

27/1977

RENNSLIS- OG VATNSSTÖÐUMÆLINGAR
Í BÖRHOLUM Í BÆJARSVEIT

Júlí - Sept. 1977

Dorsteinn Thorsteinsson

ORKUSTOFNDIN

Jarðhitadeild

RENNSLIS- OG VATNSSTÖÐUMÆLINGAR

í BORHOLUM í BÆJARSVEIT

Júlí - Sept. 1977

Dorsteinn Thorsteinsson

Hitaveita Borgarness

OS JHD 7728

Sept. 1977

ÁGRIP

Rennsli úr holu L-1, á tímabilinu 77 07 11 - 11 09 06, minnkaði úr 26.0 l/s í 16.3 l/s. Jafngildir þetta lækun vatnsstöðu holunnar um 12.1 m, úr +18,4 m í + 6.3 m. Viðbrögð vatnsstöðu og rennslis mælingahola, við Bæ og að Hellum, við rennsli út holu L-1 benda til þess að um sama vatnskerfi sé að ræða á öllum þremur stöðunum. Heildarvatnsleiðni kerfisins, reiknuð út frá þreparennslis úr L-1 og vatnsstöðuferlum mælingarhola er $T = 8,50 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ en rýmd, $S = 5,5 \times 10^{-5}$. Vatnsstöðuferlar benda enn fremur til a.m.k. tveggja lóðréttra óvatnsgengra afmarkana kerfisins, nálægt holunum, sem gætu myndað 45° horn sín á milli. Reiknislega séð má þá líta á kerfið sem endalaust að víðáttu með vatnsleiðnina $T = 1.11 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Hámarksafköst kerfisins, samkvæmt þessu, eru áætluð 120 l/s með 111 - 135m niðurdrætti úr 4 - 6 vinnsluholum í 180 daga samfellt. Afköst holu L - 1 og B - 3 eru áætluð 59 l/s, 93°C, með 130 - 140m niðurdrætti í 180 daga; 45 l/s úr L - 1 en 14 l/s úr B - 3.

Inngangur

S.l. sumar voru hafnar rennslis og vatnsstöðumælingar í borholum á jarðhitasvæðinu við Bæ í Bæjarsveit. Tilgangur mælinganna var í fyrsta lagi könnun á vatnsgæfni svæðisins en í öðru lagi mælingar á afköstum einstakra hola, þar sem þeim varð við komið. Mælingunum er enn ekki að fullu lokið en eftirfarandi greinargerð er yfirlit yfir mælingar og helstu niðurstöður þeirra, þessu fram til þessa. Jarðhitadeild Orkustofnunar skipulagði verkið og sá um úrvinnslu, en Jón Kr. Guðmundsson í Borgarnesi hefur að miklu leyti annast mælingar.

Borholur

Alls hafa verið boraðar 9 holur á jarðhitasvæðinu í Bæjarsveit. Þar af eru 4 við Hellu, 4 við Bæ og 1 við Laugarholt. Eftirfarandi tafla er skrá yfir dýpi holanna og fóðringar ásamt áætluðum afköstum

og iðustreymisniðurdrætti hola L - 1 og B - 3. Iðustreymisstuðullinn, C, er reiknaður út frá þrepparennslí 770711 í holu L - 1 en áætlaður samkvæmt loftdælingu 760727 í holu B - 3. Afstöðu holanna má sjá af fnr. 16127 a.

Tafla 1

Staður	HOLA	Dýpi m	Fóðring		l/s	Afköst niðurdr m	C m/(l/s) ²
			m	mm			
Hellur	H-1	1107	120	254	0,15		
	H-2	330	3,5	200	0,40		
	H-3	81					
	H-4	323					
Bær	B-1	20	6,0	127			
	B-2	94	10,5	127	0,31		
	B-3	1151	102	254	14	78	0,4
	B-4	450	1,3	356			
Laugarholt	L-1	1013	146,2	273	45	51	0,025

Djúpu holurnar þrjár voru allar þrýstiprófaðar í lok borunnar. Dælt var á topp holu B - 3 en undir Pakkara í 416 m dýpi í H - 1 og í 516m dýpi í holu L - 1. Afköst holu B - 3, með loftdælingu, jukust úr 2,5 l/s í 9,0 l/s við þrýstiprófunina en afköst holu H - 1 og L - 1 voru óbreytt að henni lokinni.

Rennslis og Vatnsstöðumælingar.

Mælingar hófust 770711 með afkastaprófun holu L - 1. Var látið renna úr henni í 4 þrepum, ca 6, 12, 17 og 23 l/s í 1 klst. hvert þrep. Lokunarþrýstingur var síðan mældur í 1 klst. en að því loknu var holan opnuð aftur og látin renna opin þar til 77.09.06 að henni var lokað í 3 klst. til mælinga á lokunarþrýstingi og til mælinga á vatnsstöðu mælingarhola, sérstaklega holu B - 4, en

Þar hafði sírita verið komið fyrir. Að þessu loknu var látið renna úr holunni 1.75 l/s, vegna íbúðar og gróðurhúsa í Laugarholti, fram til 77.09.20 að henni var lokað aftur.

Reglubundnar mælingar hafa verið gerðar á rennsli H-2 allt tímabilið og holu H-1 fram til 77.09.14, er henni var lokað og þrýstingur hennar þess í stað mældur. Vatnsstaða holu B-2 hefur einnig verið reglulega mæld frá 77.07.11 en vatnsstaða holu B-4 fram til 77.09.14 er rennsli hófst úr henni.

Mælingar á rennsli holu L-1 voru gerðar í mælikeri með V yfirfalli en í öðrum holum með skeiðklukku og 6. ↓ fötu. Vatnsstaða var mæld með Bourdon þrýstimæli eða málbandi þar sem við átti. Síritandi vatnsstöðumælir var í holu B-4, 77.09.06 - 77.09.14.

Niðurstöður

Rennsli úr holu L-1 varð alls um 95000 m³. Það var mest í upphafi, 26.0 l/s, en hafði minnkað í 16.3 l/s 77.09.06, þegar því var breytt í 1.75 l/s. Hiti var óbreyttur, 91°C, allt tímabilið. Á sama tíma minnkaði rennsli holu H-1 úr 0.15 l/s í 0.05 l/s en holu H-2 úr 0.40 l/s í 0.15 l/s. Einnig lækkaði vatnsstaða holu B-2 um 1.18 m en holu B-4 um 1.45 m. Lækkun varð 3.1 m í holu B-3 fram til 77.07.13, er hætta varð mælingum vegna afnota byggðarinnar af holunni (fnr 16129).

Hækkun vatnsstöðu og rennslisaukning í mælingarholum eftir 77.09.06, er rennsli holu L-1 var breytt í 1.75 l/s, er álíka mikil og lækkun vatnsstöðu og minnkun rennslis úr sömu holum á jafnlöngum tíma eftir upphaf rennslis úr L-1 77.07.11.

Niðurstöður þrýstirennslis úr holu L-1 eru sýndar á fnr 16127. Þar er gert ráð fyrir að vatnsstöðulækkun holunnar, h , vegna vatnsvinnslu, Q , eigi sér tvær meginorsakir. Annars vegar lækkun vegna iðustreymis inn í holuna og í næsta nágrenni hennar CQ^2 , en hins vegar lækkun vegna lagstreymis í jarðhitakerfinu, BQ , eða $h = BQ + CQ^2$. Iðustreymisstuðull holu L-1 reiknaðist $C = 0.025 \text{ m}/(1/s)^2$ en lagstreymisstuðull $B \approx 0.175 \text{ m}/(1/s)$.

Ferlar mælingarhola sýna að lækkun í kerfinu er í samræmi við misvægislíkingu Theis og má því rita:

$$T = \frac{2.3}{4\pi B} \log \frac{2.25 Tt}{r^2 S}$$

T = heildarvatnsleiðni, (m^3/s)/m $\approx m^2/s$

B = lagstreymisstuðull, m/l/s

t = Tími, sek.

r = radíus holu, m

S = rýmd, einingarlaust hlutfall

Heildarvatnsleiðni kerfissins verður þá $T = 8.5 \times 10^{-3} m^2/s$ og er þá notaður rýmdarstuðullinn $S = 5.5 \times 10^{-5}$, sem var ákvarðaður af siritavatnstöðuferli holu B - 4 við lokun holu L - 1 77.09.06. Langtíma vatnsstöðuferill holu L - 1, reiknaður út frá mældu rennsli og iðustreymisstuðlinum $c = 0.025m/(l/s)^2$, og mældur ferill holu B - 3 (sjá fnr. 16129) sýna hinsvegar vatnsleiðnina $T = 1.1 \times 10^{-3} m^2/s$. Ferlarnir eru þannig vísbending um a.m.k. tvennar lóðréttar óvatnsgengar afmarkanir kerfisins sem gætu myndað 45° horn sín á milli í námunda við holurnar.

Sé gert ráð fyrir vatnsleiðninni $T = 1.1 \times 10^{-3} m^2/sek$. í vatnskerfinu, iðustreymismótstöðunni $C = 0.025m/(l/s)^2$ og 300m fjarlægð milli vinnsluhola, veldur 120 l/s vatnsvinnsla samfellt í 180 daga 164m vatnsstöðulækkun í þremur 40 l/s vinnsluholum, 135 m lækkun í fjórum 30 l/s holum en 111m lækkun í sex 20 l/s vinnsluholum. Lækkun á 5 árum yrði 184m, 155m og 131m við sömu skilyrði. Hámarks afköst kerfissins miðað við djúpdælur í 140- 150m dýpi eru þannig um 120 l/s úr 4-6 vinnsluholum. Hámarksafköst hola L - 1 og B - 3, miðað við 180 daga vatnsvinnslu, eru áætluð 59 l/s, 93°C; 45 l/s úr L - 1 en 14 l/s úr B - 3. Hafa ber í huga að ofangreindar áætlanir um vatnsvinnslu eru byggðar á 2 mánaða mælingarskeiði. Fjarlæggar afmarkanir og/eða innstreymi í kerfið geta orðið til að minnka eða auka afköstin miðað við langtíma vatnsvinnslu. Mælingarnar eru einnig takmarkaðar við vatnskerfi ofan við 1100 m dýpi og geta ekki orðið til þess að spá fyrir

um hugsanleg óháð vatnskerfi neðan við 1100 m dýpi, sem yrðu til þess að auka afköst jarðhitasvæðisins í Bæjarsveit.



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadella

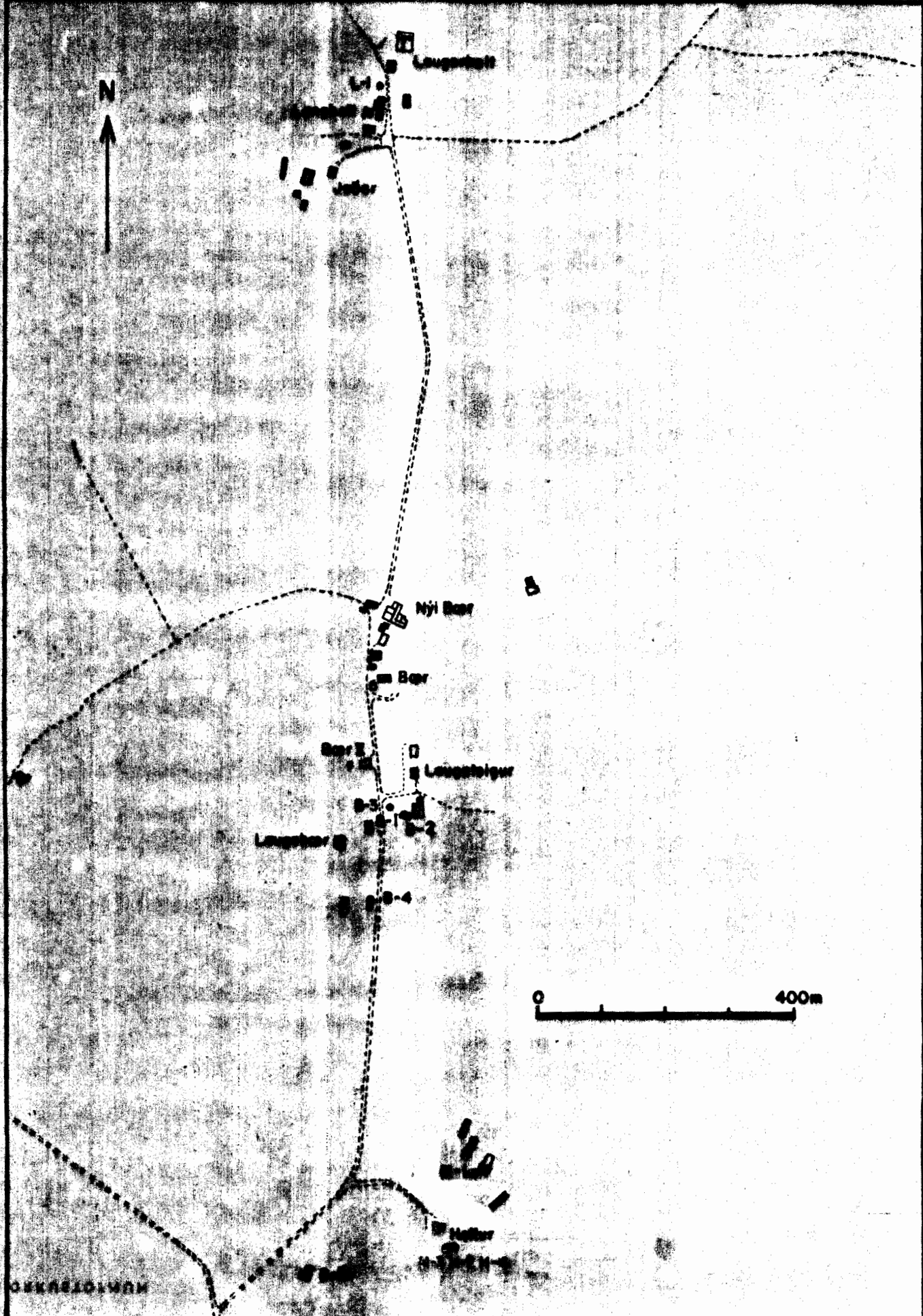
Borholur / Bajaraveit
Afstaðumynd

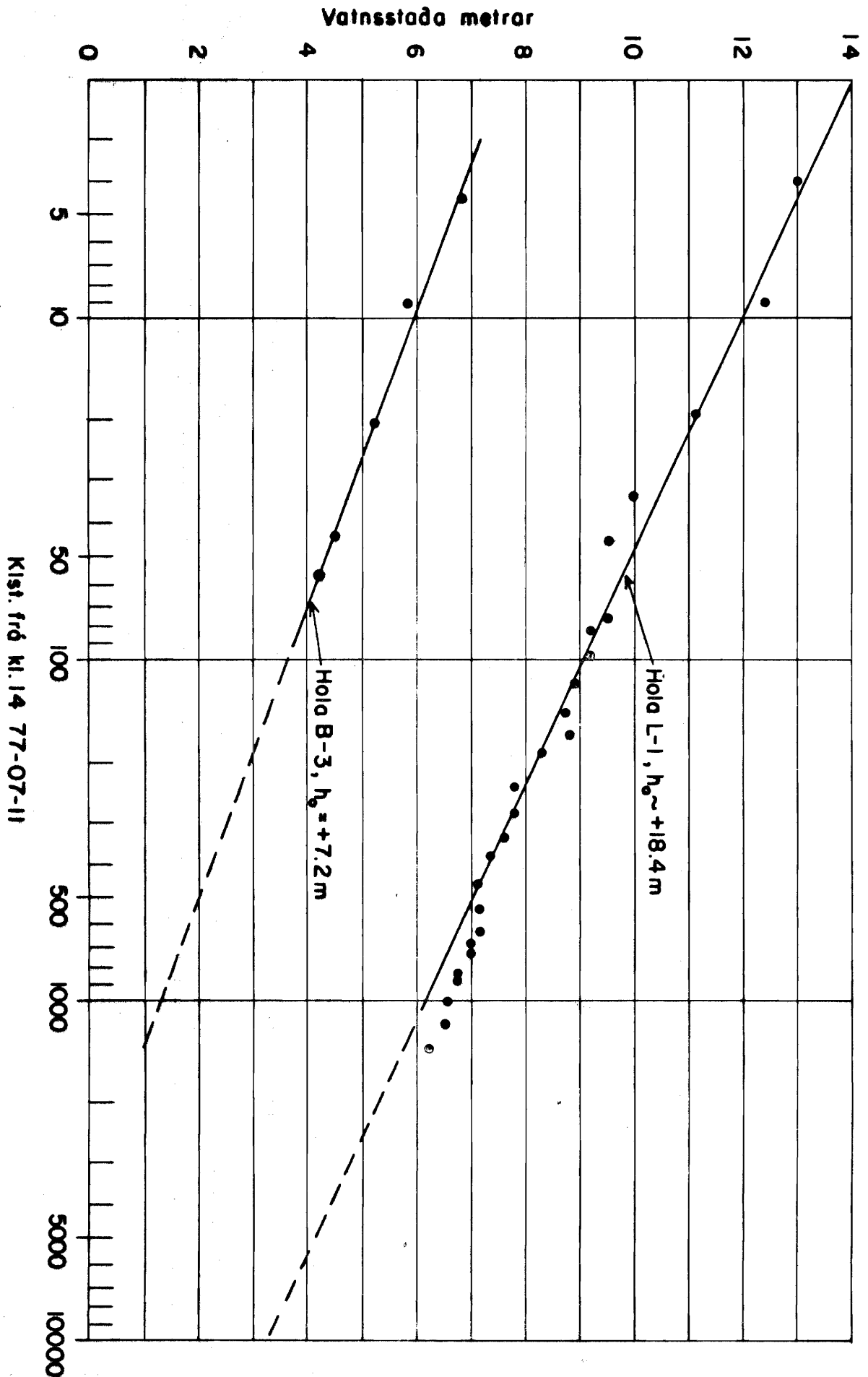
'77.09.29. LSG/bTh

T.205 /SL

Bergarfj.

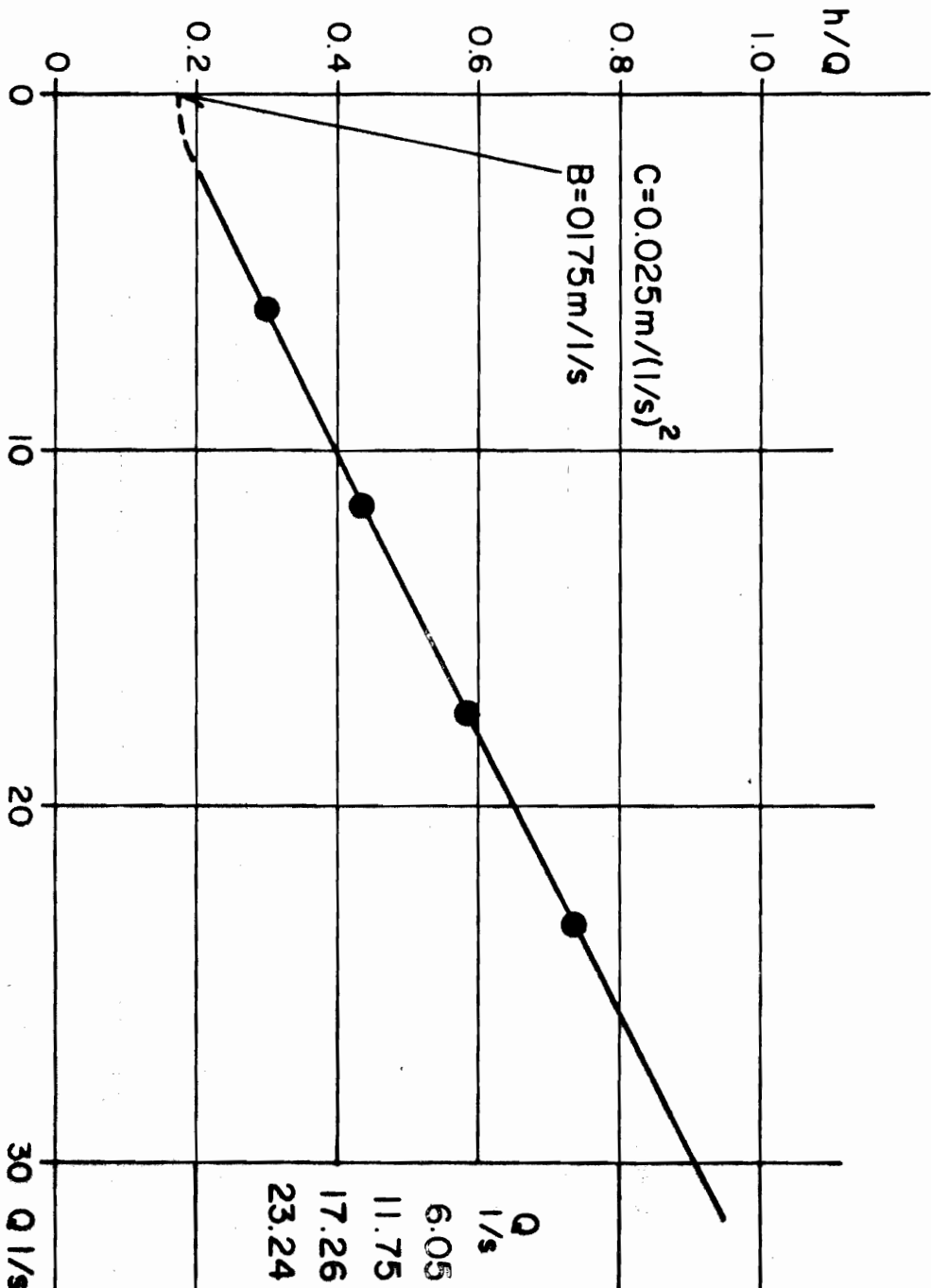
F.16127 a







Laugarholt hola L-I
Rennslí í þrepum 77.07.11.



Q l/s	Δh m	h m	h/Q
6.05	1.8	1.8	0.30
11.75	3.2	5.0	0.43
17.26	5.1	10.1	0.58
23.24	7.1	17.2	0.74