

Orkustofnun  
Jarðhitadeild

VATSSTÖÐUMÆLINGAR Í BORHOLMUM  
VIÐ ELLIÐAÁR 1969-1970

eftir

Þorstein Thorsteinsson

Hitaveita Reykjavíkur  
júní 1970

Orkustofnun.  
Jarðhitadeild.

VATNSSTÖÐUMÆLINGAR Í BORHOLUM  
VIÐ ELLIÐAÁR 1969-1970

eftir

Borstein Thorsteinsson

Hitaveita Reykjavíkur.

Júní 1970.

EFNI:

Vatnsstöðumælingar í borholum við Elliðaár 1969-1970. bls 1.

TÖFLUR:

Tafla 1, Vinnsluholur á Elliðaársvæði.

MYNDIR:

- Fnr. 8511 Borholur í Blesugróf og nágrenni.  
" 9422 Gufuborsholur við Elliðaár, Skoltap og viðbót í borun.  
" 8625 Vatnsstaða í borholu við Selás, júlí-okt., 1969.  
" 8512 Borholur í Reykjavík og nágrenni, óvatnssteng skil.  
" 9413 Hóla G 27 í Reykjavík, vatnsstaða 28.12.69-1.1.70  
" 9413 Hóla G 27 í Reykjavík, vatnsstaða 4.10-3.11.69  
" 9414 Hóla G 27 í Reykjavík, vatnsstaða 1.10.69-27.4.70  
" 8511(1) Borholur í Blesugróf, mæld vatnsstaða 1.10.69  
" 8511(2) " " " " " " 1.4.70  
" 8511(3) " " " " lakkun vatnsstöðu 1.10.69-1.4.70.  
" 8511(4) Borholur í Blesugróf, mism. vatnsstöðu 1.4-27.4.70  
" 9404 Hóla G 32 í Reykjavík, vatnsstaða 13.1-17.1 og 5.4-9.4.70.  
" 9019 Hóla G 32 í Reykjavík, hitamælingar.  
" 9420 Hóla SR 2 við Suður-Reyki, vatnsstaða 17.11-21.11.69.

## VATNSSTÖÐUMÆLINGAR Í BORHOLUM VIÐ ELLIÐAÁR 1969-1970.

Vatnsstöðumælingar á Elliðaársvæðinu 1969-1970 voru gerðar í framhaldi af eldri mælingum 1968-1969. Á tímabilinu voru boraðar á svæðinu 4 holur fyrir Hitaveitu Reykjavíkur, G 29, G 30, G 31 og G 32, og ein fyrir Kópavogskaupstað, K 1. Holurnar eru staðsettar eins og sýnt er á fnr. 8511 en fnr 9422 sýnir dýpt, lengd fóðurrörs og vatnsæðar í Gufuborsholum á Elliðaársvæðinu og holum við Suður-Reyki, SR 1 og SR 2, og Kaldársel. Ka 1. Jarðlög í holum G 29, G 30, G 31 og K1 voru þau sömu og í svipuðu dýpi og í eldri holum, en í holu G 32 við Grafarvog kom fram grófkornótt basalt og gabbro í 600 til 1250 metra dýpt.

Mælingarnar styðja þar niðurstöður fyrri mælinga að vatnið sé komið úr 3-4 lokuðum vatnsgengum jarðlagasyrþum, aðskildum með óvatnsgengum set og túff lögum. Vatnsrýmd vatnsgengu jarðlaganna skapast vegna fjaðurmögnunar þeirra og vatnsins við mismunandi þrýsting. Ef undan eru skilin efstu vatnsgengu jarðlögin, eldri grágrýtismyndunin, eru enn sem komið er ekki merki um leka inn í vatnsgengu jarðlögin, né um fjarlægt vatnsinnstreymi. Vatnsstöðuferill úr 165 metra djúpri borholu við Selás (Fnr. 8625) sem öll er í yngri grágrýtismynduninni, sýnir áhrif úrkomu á vatnsstöðuna, auk áhrifa vatnsvinnslu úr holum G 23 og G 26, og loftþyngdarbreytinga.

Hluti vatnsgengu jarðlagasyrþanna, I,II,III og IV, af vatnsmagni vinnsluhola 1.4.70 er áætlaður í töflu 1. Af 165,3 l/sek. vatnsvinnslu koma þá 2.1 l/sek. úr I, 90.8 l/sek. úr II, 41,0 l/sek. úr III og 19,9 l/sek úr IV.

Vatnsstöðuferlar fyrstu 4 dagana eftir að dæling hefst eða lýkur benda til áhrifa tveggja nálagra, lóðréttra, óvatnsgengra afmarkana svæðisins, sem gætu legið eins og sýnt er á fnr. 8512. Að 4 dögum liðnum frá upphafi eða lokum dælingar, eru áhrifin frá takmörkununum að fullu komin fram og breytist vatnsstaðan í holunum upp frá því línulega miðað við logaríthma

af tíma. Þar til áhrifa frá fjarlægu innstreymi eða leka inn í vatnsgengu jarðlöggin, fer að gæta, verður að gera ráð fyrir áframhaldandi lækkun vatnsstöðunnar á svæðinu, meðan dælt er úr vinnsluholunum, og samsvarandi hækkun hennar frá þeirri stundu, sem hlé verður á dælingu. Vatnsstaðan hverja sinni verður því summan af lækkunum frá þeim tímum, sem dæling hefst, og hækkunum frá því að hlé verður á dælingu.

Hliðstæða lækunar og hækkunar vatnsstöðu kemur vel fram á fnr. 9419, sem er vatnsstöðuferill úr holu G 27 28.12.69 til 1.1.70. Ferillinn sýnir að hækkun eftir hlé á vatnsvinnslu verður jöfn lækkun eftir upphaf vatnsvinnslu, miðað við jafnlangan tíma, sama vatnsmagn og óbreytta stefnu ferilsins frá því fyrir upphaf eða hlé vatnsvinnslu. Að því er vatnsstöðunni viðvíkur má því líta á lök dælingar úr vinnsluholu sem upphaf dælingar sama vatnsmagns niður í holuna en að vatnsvinnslan haldist að öðru leyti óbreytt frá því sem áður var.

Rennslisstuðlar vatnsgengu jarðlaganna á svæðinu voru ákvarðaðir á ný eftir vatnsstöðuferlum mælingarhola og sýna fnr 9413 og 9414 vatnsstöðu í holu G 27 fyrir tímabilin 4.10-3.11.69 og 15.10.69-27.4.70. Gert var ráð fyrir óvatnsgengum skilum eins og sýnt er á fnr. 3512. Vatnsstöðulækkun í holu G 27 á 165 dögum, 15.10.69-31.3.70, varð 111 metrar. Vatnsvinnsla á tímabilinu var ekki nákvæmlega mæld vegna bilana á rennslismælum en er áætluð eftir afkastaferlum dælanna a.m.k. 1,34 gígalítrar eða 129 lítrar á sek að jafnaði. Í marz, 1970, varð hún a.m.k. 160 lítrar á sek að jafnaði en 165 lítrar á sek 1.4.70.

Lækkun vatnsstöðu í holu G 27 vegna aukinnar vatnsvinnslu virðist vera óháð heildarvatnsvinnslu á svæðinu, þannig að sama aukning vatnsvinnslu orsakar jafnmikla vatnsstöðulækkun við mismunandi heildarvatnsvinnslu. Iðustreymi virðist því ekkert vera í vatnsgengum jarðlögum í næsta nágrenni við holu G 27.

Öðru máli gegnir um vinnsluholurnar G 26 og G 30 (E2 og E3), þar sem greinileg merki um iðustreymi koma fram. Hafi vatnsvinnsla verið úr G 26 einni veldur vatnsvinnsluhlé

(38 l/sek) 26 metra hækkun á vatnsstöðu holu G 30 á 5 sólarhringum. Hafi vatnsvinnslan aftur á móti verið úr G 26, G 29 og G 30 (110 l/sek) veldur vinnsluhlé í G 26 (32 l/sek) 57 metra hækkun á jafnlöngum tíma. Hin tiltölulega mikla vatnsstöðulækkun (150-160 metrar), sem mælt hefur í holunum á vinnslutímabilinu, gefur því ekki rétta mynd af rennslis-eiginleikum vatnsgengu jarðlaganna í 700-800 metra dýpt. Eldri mælingar frá 1968 til 1969 sýna að vatnsstaða í G 26 er þá að jafnaði um 15 metrum hærri en í holu G 23 og benda til tiltölulega góðrar vatnsleiðri jarðlaga í 700-800 metra dýpt og þar með að auka megi vatnsvinnslu úr þeim með vinnsluholum staðsettum í nokkurri fjarlægð frá holum G 26 og G 30.

Tækifæri hefur ekki gefist til að kanna nákvæmlega hvort um iðustreymi er að ræða umhverfis vinnsluholurnar G 23, G 29 og G 31 (E1, E4 og E5) og holu G 23 en mælingar benda til þess að einhver brögð kunni að vera að því, sérstaklega í holum G 31 og G 29. Það er þó í mun minna mæli en umhverfis G 26 og G 30 og gætu 700-800 metra jarðlögin verið orsök þess.

Áhrif vatnsvinnslunar á vatnsstöðu hola G 24, G 25, G 32, H 20, H 41 og K 1, sem sýnd eru á far. 8511 (1,2,3 og 4) eru sennilega að miklu leyti frá eldri grágrýtismynduninni (I). Þau eru þó tiltölulega mikil í holu G 32 og kann hún að vera í einhverjum tengslum við neðri vatnsgengar jarðlagasýrpur, einkánlega II, því að hlé á 32 l/sek vatnsvinnslu úr holu G 26 orsakar svipaða hækkun vatnsstöðu í G 32 á jafnlöngum tíma og 60 l/sek vatnsvinnsluhlé í holum G 23 og G 31 (fnr 9404). Hitastig er einnig tiltölulega hátt, 115°C, í 1350 metra dýpi í holu G 32 (fnr 9019).

Vatnsvinnslan á Elliðaársvæðinu hefur enn sem komið er ekki haft áhrif á vatnsstöðu holu H 32 við Grensásveg, holu H 40 í Gufunesi, og holur SR 1 og SR 2 við Suður Reyki.

Hola SR 1 er í yngra bergi en vinnsluholur á Elliðaársvæðinu og er því ekki að vanta áhrifa á vatnsstöðu hennar þaðan. Svipaðar jarðmyndanir eru aftur á móti í holu SR 2 neðan við

800-900 metra dýpi en hrun í 580 m gæti komið í veg fyrir að áhrif vatnsvinnslu á Elliðaársvæðinu komi fram í henni. Einnig er líklegt að vatnsvinnsla úr grunnum holum á Reykjasvæðinu dragi úr áhrifum Elliðaárhólanna. Fnr. 9420 sýnir vatnsstöðu í SR 2 dagana 17.11-21.11.69, þegar hlé verður á vatnsvinnslu með þrýstilofti úr vinnsluholum á S.Reykjasvæðinu.

VINISLUHJÓLUR Á FLJIDARSWEDI

| Borhola | hæð v. sjó<br>metnar | Dýpt<br>metnar | Fóðurrör(1)<br>metnar | Vatnsmagn(2)<br>1.4.70.<br>sek/1 | Hitastigi<br>í hlöðum<br>(3) | Dælurör<br>metnar | I | II | III | IV | Vatnsgæf jarðlög (4)<br>o/o af vatnsmagni |
|---------|----------------------|----------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------|---|----|-----|----|---|
| G 23    | 26                   | 1266           | 35                    | 36.9                             | 86.9                         | 116               | 1 | 25 | 25  | 49 |   |
| G 26    | 25                   | 861            | 102                   | 31.0                             | 107.5                        | 116               | 1 | 99 | -   | -  |   |
| G 29    | 42                   | 1077           | 99                    | 40.3                             | 106.5                        | 121               | 1 | 50 | 49  | -  |   |
| G 30    | 27                   | 1316           | 100                   | 34.0                             | 105.0                        | 121               | 1 | 90 | 9   | -  |   |
| G 31    | 41                   | 1613           | 100                   | 23.2                             | 94.0                         | 121               | 2 | 1  | 39  | 58 |   |

1) Þvermál fóðurrörs er 244 mm nema í holu G 23 þar sem það er 340 mm

2) Vatnsmagn er mælt í holum G 29 og G 31 en reiknað eftir afkastiferli þælu í G 23, G 26 og G 30.

3) Hitastig er mælt með kvikasilfursmáli

4)

|     |             |                |       |
|-----|-------------|----------------|-------|
| I   | 100-400 m   | hitastig vatns | 60°C  |
| II  | 700-800 m   | "              | 110°C |
| III | 1000-1100 m | "              | 98°C  |
| IV  | 1200-1400 m | "              | 92°C  |

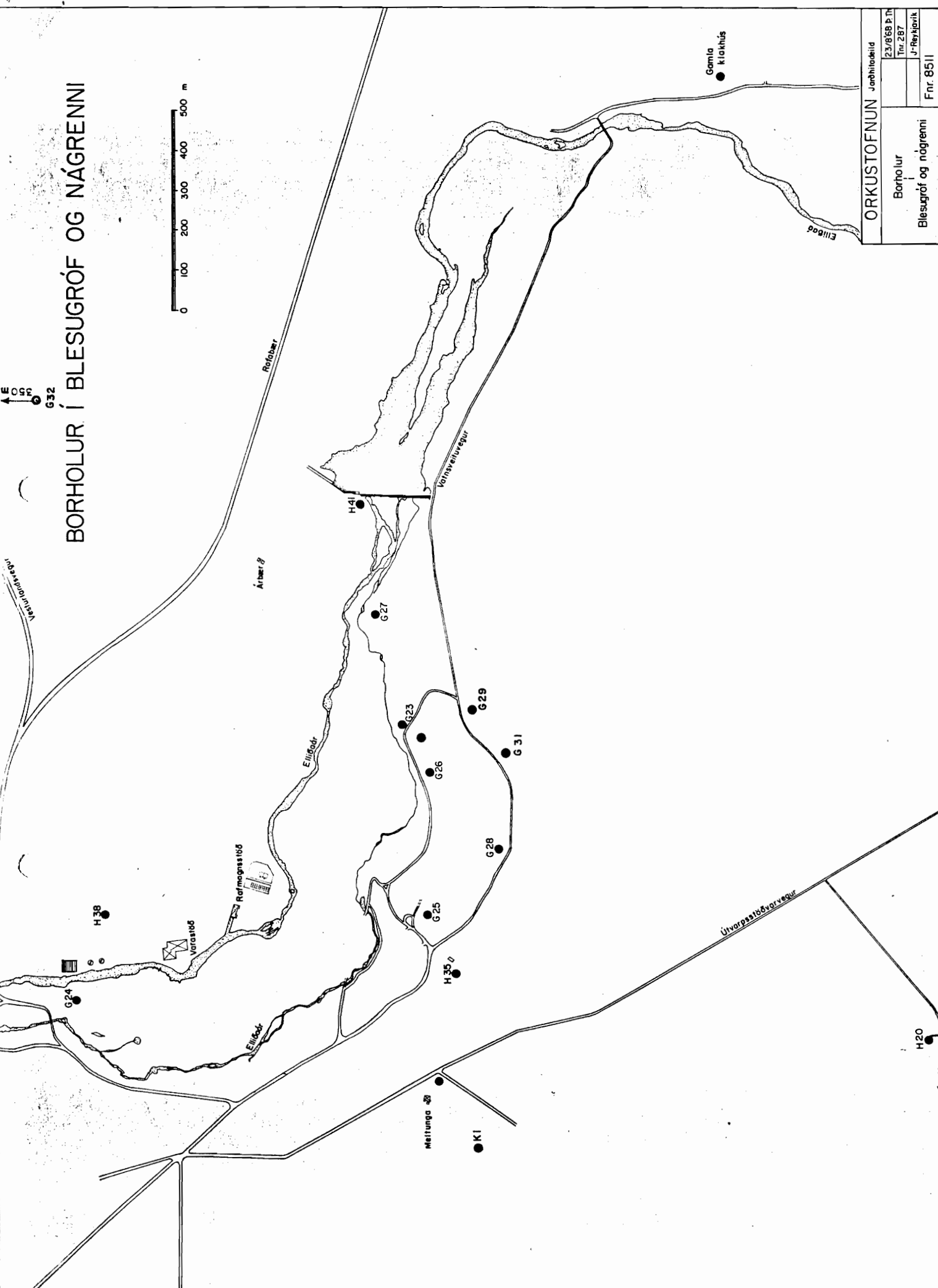


# BORHOLUR Í BLESUGRÓF OG NÁGRENNI



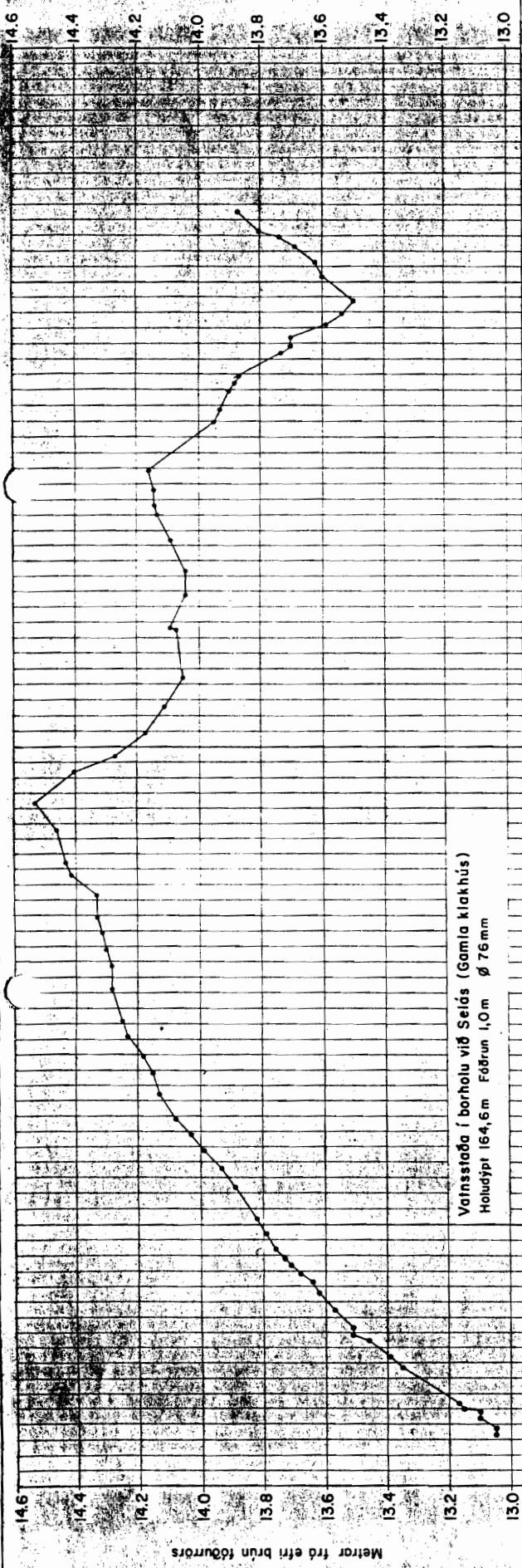
632  
E  
O  
G  
R

Vesturlindabyggir

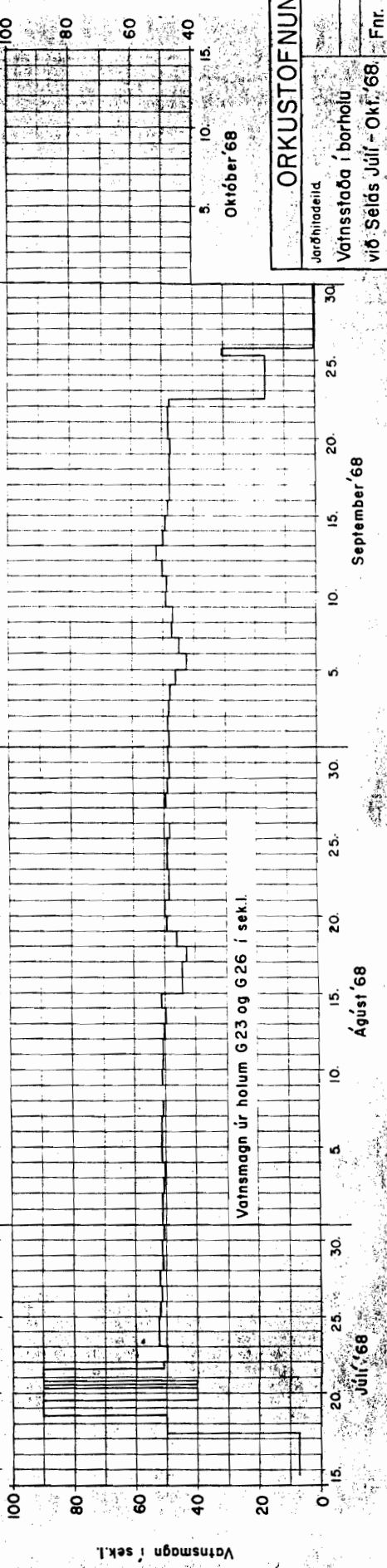
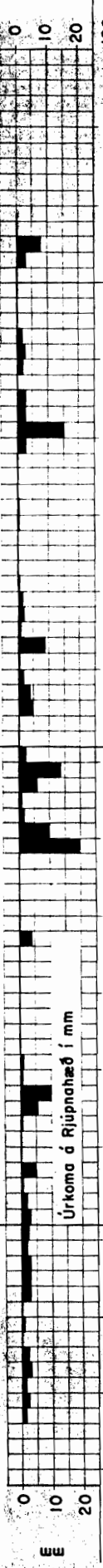
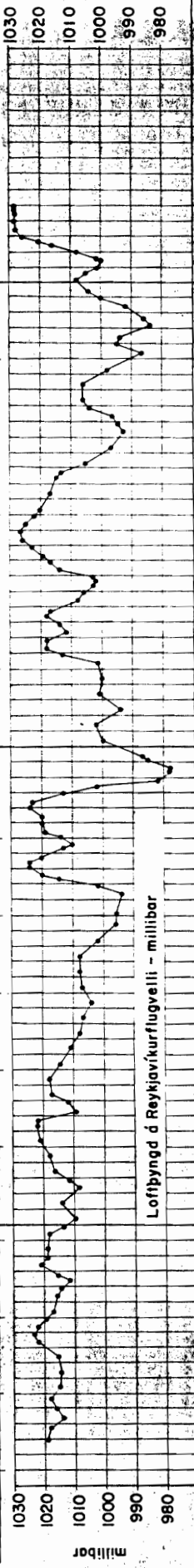


|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| ORKUSTOFNUN Jarðhitadeild |              |
| Borholur                  | 23/0688 P.11 |
| Blesugróf og nágrenni     | Tnr. 287     |
|                           | J-Reykjavík  |
|                           | Fnr. 8511    |





Vatnsstaða í borholu við Seiðs (Gama klakhus)  
 Holudýpi 164,6 m Fæðrum 1,0 m Ø 76 mm



**ORKUSTOFNUN**

Jarðhitadeild  
 Vatnsstaða í borholu  
 við Seiðs Júlí - Okt. '68. Frn. 8625

Júlí'68 Þ.Th./EK  
 Frn. 304  
 J-Reykjav.

Oktober '68

September '68

Ágúst '68

Júlí '68

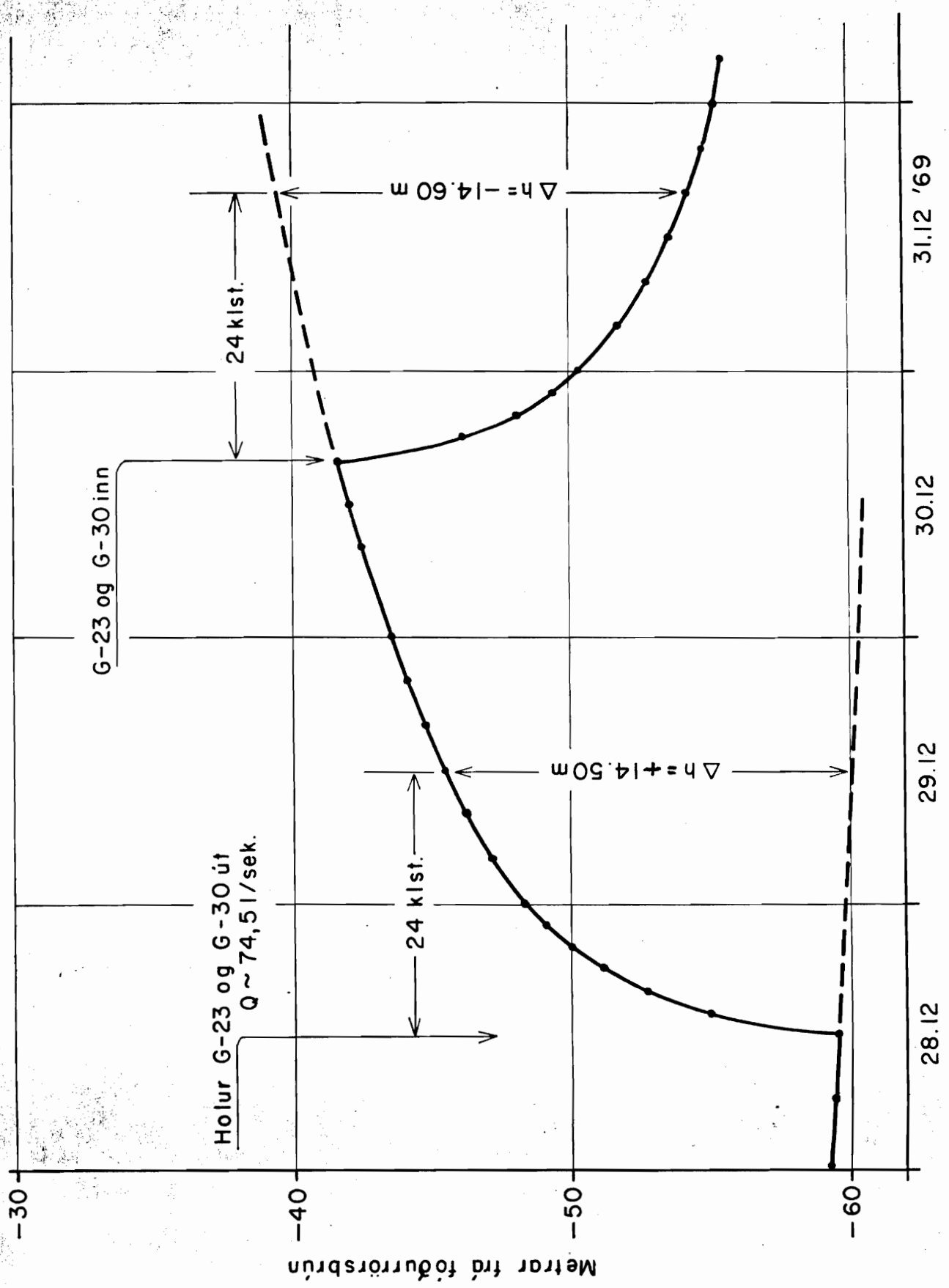


Hola G-27 Reykjavík  
 Vatnsstaða 28.12-31.12.'69

Tnr. 350

J-Reykjavík

Fnr. 9419



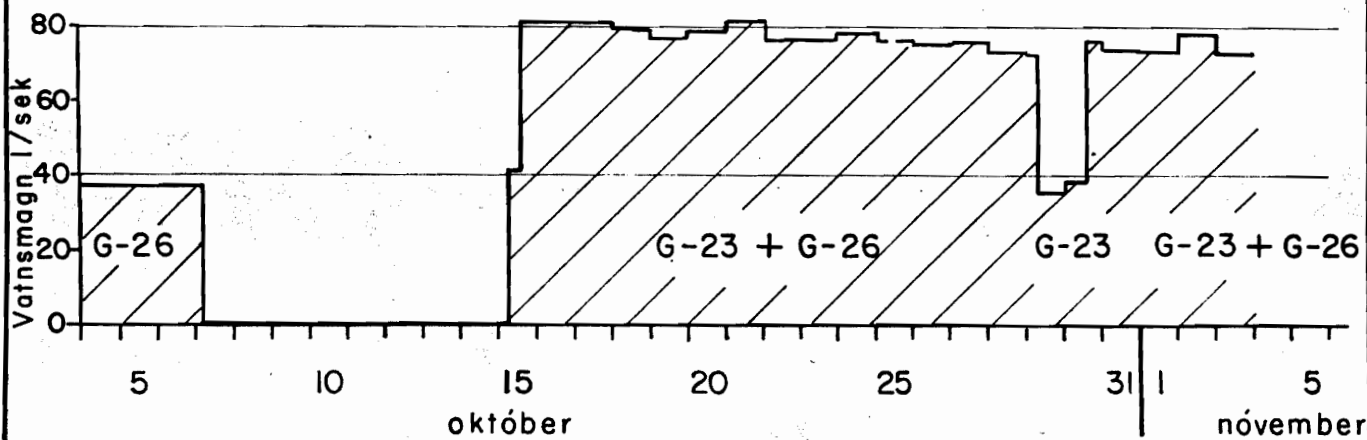
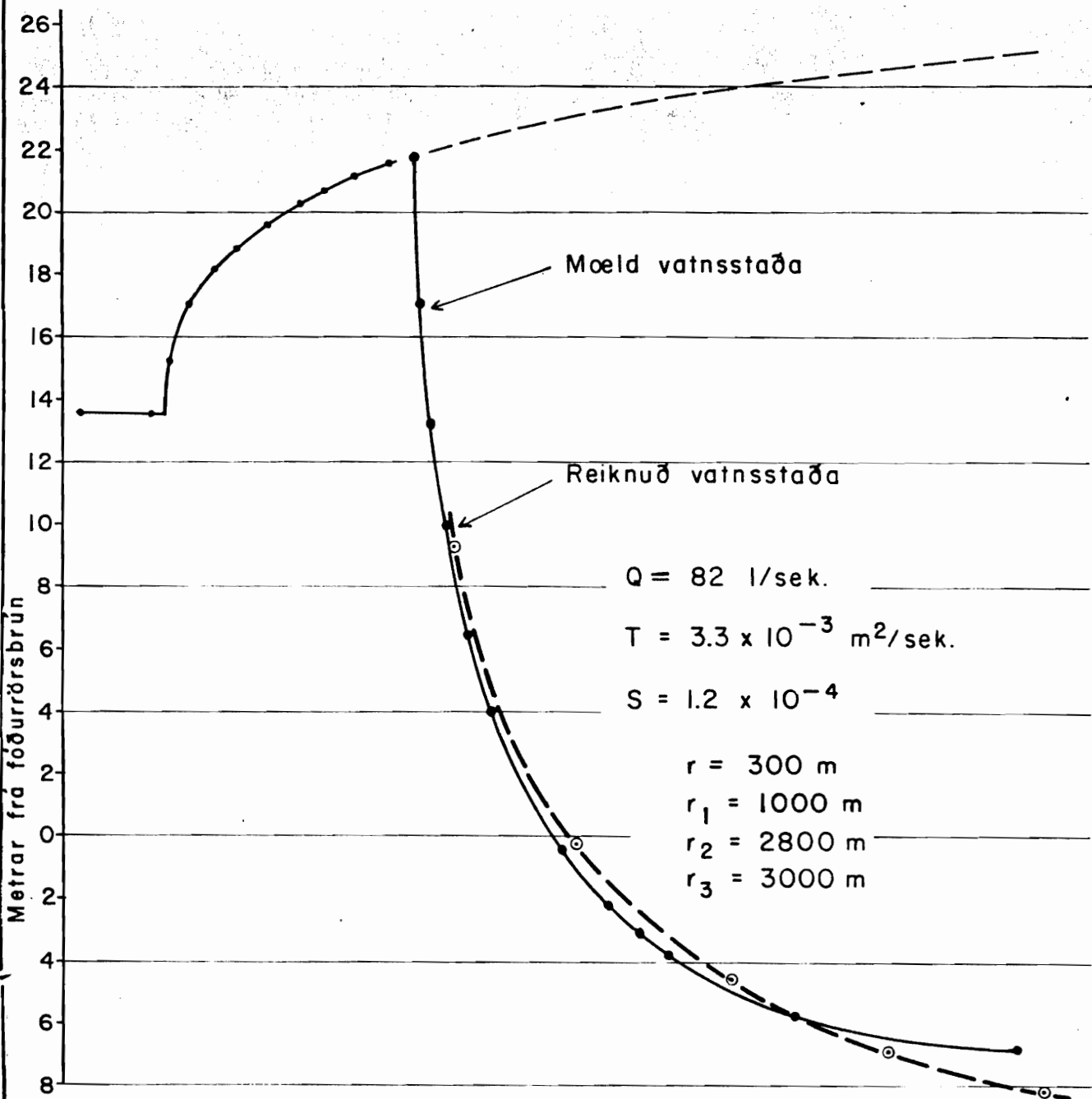
Hola G-27 í Reykjavík  
 Vatnsstaða 4.10. - 3.11.'69

Tnr. 348

J-Reykjavík

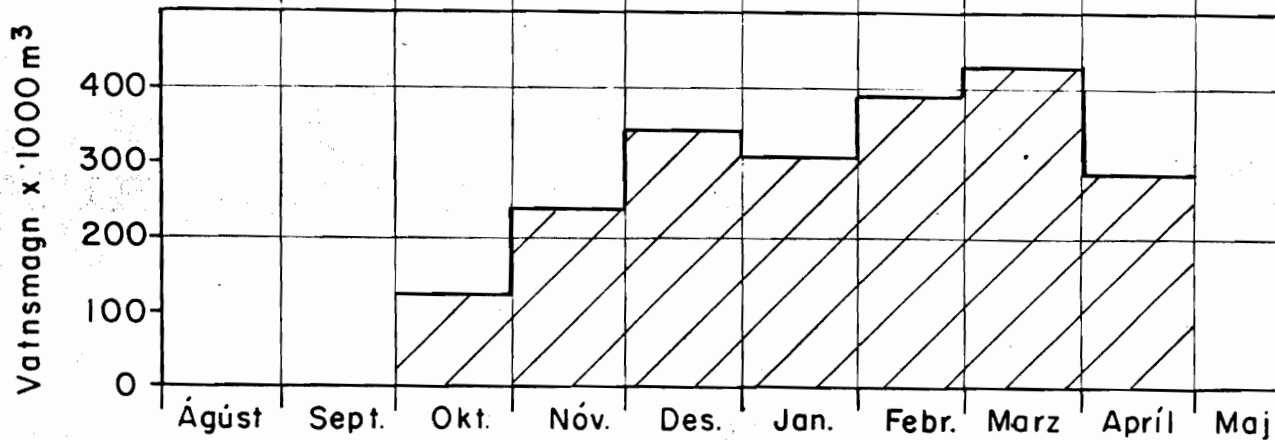
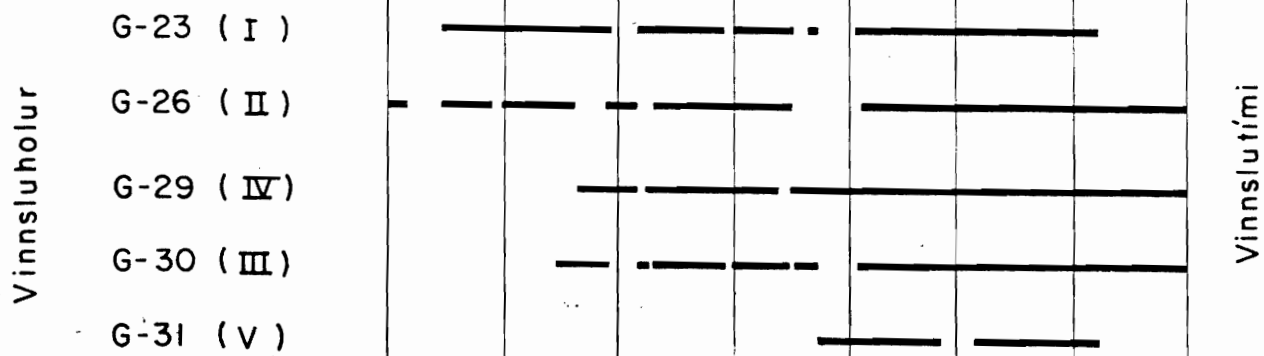
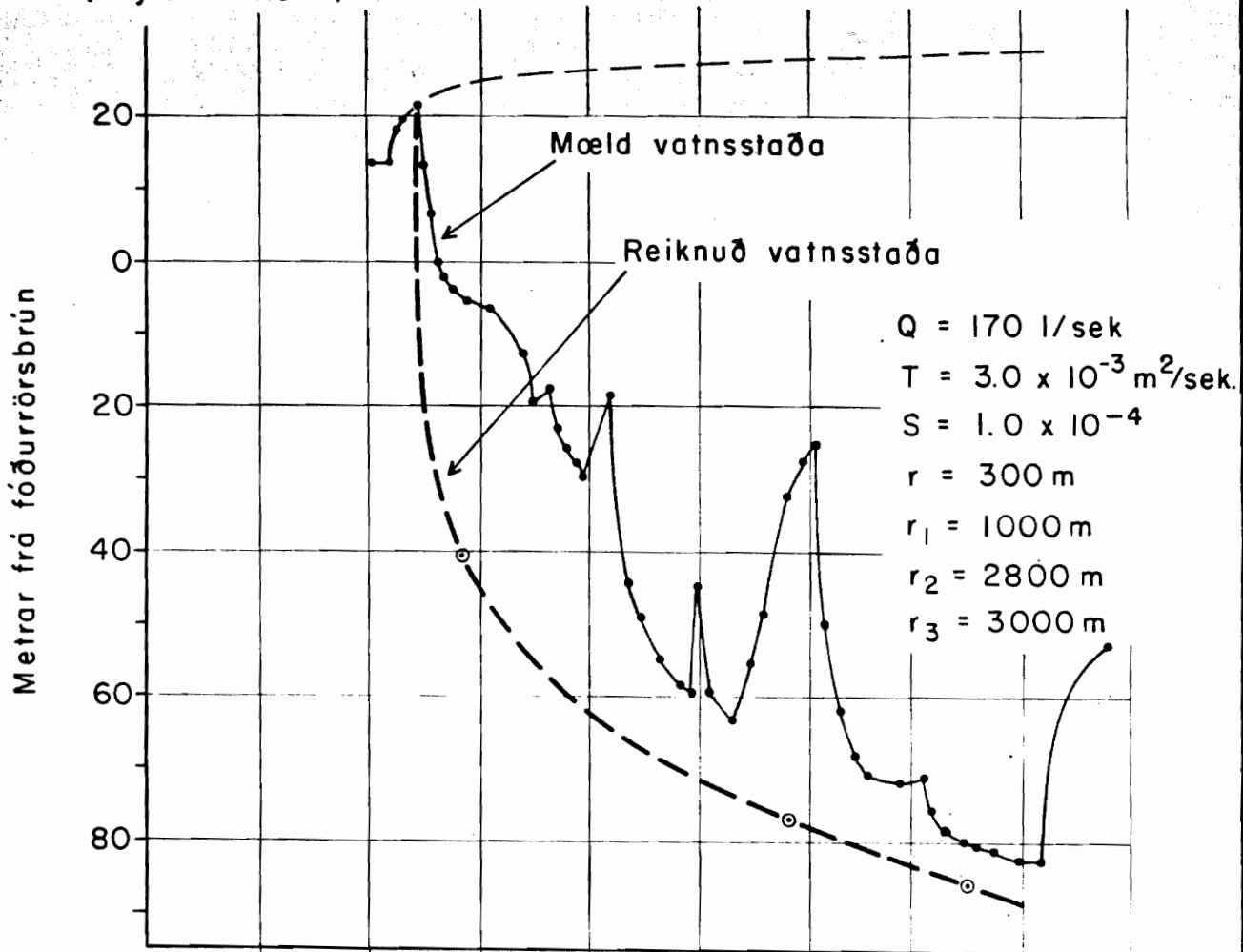
Fnr. 9413

(h.y.s. ~ 41.0 m)



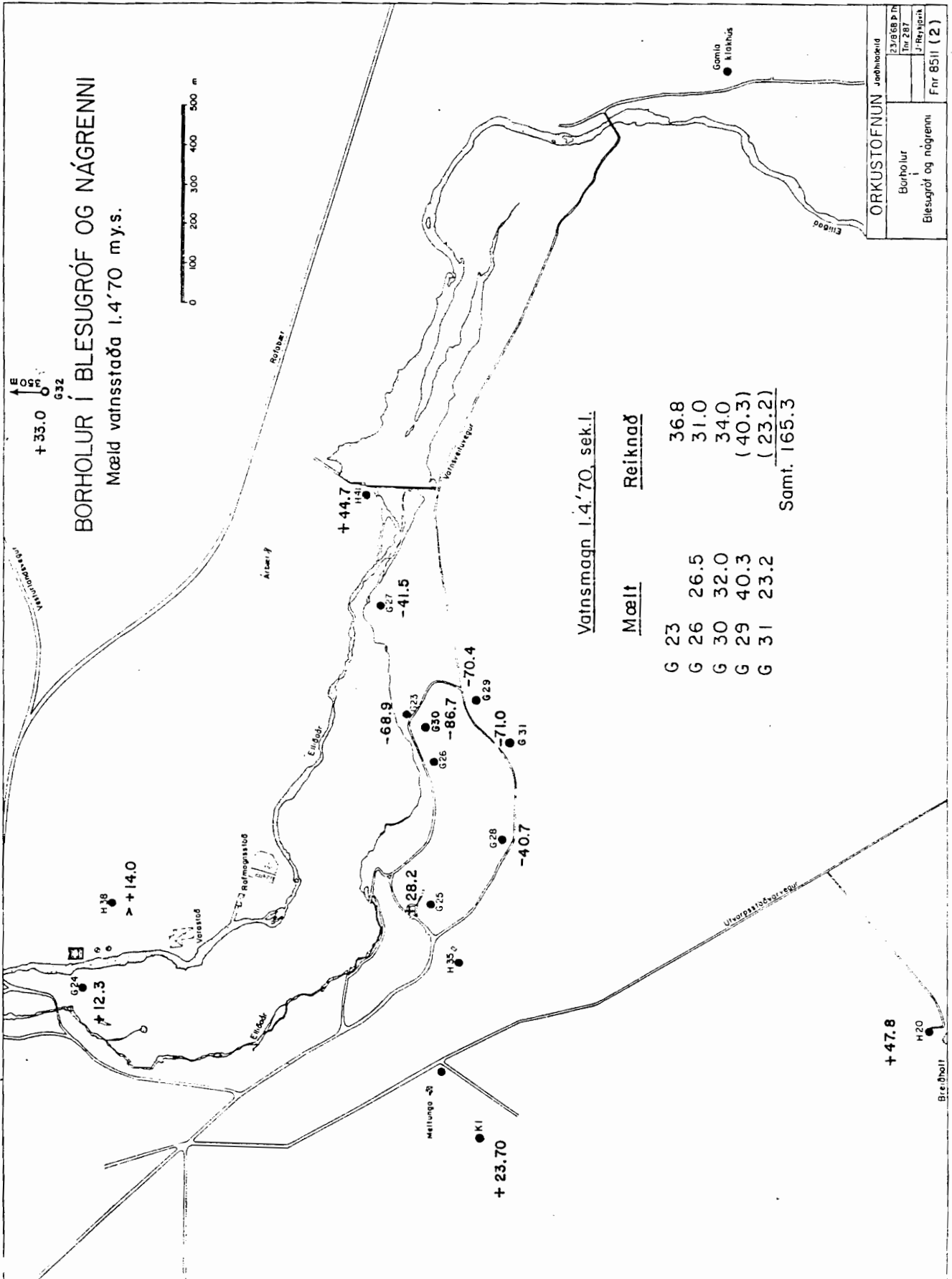


(h.y.s. ~ 41.0 m)









**BORHOLUR Í BLESUGRÓF OG NÁGRENNI**  
 Mæld vatnsstaða 1.4.70 m.y.s.

↑ E  
 0 100 200 300 400 500 m  
 +35.0  
 G32

Vatnsmagn 1.4.70 sek.l.

|      | Mælt  | Reiknað |
|------|-------|---------|
| G 23 | 36.8  |         |
| G 26 | 26.5  | 31.0    |
| G 30 | 32.0  | 34.0    |
| G 29 | 40.3  | (40.3)  |
| G 31 | 23.2  | (23.2)  |
|      | Samt. | 165.3   |

ORKUSTOFNUN Jörðhækkid  
 Borholur í Blesugróf og Nágrenni  
 23/68 P.M.  
 Fnr 287  
 J. Reykani  
 Fnr 85II (2)

+47.8  
 H20  
 Breiðhall

+23.70  
 KI  
 Mellungu-á

H38  
 +14.0  
 Vörstud  
 Rafmagnstúð

G24  
 +12.3

+44.7  
 H41  
 Refshver

G27  
 -41.5

G23  
 -68.9

G30  
 -86.7

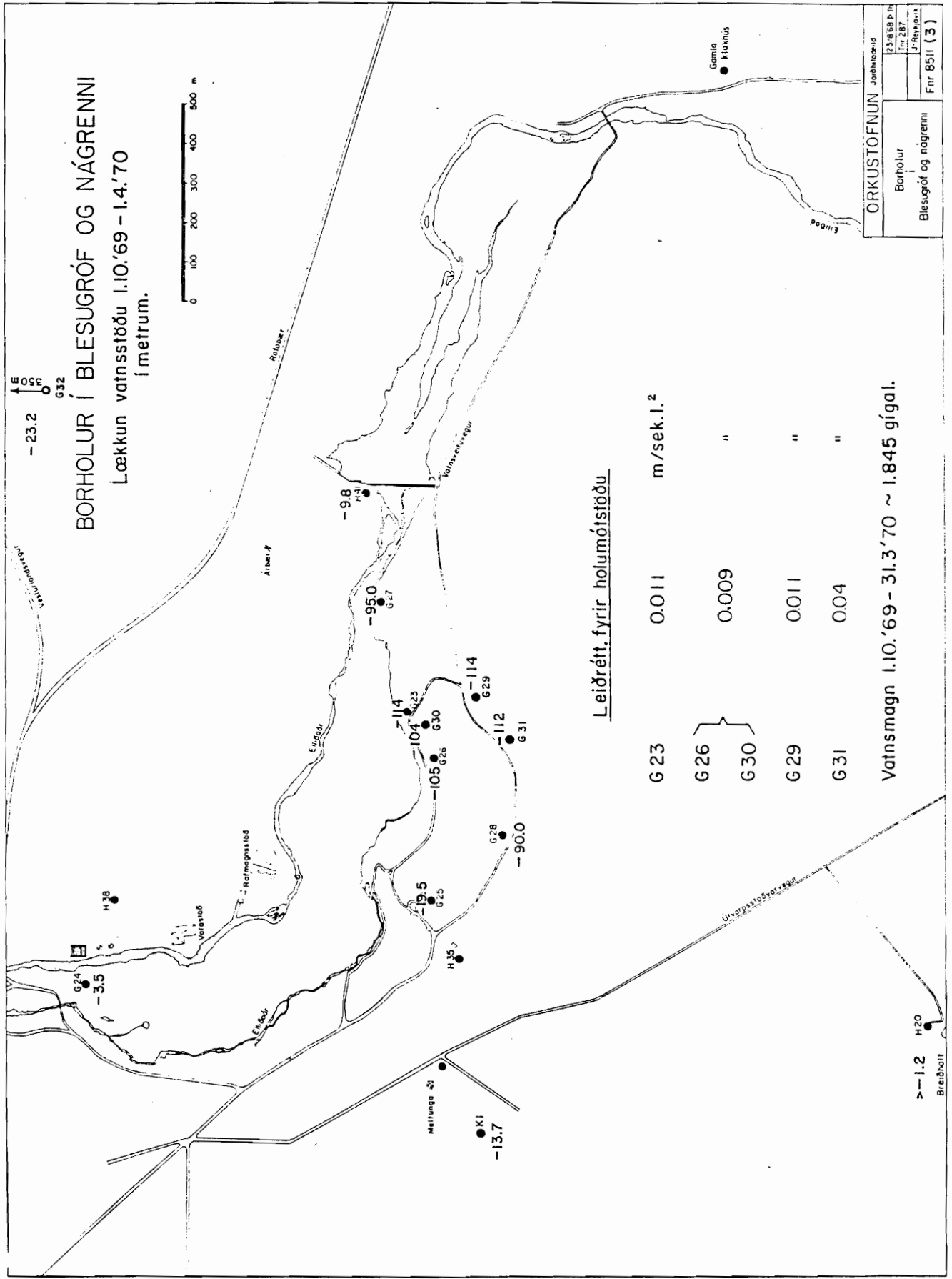
G29  
 -70.4

G28  
 -40.7

G31  
 71.0

Ulfargata  
 H35.0

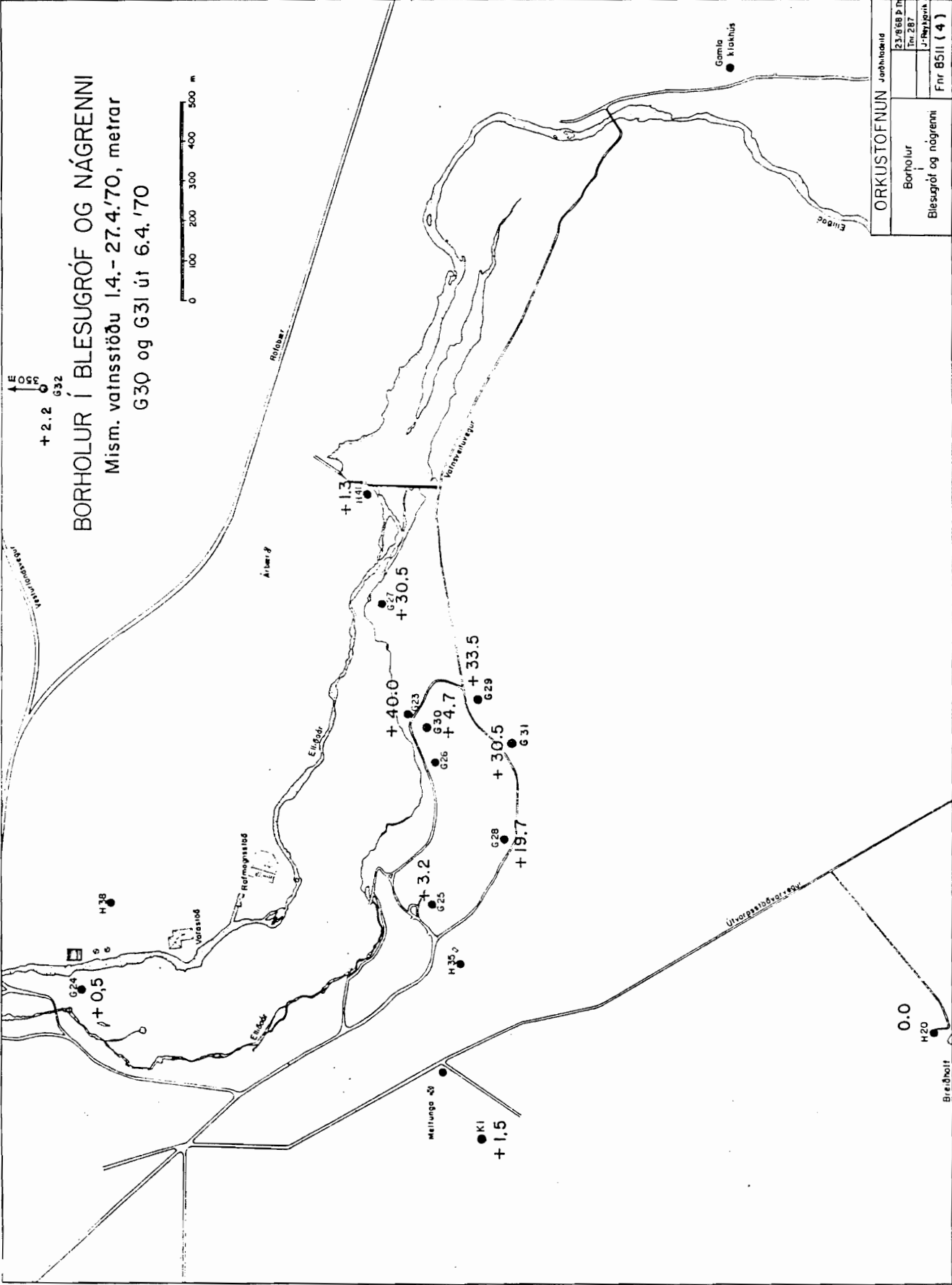
Gamla  
 K. íshús



ORKUSTOFNUN, Jóhannakeld  
 Borholur  
 Blesugróf og nágrenni  
 23.668 P.H.  
 Fnr 281  
 J-FRÉYR  
 Fnr 8511 (3)

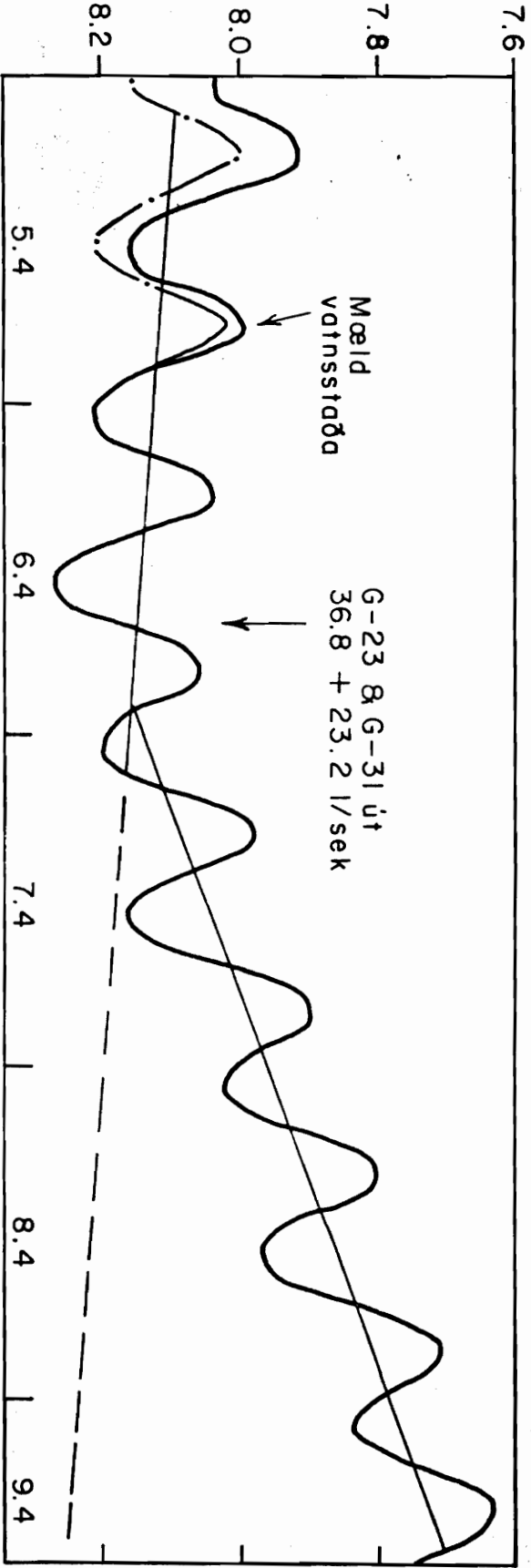
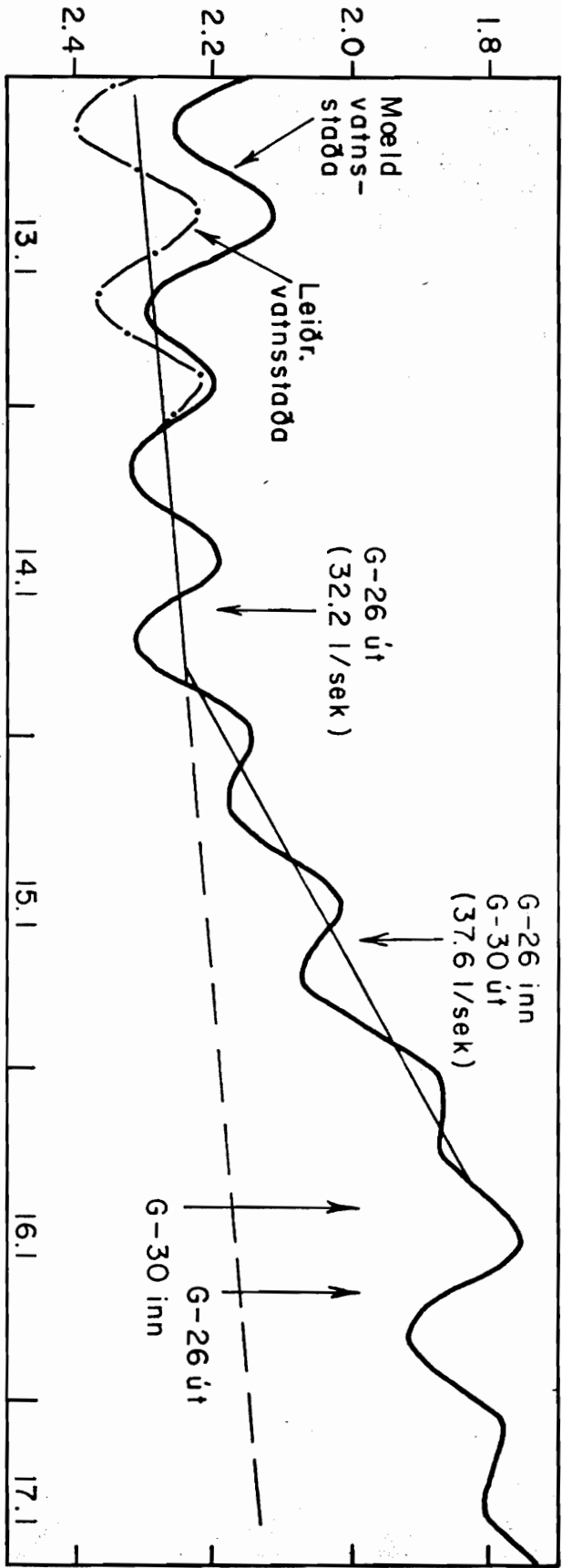
# BORHOLUR Í BLESUGRÓF OG NÁGRENNI

Mism. vatnsstöðu l.4.-27.4.'70, metrar  
G30 og G31 út 6.4.'70



|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| ORKUSTOFNUN           |             |
| Jarðhæðir             | 23.868 P m  |
| Borholur              | Fr 287      |
| Blesugróf og nágrenni | J. Þorgrauk |
|                       | Fr 8511 (4) |

Metrar frá fóðurrörsbrún



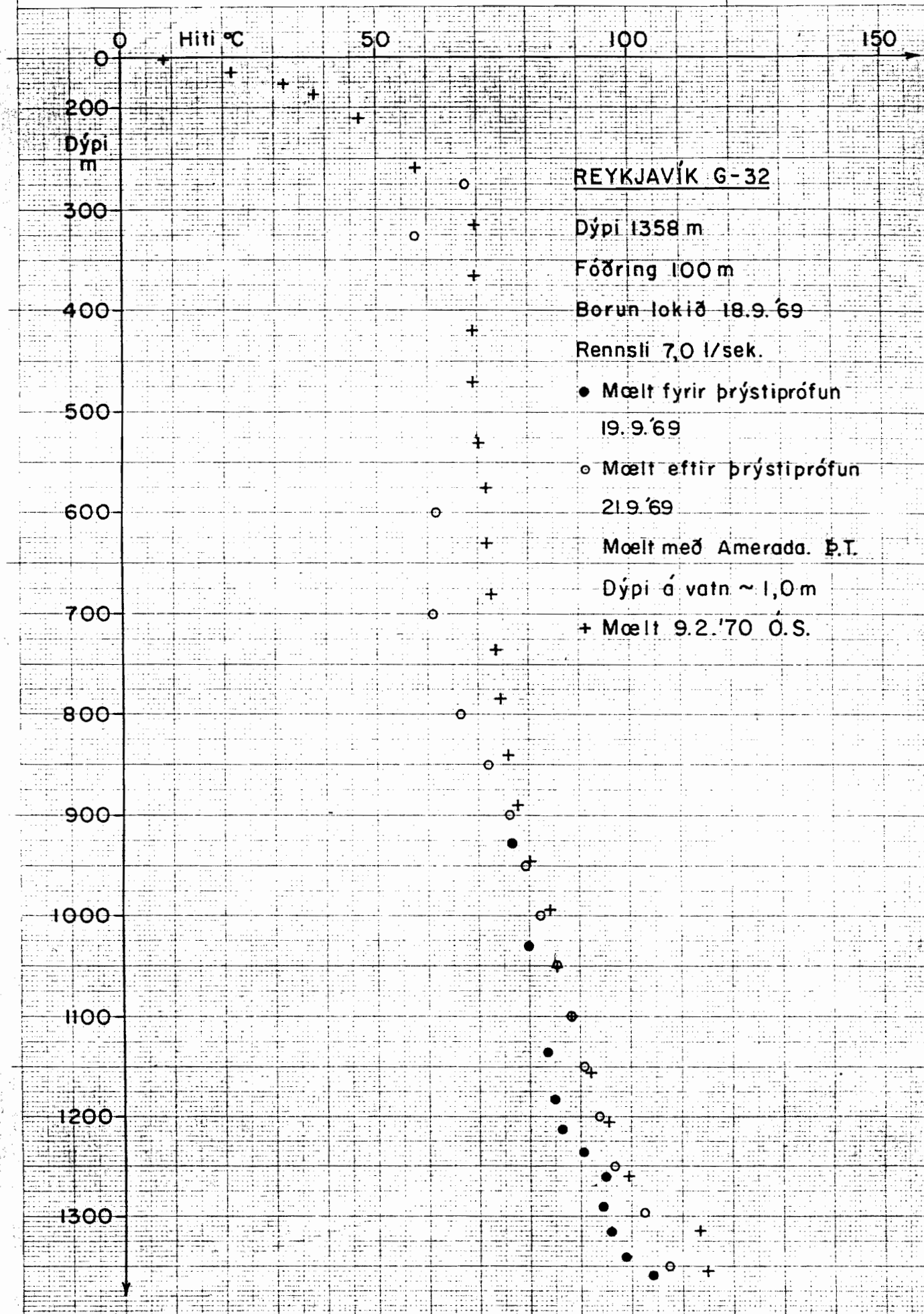
ORKUSTOFNUN

Hola G-32 í Reykjavík

Vatnsstaða 13.1-17.1 og 5.4-9.4. 1970

24.4.70 Þ.TH/IS  
 Tr. 347  
 J-Reykjavík  
 Fnr. 9404

Hitamælingar í borholum



ORKUSTOFNUN

Hola SR2 við Suður - Reyki  
 Vatnsstaða 17.11 - 21.11. '69

11.5. '70 Þ.Th./I.S.

Tnr. 72

J- Mosfellssveit

Fnr. 9420

