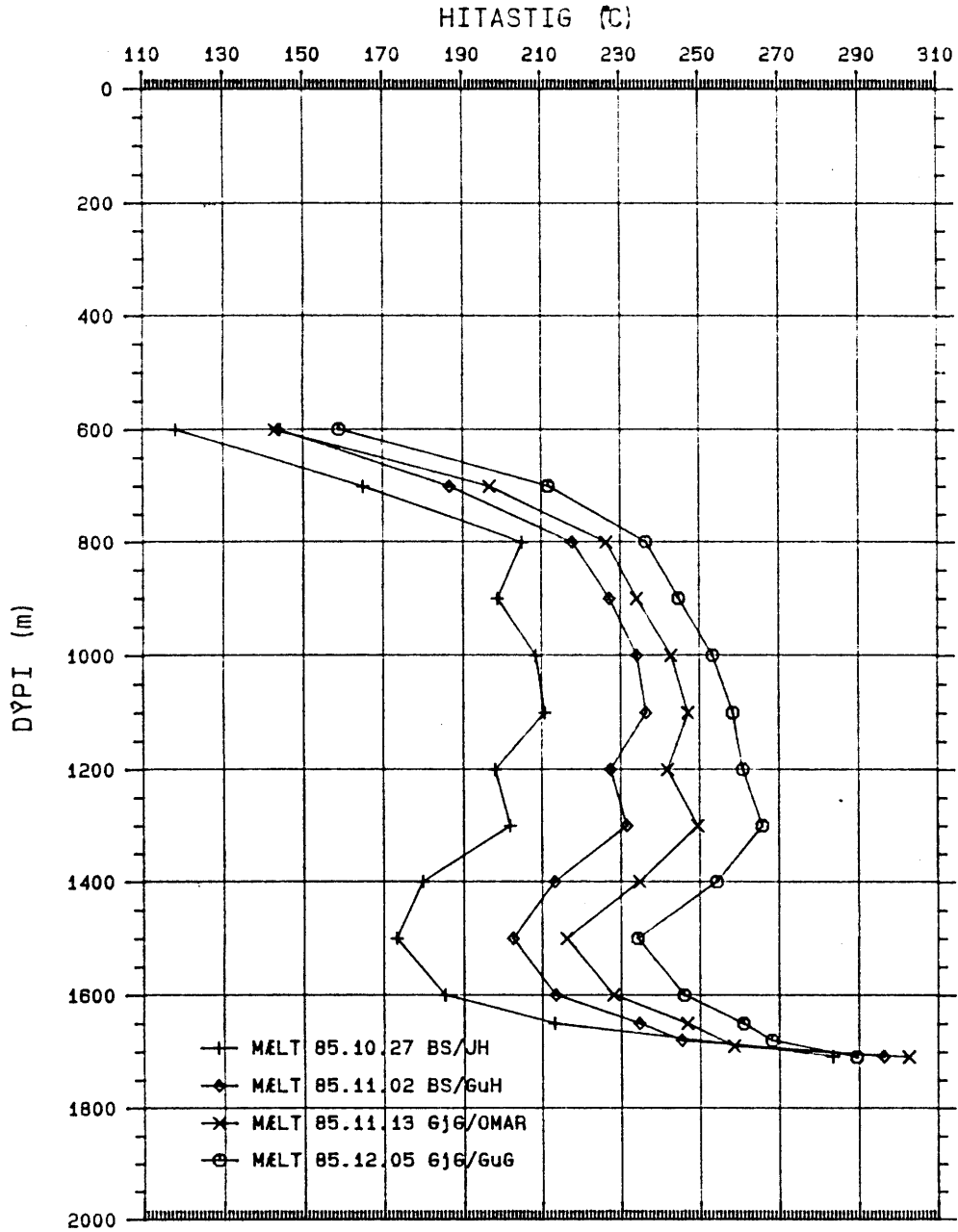
NESJAVELLIR HOLA NJ-15 ÞRYSTINGSMÆLINGAR



MYND 3. Þrýstingsmælingar í upphitun

JHD-BM-8715. Omar.
88.06.0309. T/SyJ.

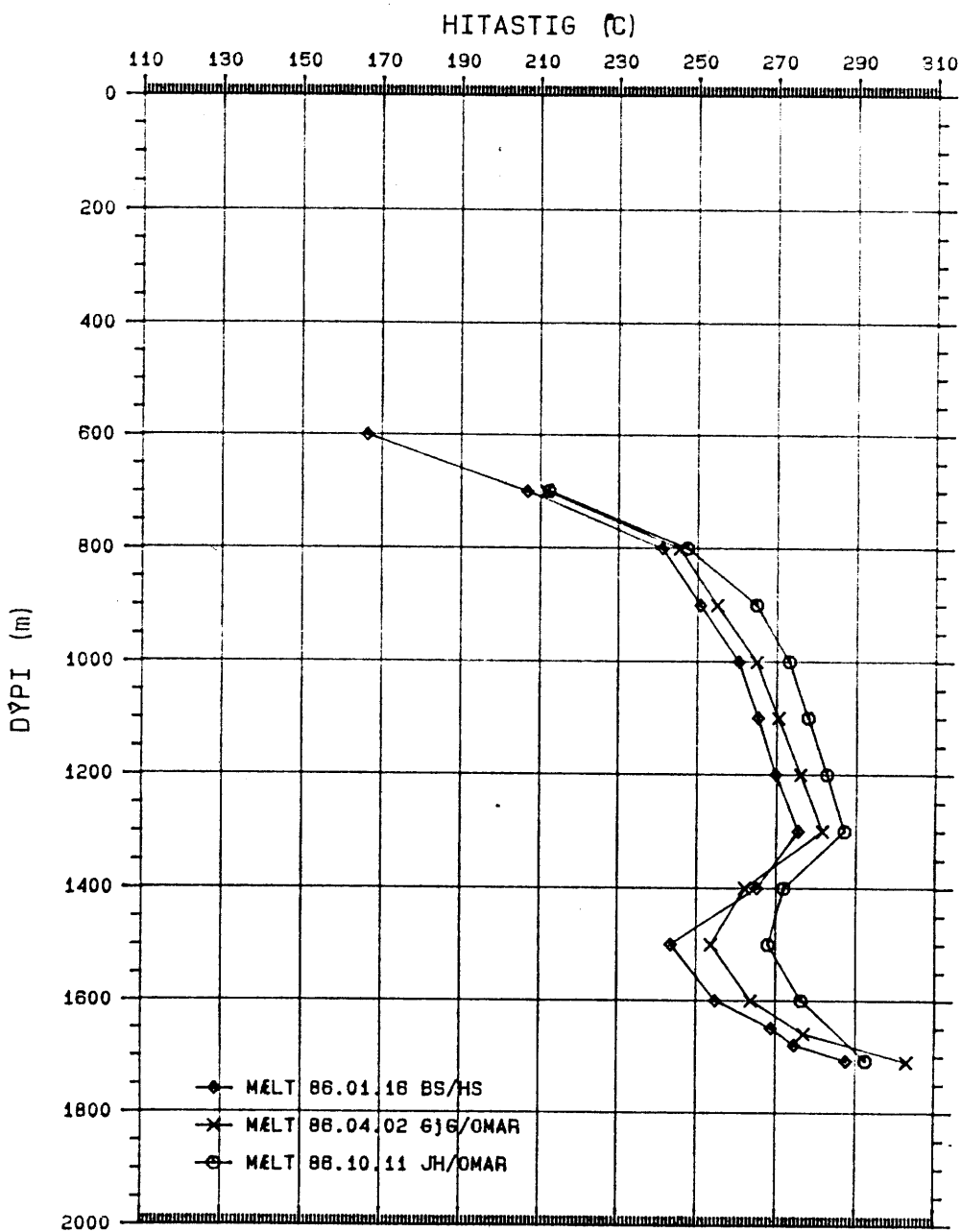
NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HITAMÆLINGAR



MYND 4. Hitamælingar í upphitun

JHD-BM-8715. Omar.
88.06. 0310. T/SyJ.

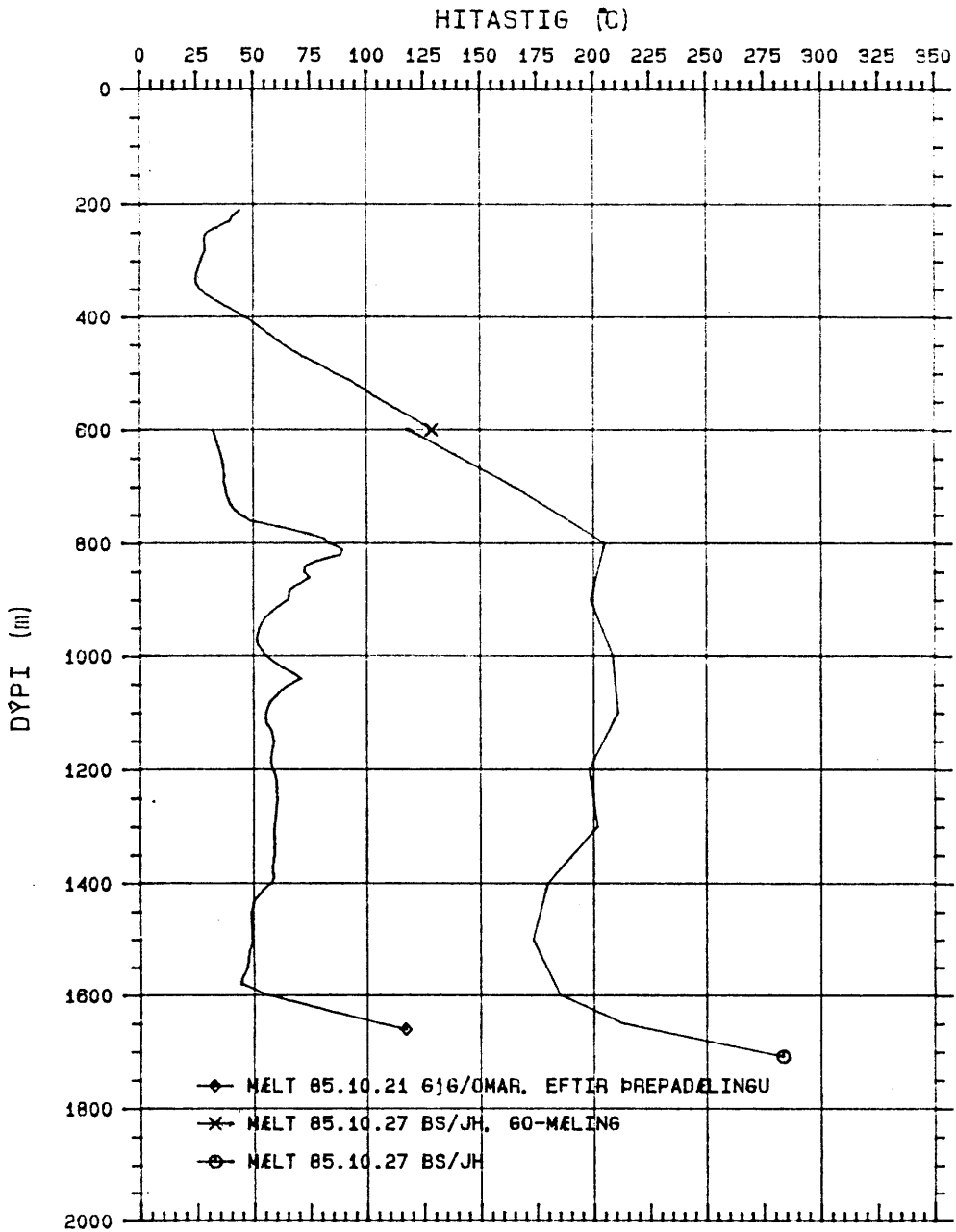
NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HITAMÆLINGAR



MYND 5. Hitamælingar í upphitun

JHD-BM-8715. Omar.
88.06. 0311. T/SyJ.

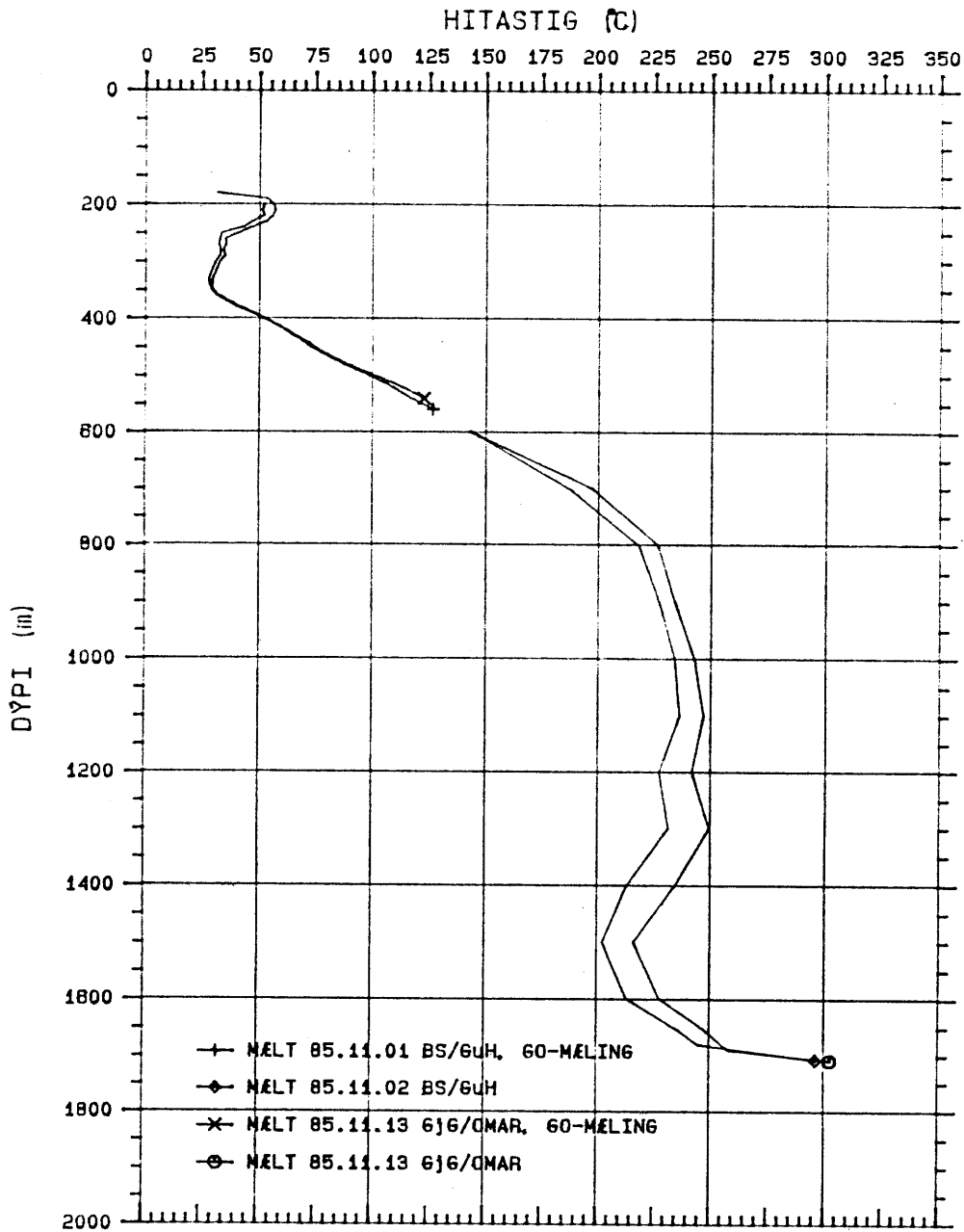
NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HITAMÆLINGAR



MYND 6. Hitamælingar í byrjun upphitunar

JHD-BM-8715. Omar
88.06.0312. T/SyJ.

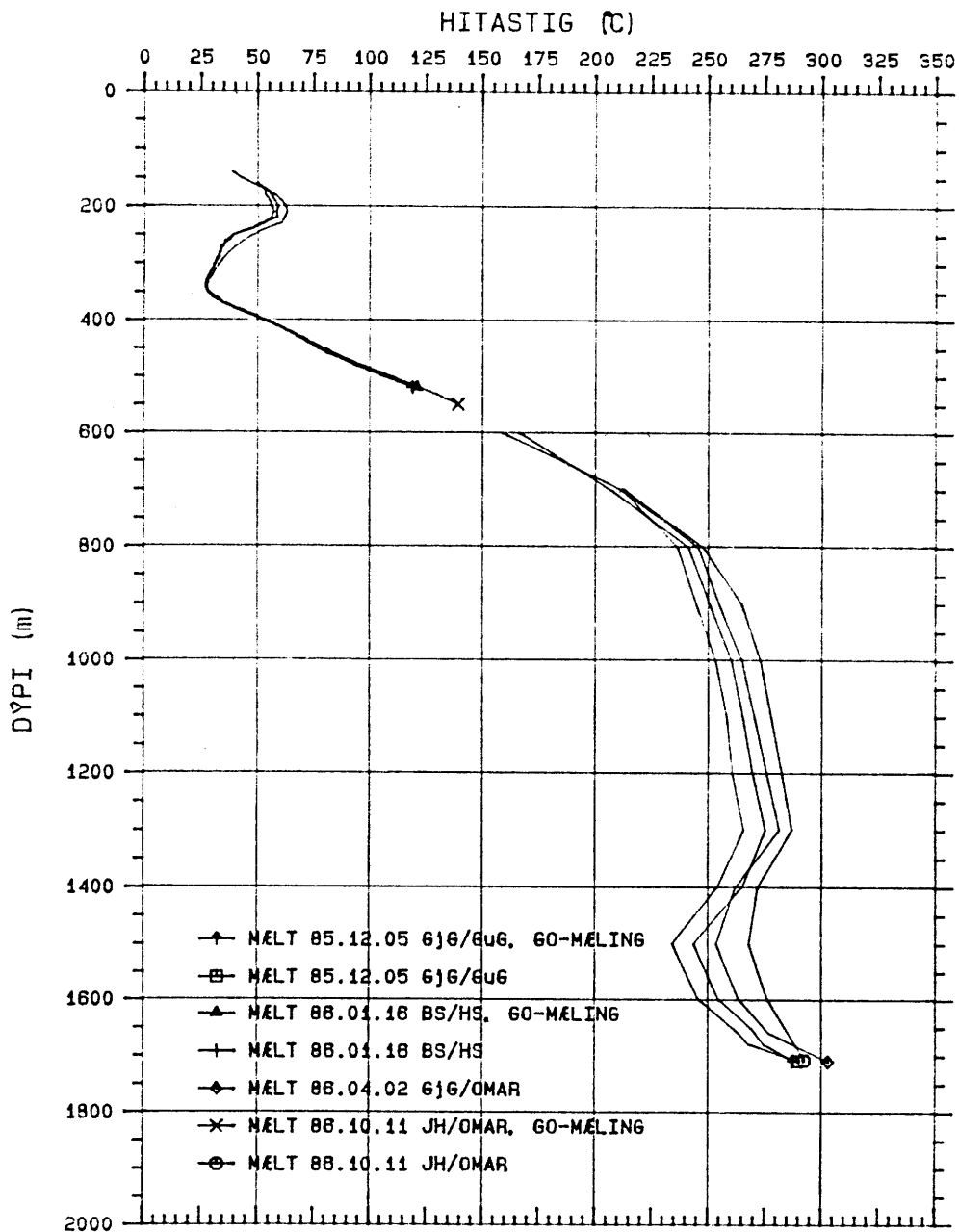
NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HITAMÆLINGAR



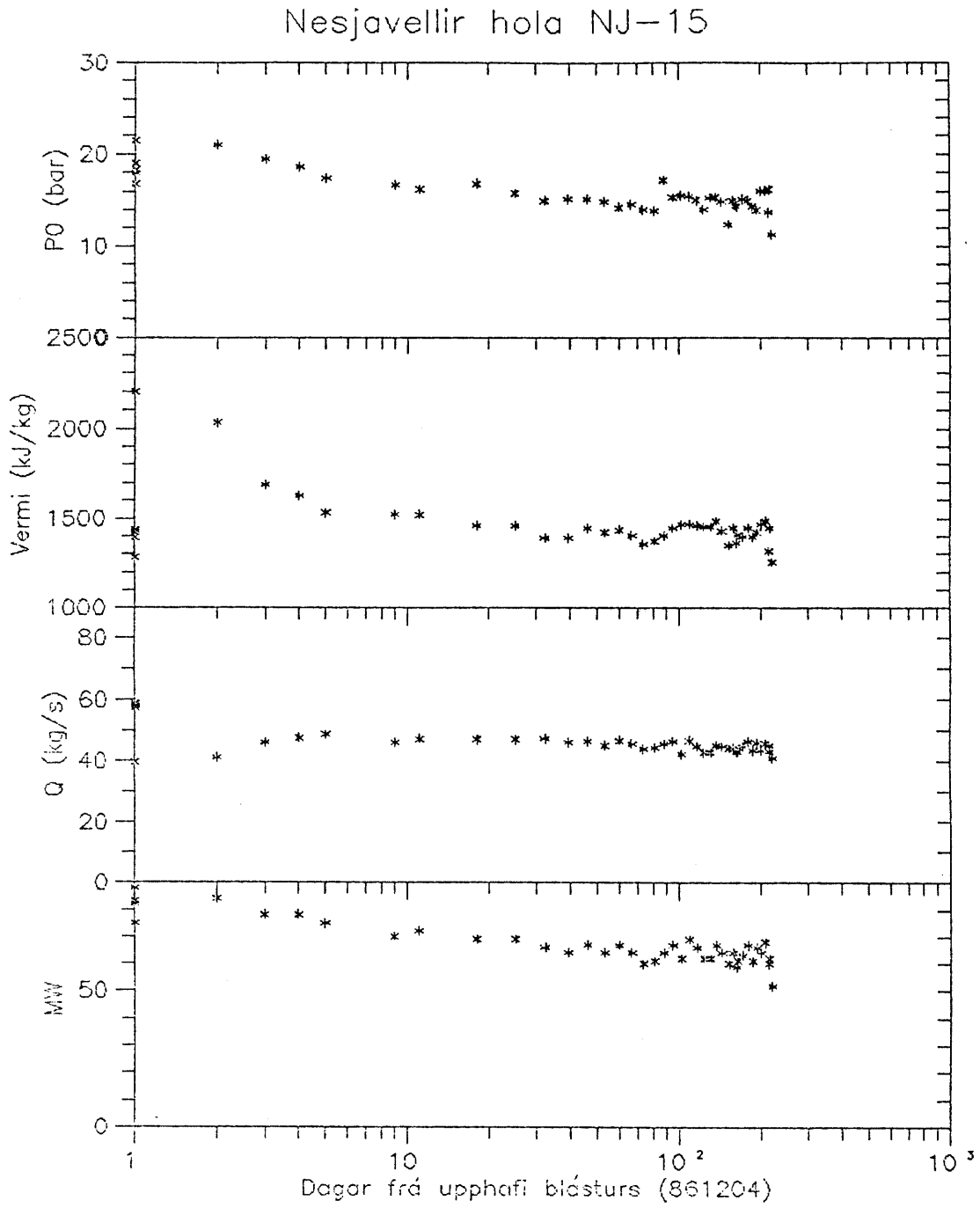
MYND 7. Hitamælingar í upphitun

JHD-BM-8715. Omar.
88.06.0313. T/SyJ.

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HITAMÆLINGAR

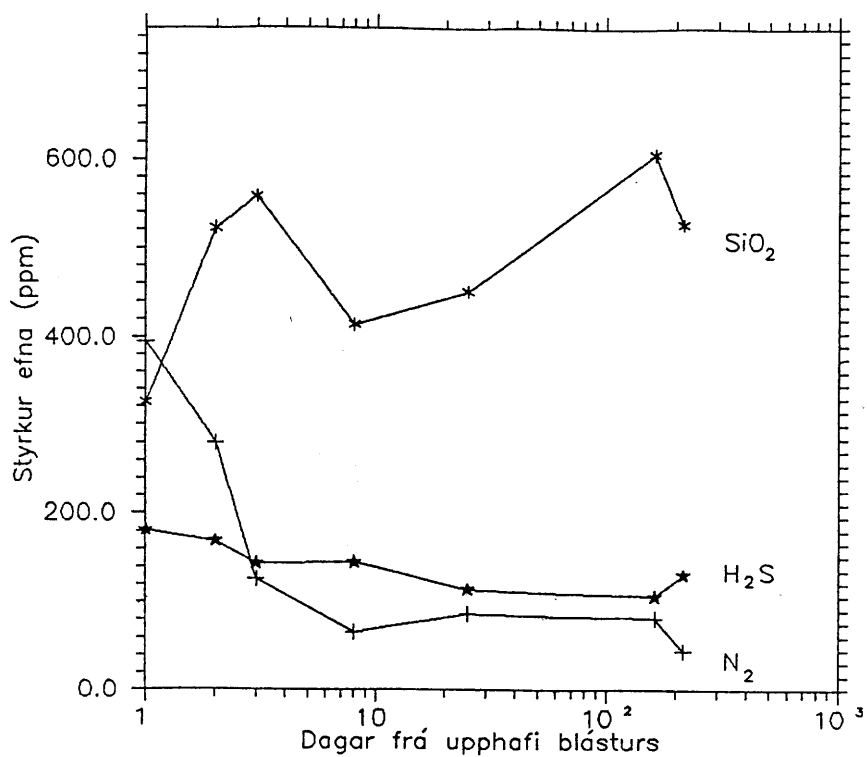


MYND 8. Hitamælingar í upphitun



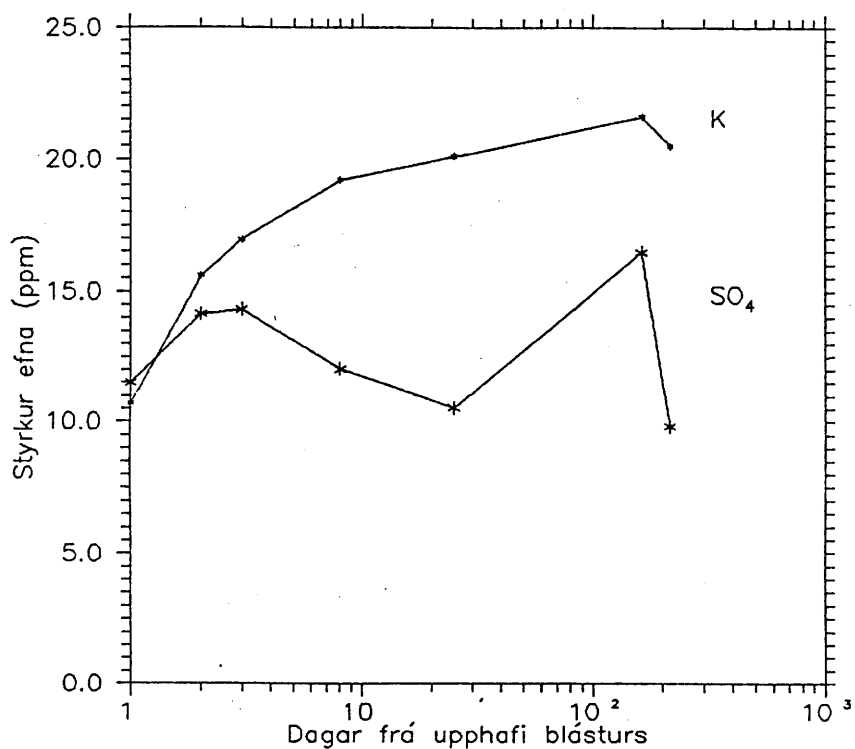
MYND 9. Blásturssaga holu NJ-15

Nesjavellir hola NJ-15



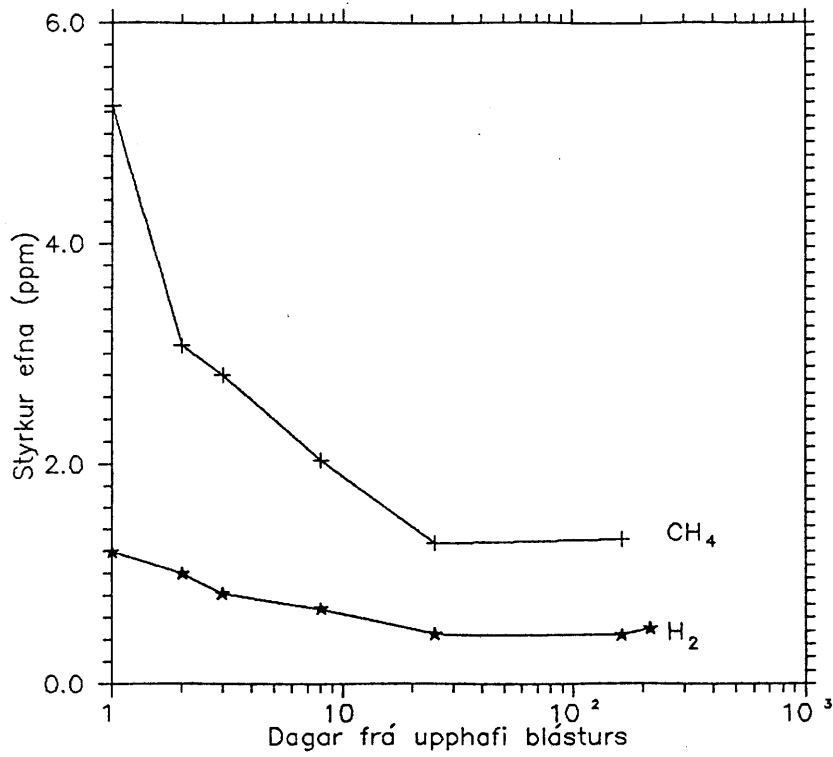
MYND 10. Breytingar á kísli, brennisteinsvetni og köfnunarefni í heildarrennsli

Nesjavellir hola NJ-15



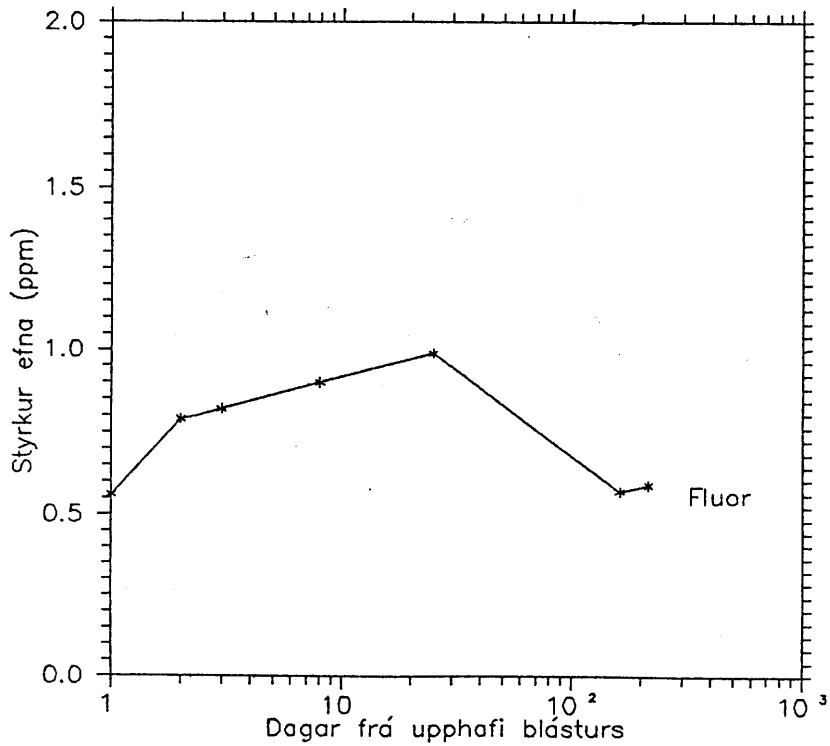
MYND 11. Breytingar á kalíum og súlfati í heildarrennsli

Nesjavellir hola NJ-15



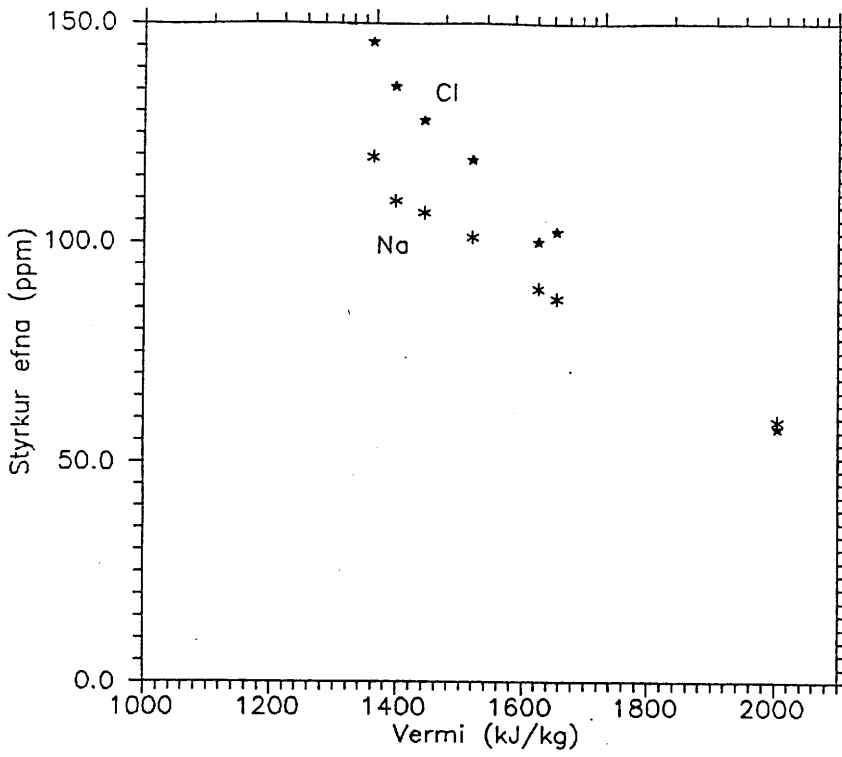
MYND 12. Breytingar á metani og vetni í heildarrennsli

Nesjavellir hola NJ-15



MYND 13. Breytingar á flúor í heildarrennsli

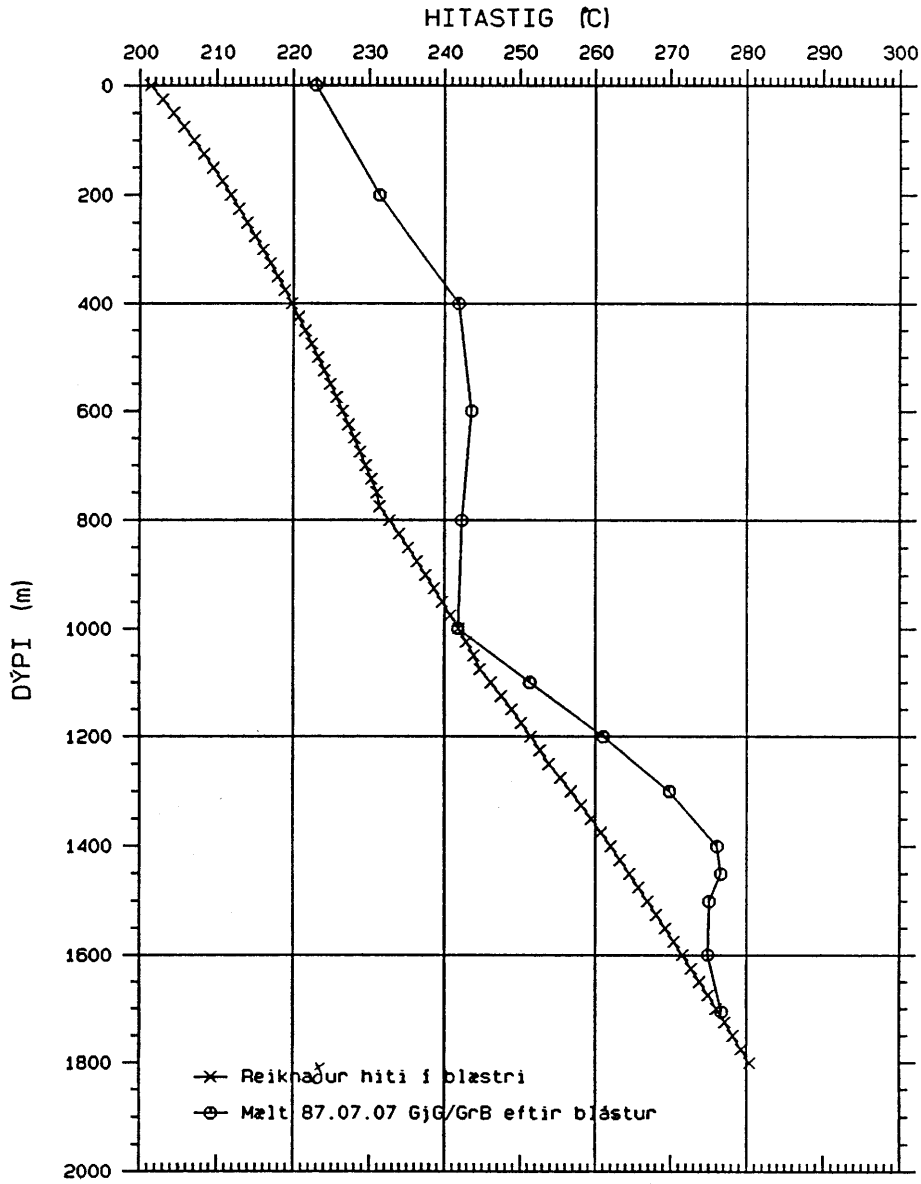
Nesjavellir hola NJ-15



MYND 14. Breytingar á styrk natríums og klóríðs með vermi

JHD-BM-8715. Ómar
88.07.0426. T

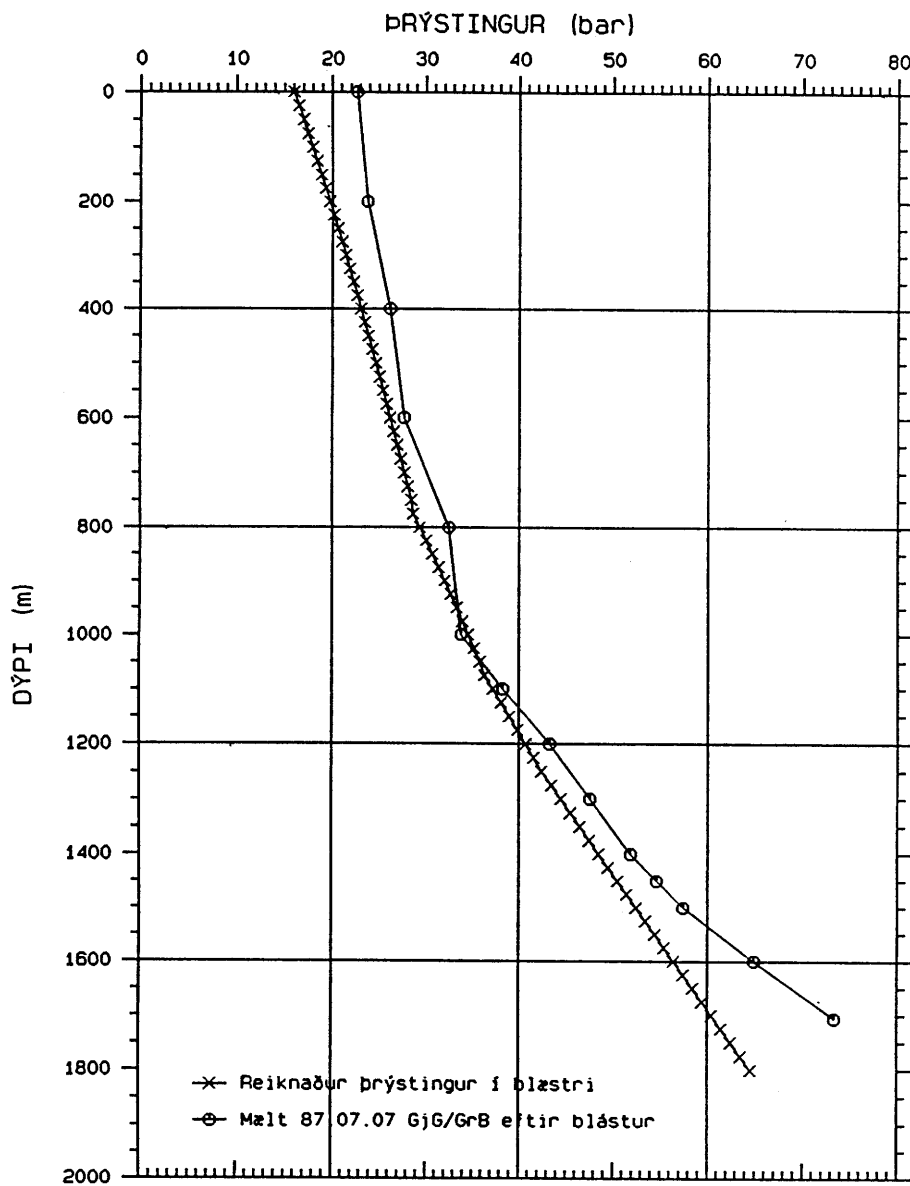
NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HITAMÆLINGAR



MYND 15. Reiknaður hiti í blæstri ásamt hitamælingu skömmu eftir blástur

JHD-BM-8715. Ómar.
88.07.0425. T

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 ÞRÝSTIMÆLINGAR

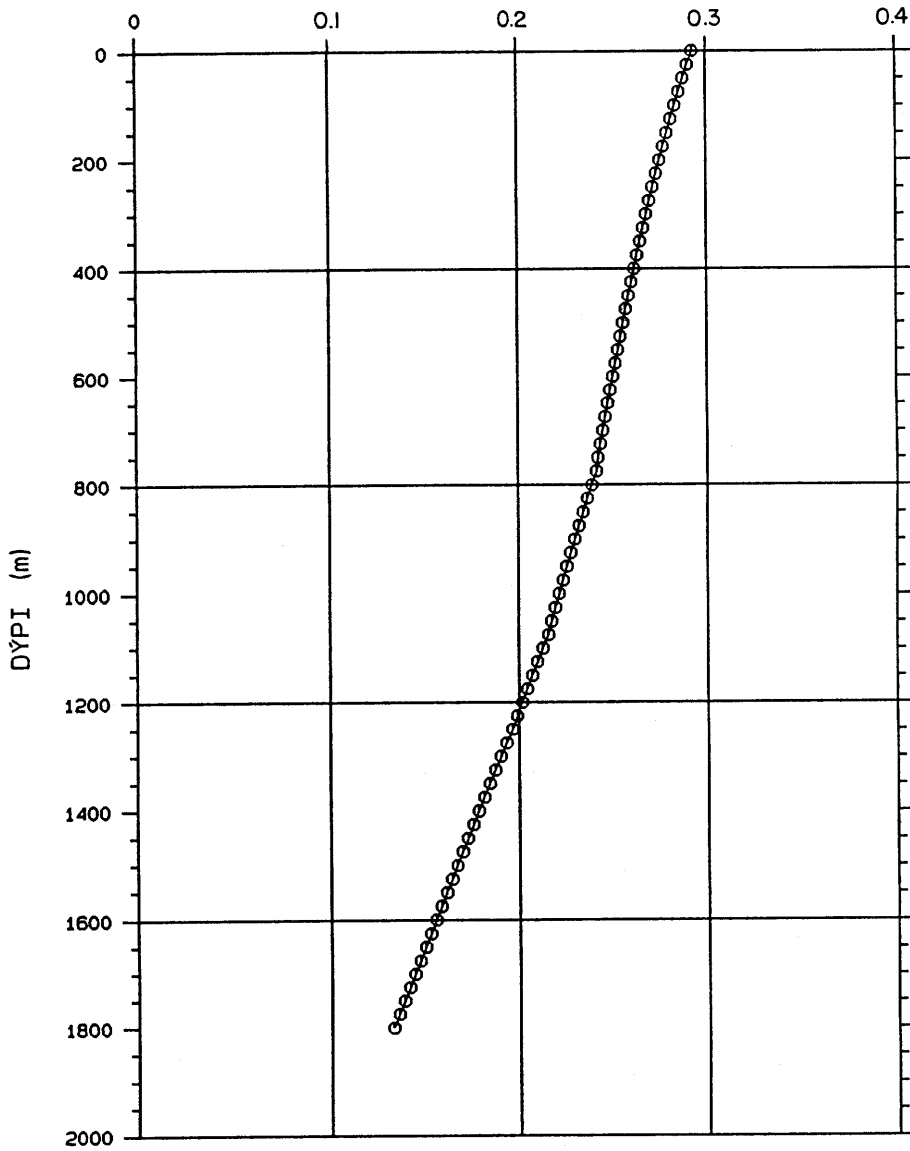


MYND 16. Reiknaður þrýstingur í blæstri ásamt þrýstimælingu skömmu eftir blástur

JHD-BM-8715. Ómar
88.07.0427. T

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 REIKNUÐ METTUN Í BLÆSTRI

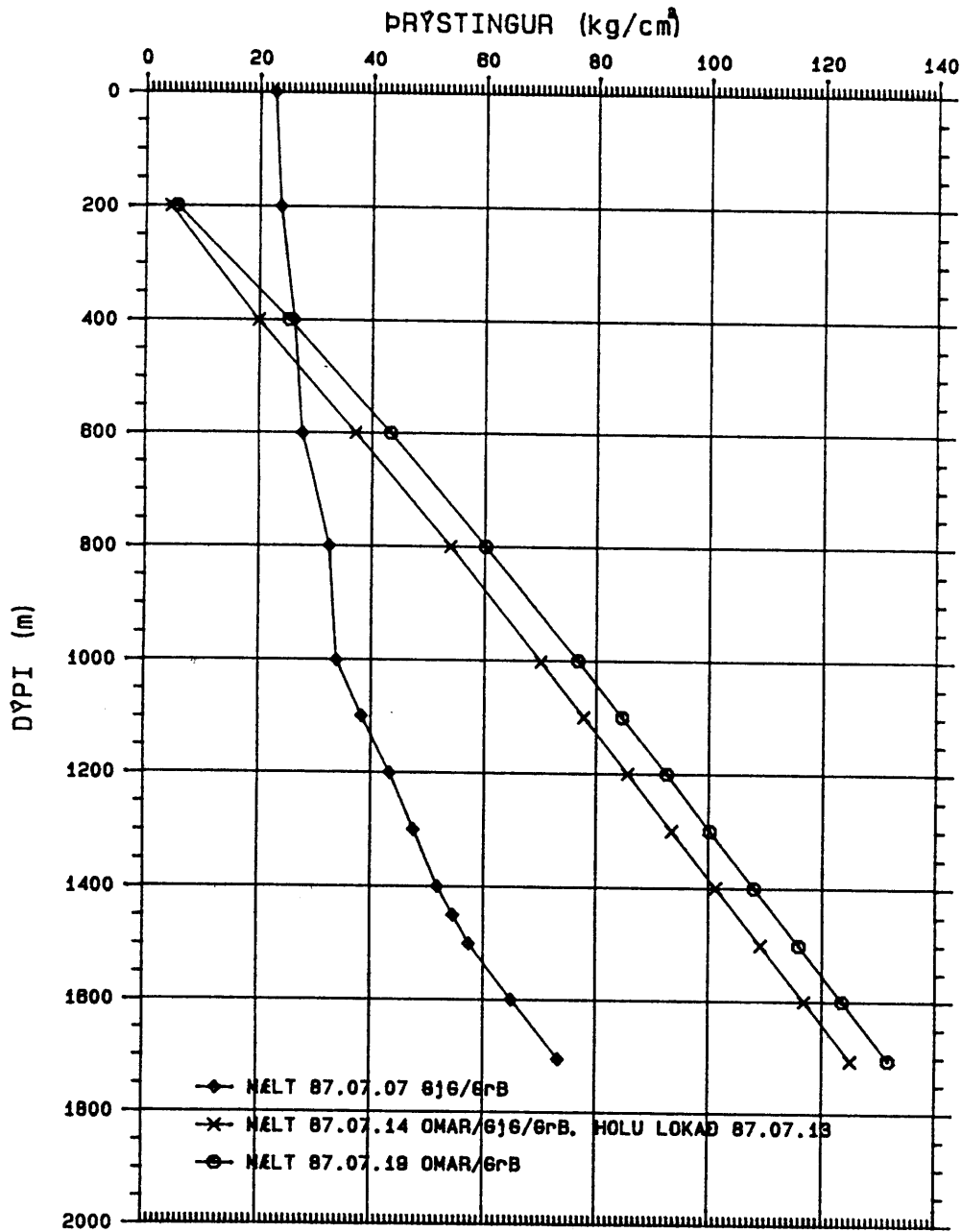
GUFUHLUTFALL



MYND 17. Reiknuð gufumettun í holunni við blástur

JHD-BM-8715. Omar
88.01.0040. T

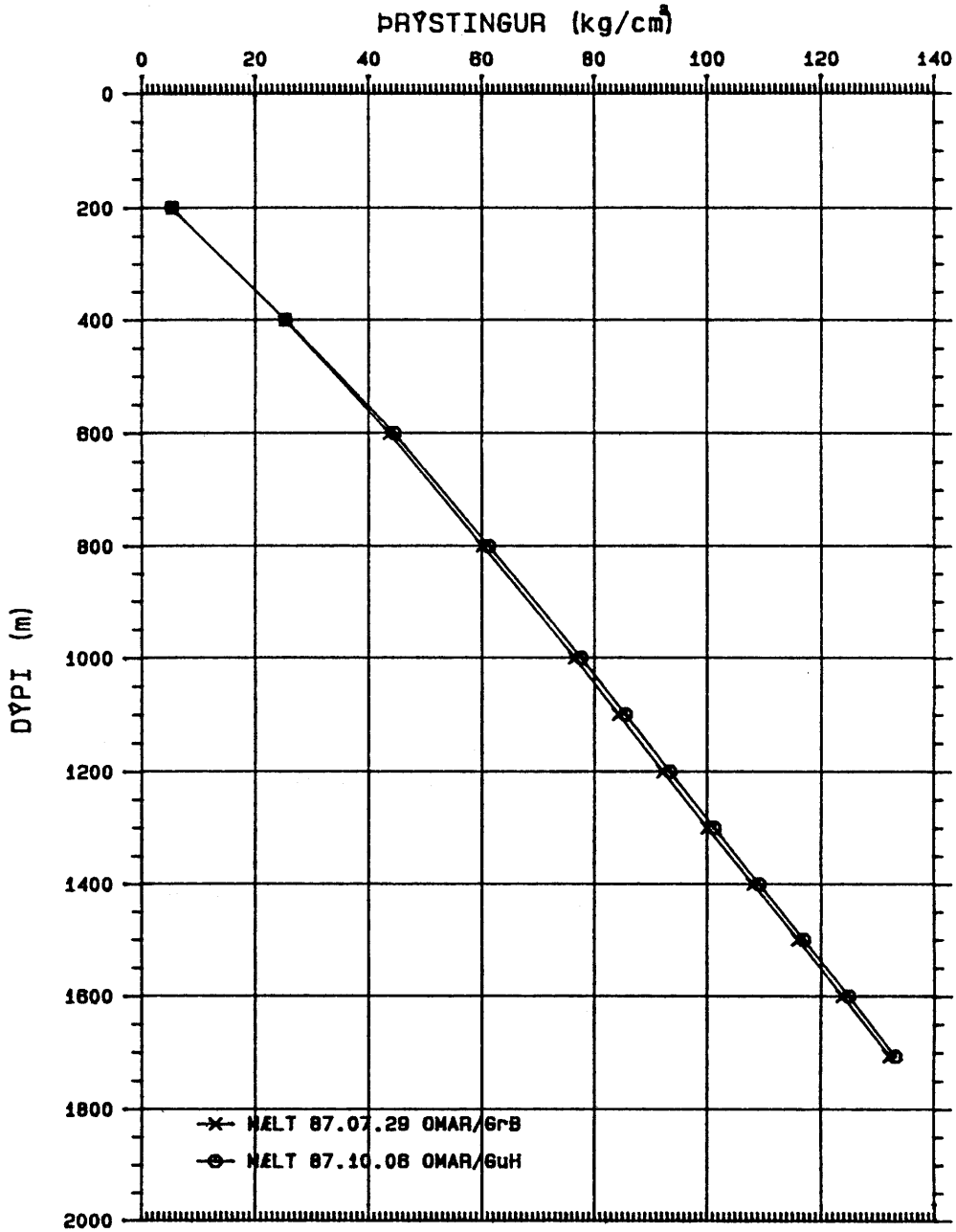
NESJAVELLIR HOLA NJ-15 PRÝSTINGSMÆLINGAR



MYND 18. Prýstingsmælingar eftir lokun holunnar

JHD-BM-8715. Omar
88.01. 0041. T

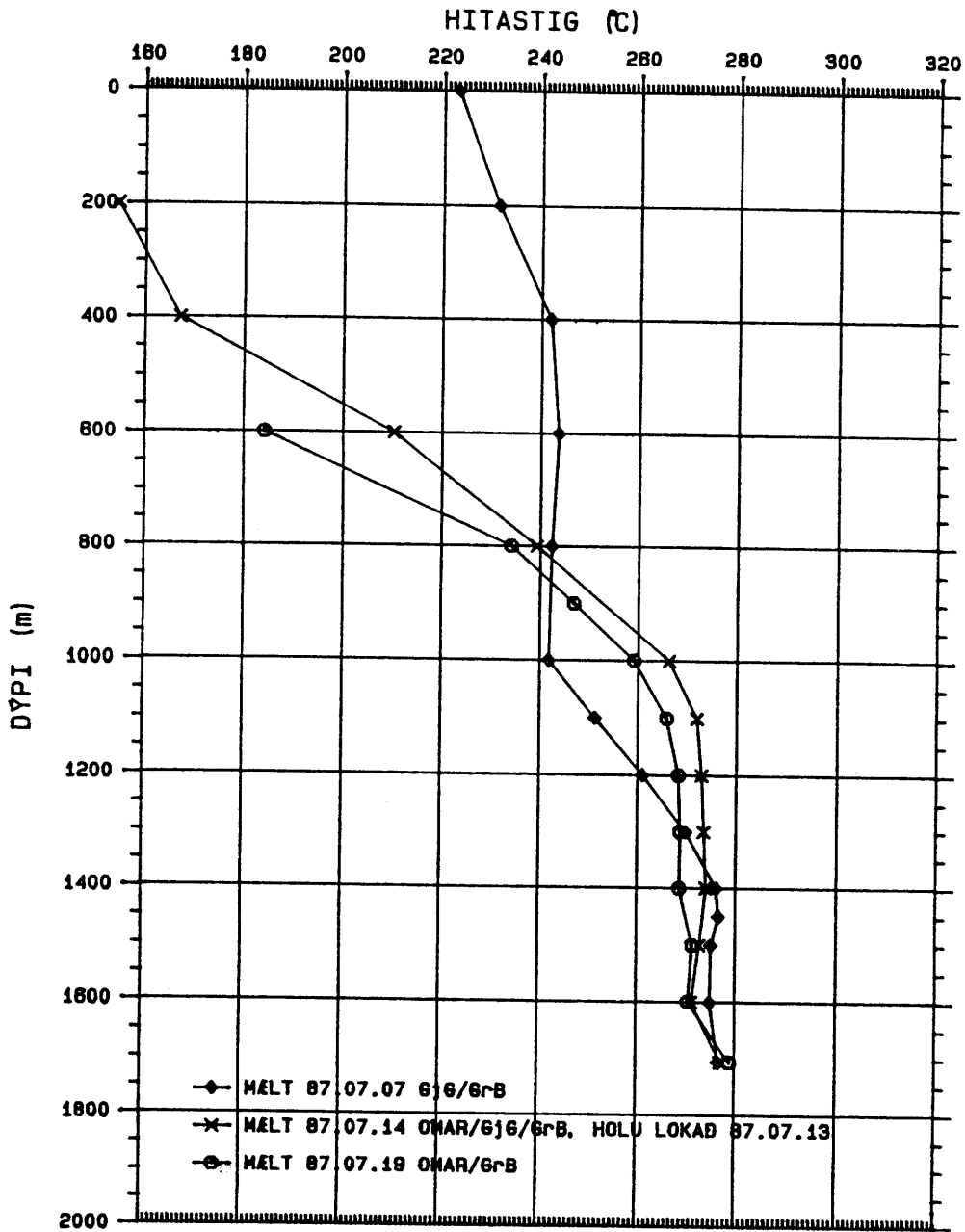
NESJAVELLIR HOLA NJ-15 ÞRYSTINGSMÆLINGAR



MYND 19. Þrýstingsmælingar eftir lokun holunnar

JHD-BM-8715. Omar
88.01.0042. T

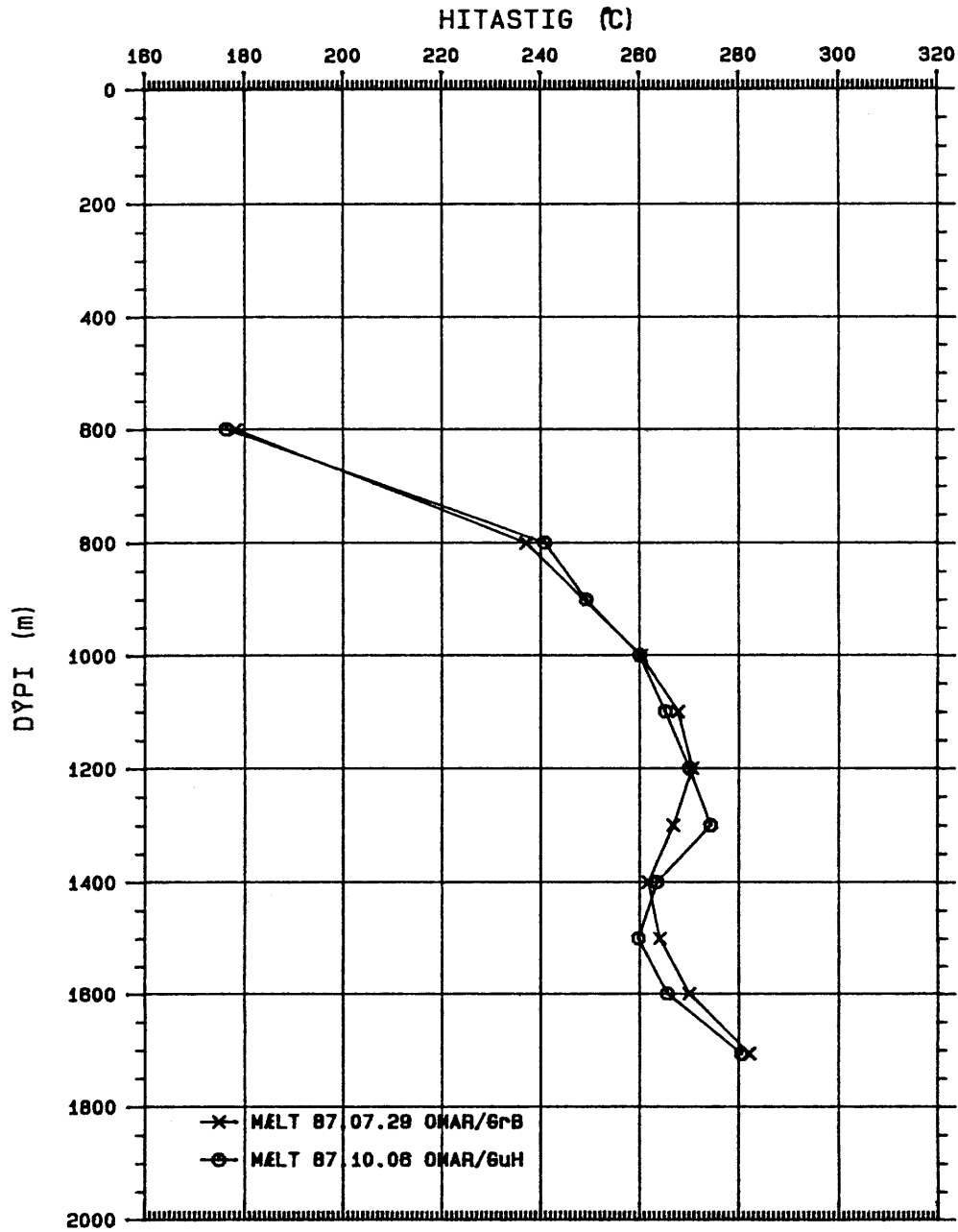
NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HITAMÆLINGAR



MYND 20. Hitamælingar eftir lokun holunnar

JHD-BM-8715. Omar
88.01.0043. T

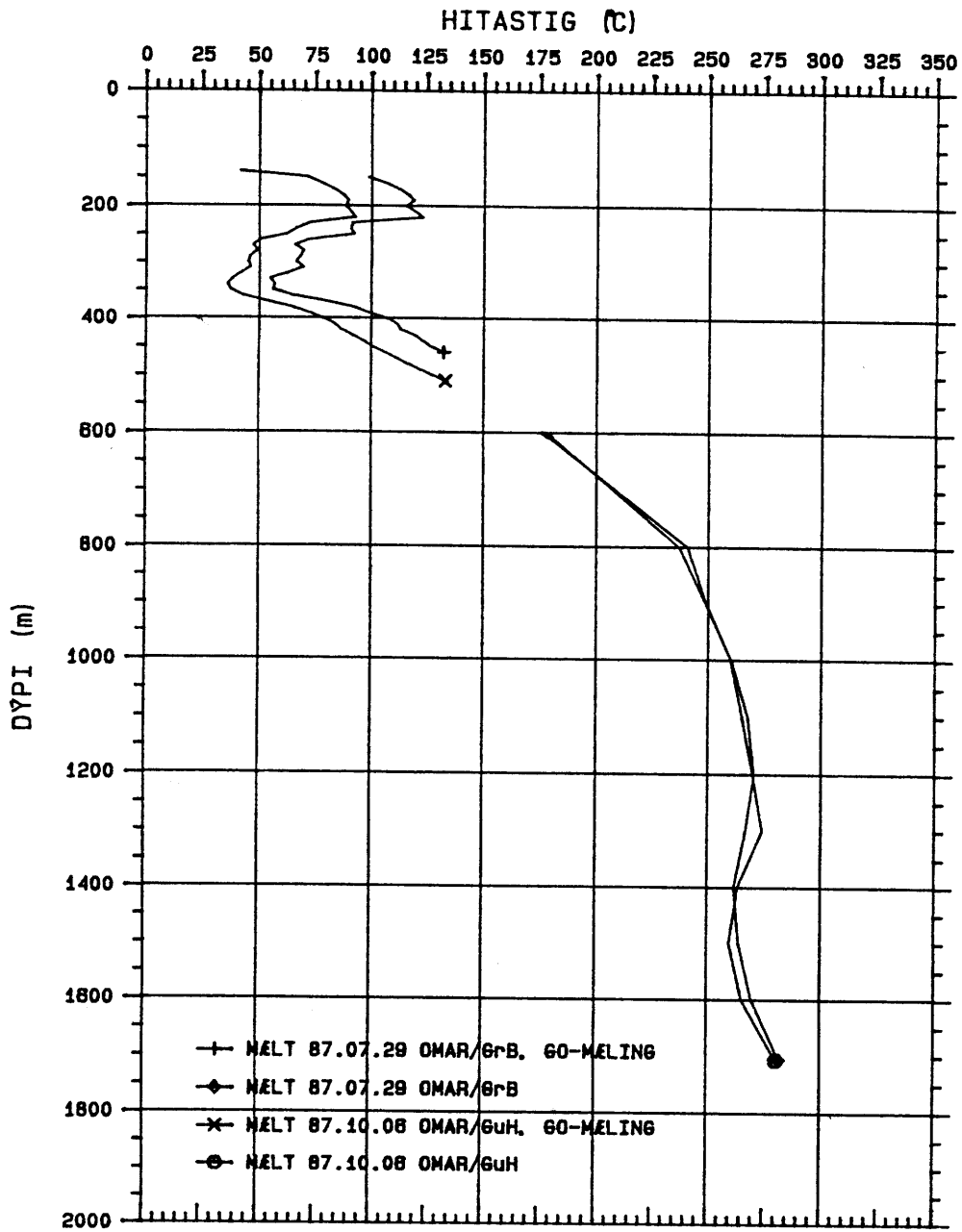
NESJAVELLIR HOLA N-15 HITAMÆLINGAR



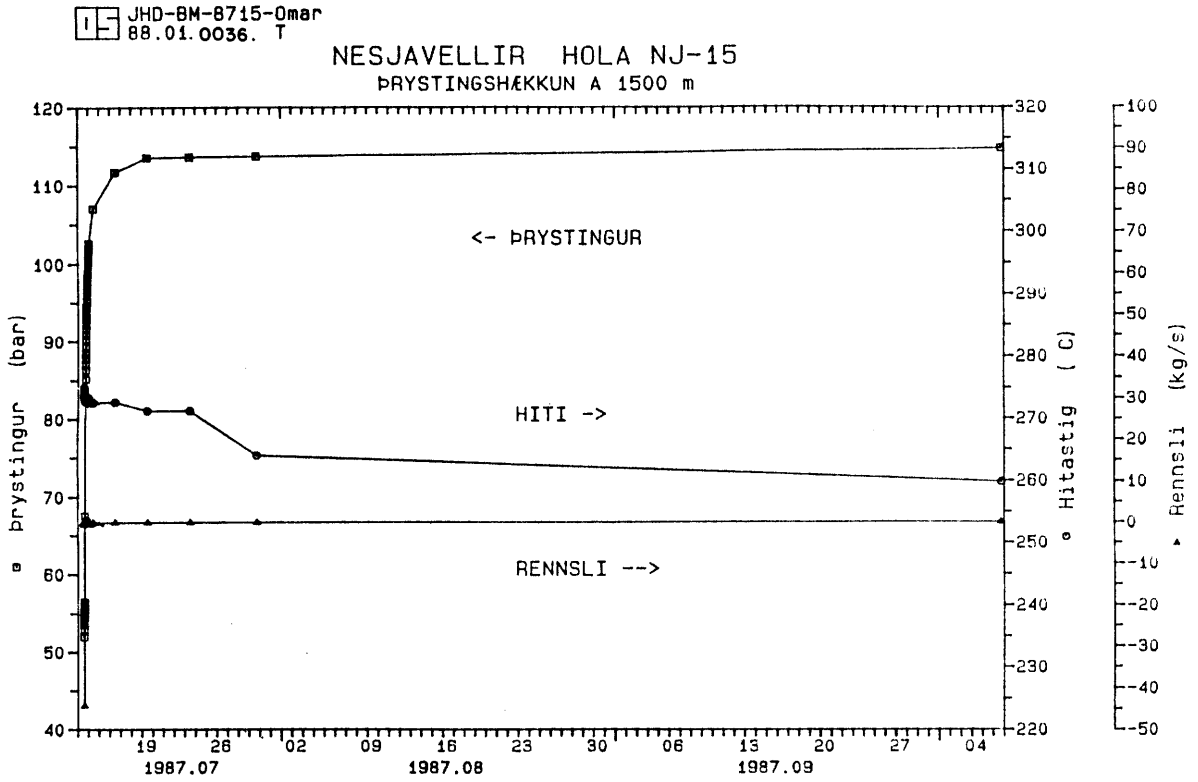
MYND 21. Hitamælingar eftir lokun holunnar

JHD-BM-8715. Omar
88. 01. 0044. T

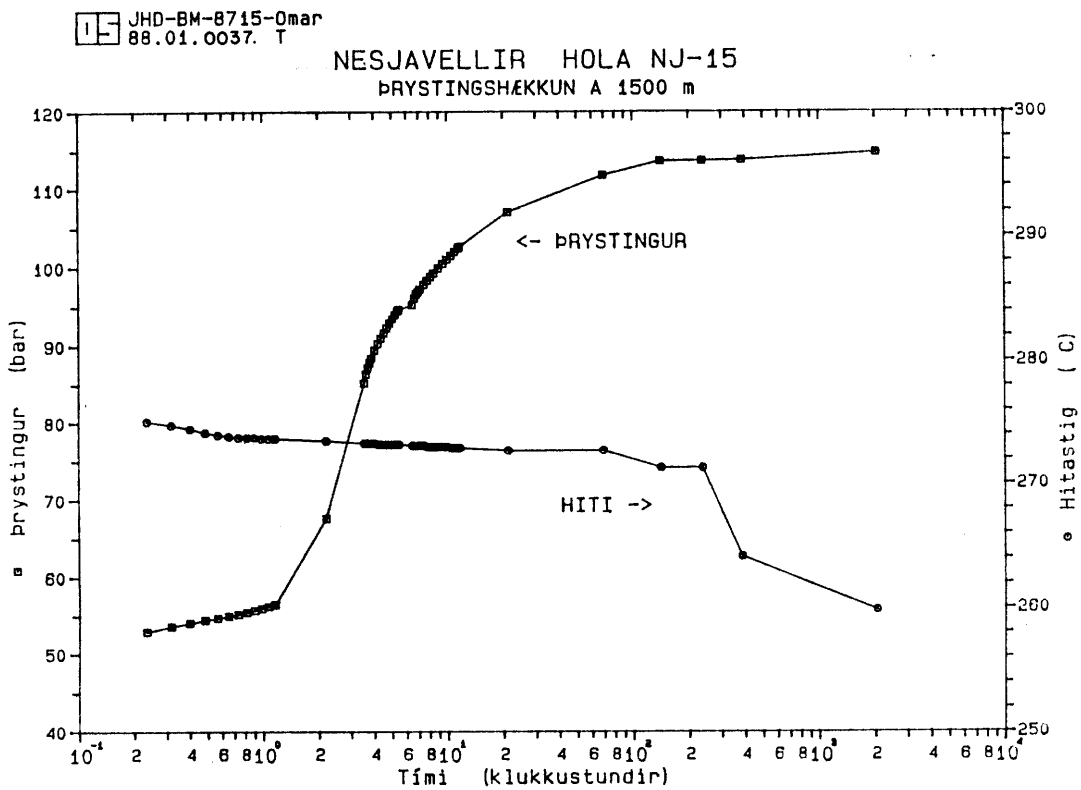
NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HITAMÆLINGAR



MYND 22. Hitamælingar eftir lokun holunnar



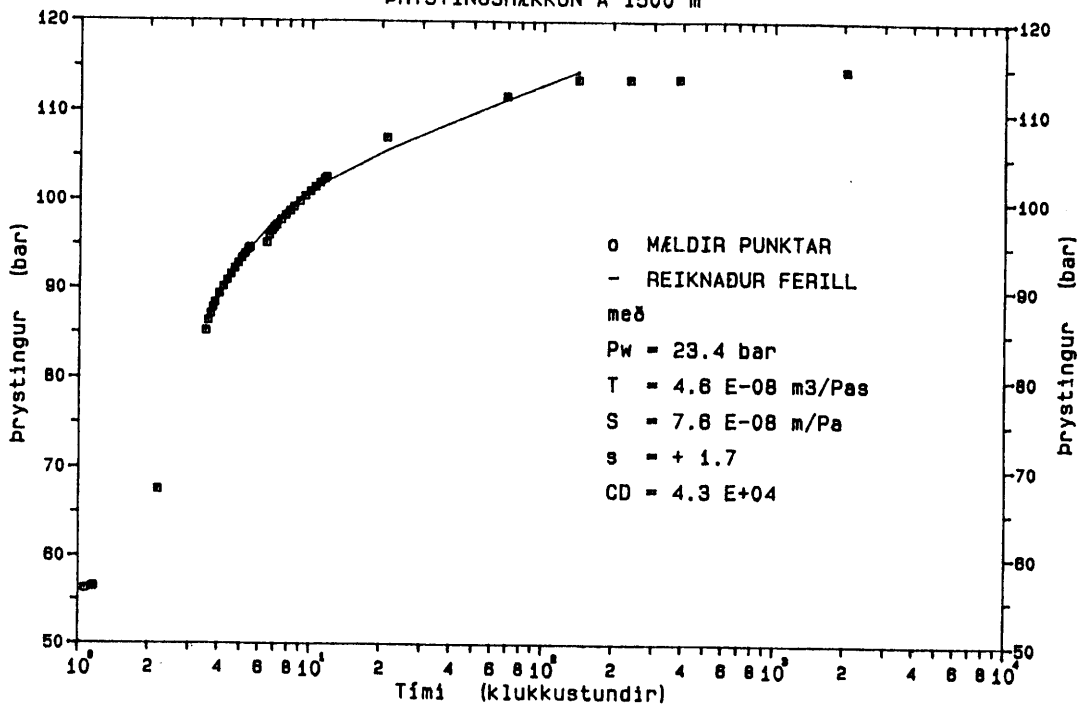
MYND 23. Þrýstings- og hitabreytingar á 1500 m dýpi í holu NJ-15 eftir lokun holunnar



MYND 24. Þrýstings- og hitabreytingar á 1500 m dýpi í holu NJ-15 eftir lokun holunnar

JHD-BM-8715-Omar
88.01.0038. T

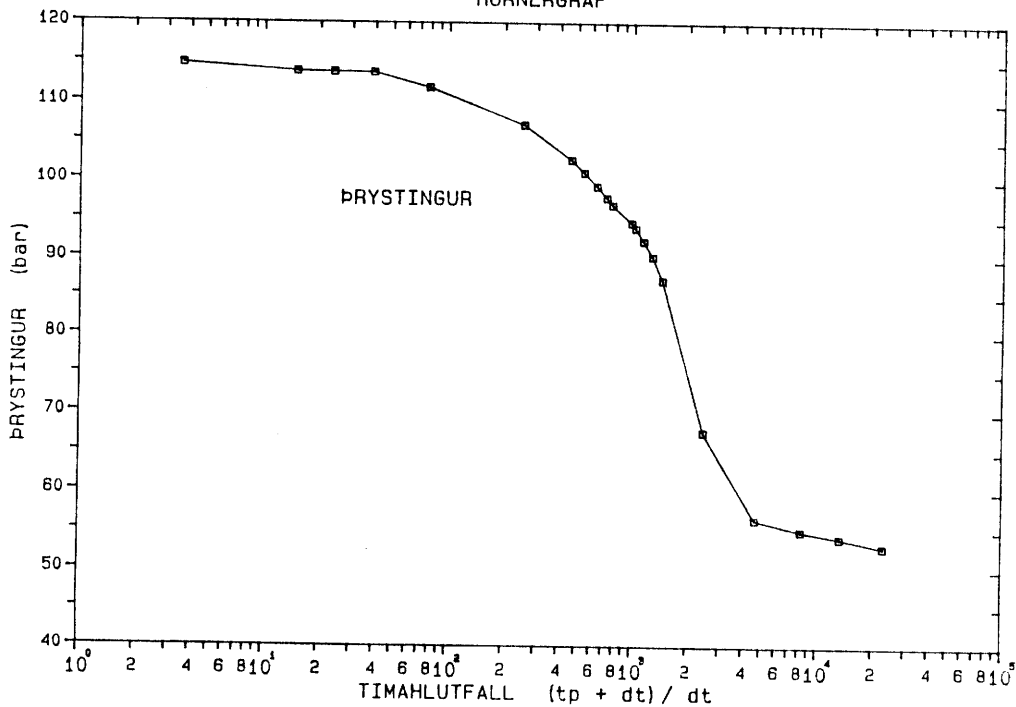
NESJAVELLIR HOLA NJ-15
ÞRYSTINGSHÆKKUN A 1500 m



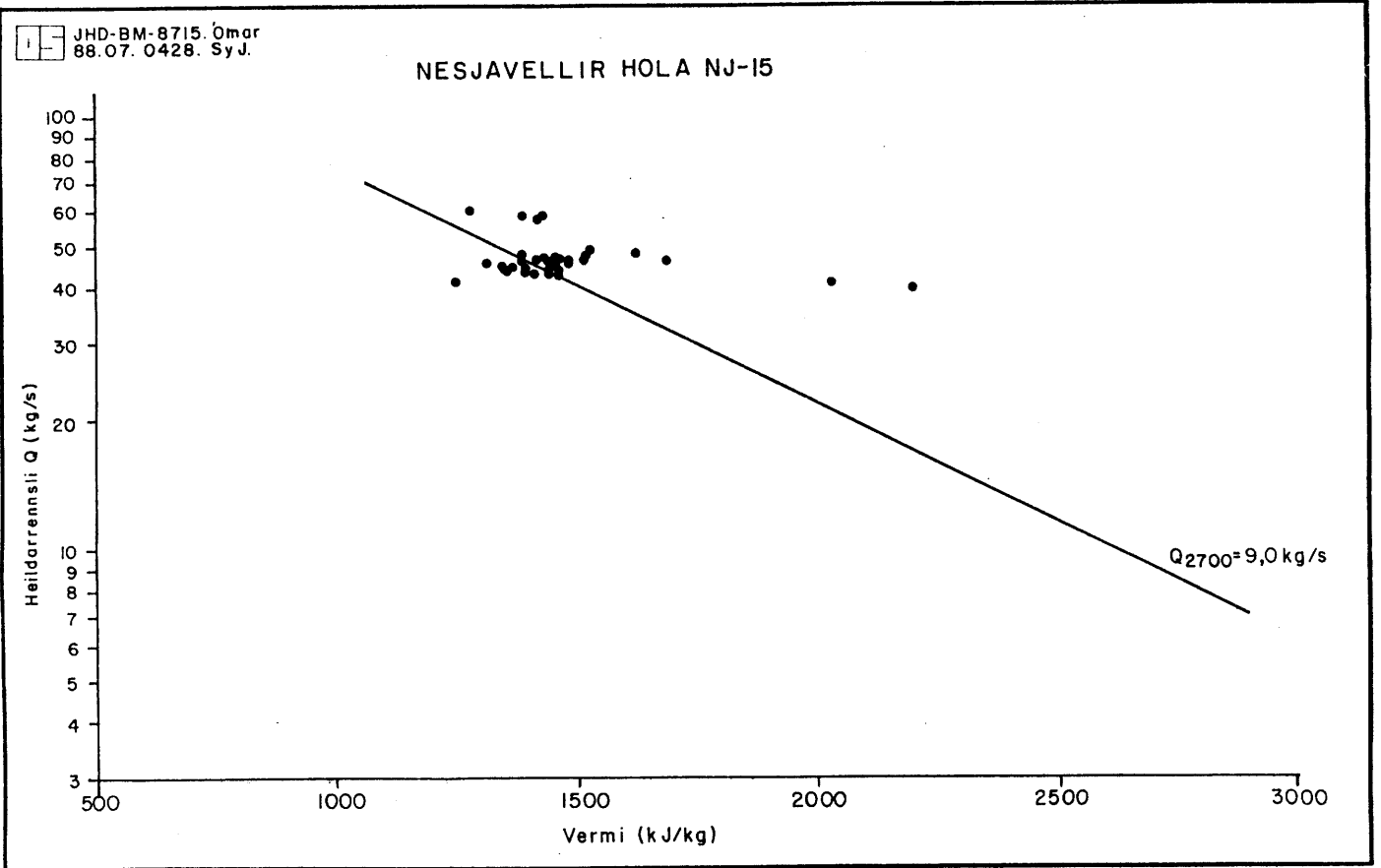
MYND 25. Samsvörun mældrar og reiknaðrar þrystingshækkunar á 1500 m dýpi í NJ-15

JHD-BM-8715-Omar
88.01.0039. T

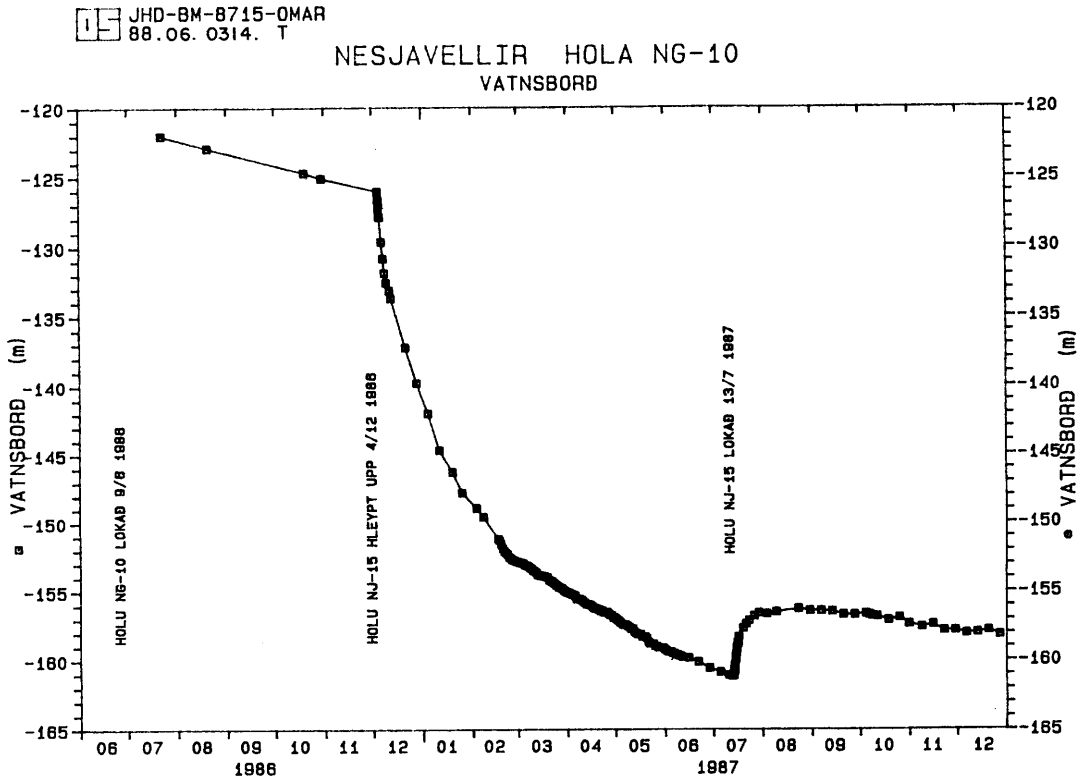
NESJAVELLIR HOLA NJ-15
HORNERGRAF



MYND 26. Hornergraf fyrir þrystingshækkun á 1500 m dýpi í holu NJ-15



MYND 27. Samband heildarrensli og vermis



MYND 28. Vatnsborðsbreytingar í holu NG-10 eftir lokun holunnar

VIÐAUKI

Töflur

TAFLA 1

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6222

ÞRÝSTINGSMÆLING Dagsetning 870707 Tími 14:05 Mælir EL-68556. Kvörðun nr. 850906.
MÆLT AF GjG/GrB Vatnsborð 0.0 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 12.0 bar

DÝPI m	ÞRÝSTINGUR bar	ATHUGASEMDIR
0.00	22.26	HOLU LOKAÐ KL
200.00	23.31	13:56 OG FÓR
400.00	25.70	Po STRAX Í 21 bar
601.00	27.16	Po HÆKKAÐI NÆSTU
800.00	31.83	KLST. Í 32 bar
1001.00	33.15	MÆLINGU LAUK
1100.00	37.57	KL 15:12
1201.00	42.46	
1300.00	46.67	
1400.00	50.87	
1450.00	53.57	
1500.00	56.32	
1600.00	63.66	
1706.00	71.96	

TAFLA 2

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 870707 Tími 15:42 Mælir EL-58109. Kvörðun nr. 830111.
MÆLT AF GjG/GrB Vatnsborð 0.00 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 33.00 bar

DÝPI m	HITI °C	ATHUGASEMDIR
0.00	223.00	Po VAR HÆST Í
200.00	231.30	BYRJUN MÆLINGAR
400.00	241.90	EN LÆKKAÐI Í
600.00	243.60	29 bar UNDIR
800.00	242.30	LOK MÆLINGAR
1000.00	241.80	MÆLINGU LAUK
1100.00	251.30	KL 17:19 OG VAR
1200.00	261.00	HOLU HLEYPT UPP
1300.00	269.80	KL 17:57
1400.00	276.10	
1450.00	276.60	
1500.00	275.10	
1601.00	274.90	
1706.00	276.70	

TAFLA 3

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6222

ÞRÝSTINGSMÆLING Dagsetning 870714 Tími 10:56 Mælir EL-68556. Kvörðun nr. 850906.
MÆLT AF ÓMAR/GjG/GrB Vatnsborð 0.00 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 3.40 bar

DÝPI m	ÞRÝSTINGUR bar	ATHUGASEMDIR
200.00	4.32	MÆLT NIÐUR
400.00	19.46	HOLU LOKAÐ ÞANN
600.00	36.36	13/7 KL 14:25
800.00	52.89	
1002.00	68.65	
1100.00	76.26	
1200.00	84.00	
1300.00	91.70	
1400.00	99.32	
1500.00	107.02	
1600.00	114.55	
1706.00	122.55	

TAFLA 4

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 870714 Tími 13:12 Mælir EL-58109. Kvörðun nr. 830111.
MÆLT AF ÓMAR/GjG/GrB Vatnsborð 0.00 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 3.40 bar

DÝPI m	HITI °C	ATHUGASEMDIR
200.00	154.60	MÆLT NIÐUR
400.00	167.20	HOLU LOKAÐ ÞANN
600.00	210.30	13/7 KL 14:25
800.00	239.30	
1000.00	266.30	
1100.00	272.00	
1200.00	273.00	
1300.00	273.50	
1400.00	274.00	
1500.00	272.70	
1600.00	271.20	
1706.00	277.10	

TAFLA 5

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6222

ÞRÝSTINGSMÆLING Dagsetning 870719 Tími 1045 Mælir EL-68556. Kvörðun nr. 850906.
MÆLT AF ÓMAR/GrB Vatnsborð 145.66 m Rennslí 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DÝPI m	ÞRÝSTINGUR bar	ATHUGASEMDIR
200.00	5.40	ÓVISS HITALEIÐ-
400.00	24.81	RÉTTING Í 200 OG
600.00	42.45	400 m
800.00	59.01	MÆLT NIÐUR
1000.00	75.25	
1100.00	82.98	
1200.00	90.80	
1300.00	98.31	
1400.00	105.89	
1500.00	113.58	
1600.00	121.14	
1705.00	129.09	

TAFLA 6

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 870719 Tími 13:47 Mælir EL-58109. Kvörðun nr. 830111.
MÆLT AF ÓMAR/GrB Vatnsborð 145.66 m Rennslí 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DÝPI m	HITI °C	ATHUGASEMDIR
600.00	186.90	MÆLT NIÐUR
800.00	235.50	HITI <150°C Á 400m
900.00	246.90	KLUKKA STOPPAR/
1000.00	262.70	SLEÐI STIRÐUR
1100.00	268.70	NEÐAN 1200 m
1200.00	269.10	

TAFLA 7

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 870719 Tími 20:06 Mælir EL-58109. Kvörðun nr. 830111.
MÆLT AF ÓMAR/GrB Vatnsborð 145.66 m Rennslí 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DÝPI m	HITI °C	ATHUGASEMDIR
600.00	184.10	HITI < 150°C Á 400m
800.00	234.10	MÆLT NIÐUR
1000.00	259.20	
1100.00	265.80	
1200.00	268.30	
1300.00	268.70	
1400.00	268.60	
1500.00	271.30	
1600.00	270.50	
1706.00	278.90	

TAFLA 8

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6240

HITAMÆLING Dagsetning 870729 Tími 11:43 Mælir R-24585. Kvörðun nr. 0.

MÆLT AF ÓMAR/GrB Vatnsborð 149.50 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppbrýstingur 0.00 bar

DÝPI m	HITI °C	ATHUGASEMDIR
150.00	98.70	MÆLT NIÐUR MEÐ
160.00	106.40	GO-MÆLI NR. 3
170.00	112.30	
180.00	116.50	
190.00	119.10	
200.00	115.60	
210.00	119.70	
220.00	123.00	
230.00	91.40	
240.00	90.60	
250.00	92.20	
260.00	72.20	
270.00	65.60	
280.00	69.80	
290.00	68.20	
300.00	66.10	
310.00	69.50	
320.00	62.70	
330.00	54.60	
340.00	56.90	
350.00	56.00	
360.00	64.70	
370.00	79.40	
380.00	91.90	
390.00	98.60	
400.00	107.10	
410.00	111.80	
420.00	113.30	
430.00	119.50	
440.00	123.10	
450.00	126.70	
460.00	132.40	

TAFLA 9

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 870729 Tími 18:06 Mælir EL-58109. Kvörðun nr. 830111.
MÆLT AF ÓMAR/GrB Vatnsborð 149.50 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DÝPI m	HITI °C	ATHUGASEMDIR
600.00	178.20	FYRSTU TVEIR
800.00	237.10	PUNKTARNIR ERU ÚR
1000.00	260.30	FYRRI MÆLINGU ÞAR
1100.00	267.80	SEM KLUKKA STOPPAR
1200.00	270.60	Í 1100 m
1300.00	266.80	
1400.00	261.80	
1500.00	264.10	
1600.00	270.00	
1706.00	282.10	

TAFLA 10

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6222

ÞRÝSTINGSMÆLING Dagsetning 870729 Tími 16:26 Mælir EL-68556. Kvörðun nr. 850906.
MÆLT AF ÓMAR/GrB Vatnsborð 149.50 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DÝPI m	ÞRÝSTINGUR bar	ATHUGASEMDIR
200.00	5.30	MÆLT NIÐUR
400.00	24.79	
600.00	42.79	
800.00	58.93	
1000.00	74.96	
1100.00	82.68	
1200.00	90.42	
1300.00	98.13	
1400.00	106.00	
1500.00	113.71	
1600.00	121.32	
1706.00	129.53	

TAFLA 11

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6240

HITAMÆLING Dagsetning 871006 Tími 11:49 Mælir R-24585. Kvörðun nr. 0.

MÆLT AF ÓMAR/GuH Vatnsborð 147.95 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DÝPI m	HITI °C	ATHUGASEMDIR
140.00	41.90	MÆLT NIÐUR MEÐ
150.00	71.30	GO-MÆLI NR. 3
160.00	77.30	
170.00	82.90	VATNSBORÐ MIÐAST
180.00	87.10	VIÐ 3" LOKANN
190.00	89.70	
200.00	88.40	
210.00	90.60	
220.00	92.90	
230.00	72.80	
240.00	66.60	
250.00	62.40	
260.00	50.70	
270.00	47.10	
280.00	49.20	
290.00	45.80	
300.00	45.00	
310.00	46.00	
320.00	41.80	
330.00	38.10	
340.00	35.80	
350.00	37.20	
360.00	42.60	
370.00	52.60	
380.00	63.80	
390.00	71.60	
400.00	78.20	
410.00	83.50	
420.00	86.50	
430.00	91.50	
440.00	96.30	
450.00	100.30	
460.00	105.90	
470.00	111.20	
480.00	116.20	
490.00	121.60	
500.00	127.30	
510.00	133.10	

TAFLA 12

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6242

HITAMÆLING Dagsetning 871006 Tími 13:18 Mælir EL-58109. Kvörðun nr. 830111.
MÆLT AF ÓMAR/GuH Vatnsborð 147.95 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DÝPI m	HITI °C	ATHUGASEMDIR
600.00	176.30	MÆLT NIÐUR
800.00	240.80	
900.00	249.20	
1000.00	260.00	
1100.00	265.20	
1200.00	270.00	
1300.00	274.30	
1400.00	263.50	
1500.00	259.80	
1600.00	265.60	
1707.00	280.60	

TAFLA 13

NESJAVELLIR HOLA NJ-15 HRNR: 8715 SVÆÐISNR: 153 STAÐS.NR: 115 AÐF.NR: 6222

ÞRÝSTINGSMÆLING Dagsetning 871006 Tími 16:11 Mælir EL-68556. Kvörðun nr. 850906.
MÆLT AF ÓMAR/GuH Vatnsborð 147.95 m Rennsli 0.00 l/s Holutoppþrýstingur 0.00 bar

DÝPI m	ÞRÝSTINGUR bar	ATHUGASEMDIR
200.00	5.19	MÆLT NIÐUR
400.00	24.84	
600.00	43.69	
800.00	60.08	
1000.00	76.15	
1100.00	83.93	
1200.00	91.68	
1300.00	99.31	
1400.00	107.04	
1500.00	114.66	
1600.00	122.40	
1707.00	130.53	

TAFLA 14. VATNSBORÐSMÆLINGAR Í HOLU NG-10

Dagsetning	Tími	Vatnsborð m	ATHUGASEMDIR
860619	18:35	112.03	HOLUNNI LOKAÐ
860722	16:55	122.00	9 JÚNÍ 1986
860820	11:35	122.90	VATNSBORÐ MÆLT FRÁ
861019	17:40	124.70	EFRI BRÚN 3" LOKA
861030	14:00	125.10	
861204	10:15	126.05	HOLU NJ-15 HLEYPT
861204	14:03	126.05	UPP KL 14:03
861204	15:00	126.08	
861204	16:00	126.12	
861204	17:00	126.17	
861204	18:00	126.30	
861204	19:00	126.33	
861204	20:00	126.41	TRUFLUN Á SKRIFARA
861204	20:46	126.50	FRÁ 20:00 - 20:55
861204	21:00	126.57	
861204	22:00	126.60	
861204	23:00	126.71	
861204	23:04	126.72	
861205	00:00	126.82	
861205	01:00	126.96	
861205	02:00	127.08	
861205	03:00	127.22	
861205	04:00	127.33	
861205	05:00	127.46	
861205	06:00	127.60	
861205	07:00	127.71	
861205	08:00	127.82	
861205	08:35	127.86	SÍRITUN HÆTT
861205	17:00	127.88	
861206	16:20	129.64	
861207	18:50	130.82	
861208	15:20	131.86	
861209	17:30	132.56	
861211	14:30	133.13	ÓVISS MÆLING
861212	13:25	133.68	MÆLT MEÐ AOTT(OS)
861221	14:00	137.23	KL. EKKI GEFIN UPP
861228	14:00	139.78	
870104	14:00	141.98	
870111	14:00	144.68	
870119	14:00	146.28	
870125	14:00	147.78	
870203	11:00	148.93	
870207	14:00	149.58	
870216	18:00	151.20	SÍRITI SETTUR Í
870217	13:00	151.30	HOLUNA

Dagsetning	Tími	Vatnsborð m	ATHUGASEMDIR
870218	13:00	151.60	NEMI Á 161.22 m
870219	13:00	151.90	DÝPI FRÁ EFRI BRÚN
870220	13:00	152.10	Á 3" LOKA
870221	13:00	152.20	SKRÁNINGU SAFNAÐ
870222	13:00	152.30	Í GRANT
870223	13:00	152.50	
870224	13:00	152.60	
870225	13:00	152.70	
870226	13:00	152.75	
870227	13:00	152.80	
870228	13:00	152.85	
870301	13:00	152.90	
870302	13:00	152.93	
870303	13:00	152.96	
870304	13:00	153.00	
870305	13:00	153.10	
870306	13:00	153.14	
870307	13:00	153.18	
870308	13:00	153.30	
870309	13:00	153.35	
870310	13:00	153.50	
870311	13:00	153.55	
870312	15:00	153.65	GRANT TÆMDUR
870313	13:00	153.80	
870314	13:00	153.83	
870315	13:00	153.87	
870316	13:00	153.90	
870317	13:00	153.93	
870318	13:00	153.96	
870319	13:00	154.00	
870320	13:00	154.20	
870321	13:00	154.25	
870322	13:00	154.30	
870323	13:00	154.40	
870324	13:00	154.50	
870325	13:00	154.60	
870326	13:00	154.70	
870327	13:00	154.75	
870328	13:00	154.80	
870329	13:00	154.90	
870330	13:00	155.00	
870331	13:00	155.05	
870401	13:00	155.10	
870402	13:00	155.15	
870403	13:00	155.20	
870404	13:00	155.25	
870405	13:00	155.30	
870406	13:00	155.50	

Dagsetning	Tími	Vatnsborð m	ATHUGASEMDIR
870407	13:00	155.53	
870408	13:00	155.56	
870409	13:00	155.60	
870410	13:00	155.70	
870411	13:00	155.80	
870412	13:00	155.90	
870413	13:00	155.93	
870414	13:00	155.96	
870415	13:00	156.00	
870416	13:00	156.10	
870417	13:00	156.20	
870418	13:00	156.23	
870419	13:00	156.26	
870420	13:00	156.30	
870421	15:00	156.42	GRANT TÆMDUR (AOTT)
870422	13:00	156.40	
870423	13:00	156.50	
870424	13:00	156.50	
870425	13:00	156.50	
870426	13:00	156.60	
870427	13:00	156.70	
870428	13:00	156.70	
870429	13:00	156.90	
870430	13:00	156.90	
870501	13:00	157.00	
870502	13:00	157.10	
870503	13:00	157.20	
870504	13:00	157.30	
870505	13:00	157.40	
870506	13:00	157.40	
870507	13:00	157.40	
870508	13:00	157.50	
870509	13:00	157.60	
870510	13:00	157.70	
870511	13:00	157.70	
870512	13:00	157.90	
870513	13:00	158.00	
870514	13:00	158.10	
870515	13:00	158.10	
870516	13:00	158.10	
870517	13:00	158.30	
870518	13:00	158.30	
870519	13:00	158.30	
870520	13:00	158.40	
870521	13:00	158.70	
870522	13:00	158.80	
870523	13:00	158.80	
870524	13:00	158.80	

Dagsetning	Tími	Vatnsborð m	ATHUGASEMDIR
870525	13:00	159.00	
870526	13:00	159.00	
870527	13:00	159.10	
870528	13:00	159.10	
870529	13:00	159.10	
870530	13:00	159.10	
870531	13:00	159.20	
870601	13:00	159.30	
870602	13:00	159.40	
870603	13:00	159.40	
870604	13:00	159.40	
870605	13:00	159.50	
870606	13:00	159.50	
870607	13:00	159.60	
870608	13:00	159.60	
870609	13:00	159.70	
870610	13:00	159.70	
870611	18:00	159.80	GRANT TÆMDUR (AOTT)
870615	14:00	159.84	REK Í SKYNJARA
870621	14:00	160.12	SÍRITAMÆLING ÓNÝT
870628	14:00	160.57	
870705	14:00	160.87	
870710	16:00	161.09	SKYNJARI TEKINN UPP
870712	20:00	161.16	NÝR SKYNJARI NIÐUR
870713	13:10	161.07	HOLU NJ-15 LOKAÐ
870713	17:00	161.10	KL 14:25
870713	20:00	161.10	
870713	21:00	161.00	
870714	00:00	160.90	
870714	03:00	160.80	
870714	06:00	160.70	
870714	09:00	160.60	
870714	12:00	160.40	
870714	15:00	160.30	
870714	18:00	160.20	
870714	21:00	160.00	
870715	00:00	159.80	
870715	06:00	159.60	
870715	12:00	159.30	
870715	18:00	159.10	
870716	00:00	159.00	
870716	06:00	158.80	
870716	12:00	158.70	13:20 AOTT 158.75m
870716	18:00	158.60	
870717	00:00	158.30	REK Í SKYNJARA
870719	19:10	157.67	AOTT-MÆLIR
870721	14:00	157.34	HR
870723	13:00	157.10	SKYNJARI TEKINN UPP

Dagsetning	Tími	Vatnsborð m	ATHUGASEMDIR
870726	16:30	156.76	
870729	15:25	156.56	AOTT-MÆLING
870803	14:00	156.61	
870809	14:00	156.49	
870823	14:00	156.26	
870830	14:00	156.40	
870906	14:00	156.41	
870913	14:00	156.45	
870920	14:00	156.69	
870927	14:00	156.70	
871004	14:00	156.62	
871006	15:15	156.69	AOTT-MÆLING
871008	11:30	156.78	AOTT-MÆLING
871011	14:00	156.83	
871018	14:00	157.10	
871025	14:00	156.90	
871031	14:00	157.37	
871108	14:00	157.58	
871115	14:00	157.40	
871122	14:00	157.85	
871129	14:00	157.85	
871206	14:00	158.05	
871213	14:00	158.00	
871220	14:00	157.85	
871227	14:00	158.17	