

NOKKRAR ATHUGANIR

A

BORKRÖNUENDINGU OG BORKRÖNUKOSTNAÐI

eftir

Pál Ingólfsson

Maí 1969

NOKKRAR ATHUGANIR

A

BORKRONUENDINGU OG BORKRONUKOSTNAÐI

eftir

Pál Ingólfsson

Nokkrar athuganir á borkrónuendingu  
og borkrónukostnaði.

Inngangur

Gerð hefur verið nokkur athugun á borkrónuendingu og borkrónukostnaði við jarðboranir hér á landi. Í þessu skyni var safnað gögnum um boranir á vegum Jarðborana ríkisins með stóru borunum tveimur, gufubornum og Norðurbornum. Hér er fyrst og fremst um að ræða borskýrslur og jarðlagasnið af þeim holum, sem úrvinnslan nær til.

Þessi athugun átti að gefa hugmynd um endingu "Tricone" borkróna þeirra, sem notaðar hafa verið við stóru borana. Hún var gerð með hliðsjón af því, að á grundvelli hennar væri hægt að gera sér einhverja grein fyrir borkrónukostnaði við jarðgangnagerð í bergi hér með slíkum eða sambærilegum borkrónum til samanburðar við venjulega jarðgangnagerð.

Úrvinnsla borgagna

Úrvinnsla borgagna var þannig háttáð, að fyrir hverja borholu var hver króna, sem þar var notuð tekin sérstaklega og heildarbormetrum með henni skipt niður eftir bergtegundum. Meðfylgjandi töflur sýna þessa útreikninga ásamt þeim liðum öðrum, sem þekkja þurfti til þessa að hægt væri að reikna út borafköstin á hverja borkrónu, en það eru stærð hennar, notkunartíminn og álagið. Í útreikningunum voru allar stærðir í tonnum umreiknaðar í sentimetra.

Gerður var greinarmunur á fimm mismunandi bergflokkum, þ.e. basalti, túffi, breksíu, sandsteini og leirsteini og reyndist það nokkurn veginn tæmandi flokkun fyrir jarðlagasniðin. Með leirsteini var meðtalið allt mjög ummyndað berg en annað ummyndað berg með breksíu.

Því næst var út frá þvermáli hveðrar krónu reiknað út það rúmmál bergs af hverjum flokki fyrir sig, sem hver þeirra hafði borað. Þriðji dálkurinn í töflunum fyrir hvern bergflokk sýnir niðurstöður þessara rúmmálsreikninga. Í næsta dálki er sýndur sá klukkustundafjöldi, sem það tók að bora viðkomandi rúmmál. Hann er víða áætlaður út frá borhraðalínuritum og því ekki mjög nákvæmur. Aftast er svo álagið á borkrónuna á viðkomandi stað sýnt umreiknað í kg á hvern fersentimetra af flatarmáli borflatarins.

Þessu næst var hver rúmmálstala umreiknuð yfir í afköst á borkrónu í  $m^3$  miðað við ákveðinn meðaltalsendingartíma í klukkustundum fyrir hverja borkrónustærð en samkvæmt áætlun Jarðborana er meðalendingartíminn þessi: fyrir 130 mm (5 1/8") til 159 mm (6 1/4") krónustærðir 35 klst., fyrir 222 mm (8 3/4") krónur 40 klst., fyrir 311 mm (12 1/4") krónur 75 klst og fyrir hvert tannhjólasett af 445 mm (17 1/2") holumopnara 100 klst.

Myndir 1, 2 og 3 sýna svo línurit fyrir meðalafköst eftir krónustærðum og álagi og eru byggðar á áðurnefndum afkstaútreikningum. Punktarnir, sem línurnar eru dregnar eftir eru flestir meðaltalsrúmmál fyrir allar borkrónur einstakra hola en fáeinir eru stök dæmi (þar sem aðeins ein króna hefur borað í viðkomandi bergi)

Í stað flokkanna fimm, sem áður voru notaðir, var berginu nú aðeins skipt niður í þrjá flokka eftir hörku þess, þ.e. í hart berg, meðalhart berg og lint berg. Flokkurinn hart berg innifelur basalt, meðalhart berg sandstein og breksíu og lint berg leirstein og tuff.

Einstaka punktar, sem samkvæmt bergflokkunum hefðu átt að vera með línu bergi en sýndu mikið frávik frá meðaltalinu þar voru taldir með meðalhörðu bergi og öfugt. Það sama gilti um hart berg og meðalhart innbyrðis.

Eins og sjá má af myndunum hefur borkrónustærðin mjög mikil áhrif á afköstin. Því stærri sem borkrónurnar eru því meiri verða afköstin og munurinn verður þeim mun meiri sem bergið er linara. Álagið á krónuna hefur einnig mikil áhrif á afköstin og gætir þess tiltölulega meira í hörðu bergi og því minni sem krónan er.

Punktarnir fyrir 445 mm holuopnarana eru tæplega samþærilegir við önnur rúmmálsmeðaltöl.

Mynd 4 sýnir línurit yfir borkrónukostnað í þús. króna á hvern  $m^3$  bergs, einnig reiknað út frá mismunandi álagi og borkrónustærð. Holuopnarnir eru teknir með þeim útreikningi. Verðið reiknað út frá núverandi gengi ísl. kr. 88 kr./\$, og miðað við kostnaðargengi. Sézt greinilega að kostnaðurinn minnkar til muna eftir því sem borkrónurnar eru stærri, einkum munar miklu á 130 mm og 311 mm krónustærðinni.

Ýms atriði í þessari athugun kunna að vera nokkuð ónákvæm, en í stórum dráttum ættu línuritin þó að gefa nokkuð rétta niðurstöðu.

25.II.68 HT.PI./IS  
 Tnr. 180  
 J-Ým  
 Fnr. 8644

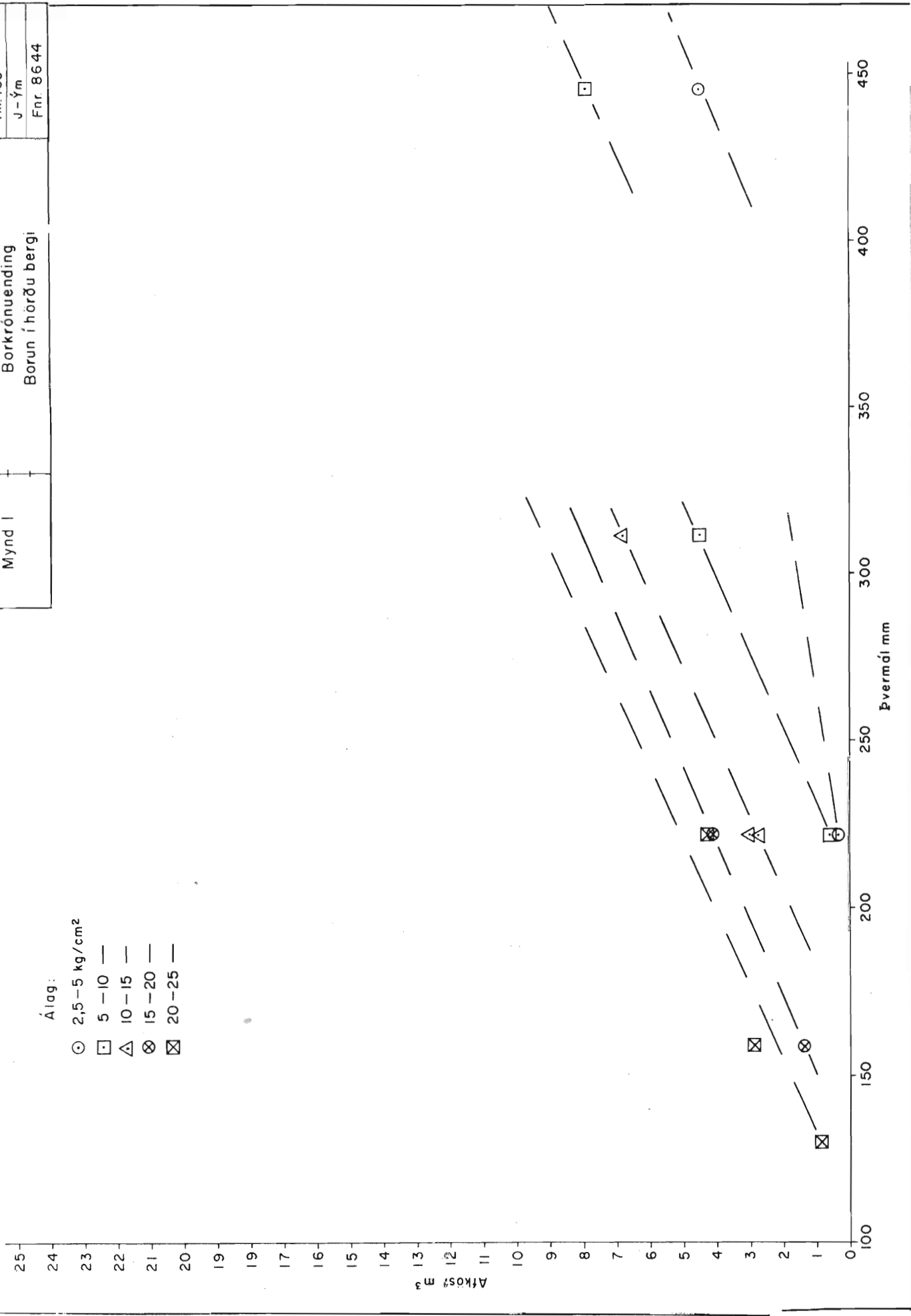
ORKUSTOFNUN

Mynd I

Borkrónuending  
 Borun í hörðu bergi

Álag:

○ 2,5-5 kg/cm<sup>2</sup>  
 □ 5-10 —  
 △ 10-15 —  
 ⊗ 15-20 —  
 ⊠ 20-25 —



25.11.68 H.T.PI./IS

Tnr. 181

J-Ým

Fnr. 8645

ORKUSTOFNUN

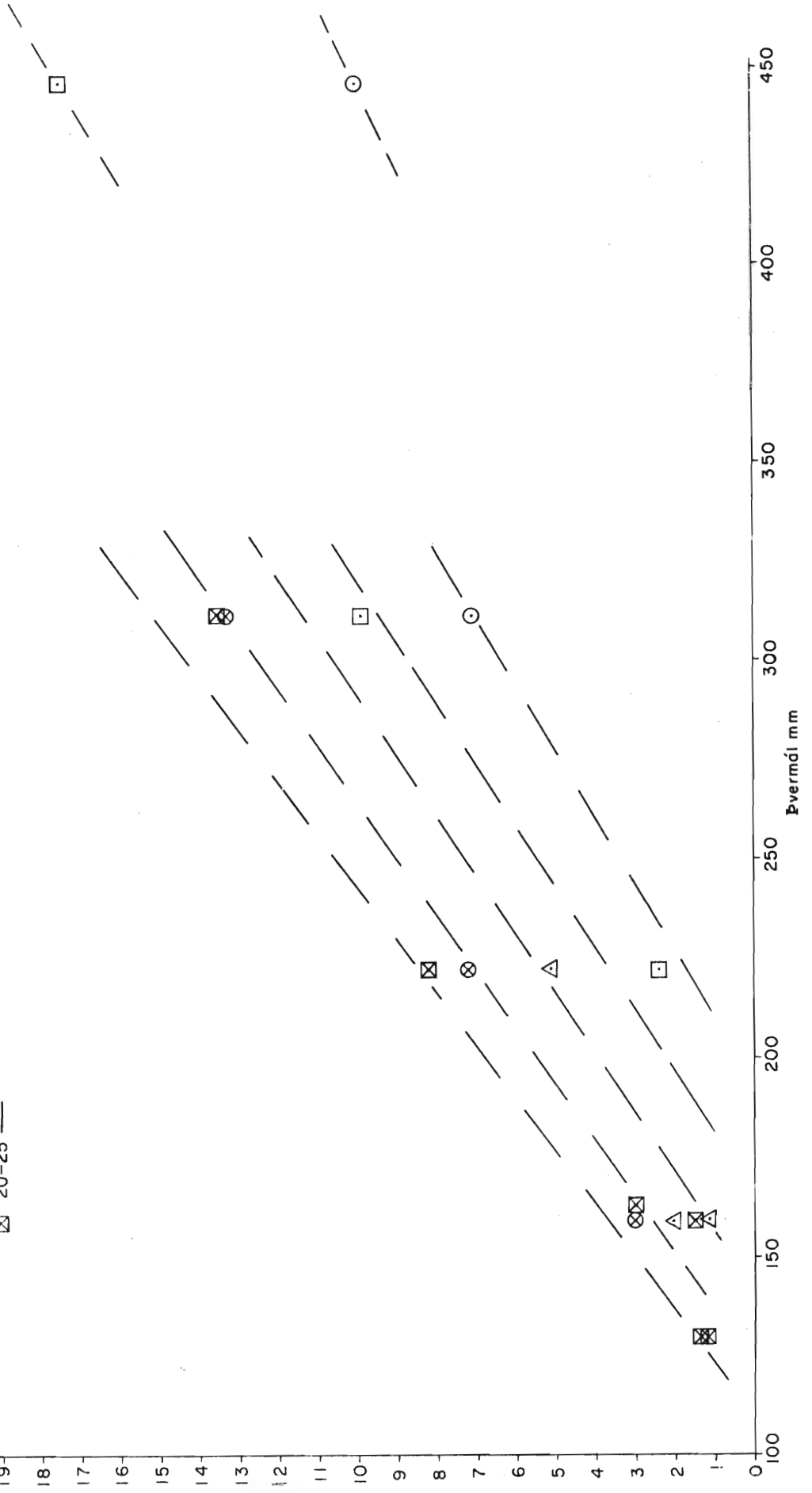
Borkrónuending  
Borun í meðalhórðu bergi

Mynd 2

25  
24  
23  
22  
21  
20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13  
12  
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1  
0

Álag :

- 2,5-5 kg/cm<sup>2</sup>
- 5-10 —
- △ 10-15 —
- ⊗ 15-20 —
- ⊠ 20-25 —



ORKUSTOFNUN

Mynd 3

Borkrónuending  
Borun í línu bergi

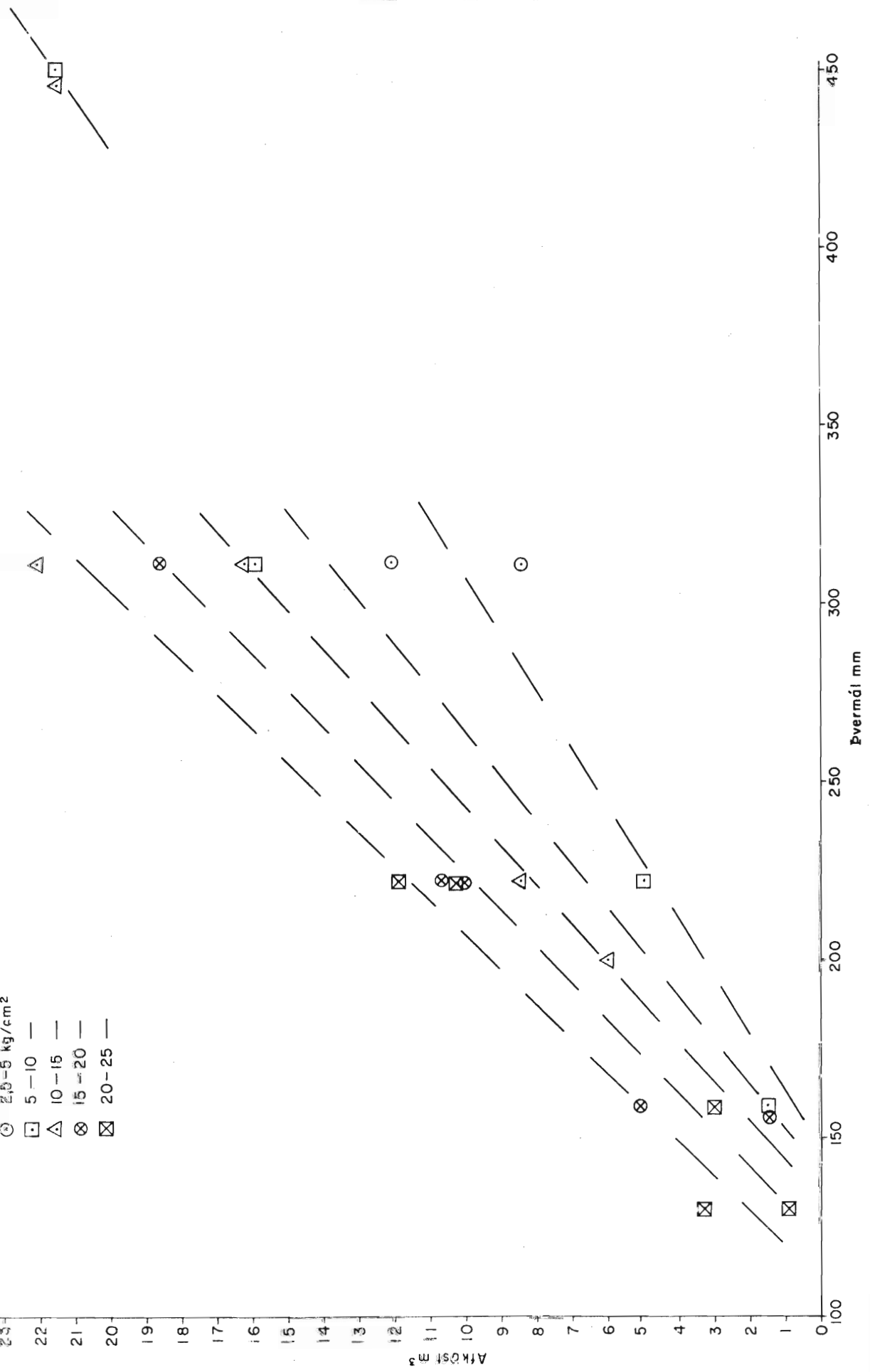
25.11. '68 H.T. P/I/S  
Tnr. 182  
J-Ým  
Fnr. 8646

25  
24  
23  
22  
21  
20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13  
12  
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1  
0

100 150 200 250 300 350 400 450

Álag:

- ⊙ 2,5-5 kg/cm<sup>2</sup>
- 5-10 —
- △ 10-15 —
- ⊗ 15-20 —
- ⊠ 20-25 —





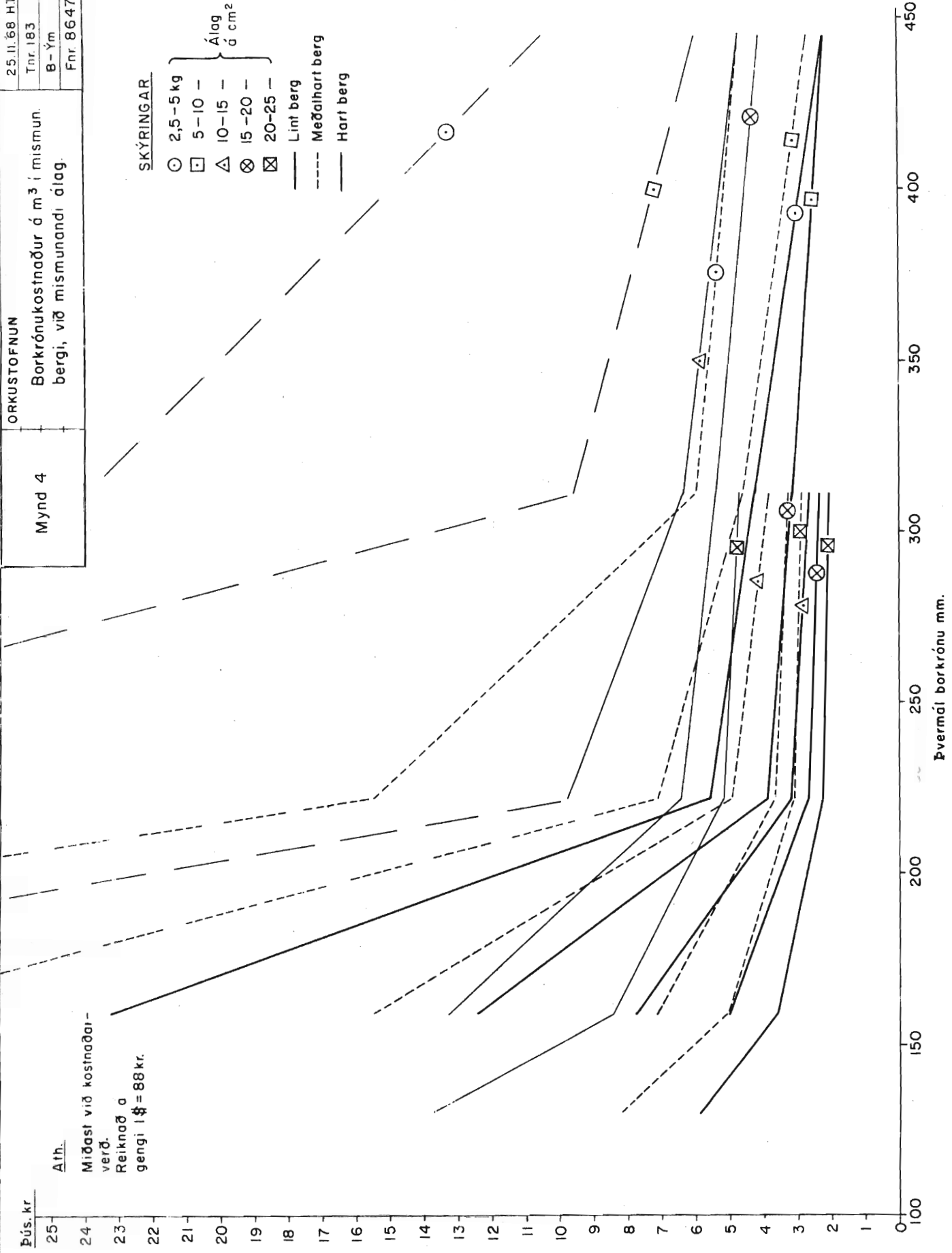
ORKUSTOFNUN  
 Borkrónukostnaður á m<sup>3</sup> í mismun.  
 bergi, við mismunandi álag.

Mynd 4

25.II.68 HT. PI./I.S.  
 Tr. 183  
 B-Ým  
 Fnr. 8647

Ath.  
 Míðast við kostnaðar-  
 verð.  
 Reiknað á  
 gengi 1 \$ = 88 kr.

- SKÝRINGAR
- 2,5-5 kg
  - 5-10 -
  - △ 10-15 -
  - ⊗ 15-20 -
  - ⊠ 20-25 -
- } Álag  
á cm<sup>2</sup>
- Lint berg
  - - - Meðalhart berg
  - Hart berg



Pvermál borkrónu mm.



NORÐURBOR - NAMASKARD

| Króna                          | Basalt |         |                        |                              |         | Móberg |         |                        |                              |         | Brekksfa |         |                        |                              |         | Leirsteinn |         |                        |                              |  |
|--------------------------------|--------|---------|------------------------|------------------------------|---------|--------|---------|------------------------|------------------------------|---------|----------|---------|------------------------|------------------------------|---------|------------|---------|------------------------|------------------------------|--|
| Nr.                            | L<br>m | D<br>cm | m <sup>3</sup><br>Klst | Alag 2<br>kg/cm <sup>2</sup> |         | L<br>m | D<br>cm | m <sup>3</sup><br>Klst | Alag 2<br>kg/cm <sup>2</sup> |         | L<br>m   | D<br>cm | m <sup>3</sup><br>Klst | Alag 2<br>kg/cm <sup>2</sup> |         | L<br>m     | D<br>cm | m <sup>3</sup><br>Klst | Alag 2<br>kg/cm <sup>2</sup> |  |
| <u>H o l a I</u>               |        |         |                        |                              |         |        |         |                        |                              |         |          |         |                        |                              |         |            |         |                        |                              |  |
| 7                              |        |         |                        |                              |         | 97.0   | 15.9    | 1.92                   | 47 <sup>30</sup>             | 6.5-9   |          |         |                        |                              |         |            |         |                        |                              |  |
| 8                              |        |         |                        |                              |         | 61.0   | 15.9    | 1.21                   | 31 <sup>30</sup>             | 8-9.0   |          |         |                        |                              |         |            |         |                        |                              |  |
| <u>H o l a II</u>              |        |         |                        |                              |         |        |         |                        |                              |         |          |         |                        |                              |         |            |         |                        |                              |  |
| 4                              | 18.0   | 22.2    | 0.70                   | 86                           | 2.5-5   |        |         |                        |                              |         |          |         |                        |                              |         |            |         |                        |                              |  |
| 5                              | 19.0   | "       | 0.74                   | 110                          | 5-10.5  |        |         |                        |                              |         |          |         |                        |                              |         |            |         |                        |                              |  |
| 6                              | 5.0    | "       | 0.19                   | 7                            | 9.0     |        |         |                        |                              |         | 22.0     | 22.2    | 0.85                   | 6 <sup>30</sup>              | 10.5    |            |         |                        |                              |  |
| 7                              | 13.0   | 15.9    | 0.26                   | 4                            | 17.5    | 188.0  | 15.9    | 3.73                   | 26                           | 15-17.5 | 3.0      | 15.9    | 0.06                   | (1)                          | 17.5    |            |         |                        |                              |  |
| 8                              | 56.0   | "       | 1.11                   | 18                           | 17.5    | 138.0  | "       | 2.74                   | 11                           | 15-17.5 | 15.0     | "       | 0.30                   | 5                            | 17.5    |            |         |                        |                              |  |
| <u>NORÐURBOR - NESJAVELLIR</u> |        |         |                        |                              |         |        |         |                        |                              |         |          |         |                        |                              |         |            |         |                        |                              |  |
| <u>H o l a III</u>             |        |         |                        |                              |         |        |         |                        |                              |         |          |         |                        |                              |         |            |         |                        |                              |  |
| 1                              | 100.0  | 13.0    | 1.32                   | 47                           | 19-23.6 |        |         |                        |                              |         | 22.5     | 13.0    | 0.30                   | 3 <sup>30</sup>              | 19-23.6 |            |         |                        |                              |  |
| 2                              | 43.0   | "       | 0.57                   | (9)                          | 19-23.6 |        |         |                        |                              |         | 67.0     | "       | 0.89                   | 10                           | 19-23.6 |            |         |                        |                              |  |

NORÐURBOR - HÚSAVÍK

| Króna                  | Basalt |         |                        |                    |         | Brekksfa |         |                        |                    |         | Sandsteinn |         |                        |                    |         | Leirsteinn |         |                        |                    |         |
|------------------------|--------|---------|------------------------|--------------------|---------|----------|---------|------------------------|--------------------|---------|------------|---------|------------------------|--------------------|---------|------------|---------|------------------------|--------------------|---------|
| Nr.                    | L<br>m | D<br>cm | m <sup>3</sup><br>Klst | Kg/cm <sup>2</sup> |         | L<br>m   | D<br>cm | m <sup>3</sup><br>Klst | Kg/cm <sup>2</sup> |         | L<br>m     | D<br>cm | m <sup>3</sup><br>Klst | Kg/cm <sup>2</sup> |         | L<br>m     | D<br>cm | m <sup>3</sup><br>Klst | Kg/cm <sup>2</sup> |         |
| <u>H o l a n r . I</u> |        |         |                        |                    |         |          |         |                        |                    |         |            |         |                        |                    |         |            |         |                        |                    |         |
| 3                      | 15.0   | 15.9    | 0.30                   | 4                  | 12-17   | 4.0      | 15.9    | 0.08                   | 1                  | 12-17   | 58.0       | 15.9    | 1.15                   | 7                  | 12-17   | (109.0)    | 15.9    | 2.05                   | 21                 | 12-17   |
| 4                      | 80.0   | "       | 1.59                   | 25 <sup>30</sup>   | 15.2-17 | 37.0     | "       | 0.73                   | 5                  | 15.2-17 | 8.0        | "       | 0.16                   | 1 <sup>30</sup>    | 15.2-17 | 18.0       | "       | 0.36                   | 3 <sup>30</sup>    | 15.2-17 |
| 5                      | 14.0   | "       | 0.28                   | 3                  | "       | 61.0     | "       | 1.27                   | 14                 | "       | 69.0       | "       | 1.37                   | 14                 | "       | 14.0       | "       | 0.28                   | 5                  | "       |
| 6                      |        |         |                        |                    |         |          |         |                        |                    |         | 93.0       | "       | 1.85                   | 28                 | "       | 45.0       | "       | 0.89                   | 11 <sup>30</sup>   | "       |
| 7                      | 11.0   | "       | 0.22                   | 7                  | "       | 23.0     | "       | 0.46                   | 7                  | "       | 39.0       | "       | 0.77                   | 12                 | "       | 52.0       | "       | 1.03                   | 16                 | "       |
| 8                      |        |         |                        |                    |         | 36.0     | "       | 0.71                   | 15                 | "       | 18.0       | "       | 0.36                   | 17                 | "       | 38.0       | "       | 0.75                   | 17                 | "       |
| 9                      | 5.0    | "       | 0.10                   | 4                  | "       |          |         |                        |                    |         | 19.0       | "       | 0.38                   | 10                 | "       | 29.0       | "       | 0.58                   | 12                 | "       |
| 11                     |        |         |                        |                    |         | 23.0     | "       | 0.46                   | 12                 | "       | 16.0       | "       | 0.32                   | 4                  | "       | 6.0        | "       | 0.12                   | 2                  | "       |
| 12                     | 4.0    | "       | 0.08                   | 4                  | "       |          |         |                        |                    |         | 81.0       | "       | 1.61                   | 33                 | "       | 18.0       | "       | 0.36                   | 12                 | "       |



## GUFUBOR - REYKJAVÍK

| Króna                | Basalt |         |                |      |                        | Móberg |         |                |      |                        | Breksfa |         |                |      |                        | Leirsteinn |         |                        |       |                        |
|----------------------|--------|---------|----------------|------|------------------------|--------|---------|----------------|------|------------------------|---------|---------|----------------|------|------------------------|------------|---------|------------------------|-------|------------------------|
| Nr.                  | L<br>m | D<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst | Kg/<br>cm <sup>2</sup> | L<br>m | D<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst | Kg/<br>cm <sup>2</sup> | L<br>m  | D<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst | Kg/<br>cm <sup>2</sup> | L<br>m     | D<br>cm | m <sup>3</sup>         | Klst  | Kg/<br>cm <sup>2</sup> |
| <u>Hola nr. R-1</u>  |        |         |                |      |                        |        |         |                |      |                        |         |         |                |      |                        |            |         |                        |       |                        |
| 8                    | 52.0   | 22.2    | 2.01           | 31   | 14.0-15.5              |        |         |                |      |                        | 52.5    | 22.2    | 2.03           | 18   | 14.0-15.5              |            |         |                        |       |                        |
| 9                    | 83.0   | "       | 3.21           | 38   | 21.0                   |        |         |                |      |                        | 47.5    | "       | 1.84           | 12   | 21.0                   |            |         |                        |       |                        |
| 10                   | 93.0   | "       | 3.60           | 39   | 21.0-23.5              |        |         |                |      |                        | 30.0    | "       | 1.16           | 11   | 21.-23.5               |            |         |                        |       |                        |
| 11                   | 47.0   | "       | 1.82           | 24   | 21.0-23.5              |        |         |                |      |                        | 49.0    | "       | 1.90           | 13   | "                      |            |         |                        |       |                        |
| <u>Hola nr. R-14</u> |        |         |                |      |                        |        |         |                |      |                        |         |         |                |      |                        |            |         |                        |       |                        |
| 8                    | 32.0   | 22.2    | 1.24           | 21   | 15.5                   |        |         |                |      |                        | 102.0   | 22.2    | 3.95           | 27   | 15.5                   |            |         |                        |       |                        |
| 9                    | 61.0   | "       | 2.36           | 40   | 15.0                   |        |         |                |      |                        | 29.0    | "       | 1.12           | 7    | 15.0                   |            |         |                        |       |                        |
| 10                   | 45.0   | "       | 1.74           | 38   | 13-15.0                | 34.0   | 22.2    | 1.32           | 6    | 13-15.0                |         |         |                |      |                        |            |         |                        |       |                        |
| 11                   | 52.0   | "       | 2.01           | 23   | 14.0                   |        |         |                |      |                        | 36.0    | "       | 1.39           | 10   | 14.0                   |            |         |                        |       |                        |
| 12                   | 23.0   | "       | 0.89           | 30   | 13.0                   |        |         |                |      |                        | 58.0    | "       | 2.25           | 14   | 13.0                   |            |         |                        |       |                        |
| <u>Hola nr. R-18</u> |        |         |                |      |                        |        |         |                |      |                        |         |         |                |      |                        |            |         |                        |       |                        |
| 1                    | 20.0   | 31.1    | 1.52           | 12   | 9.0                    | 126.0  | 31.1    | 9.57           | 15   | 10.5                   | 54.0    | 31.1    | 4.10           | 11   | 9.0                    | 22.0       | 31.1    | 1.67                   | 3     | 6.5                    |
| 2                    | 58.0   | 22.2    | 2.25           | 19   | 21.0                   |        |         |                |      |                        | 31.0    | 22.2    | 1.20           | 6    | 21.0                   | 85.0       | 22.2    | 3.29                   | 17    | 21.0                   |
| <u>Hola nr. R-16</u> |        |         |                |      |                        |        |         |                |      |                        |         |         |                |      |                        |            |         |                        |       |                        |
| 1                    | 9.0    | 31.1    | 0.68           | 4    | 8-9.0                  | 50.0   | 31.1    | 3.80           | 6    | 8-9.0                  | 40.0    | 31.1    | 3.04           | 7    | 6.5-9.0                | 18.0       | 31.1    | 1.37                   | 2     | 4.5.5                  |
| <u>Hola nr. R-15</u> |        |         |                |      |                        |        |         |                |      |                        |         |         |                |      |                        |            |         |                        |       |                        |
| 2                    | 16.0   | 22.2    | 0.62           | 24   | 13-15.5                | 13.0   | 22.2    | 0.50           | 2    | 13-15.5                | 54.0    | 22.2    | 2.09           | 26   | 13-15.5                |            |         |                        |       |                        |
| <u>Hola nr. R-13</u> |        |         |                |      |                        |        |         |                |      |                        |         |         |                |      |                        |            |         |                        |       |                        |
| 5                    | 58.0   | 22.2    | 2.25           | 22   | 13-15.5                | 25.0   | 22.2    | 0.97           | 6    | 13-15.5                | 93.0    | 22.2    | 3.60           | 23   | 13-15.5                |            |         |                        |       |                        |
| <u>Hola nr. R-12</u> |        |         |                |      |                        |        |         |                |      |                        |         |         |                |      |                        |            |         |                        |       |                        |
| 10                   |        |         |                |      |                        |        |         |                |      |                        | 70.2    | 22.2    | 2.71           | (40) | 10.5-11.0              |            |         |                        |       |                        |
| 1                    |        |         |                |      |                        |        |         |                |      |                        |         |         |                |      |                        | 33.0       | 31.1    | 2.51                   | 3     | 2.0-8.0                |
| <u>Hola nr. R-17</u> |        |         |                |      |                        |        |         |                |      |                        |         |         |                |      |                        |            |         |                        |       |                        |
| 1                    | 22.0   | 31.1    | 1.67           | 17   | 4.5-21.0               | 19.0   | 31.1    | 1.44           | 5    | 4.5-21.0               | 75.0    | 31.1    | 5.69           | 33   | 4.5-21.0               | 7.0        | 31.1    | 0.53                   | 2     | 4.5-21.0               |
| 2                    | 28.0   | "       | 2.13           | 25   | 18-21.0                |        |         |                |      |                        | 79.0    | "       | 6.00           | 30   | 18-21.0                | 2.0        | "       | 0.15(0 <sup>30</sup> ) | 18-21 |                        |
| 3                    | 73.0   | 22.2    | 2.83           | 34   | "                      |        |         |                |      |                        | 54.0    | 22.2    | 2.09           | 13   | "                      |            |         |                        |       |                        |
| 4                    | 31.0   | "       | 1.20           | 9    | "                      | 35.0   | 22.2    | 1.35           | 4    | 18-21.0                | 120.0   | "       | 4.65           | 20   | "                      | 62.0       | 22.2    | 2.40                   | 9     | "                      |

| Króna                | Basalt |         |                |                  |                            | Móberg |         |                |                 |                            | Bræksfa             |         |                |                 |                            | Leirsteinn                 |         |                |                    |                            |
|----------------------|--------|---------|----------------|------------------|----------------------------|--------|---------|----------------|-----------------|----------------------------|---------------------|---------|----------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|---------|----------------|--------------------|----------------------------|
|                      | L<br>m | D<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst             | Álag<br>kg/cm <sup>2</sup> | L<br>m | D<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst            | Álag<br>kg/cm <sup>2</sup> | L<br>m              | D<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst            | Álag<br>kg/cm <sup>2</sup> | L<br>m                     | D<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst               | Álag<br>kg/cm <sup>2</sup> |
| <u>Hola nr. R-19</u> |        |         |                |                  |                            |        |         |                |                 |                            |                     |         |                |                 |                            |                            |         |                |                    |                            |
| 1                    | 13.0   | 31.1    | 0.99           | 15               | 4.0-10.5                   | 9.0    | 31.1    | 0.68           | 3 <sup>30</sup> | 4.0-10.5                   | 42.0                | 31.1    | 3.19           | 21              | 4.0-10.5                   | 5.0                        | 31.1    | 0.38           | 3                  | 4.0-5.0                    |
| 2                    | 27.0   | "       | 2.05           | 20               | 10.5                       | 11.0   | "       | 0.84           | 3               | 10.5                       | 120.0               | 31.1    | 9.11           | 50              | 10.5                       | 2.0                        | 31.1    | 0.15           | (0 <sup>30</sup> ) | 10.5                       |
| 3                    | 42.0   | 22.2    | 1.63           | 18               | 21.0                       |        |         |                |                 |                            | 140.0               | 22.2    | 5.42           | 28              | 21.0                       | 7.0                        | 22.2    | 0.27           | (1)                | 21.0                       |
| 4                    | 37.0   | "       | 1.43           | 12               | "                          | 35.0   | 22.2    | 1.35           | 4               | 2.0                        | 134.0               | "       | 5.19           | 24              | "                          | 62.0                       | "       | 2.40           | 6                  | "                          |
| 5                    | 63.0   | "       | 2.42           | 37               | "                          | 10.0   | "       | 0.39           | 2               | "                          | 26.0                | "       | 1.01           | 6               | "                          | 2.0                        | "       | 0.08           | (0 <sup>30</sup> ) | "                          |
| 6                    | 63.0   | "       | 2.43           | 21               | "                          |        |         |                |                 |                            | 100.0               | "       | 3.87           | 25              | "                          |                            |         |                |                    |                            |
| 7                    | 107.0  | "       | 4.14           | 29               | "                          | 12.0   | "       | 0.46           | 3               | "                          | 76.0                | "       | 2.94           | 18              | "                          |                            |         |                |                    |                            |
| (8                   | 42.0   | "       | 1.62           | 8                | "                          | 13.0   | "       | 0.50           | 2               | "                          | 10.0                | "       | 0.39           | 2               | "                          | ) einnig nr. 4 í Holu R 22 |         |                |                    |                            |
| <u>Hola nr. R-20</u> |        |         |                |                  |                            |        |         |                |                 |                            |                     |         |                |                 |                            |                            |         |                |                    |                            |
| 1                    | 27.0   | 31.1    | 2.05           | 39               | 8.0                        | 28.0   | 31.1    | 2.13           | 10              | 8.0                        | 18.0                | 31.1    | 1.37           | 7               | 8.0                        | 11.0                       | 31.1    | 0.84           | 3                  | 8.0                        |
| 2                    | 38.0   | 22.2    | 1.47           | 25               | 21.0                       | 25.0   | 22.2    | 0.97           | 2               | 21.0                       | 168.0               | 22.2    | 6.50           | 21              | 21.0                       |                            |         |                |                    |                            |
| 3                    | 34.0   | "       | 1.32           | 15               | "                          |        |         |                |                 |                            | 84.0                | "       | 3.25           | 17              | "                          | 40.0                       | 22.2    | 1.55           | 8                  | 21.0                       |
| 4                    | 27.0   | "       | 1.05           | 9                | "                          |        |         |                |                 |                            | 165.0               | "       | 6.39           | 21              | "                          | 72.0                       | "       | 2.79           | 9                  | "                          |
| <u>Hola nr. R-21</u> |        |         |                |                  |                            |        |         |                |                 |                            |                     |         |                |                 |                            |                            |         |                |                    |                            |
| 1                    | 2.0    | 31.1    | 0.15           | 6                | 4.0                        |        |         |                |                 |                            |                     |         |                |                 |                            | 24.0                       | 31.1    | 1.82           | 17                 | 8.0                        |
| (2                   | 20.0   | "       | 1.52           | 20               | 10.5                       | 113.0  | 31.1    | 8.58           | 22              | 10.5                       | 104.0               | 31.1    | 7.90           | 28              | 10.5                       | 7.0                        | "       | 0.53           | 4                  | 10.5                       |
| 3                    | 77.0   | 22.2    | 2.98           | 32               | "                          | 7.0    | 22.2    | 0.27           | 1               | 21.0                       | einnig nr. 3 í R 22 |         |                |                 |                            | 18.0                       | 22.2    | 0.70           | 3                  | 21.0                       |
| 4                    | 41.0   | "       | 1.59           | 20               | 21.0                       | 22.0   | "       | 0.85           | 3               | "                          | 67.0                | 22.2    | 2.59           | 10              | 21.0                       | 107.0                      | "       | 4.14           | 18                 | "                          |
| 5                    | 66.0   | "       | 2.55           | 41               | "                          |        |         |                |                 |                            | 27.0                | "       | 1.05           | 4               | "                          | 33.0                       | "       | 1.27           | 5                  | "                          |
| 6                    | 130.0  | "       | 5.03           | 43               | "                          |        |         |                |                 |                            | 54.0                | "       | 2.09           | 6               | "                          |                            |         |                |                    |                            |
| <u>Hola R-22</u>     |        |         |                |                  |                            |        |         |                |                 |                            |                     |         |                |                 |                            |                            |         |                |                    |                            |
| 1                    | 13.0   | 31.1    | 0.99           | 15               | 4.0-10.5                   |        |         |                |                 |                            | 52.0                | 31.1    | 3.95           | 39              | 6.5-10.5                   | 14.0                       | 31.1    | 1.06           | 3                  | 5-6.5                      |
| 2                    | 14.0   | "       | 1.06           | 12 <sup>30</sup> | 10.5                       | 9.0    | 31.1    | 0.68           | 1 <sup>30</sup> | 10.5                       | 51.0                | "       | 3.87           | 21              | 10.5                       |                            |         |                |                    |                            |
| (3                   | 7.0    | "       | 0.53           | 7                | "                          | 18.0   | "       | 1.37           | 3               | "                          | 68.0                | "       | 5.16           | 21              | "                          | ) einnig nr. 2 í Holu R-21 |         |                |                    |                            |
| (4                   | 22.0   | 22.2    | 0.85           | 10               | 21.0                       | 9.0    | 22.2    | 0.35           | 0 <sup>30</sup> | 21.0                       | 48.0                | 22.2    | 1.86           | 8               | 21.0                       | "                          | "       | 8              | í Holu R-19        |                            |
| 5                    | 103.0  | "       | 9.00           | 27 <sup>30</sup> | "                          |        |         |                |                 |                            | 40.0                | "       | 1.56           | 9               | "                          | 66.0                       | 22.2    | 2.55           | 11                 | 21.0                       |
| 6                    | 88.0   | "       | 3.41           | 27               | "                          | 24.0   | "       | 0.93           | 2               | "                          | 92.0                | "       | 3.56           | 15              | "                          | 5.0                        | "       | 0.19           | 0 <sup>30</sup>    | "                          |
| 7                    | 45.0   | "       | 1.74           | 38               | "                          | 3.0    | "       | 0.12           | 0 <sup>15</sup> | "                          | 4.0                 | "       | 0.15           | 0 <sup>45</sup> | "                          |                            |         |                |                    |                            |
| 8                    | 86.0   | "       | 3.33           | 32               | "                          |        |         |                |                 |                            | 79.0                | "       | 3.08           | 16              | "                          |                            |         |                |                    |                            |
| 9                    | 168.0  | "       | 6.50           | 46               | "                          |        |         |                |                 |                            | 10.0                | "       | 0.39           | 2 <sup>30</sup> | "                          |                            |         |                |                    |                            |
| 10                   | 120.0  | "       | 4.64           | 38               | "                          | 18.0   | "       | 0.70           | 4               | "                          | 24.0                | "       | 0.93           | 6               | "                          |                            |         |                |                    |                            |
| 11                   | 113.0  | "       | 4.37           | 38               | "                          |        |         |                |                 |                            | 30.0                | "       | 1.16           | 12              | "                          |                            |         |                |                    |                            |
| 12                   | 37.0   | "       | 1.43           | 17               | "                          |        |         |                |                 |                            | 12.0                | "       | 0.46           | 4               | "                          |                            |         |                |                    |                            |

GUFUBOR - KALDÁRSEL

| Króna       | Basalt |         |                |                  |   | Móberg |         |                |                 |   | Brekksfa |         |                |                  |   | Leirsteinn |         |                |                 |   |
|-------------|--------|---------|----------------|------------------|---|--------|---------|----------------|-----------------|---|----------|---------|----------------|------------------|---|------------|---------|----------------|-----------------|---|
| Holan nr. 1 |        |         |                |                  |   |        |         |                |                 |   |          |         |                |                  |   |            |         |                |                 |   |
| Nr.         | L<br>m | D<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst             | Álag <sup>2</sup><br>kg/cm <sup>2</sup> | L<br>m | D<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst            | Álag <sup>2</sup><br>kg/cm <sup>2</sup> | L<br>m   | D<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst             | Álag <sup>2</sup><br>kg/cm <sup>2</sup> | L<br>m     | D<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst            | Álag <sup>2</sup><br>kg/cm <sup>2</sup> |
| 1           | 19.0   | 31.1    | 1.44           | 19               | 6.5-8.0                                 | 25.0   | 31.1    | 1.90           | 3               |   |          |         |                |                  |   |            |         |                |                 |   |
| 2           | 22.0   | "       | 1.67           | 19               | 9-10.5                                  | 26.0   | "       | 1.97           | 8,30            | 9-10.5                                  |          |         |                |                  |   | 5.0        | "       | 0.38           | 1               | 9-10.5                                  |
| 3           |        |         |                |                  |   | 137.0  | "       | 10.41          | 28,30           | "                                       |          |         |                |                  |   |            |         |                |                 |   |
| 4           | 50.0   | "       | 3.80           | 20 <sup>30</sup> | "                                       |        |         |                |                 |   |          |         |                |                  |   |            |         |                |                 |   |
| 5           | 35.0   | "       | 2.66           | 10               | "                                       | 12.0   | "       | 0.91           | 1,30            | "                                       | 8.0      | 31.1    | 0.61           | 1                | 9-10.5                                  |            |         |                |                 |   |
| 6           | 60.0   | 22.2    | 2.32           | 21 <sup>30</sup> | 18-20.0                                 | 8.0    | 22.2    | 0.31           | 1 <sup>00</sup> | 18-20.0                                 | 36.0     | 22.2    | 1.39           | 5                | 18-20.0                                 |            |         |                |                 |   |
| 7           | 80.0   | "       | 3.10           | 24 <sup>30</sup> | "                                       | 2.0    | "       | 0.07           | 0 <sup>30</sup> | "                                       | 10.0     | "       | 0.39           | 1 <sup>30</sup>  | "                                       | 11.0       | 22.2    | 0.43           | 1 <sup>30</sup> | 18-20.0                                 |
| 8           | 83.0   | "       | 3.21           | 30 <sup>00</sup> | "                                       | 20.0   | "       | 0.77           | 3 <sup>00</sup> | "                                       | 17.0     | "       | 0.66           | 3 <sup>00</sup>  | "                                       |            |         |                |                 |   |
| 9           | 5.0    | "       | 0.19           | 2 <sup>00</sup>  | "                                       | 8.0    | "       | 0.31           | 1 <sup>30</sup> | "                                       |          |         |                |                  |   |            |         |                |                 |   |
| 10          | 22.0   | "       | 0.85           | 8 <sup>00</sup>  | "                                       | 20.0   | "       | 0.77           | 7 <sup>00</sup> | "                                       | 22.0     | "       | 0.85           | 10 <sup>00</sup> | 18-20.0                                 |            |         |                |                 |   |
| 11          | 16.0   | "       | 0.62           | 16               | "                                       | 5.0    | "       | 0.17           | 2 <sup>00</sup> | "                                       | 21.0     | "       | 0.81           | 14               | "                                       |            |         |                |                 |   |
| 12          | 69.0   | "       | 2.67           | 30               | "                                       | 9.0    | "       | 0.36           | 3               | "                                       | 18.0     | "       | 0.70           | 8                | "                                       |            |         |                |                 |   |

GUFUBOR - REYKJAVÍK

| Hola   | Basalt |             |                |      |   | Móberg |             |                |                 |   | Brekksfa |             |                |      |   | Leirsteinn |             |                |      |   |
|--|--------|-------------|----------------|------|---|--------|-------------|----------------|-----------------|---|----------|-------------|----------------|------|---|------------|-------------|----------------|------|---|
| Nr.  | L<br>m | Diam.<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst | Álag <sup>2</sup><br>kg/cm <sup>2</sup> | L<br>m | Diam.<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst            | Álag <sup>2</sup><br>kg/cm <sup>2</sup> | L<br>m   | Diam.<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst | Álag <sup>2</sup><br>kg/cm <sup>2</sup> | L<br>m     | Diam.<br>cm | m <sup>3</sup> | Klst | Álag <sup>2</sup><br>kg/cm <sup>2</sup> |
| H O L U O P N A R A R (opnun úr 12 1/4" f 17 1/2") |        |             |                |      |   |        |             |                |                 |   |          |             |                |      |   |            |             |                |      |   |
| R-16   | 26.0   | 445         | 2.06           | 61   | 4.0                                     | 5.5    | 445         | 0.44           | 2               | 5-6.5                                   | 56.0     | 445         | 4.44           | 25   | 5-11.0                                  |            |             |                |      |   |
| R-17   | 19.0   | "           | 1.50           | 50   | 2.5                                     | 40.0   | "           | 3.17           | 22              | 6.5-9                                   | 15.0     | "           | 1.19           | 10   | 6.5-7.5                                 | 19.0       | 445         | 1.51           | 10   | 4-5.0                                   |
| R-18   | 18.0   | "           | 1.43           | 20   | 4.0                                     | 34.0   | "           | 2.69           | 14              | 7.5-11.0                                | 15.0     | "           | 1.19           | 9    | 11.0                                    | 24.0       | "           | 1.90           | 9    | 5-7.5                                   |
| R-20   | 47.0   | "           | 3.72           | 22   | "                                       | 11.0   | "           | 0.87           | 4               | 6.5                                     | 11.0     | "           | 0.87           | 4    | 7.5                                     | 11.0       | "           | 0.87           | 3    | 5.0                                     |
| R-21   | 30.0   | "           | 2.38           | 30   | 4-11.0                                  | 15.0   | "           | 1.19           | 5               | 11.0                                    | 16.0     | "           | 1.27           | 6    | 11.0                                    | 29.0       | "           | 2.30           | 15   | 7.5                                     |
| R-22   | 33.0   | "           | 2.61           | 33   | 4-11.0                                  | 5.0    | "           | 0.39           | 1 <sup>30</sup> | 7.5                                     | 23.0     | "           | 1.82           | 9    | 7.5-11.0                                | 14.0       | "           | 1.10           | 4    | 5-6.5                                   |