



BÚÐARDALUR, LAXÁRDAL
NEYSLUVATNSRANNSÓKN

effir

Laufeyju Hannesdóttur



ORKUSTOFNUN
Jarðkönnunardeild

BÚÐARDALUR, LAXÁRDAL
NEYSLUVATNSRANNSÓKN

eftir

Laufeyju Hannesdóttur

EFNISYFIRLIT

| | bls. |
|---|------|
| I. Inngangur | 1 |
| II. Borholur H4 og H5 | 1 |
| III. Dæluprófanir | 1 |
| IV. Hljóðhraðamælingar | 5 |
| V. Samanburður viðnámsmælinga og borholulogga | 6 |
| VI. Niðurlag | 6 |

- Mynd 1 Búðardalur, borholur H4 og H5.
- Mynd 2 Búðardalur, dæling úr holum H2, H3, H4 og H5.
- Mynd 3 Búðardalur, borhola H2, þrepaðæling.
- Mynd 4 Búðardalur, viðnáms- og hljóðhraðamæling við Höskuldsstaði.
- Mynd 5 Búðardalur, hljóðhraðamæling við Laxá milli Leiðólfsstaða og Hornstaða.

I. Inngangur.

Allmiklar rannsóknir hafa farið fram vegna neysluvatnsöflunar fyrir Búðardal undanfarið ár og lauk þeim með borun vinnsluhola. Einar Gunnlaugsson jarðfræðingur athugaði vatnsöflunarmöguleika kringum Búðardal sumarið 1974, og virtust malarbakkar við Laxá heppilegastir. Einar nefnir einnig fleiri möguleika, sem þarfnast frekari rannsókna, í skýrslu sinni, "Athuganir varðandi öflun neysluvatns fyrir Búðardal Dalasýslu, OSJKD 7403". Með aðstoð viðnámsmælinga voru tvö borstæði ákveðin á melnum norðvestan við Sauðhús. Hér er gerð grein fyrir loka- niðurstöðum rannsókna.

II. Borholur H4 og H5.

Borhola H4 verk 3365 var boruð með höggbor haustið 1974 á mel norðvestur af Sauðhúsum. Holan varð 66 m djúp, þar sem alltaf var vonast eftir að finna vatnsgeng lög. Lögin urðu aftur á móti því leirkenndari sem neðar dró, sjá mynd 1. Tvær sandlinsur koma fram í holunni á 24-26 m og 28-29 m og eru þær vatnsgefandi. Vegna þess hve lítt vatnsgæf jarðlögin eru neðst í holunni var hún fyllt upp í 31 m og sigtISRör látið standa í botni. Hola 5 verk 3365 var boruð í um 70 m fjarlægð frá H4 nær Búðardal. Jarðlög í H5 virtust við borun mjög svipuð og í H4. Sandlinsurnar tvær koma í H5 fram í 25-27 m og 28,5-29 m, en vatn kom í holuna strax í 19 m. Vegna reynslu af fyrri holunni var H5 boruð í tæpa 30 m, og var 6 m sigtISRör látið ná niður í botn, en ofan við það tekur við lokuð fóðring.

III. Dæluprófanir.

Fimm holur hafa verið boraðar fyrir Vatnsveitu Búðardals. Fyrsta holan H1 var boruð norðan Laxár árið 1958 og gaf hún lítið sem ekkert vatn. Holur 2 og 3 eru á mel milli Sauðhúsa og Höskuldsstaða, og hefur H2 verið aðalvatnsgjafi Vatnsveitunnar.

H2 hefur nær haldið sömu afköstum síðan hún var boruð 1964, sjá mynd 2, en afköst H3 hafa minnkað um e.t.v. 2/3, síðan hún var boruð 1971. Ástæðan er trúlega sú, að streymi til holunnar hefur minnkað og jarðvegur umhverfis holuna þéttst með leir, sem nóg er af í melnum. Dæluprófun var gerð á H2 og H3 í ágúst 1974, og var reynd svokölluð þrepadæluprófun. Reiknað er út úr mælingunum eftir aðferð Rorabaugh (Proc. Am. Soc. Civil Engers, vol. 79, 1953). Af mælingunni á H3 kemur í ljós, að við aukna dælingu úr henni eykst niðurdráttur ekki að sama skapi. Mótstaða gegn rennslinu í holuna virðist þá minnka er niðurdráttur eykst, en það er erfitt að skýra með öðru en því, að vatnsgangar að holunni séu að opnast, meðan á dælingu stendur. Mælingin á H2 fellur skammtilega að teoríunni. Iðustræymisstuðullinn C er mun hærri en lagastreymisstuðullinn B, og er þess vegna mikið iðuprýstifall í borholuveggjum og næsta umhverfi þeirra. Þrepadælingin er teiknuð upp á mynd 3 og reiknað út samband niðurdráttar og rennslis. Taflan hér að neðan gefur sömu upplýsingar auk útreiknaðs niðurdráttar við frekari dælingu. Tæknileg vandkvæði munu vera á því að hafa niðurdrátt meiri en 10 m.

| Þrep | Qn (l/sek) | Δh (m) | B·Q (m) | C·Q ^{1,89} (m) | Δh reiknað (m) |
|------|-----------------------|-----------|------------|----------------------------|-------------------|
| 1 | 0,7x10 ⁻³ | 0,4 | 0,098 | 0,306 | 0,4 |
| 2 | 1,31x10 ⁻³ | 0,95 | 0,183 | 1,000 | 1,2 |
| 3 | 2,80x10 ⁻³ | 4,5 | 0,392 | 4,200 | 4,6 |
| 4 | 3,5x10 ⁻³ | 6,7 | 0,490 | 6,404 | 6,9 |
| 5 | 4,4x10 ⁻³ | 10,3 | 0,616 | 9,869 | 10,5 |
| | 5 x10 ⁻³ | | 0,700 | 12,566 | 13,3 |
| | 6 x10 ⁻³ | | 0,840 | 17,736 | 18,6 |

Hú var dæluprófuð í lok nóvember 1974, og var dælu komið þannig fyrir, að mest var hægt að ná 6,5 m niðurdrætti. Dæluprófunin í heild birtist í töflunni hér að neðan, sjá auk þess mynd 2.

Tafla

| Kl | Vatnshæð (m) | Δh (m) | Dælt (l) | Tími (sek) | Q (l/sek) | $\Delta h/Q$ (m/l/sek) |
|-------|---------------------|-------------------|-------------|---------------|--------------|---------------------------|
| 15:06 | 20,07 | 0 | | | | |
| 15:36 | 22,77 | 2,7 | 180 | 180 | 1,0 | 2,7 |
| 16:00 | 22,69 | 2,62 | 180 | 170 | 1,1 | 2,4 |
| 17:00 | 22,77 | 2,7 | 180 | 165 | 1,1 | 2,5 |
| 18:00 | 22,65 | 2,58 | 200 | 180 | 1,1 | 2,3 |
| 19:00 | 24,52 | 4,45 | 200 | 90 | 2,2 | 2,0 |
| 20:00 | 24,56 | 4,49 | 200 | 90 | 2,2 | 2,0 |
| 21:00 | 24,60 | 4,53 | 200 | 90 | 2,2 | 2,1 |
| 22:00 | 24,50 | 4,43 | 200 | 90 | 2,2 | 2,0 |
| 23:00 | 24,56 | 4,49 | 200 | 90 | 2,2 | 2,0 |
| 24:00 | 24,56 | 4,49 | 200 | 90 | 2,2 | 2,0 |
| 00:25 | | | 200 | 56 | 3,6 | |
| 1:00 | 26,49 ^{x)} | 6,42 | 200 | 62 | 3,2 | 2,0 |
| 2:00 | " | " | 200 | 62 | 3,2 | 2,0 |
| 3:00 | " | " | 200 | 62 | 3,2 | 2,0 |
| 4:00 | " | " | 200 | 62 | 3,2 | 2,0 |
| 5:00 | " | " | 200 | 61 | 3,3 | 1,9 |
| 6:00 | " | " | 200 | 62 | 3,2 | 2,0 |
| 7:00 | " | " | 200 | 61 | 3,3 | 1,9 |
| 8:00 | " | " | 200 | 61 | 3,3 | 1,9 |
| 9:00 | " | " | 200 | 62 | 3,2 | 2,0 |
| 10:00 | " | " | 200 | 62 | 3,2 | 2,0 |
| 10:40 | " | " | 200 | 62 | 3,2 | 2,0 |

x) Vatnshæð í sömu hæð og vatnsinntakdælu, og dregur hún því loft.

Sama tilhneiging kemur fram í H4 og í H3, að aukin dæling gefur ekki tilsvareandi aukningu í niðurdrætti, vatnsæðar virðast því vera að opnast inn í holuna meðan á dælingu stendur. Holan virðist geta gefið um 3 l/sek, við 5,5 m niðurdrátt.

H5 var dæluprófuð í lok janúar 1975. Dælan var í ólagi og var erfitt að halda henni í fullum afköstum, sem eru um 3 l/sek. Þó virðist mega ráða af prófuninni, að holan sé vatnsgæfari en H2, og fá megi um 4 l/sek. með 2 m niðurdrætti. Dæluprófunin í heild birtist í töflunni, sjá einnig mynd 2.

Tafla.

| Kl | Vatnshæð (m) | Δh (m) | dælt (l) | tími (sek) | Q (l/sek) | $\Delta h/Q$ (m/l/sek) |
|------------------------------------|-----------------|-------------------|--|---------------|--------------|---------------------------|
| 00:15 | 20,79 | 0 | | | | |
| 00:55 | | | 200 | 107 | 1,9 | |
| 03:00 | 21,72 | 0,93 | 200 | 114 | 1,8 | 0,52 |
| 03:05 | 21,74 | 0,95 | 200 | 114 | 1,8 | 0,53 |
| 03:10 | | | 200 | 113 | 1,8 | |
| 03:25 | 21,75 | | | | | |
| 04:00 | 21,72 | 0,93 | 200 | 117 | 1,7 | 0,55 |
| 04:45 | 21,89 | 1,1 | 200 | 88 | 2,3 | 0,48 |
| Dæla stopp frá ca. kl. 5:00 - 6:00 | | | | | | |
| 06:00 | | | 200 | 76 | 2,6 | |
| 07:00 | 22,27 | 1,48 | | | | |
| 07:20 | 22,28 | 1,49 | 200 | 70 | 2,9 | 0,51 |
| 08:00 | | | 200 | 70 | 2,9 | |
| 08:10 | | | 200 | 106 | 1,9 | |
| 08:20 | 21,86 | 1,07 | 200 | 99 | 2,0 | 0,54 |
| 09:15 | | | 200 | 62 | 3,2 | 0,42 |
| 09:20 | 22,15 | 1,36 | (nú hefur verið dælt 3,2 l/sek í 50 mín) | | | |
| 10:00 | 22,16 | 1,37 | 200 | 71 | 2,8 | |
| 10:15 | | | 200 | 57 | 3,5 | |
| 11:30 | 22,04 | 1,25 | 200 | 66 | 3,0 | 0,42 |

framh: tafla.

vatnshiti í holu 5 4,9°C

vatnsborð í holu 4 kl. 11⁴⁰ þ. 28.01.75 var 20,35 m
en hún er um 70 m frá holu 5.

IV. Hljóðhraðamælingar

Þann 27. október 1974 var mæld þykkt mela á nokkrum stöðum í Laxárdal. Farið var út í mælingar þessar, vegna þess að sýnt þótti, að borholan, sem verið var að bora norðvestur af Sauðhúsum, myndi mistakast, vegna þess að borað hafði verið niður á 20 m dýpi og alltaf í leir. Tilgangur mælinganna var að athuga melana innan við Höskuldsstaði bæði þykkt þeirra og samsetningu, hvort ekki væri þar líklegt borstaði. Eftir tilvísun Jóns Jónssonar jarðfræðings voru sérstaklega athugaðir melar rétt við ána (Laxá), þar sem búast mætti við, að vatn úr henni sigi inn í melana. Einnig voru gerðar mælingar á borstaðinu norðvestur af Sauðhúsum.

Niðurstöður hljóðhraðamælinganna voru í stuttu máli þær, að álítlegt borstaði fannst ekki. Áin rennur á leir, sem kemur fram í árbökkunum í það minnsta milli Hornstaða og Leiðólfsstaða. Annarsstaðar rennur hún á klöpp eða urð, sem er trúlega þunn.

Mæling BV4 er rétt norðaustan við viðnámsmælingu 7 meðfram vegi, sjá kort í skýrslu Einars. Á mynd 4 eru niðurstöður úr þessum tveimur mælingum bornar saman. Þær eru ósamhljóða að því leyti, að viðnámsmælingarnar greina ekki mun á þéttum leir eða sprungnu veðruðu bergi og "föstu" bergi, sem hljóðhraðamælingarnar gera. Þykkt lausu malar- eða sandlaganna er aðeins um 15 m skv. hljóðhraðamælingunum, en rúmlega 20 m skv. viðnámsmælingunum.

Hljóðhraðamæling BV3 er á suðurbakka Laxár við beygju á ánni milli Leiðólfsstað 2-3 m ofan við ána. Áin hefur þar brotist inn í malabakkann, malarásinn, og var þar hugsanlegt, að mölin næði niður fyrir vatnsborð árinna. Það kom þó í ljós, sjá mynd 5, að leir eða þökkuð mál tekur við strax 2-3 m neðan yfirborðs.

Skammt frá lækjarbakka sést í leir og lindir koma fram undan malarhól í nágrenninu, en það bendir til að undir sé vatnspétt lag. Hljóðhraðamælingar BV1 og 2 eru á borstæðinu norðvestan af Sauðhúsum. Því miður kom í ljós, að jarðlagaskipan er þar of flókin til að botna í henni með einföldum hljóðhraðamælingum.

V. Samanburður viðnámsmælinga og borholulogga.

Viðnámsmælingar á melnum norðvestan Sauðhúsa sýna hátt viðnám > 400 Ω m á 10-20 m dýpi, og var það túlkað sem malar- eða sandlag. Fyrri holan H4 var boruð, þar sem þetta háviðnámslag er þykkast, nálægt viðnámsmælingu 5, sjá skýrslu Einars. Hola H5 var síðan boruð rétt norðan við viðnámsmælingu 4. Fróðlegt er að bera saman borholuloggana og viðnámssniðin. Lagamót 50 Ω m og 400 Ω m viðnáms í mælingu 5 eru á um 10 m dýpi, en þar er ekki að sjá neina breytingu á logg H4, því að sandlag er ekki fyrr en á 24 m dýpi. Lagamót 400 Ω m og ~ 70 Ω m eru á rúmlega 30 m dýpi, og kemur það allvel saman við H4, því að neðan þessa dýpis fer leir að vera ráðandi. Í viðnámsmælingu 4 er jarðvegur efst og kemur það heim við logg H5. Á tæpu 20 m dýpi eykst viðnám úr 32 Ω m í 660 Ω m í mælingu 4, en á því dýpi kom einmitt fram vatn í holu H5 í sendnari jarðlögum. Neðri mörk 660 Ω m viðnámslagsins eru óviss og holan H5 nær aðeins niður í 30 m.

VI. Niðurlag.

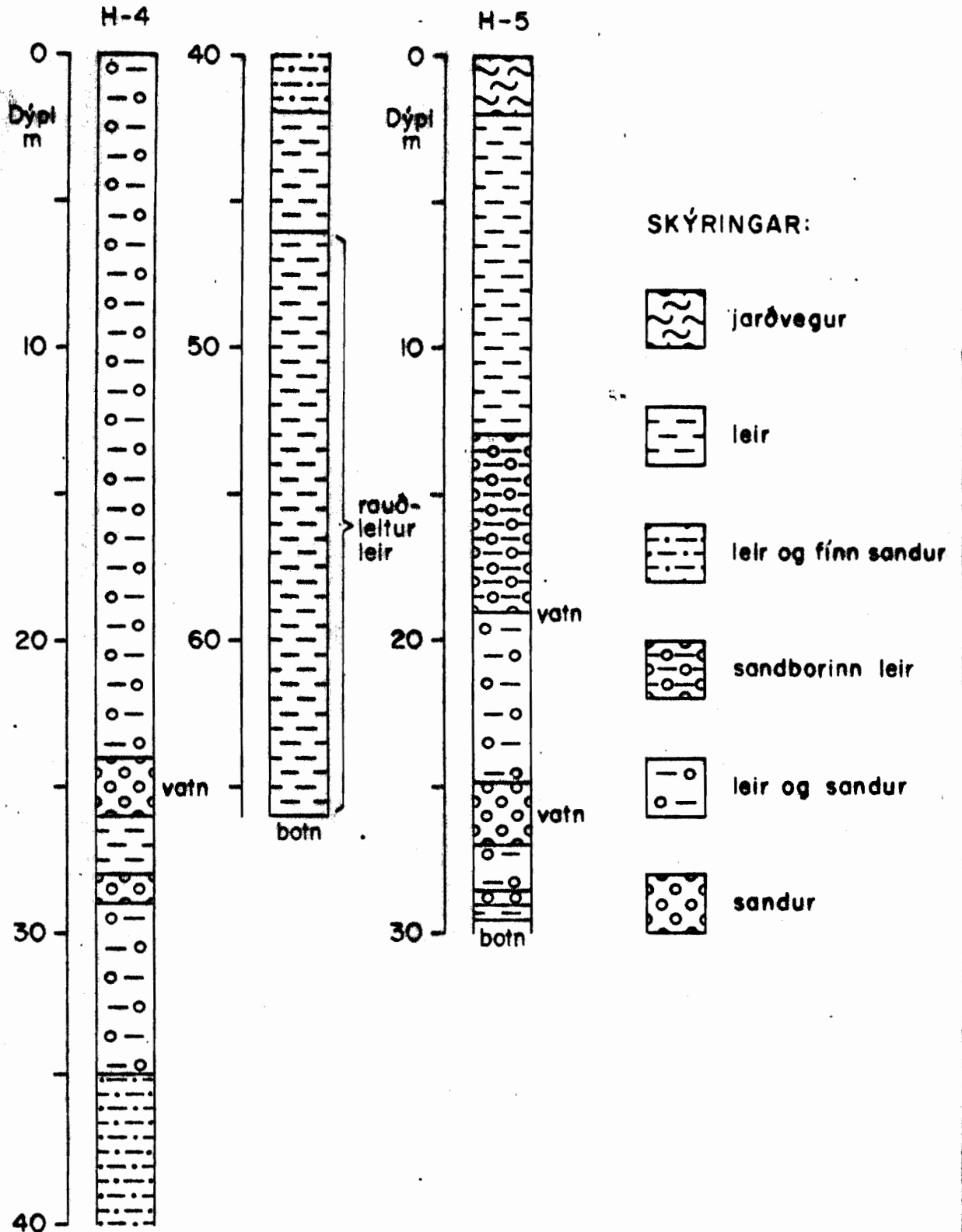
Á grundvelli dæluprófunar á holum 4 og 5 var Vatnsveitu Búðardals ráðlagt að virkja holu 5, en hafa holu 4 til vara. Bent var á að dæla holu 5 með lofti til að hreinsa jarðveginn kringum sigtisrörin og ganga þannig frá holunum, að vatn kæmist ekki niður með fóðringum.

Holur 4 og 5 munu væntanlega ekki duga Búðardal nema í nokkur ár, væri því eðlilegt, að athugun á frekari vatnsöflun biði ekki lengi.



Búðardalur, borhólar H-4 og H-5

Mynd 1

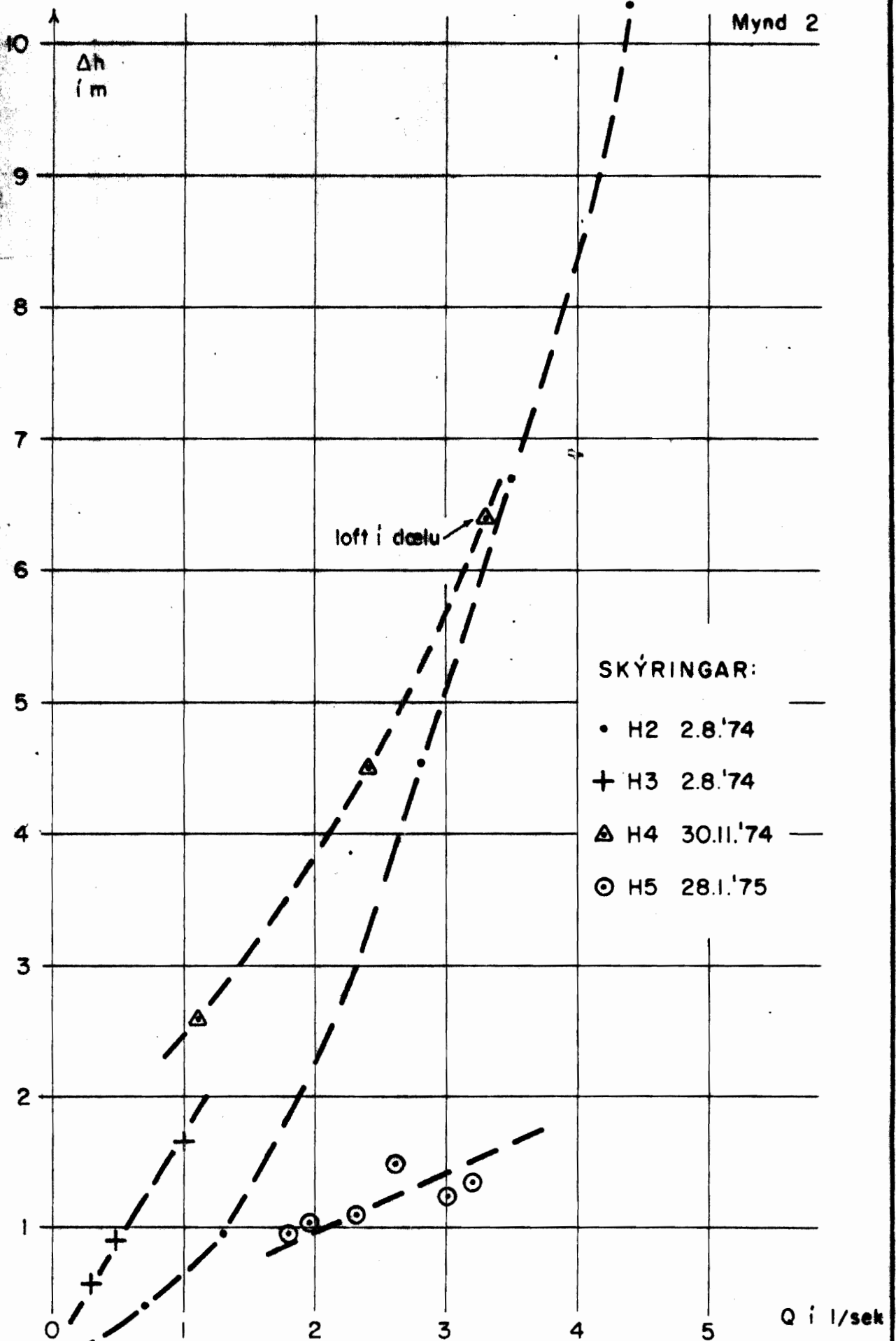




Búðardalur,

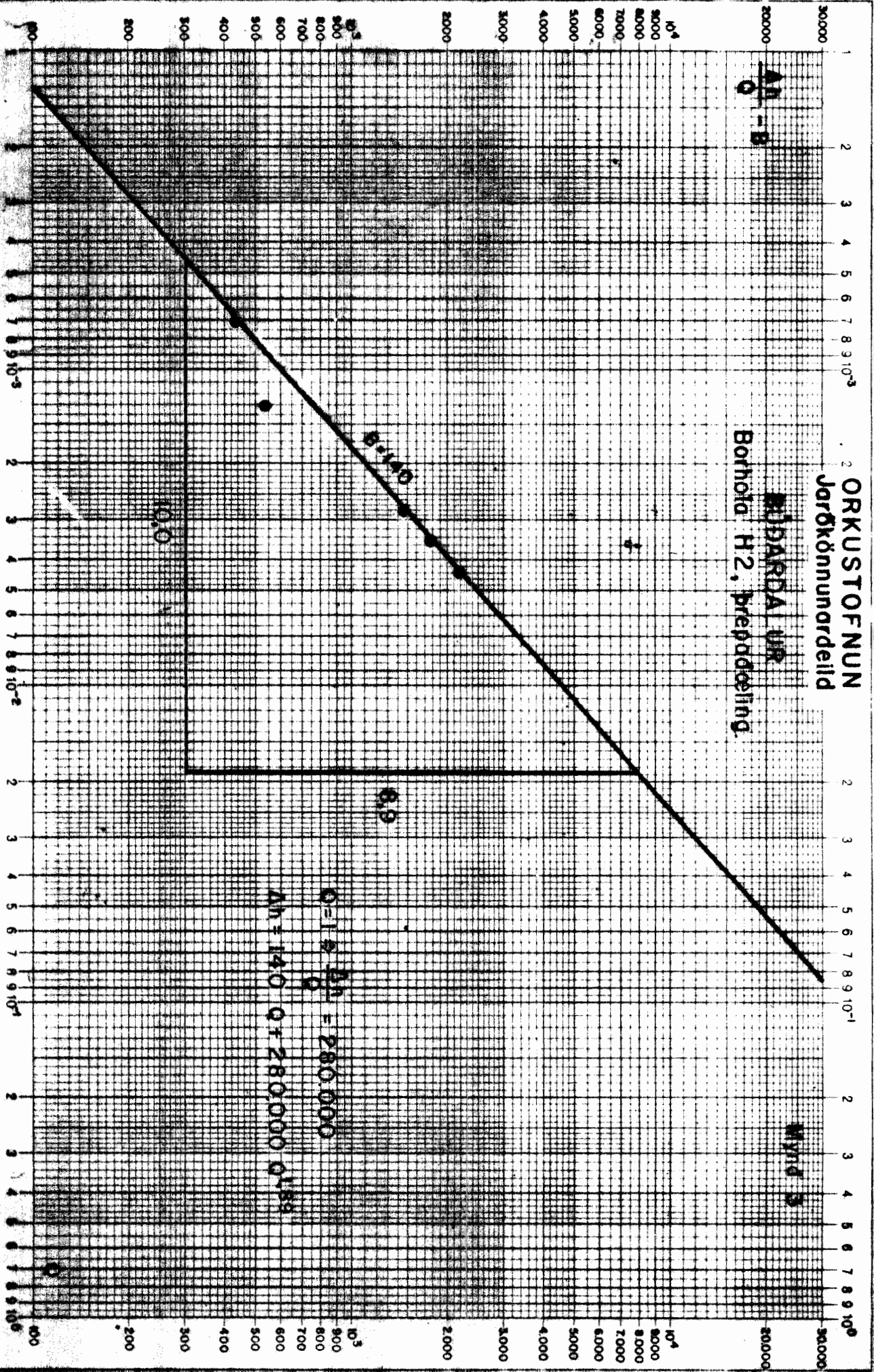
Dæling úr holum H2, H3, H4 og H5

Mynd 2



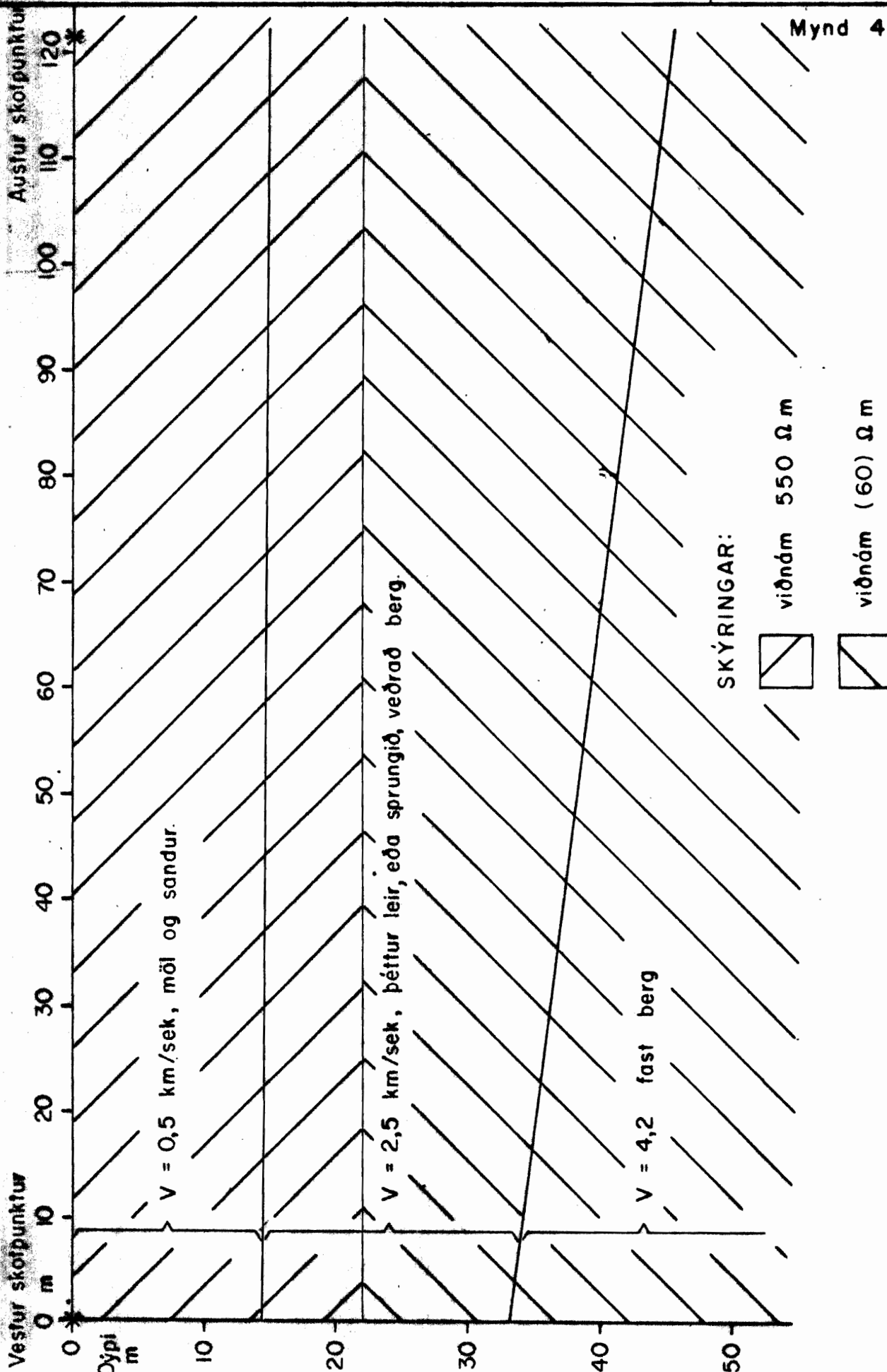
ORKUSTOFNUN
Jarðkönnunardeild

RIÐARDAI UR
Bothola H2, þreppdeiling.



$Q = 1.9 \frac{\Delta h}{B} = 280,000$
 $\Delta h = 140 \quad Q = 280,000 \quad 0.159$

Scale: 1 cm = 1000 s, 1 cm = 10000 mm





Búðardalur, hljóðhraðamæling við Laxá milli
Leiðólfstaða og Hornstaða

Mynd 5

