



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

SKILAGREIN

KVÍSLAVEITA 7
Stíflustæði og skurðleiðir

Þórólfur H. Hafstað,
Bjarni Kristinsson og
Pétur Pétursson

OS82107/VOD49 B

Desember 1982



ORKUSTOFNUN

GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

SKILAGREIN

KVÍSLAVEITA 7

Stíflustæði og skurðleiðir

Þórólfur H. Hafstað,
Bjarni Kristinsson og
Pétur Pétursson


OS82107/VOD49 B

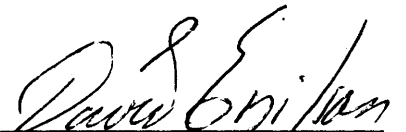
Desember 1982

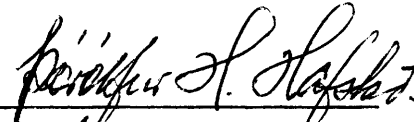
FORMÁLI

ÞESSI GREINARGERÐ ER UNNIN Í ANDA VERKSAMNINGS MILLI
LANDSVIRKJUNAR OG ORKUSTOFNUNAR DAGSETTUM 1. JÚNÍ 1982.

GREINARGERÐINNI ER ÆTLAD AD GEFA YFIRLIT UM JARDFRÆÐILEGA
KÖNNUN Á UNDIRSTÖÐUM KVÍSLAVEITU. KÖNNUNIN BYGGIR AÐ MESTU
Á RANNSÓKNARBORUNUM, SKURDLEIÐIR OG YFIRFALL VEITUNNAR OG
STÍFLUSTÆÐIN Í ÞUFUVERSKVÍSL OG EYVINDARKVÍSL NYRÐRI ERU
NÆR FULLRANNSÖKUÐ, EN KANNA ÞARF ENN FREKAR STÍFLUSTÆÐIN
Í SVARTÁ, EYVINDARKVÍSL SYÐRI OG HREYSISKVÍSL. RANNSÓKN ER
EKKI HAFIN Á STÍFLUSTÆÐI Í ÞJÓRSÁ.


HAUKUR TÓMASSON


DAVÍÐ EGILSON


ÞORÓLFUR H HAFSTAÐ


BJARNI KRISTINSSON


PÉTUR PÉTURSSON

EFNISYFIRLIT

	bls.
1. Inngangur.....	3
2. Helstu niðurstöður og frekari rannsóknir	5
3. Stiflustæði í Svartá	9
4. Yfirfall Kvíslavatns	15
5. Stiflustæði í Þúfuverskvísl	17
6. Stiflustæði í Eyvindarkvísl syðri	21
7. Stiflustæði í Eyvindarkvísl nyrðri	25
8. Stiflustæði í Hreysiskvísl	28
9. Skurðleiðir.....	32

MYNDIR

bls.

1. Afstöðumynd.....	7
2. Svartárstífla, staðsetningarkort.....	11
3. Svartárstífla, þversnið.....	12
4. RQD í holum við Svartá.....	13
5. Yfirborð basalts við Svartá.....	14
6. Yfirfall, staðsetningarkort.....	16
7. Þúfuversstífla, staðsetningarkort.....	19
8. Þúfuversstífla, þversnið.....	20
9. Eyvindarkvíslarstífla syðri, staðsetningarkort.....	23
10. Eyvindarkvíslarstífla syðri, þversnið.....	24
11. Eyvindarkvíslarstífla nyrðri, staðsetningarkort.....	26
12. Eyvindarkvíslarstífla nyrðri, þversnið.....	27
13. Hreysiskvísl, staðsetningarkort.....	30
14. Hreysiskvísl, þversnið.....	31
15. Skurðleið milli Eyvindarkvísla, staðsetningarkort.....	35
16. Skurðleiðin Eyvindarkvísl nyrðri - Hreysiskvísl, staðsetningarkort.....	36
17. Skurðleiðin Hreysiskvísl - Þjórsá.....	37
18. Skurðleiðir, þversnið.....	38
19. Kjarnaholur KV-16, 17, 18 og 19, snið.....	39
20. Kjarnaholur KV-20, 21 og 13, snið.....	40
21. Loftborsholur LB-1 til LB-14, snið.....	41
22. Loftborsholur LB-15 til LB-28, snið.....	42
23. Loftborsholur LB-29 til LB-37, snið.....	43
24. Loftborsholur LB-38 til LB-50, snið.....	44
25. Loftborsholur ÞL-1 til ÞL-6, EL-1 til EL-3 og EL-6, snið.....	45
26. Loftborsholur HL-1 til HL-5, snið.....	46
27. Loftborsholur HL-6 til HL-11, snið og skýrslur.....	47
28. Myndskýringar.....	48

TÖFLUR

1. Hnitalisti borhola.....	8
2. Dýpi keisingar í loftborsholum.....	32

1. INNGANGUR

Rannsóknir á jarðfræðilegum aðstæðum á Kvíslaveitusvæði hófust í júlí 1981, ári eftir að framkvæmdir við fyrsta áfanga veitunnar byrjuðu. Þessum rannsóknum var fram haldið síðast liðið sumar á tímabilinu 15. júlí til 15. september. Beindust þær enn sem fyrr að könnun jarðlaga á stíflustæðum í þeim kvíslum sem veita skal til Þórisvatns, svo og veituleiðum milli þeirra. Þá var hugað að vatnafari og jarðgrunnur Kvíslaveitusvæðis í viðtækustu merkingu kortlagður. Er þeim athugunum gerð skil í sérstökum greinargerðum.

Segja má, að sú mynd sem reynt var að draga fram í fyrri (greinargerðir "Kvíslaveita 1 - 5" OS VOD, desember 1981) hafi í grundvallaratriðum engum breytingum tekið. Hvað einstökum mannvirkjastæðum við kemur, hefur myndin skýrst allverulega, en eins og verða vill, þegar þekkingin vex á einhverju viðfangsefni, vilja oft nýjar spurningar vakna í stað þeirra sem svarað er. Einkum á þetta við hvað viðvikur sérstæðu vatnafari Kvíslaveitusvæðis. Rennslisleiðir þess virðast vera mjög einskorðaðar við brotalamir í sprungusveim sem gengur þvert á veituleiðina. Á væntanlegum stíflustæðum verður vart við sprungur sem veruleg ástæða er til að hyggja að nánar með tilliti til þeirra mannvirkja sem á þeim eiga að rísa.

Boraðar voru sex kjarnaholur síðastliðið sumar til viðbótar þeim fimmtán sem gerðar voru 1981. Þessar sex holur, en af þeim er ein skáhola eru samanlagt 378,3 m en í allt eru kjarnaholur á svæðinu 959,8 m. Holurnar voru allar lektaðar og kjarninn úr þeim greindur á staðnum. Kjarnagreining nýju holanna birtist hér, og einnig greining úr KV-13 frá í fyrri, en greiningin þar hefur verið endurskoðuð.

Með loftbor voru alls boraðar 73 holur í rannsóknarskygni, samtals 1057,5 m. Auk þess voru allmargar holur boraðar á vegum Landsvirkjunar vegna tilrauna á bergpéttingu á stíflustæðum í Þúfuverskvísl og Eyvindarkvísl syðri. Fylgdist jarðfræðingur með þessu borverki öllu og voru tekin á annað hundrað svarfsýni til greiningar. Loftborsholurnar voru fyrst og fremst gerðar til könnunar á þykkt lausra jarðlaga og gerð efsta hluta berggrunnins. Cobraboranir og hljóðhraðamælingar sem gerðar voru 1981 höfðu ekki gefið fullnægjandi upplýsingar um þetta, enda ruðningur á yfirborði víða grýttur og mörk jarðgrunnis og berggrunnis oft óglögg.

Mælt var grunnvatnsborð, og hitafar í öllum holum sem í varð komist og framkvæmdar straummælingar í nokkrum þeirra. Nokkrar loftborsholur voru gerðar beinlínis til að afla upplýsinga um grunnvatnsfar auk jarðfræði (sbr. Kvíslaveita 6, 1982). Þar er sprungum og brotalinum

einnig gerð skil, enda óaðskiljanlegur þáttur vatnafarsins.

Reynt var að finna vatnsleiðandi sprungur á stíflustæðinu með VLF - áhöldum, sem gefist hafa vel til þess arna í Sandafelli og víðar. Hér virðist þessi mæliaðferð ekki henta vel, hvað sem veldur og koma sprungurnar ekki fram í mælingunum. 1981 var gert sprungukort eftir loftmyndum af Kvíslaveitusvæðinu. Reynt hefur verið að glöggva þá mynd hvað við kemur einstökum mannvirkjastæðum og sýnilegar brotalinur teiknaðar á afstöðumyndir. Á það skal bent að lega þessara lína er ekki hárnákvæm og má ekki skoða þær nema sem vísbendingu um brotalamir í jarðskorpunni. Slíkar brotalamir eru sjaldnast einskorðaðar við eina afmarkaða sprungu.

Gert hefur verið kort af lausum jarðlögum milli Þjórsár og Köldukvíslar og allt norður undir Fjórðungsöldu. Um það er fjallað í Kvíslaveitu 8, 1982. Að öðru leyti var efnisleit vegna væntanlegra mannvirkja í höndum Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen.

Í öllum höfuðdráttum var unnið eftir fyrirfram gerðri rannsóknaráætlun. Á henni urðu þó töluverðar breytingar og eru þessar helstar: Merkurvinna gat ekki hafist fyrr en um miðjan júlí vegna aðstöðuleysis og varð af því töluverð röskun á allri skipulagningu. VLF - mælingar urðu nokkuð umfangsmeiri en áætlað hafði verið. Sömu sögu er að segja um loftborverkið. Gert hafði verið ráð fyrir að hluti af holum loftborsins yrðu lektaðar en á því þótti ekki þörf eftir að hætt var við að rannsaka jarðgangnaleiðir frekar en gert var 1981. Þá hafði verið gert ráð fyrir að boraðar yrðu kjarnaholur á ská í bergpéttingartjöld sem gerð yrðu í Eyvindarkvísl syðri og Svartá, ein til tvær holur á hvorum stað. Af þessum borunum varð ekki þar sem bergpéttingar urðu til muna minni en gengið hafði verið út frá í upphafi. Auk þess að veita upplýsingar um hvernig pétting hefði tekist, hefði mátt fá gleggri mynd af jarðlagaskipan og höggum á þessum stíflustæðum. Í stað þessa var borað við Hreysiskvísl.

Hér á eftir verður fjallað um einsaka staði þar sem hin ýmsu mannvirki Kvíslaveitu munu verða: stíflur, skurðir og yfirfall. Ekki verður fjallað um þær athuganir sem gerðar voru 1981 nema kjarnaholur, en vísað til greinagerðanna Kvíslaveita 1 og 3 frá des. 1981.

2. HELSTU NIÐURSTÖÐUR OG FREKARI RANNSÓKNIR.

Eins og fyrr segir hafa athuganirnar síðast liðið sumar í litlu breytt þeirri heildarmynd sem fékkst við rannsóknirnar 1981 (sbr. Kvíslaveita 1, 1981 s. 2). Hvað varðar jarðfræði einstakra staða, þar sem mannvirki verða, hefur myndin nokkuð skýrst þó enn vanti nokkuð á að veigamikil atriði geti talist fullljós.

Stíflustæði í Svará: Líkur benda til að basalhraun hafi lagst upp að jökulöldu þar sem áin rennur nú. Ólíklegt þykir að vatnsleiðandi brot skeri stíflustæði. Kanna þarf mót urðar og basalts í ánni með borunum þar svo og þykkt lauss yfirborðsrudnings beggja vegna hennar með jarðýtu.

Yfirfall Kvíslavatns: Tiltölulega grunnt er niður á berggrunn, sem hér er jökulberg ofan á basalti. Ekki er talin þörf á frekari rannsóknum.

Stíflustæði í Þúfuverskvísl: Jarðlagaskipan á aðalstíflustæðinu í ánni er nokkuð ljós. Grunur leikur á að á suðurbakka kvíslarinnar gætu verið misgengi og brotalína er í melasundinu norðan hennar. Ganga þarf úr skugga um hvort þetta sé á rökum reist með borun nokkurra loftborshola. Einnig væri æskilegt að hyggja nánar að þykkt og þoli jökulrudnings gagnvart vatnsskolun, einkum þar sem lægri stíflugarðar eiga eiga að rísa sunnan aðal stíflunnar.

Stíflustæði í Eyvindarkvísl syðri: Töluvert vatn kemur upp á stíflustæðinu. Virðist lekt svo til einskorðuð við sprungur, en sandsteinn, sem víða myndar hér berggrunn, er allþéttur óbrotinn. Álitid er að um misgengi geti verið að ræða á brotalínu sem er rétt neðan stíflustæðisins og stefnir eins og það. Bora þarf nokkrar skáholur með loftbor til nánari athugunar á brotunum og kjarnaholur til að geta metið bergþéttingu og fundið sprungur í undirstöðu væntanlegrar stíflu.

Stíflustæði í Eyvindarkvísl nyrðri: Jarðlagaskipan er allljós en ástæða þykir til að hyggja með loftbor að brotalínum sem skera stíflustæðið að sunnanverðu og eru hugsanlega misgengnar. Ekkert bendir til umtalsverðs grunnvatnsstreymis líkt og í kvíslunum norðan og sunnan við.

Stíflustæði í Hreysiskvísl: Mikið vatn kemur upp í sprungulindum við ána og í henni ofan væntanlegs stíflustæðis. Kvíslin fylgir stefnu glöggra brotalína allt niður undir stíflustæðið en þar hverfa lindirnar og brotalínur sjást ekki fyrir yfirborðslögum á suðurbakka árinna. Misgengi eru á brotalínunum og þarf að skáskera þau með loftbor og kanna með tilliti til lekaleiða úr væntalegu löni.

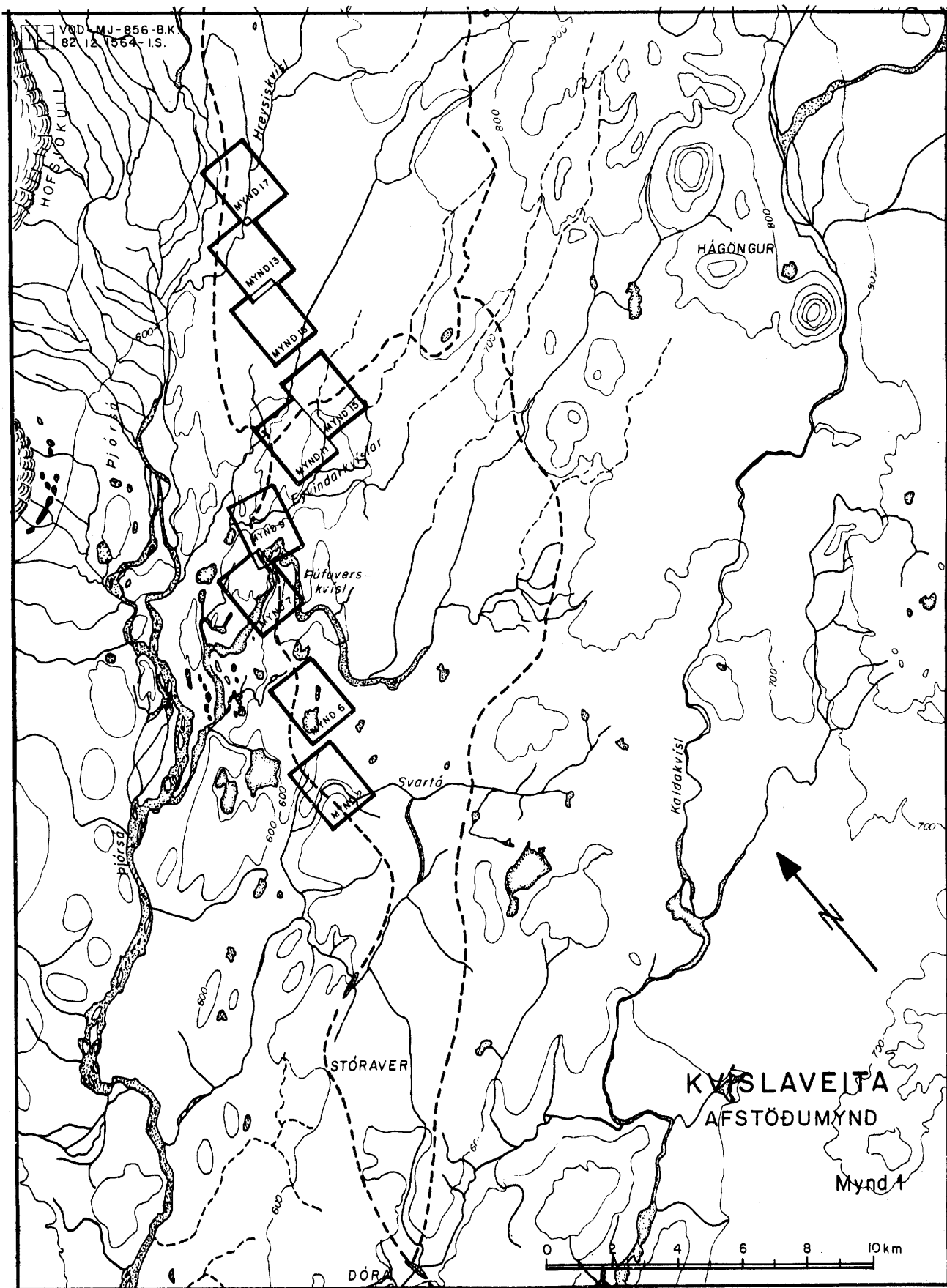
Skurðleiðir: Fengist hefur allgöð mynd af þykkt yfirborðslaga og gerð berggrunns allt frá Eyvindarkvísl syðri að væntanlegri Þjórsárstíflu. Ekki er búist við að frekari athugana sé þörf nema helst þar sem skurðleiðir tengjast stíflustæðum, svo sem við Hreysiskvísl.

Það má heita sameiginlegt einkenni basaltsins í kjarnaholunum á rannsóknarsvæðinu að það er ferskt og hefur runnið í mörgum spýjum, 2 - 10 m þykkum. Af því leiðir að verulegur hluti basaltsins er kargi og hefur hann mælst allt að 30% kjarnans. Ástæða er til að ætla að karginn sé yfirléitt vel siltfylltur en það hafi stundum skolast burt við borun.

Á yfirlitsmyndum væntanlegra skurð- og stíflustæða eru sýndar öruggar og hugsanlegar brotalínur. Sjálfsagt eru þær miklu fleiri og margar misgengnar, en jökulruðningurinn á yfirborði hylur þær. Sprungulínur þær sem fram koma á mannvirkjastæðum Kvíslaveitu eru tengdar sprungusveim sem liggur frá Tungnafellsjökli niður á Kvíslaveitusvæðið (sbr. Kvíslaveita 5 og 6). Þó ekki verði vart við að hreyfingar hafi orðið um brotalamir á þessum sveim á Nútíma, má ekki líta svo á að svo geti ekki orðið. Skjálftavirkni er lítil undir Tungnafellsjökli sjálfum, en norður frá honum gengur virkur sprungusveimur og þar mældust tveir skjálftar í janúar 1981 (M: 2,6) um 20 km norður af jöklinum. Stærri skjálftar eiga upptök sín í vestanverðum Vatnajökli, en það svæði er ekki tengt Kvíslaveitusvæði. Búast má við einhverjum breytingum á spennuástandi þegar vatn hækkar í Kvíslavatni og öðrum lónum Kvíslaveitu. Má í því viðfangi vísa til reynslu frá Langöldulóni, en þar voru grunnvatnsaðstæður þó töluvert frábrugðnar þeim sem eru á slóðum Kvíslaveitu, þar sem jafnan er grunnt á vatn.

Samkvæmt upplýsingum frá Páli Einarssyni hafa ekki orðið það stórir skjálftar á Kvíslaveitusvæði að mannvirkjum stafi ógn af. Mannvirkjum er helst hætt ef þau standa á sprungum sem hreyfing verður um. Alla jafna þykir því affarasælust að stilla ekki mannvirkjum á sprungur sé þess nokkur kostur.

Án þess að vera með sérstaka svartsýni þykir því rétt að undirstrika nauðsyn þess að menn geri sér grein fyrir þeim breytingum sem hækkan vatnsborðs í væntanlegum lónum hefur á grunnvatnsstreymi undir og við stíflumannvirki áður en þau eru reist. Gildir það bæði hvað viðvikur öryggissjóðarmiðum og lekavandamálum sem upp gætu komið og dregið úr gildi veitunnar.



ARKUSTOFNUN
TNSORKUDEILD
.12.14 GHV

HNITALISTI
Hnitakerfi: Lambert
BLAÐ 01

TAFLA 1.

KVISLAVEITA				BORHOLUR			
X-hnit (m)	Y-hnit (m)	Hæd (m)	Nafn punkts	X-hnit (m)	Y-hnit (m)	Hæd (m)	Nafn punkts
531506.5	447311.5	596.3	KV01	523041.6	459438.9	614.6	LB30
531419.2	447494.9	604.8	KV02	522964.2	459600.9	618.3	LB31
527447.8	454938.3	589.1	KV03	522894.4	459807.6	621.1	LB32
524271.1	456556.6	635.8	KV04	522850.5	459999.7	624.6	LB33
526590.0	455379.8	604.2	KV05	522892.9	460097.4	626.0	LB34
527790.1	454791.0	602.9	KV06	522922.3	460190.2	623.3	LB35
523232.9	459558.7	635.3	KV07	522888.4	460498.2	619.0	LB36
522966.5	460295.4	620.7	KV08	522864.9	460713.3	613.8	LB37
528360.6	453143.4	601.8	KV09	522790.8	460985.2	614.0	LB38
522887.7	461154.0	613.6	KV10	522751.9	461161.9	612.9	LB39
528514.4	453354.0	590.2	KV11	522715.8	461317.2	612.6	LB40
521391.5	463128.6	620.5	KV12	521580.3	462389.9	614.4	LB41
528532.9	452501.3	599.0	KV13	521600.1	462620.2	617.5	LB42
521333.5	464046.5	614.6	KV14	521480.7	462631.8	617.1	LB43
531504.4	447345.2	595.5	KV15	521438.5	463003.6	619.8	LB44
524454.0	457069.5	614.0	KV16	521421.2	463233.5	620.6	LB45
522678.4	461548.6	612.8	KV17	521413.9	463387.5	620.5	LB46
524484.3	457241.6	611.8	KV18	521398.9	463599.6	617.9	LB47
522502.1	461847.0	618.6	KV19	521340.4	463801.0	615.3	LB48
527759.5	455679.7	588.1	KV20	521265.7	464004.4	613.2	LB49
528684.1	453856.9	603.9	KV21	521241.2	464166.8	608.4	LB50
531756.3	447592.6	596.3	LB01	528389.2	453236.1	594.7	PL02
531563.7	447803.0	595.0	LB02	528362.7	453195.3	599.3	PL03
529845.1	450165.0	614.4	LB03	528492.4	453416.1	595.5	PL05
529822.0	450144.4	613.2	LB04	528476.5	453397.2	592.6	PL06
529865.7	450145.6	614.4	LB05	527636.5	454853.9	599.3	EL01
529824.3	450183.9	614.7	LB06	527596.5	454993.6	589.1	EL02
529866.0	450185.5	613.9	LB07	527589.5	454987.8	589.3	EL03
524437.9	456969.9	614.2	LB08	527578.2	454978.6	589.5	EL04
524445.1	457017.6	612.9	LB09	527574.3	454977.4	589.3	EL05
524431.6	456924.4	616.5	LB10	522698.2	461411.4	601.0	HL05
523844.4	456406.0	606.9	LB11	522704.3	461430.2	601.2	HL06
523705.5	456567.2	609.7	LB12	522553.4	461462.7	604.1	HL07
523544.6	456695.7	612.1	LB13	522565.8	461407.2	603.0	HL08
523345.5	456753.6	614.3	LB14	523064.4	461549.2	601.0	HL09
523161.4	456868.0	616.7	LB15	523129.6	461509.8	599.8	HL10
523012.1	456981.5	617.7	LB16	523923.8	461154.4	596.9	HL11
522854.5	457106.3	618.8	LB17				
522828.5	457199.8	621.8	LB18				
522816.8	457302.6	625.4	LB19				
522837.0	457394.6	622.0	LB20				
522869.1	457494.2	614.3	LB21				
522898.2	457587.0	609.7	LB22				
522900.0	457588.2	609.4	LB23				
522987.0	457855.9	609.7	LB24				
523324.2	458792.7	607.9	LB25				
523188.6	458638.5	607.4	LB26				
523139.7	458878.9	608.0	LB27				
523103.2	458985.9	608.2	LB28				
523077.9	459244.1	609.5	LB29				

ATH.

Allar hæðir
miðast við
jörð, ekki
holustút. -

3. STÍFLUSTÆÐI Í SVARTÁ

Þrjár kjarnaholur voru boraðar hér sumarið 1981, KV-1 og KV-15 sunnan árinna og KV-2 norðan hennar (myndir 2 og 3). Árið 1982 voru tvær holur boraðar með loftbor u.p.b. 300 m neðan við stíflustæðið norðan ár, LB-1 og 2, til að kanna útbreiðslu basalts sem er á yfirborði sunnan árinna. Basaltið kom fram í LB-1, sem er nær ánni, en ekki LB-2 (myndir 5 og 21). Jökulberg eða samilega harður jökulruðningur sést í norðubakka árinna á stíflustæðinu. Ljóst er að basaltflákinn sveigir norður með öldunni sem stíflan mun liggja eftir og virðist það útiloka að misgengi geti legið eftir ánni á þessum slóðum. Hitaferlar í kjarnaholunum þremur benda ekki til vatnsgengra brota í berggrunninum, né heldur þær litlu VLF - og segulmælingar sem hérna hafa verið gerðar. Upplýsingar þær sem loftborsholurnar tvær gefa, hafa breytt túlkun á jarðfræði stíflustæðisins. 1981 var því fram haldið, að basaltið sem fram kemur í öllum kjarnaholunum sé eitt og hið sama og að jökull hafi nagað úr því sem nemur hæðarmismun á yfirborði þess sunnan og norðan ár og jökulurð fyllt geilina (KvÍslaveita 1, 1981). Þessi túlkun fær vart staðist með hliðsjón að hæðarlegu basalts í LB-1. Þetta leiðir til þeirrar niðurstöðu að um tvö basaltlög sé að ræða í KV-1 og 15 og komi hið neðra þeirra einnig fram í KV-2. Basaltlögin eru afar lík að gerð og útliti. Ofan á neðra basalt lagið hefur lagst jökulruðningur sem enn sér stað norðan ár, en efra basaltlagið, sem sést efst í KV-1, KV-15 og LB-1 síðan lagst að honum.

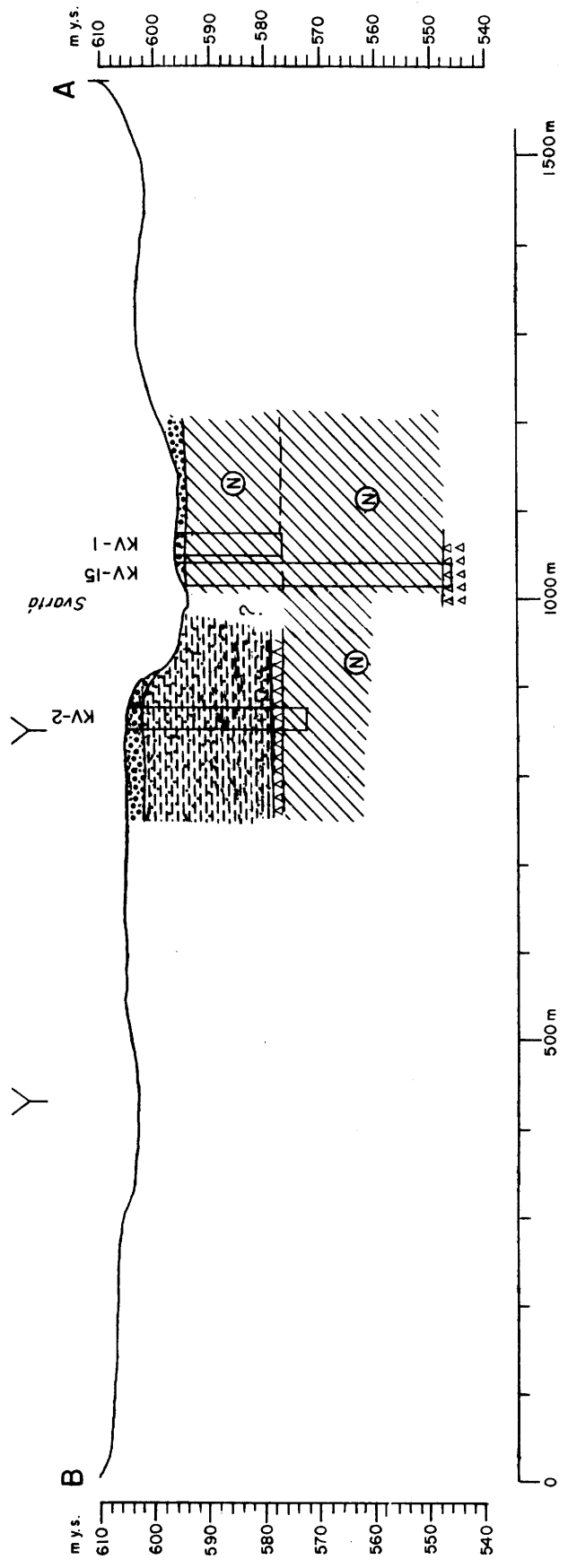
Yfirborð basaltsins í KV-2 er í 577 m y.s. Séu basaltlögin í staflanum sunnan ár tvö eru lagamótin milli þeirra næsta óglögg. Í um 576 m y.s. minnkar kjarnaheimta í KV-1 og 15 í 60% og 87% og ROD (hlutfall búta stærri en 10 cm) í 0% og 45% (mynd 4). Þessi hæð samsvarar basalt-yfirborði í KV-2 vel. Sé jarðlagaskipanin eins og hér er lýst, vekur það athygli hve basaltlagamótin eru óglögg. Samkvæmt kjarnagreiningu í KV-2 er um að ræða illa samlímda blöndu sands og silts efst í holunni og er kjarnaheimta innan við 5%. (sbr. mynd 3 í KvÍslaveita 1, 1981). Hins vegar sést samilega vel samlímdur ruðningur í norðurbakka árinna og verður að ætla að það sé sama eða sambærilegt efni og fram kemur í ofanverðri holu KV-2. Samkvæmt þessu hlýtur suðurenda öldunnar að halla nokkuð bratt, eða a.m.k. 30° frá láréttu, þar sem hennar verður ekki vart í KV-15.

Stíflan í Svartá verður um 1600 m löng en rannsóknarboranir hafa nær eingöngu beinst að um 200 m kafla þvert yfir ána þar sem hún verður hæst. Þrátt fyrir þetta er enn gloppa í ánni sjálfri, þar sem ekki er vitað með neinni vissu hvernig mót basalts og jökulbergs eru. Í rannsóknaráætlun 1982 var ráð fyrir því gert, að boraðar

yrðu tvær kjarnaholur gegn um bergpéttingartjald sem þarna átti að gera. Af begpéttingu varð ekki, þannig að engar upplýsingar um jarðlagaskipan á sjálfu stíflustæðinu hafa bæst við síðan 1981.

Á mynd 2 eru sýndar fjórar línur sem samkvæmt loftmyndum virðast vera brotalamir. Þrjár þeirra hafa norðaustlæga stefnu en sú fjórða liggur nær þvert á hinar. Ekki verður vart neins línulegs dráttar í landslaginu sem bent gæti til misgengis eftir ánni á stíflustæðinu. Vegna hinnar mismunandi jarðlagaskipunar sitthvorumegin árinna verður að telja þýðingarmikið að jarðlagatengsl séu könnuð eitthvað nánar. Æskilegt væri að bora kjarnaholu í norðurbakka árinna, en vísast mætti fá fullnægjandi upplýsingar með nokkrum loftborsholum milli KV-2 og 15. Hvað stíflustæðið að öðru leiti varðar, er þess að vænta að nægilegt sé að kanna þykkt yfirborslaga með stórri jarðýtu. Samkvæmt cobraborunum (sbr. Kvíslaveita 3, 1981) munu þau vera allþykk þegar dregur að norðurenda vatanlegrar stíflu og sunnan ár er ekki vitað gerla um gerð berggrunns. Þar skerast einnig tvær brotalamir og gæti verið forvitnilegt að skoða það svæði nánar með tilliti til þeirra.

STÍFLUSTÆÐI Í SVARTÁ



Mynd 3



VOD-MJ-856-B.K.
82.12.1386-1.S.

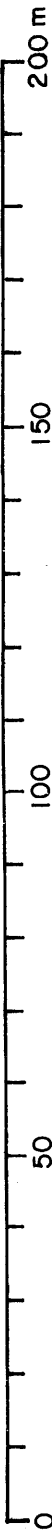
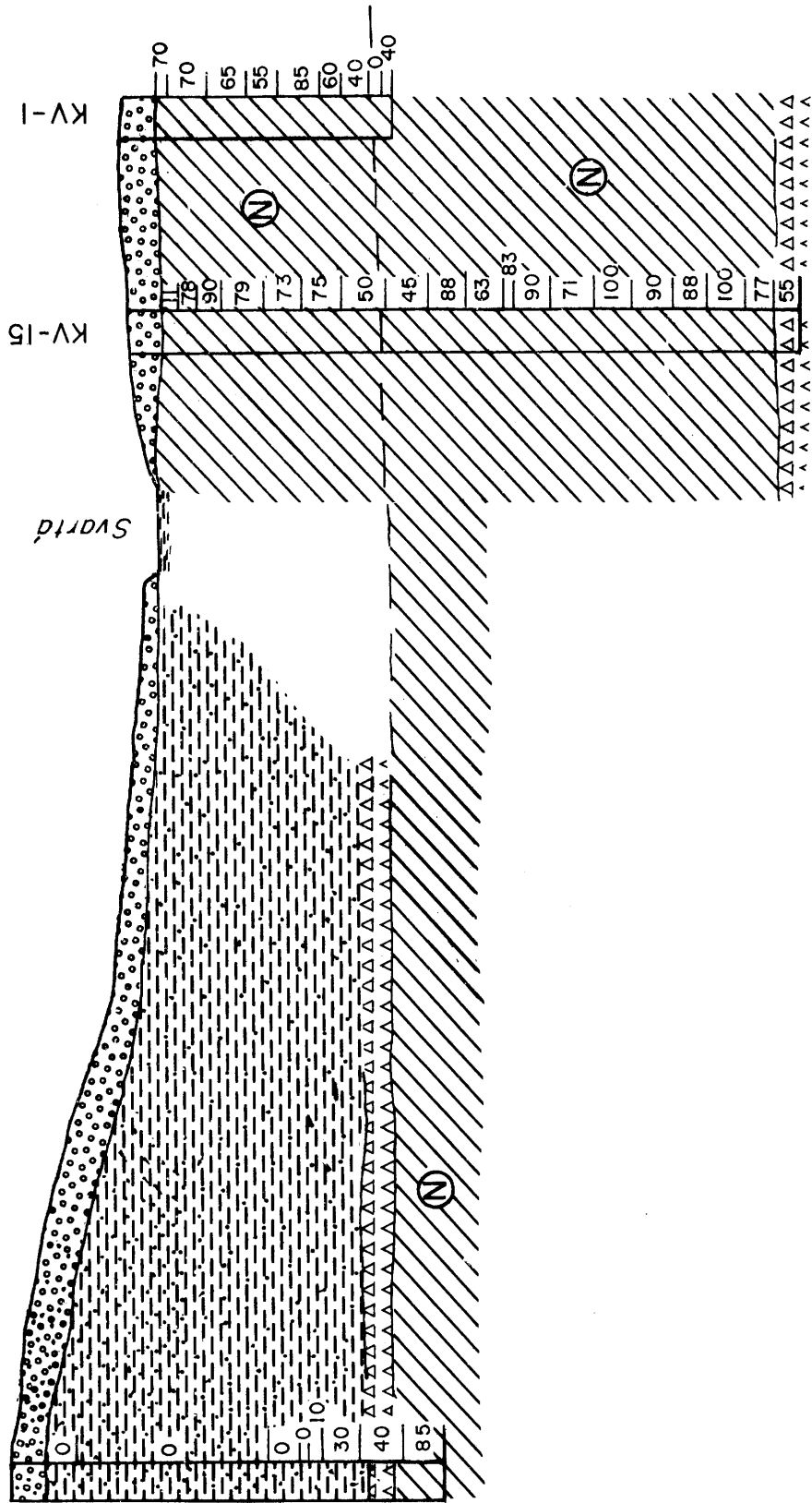
STÍFLUSTÆÐIÐ VIÐ SVARTÁ

ÞVERSNIÐ - RQD.

608 m.y.s.

KV-2

m.y.s.

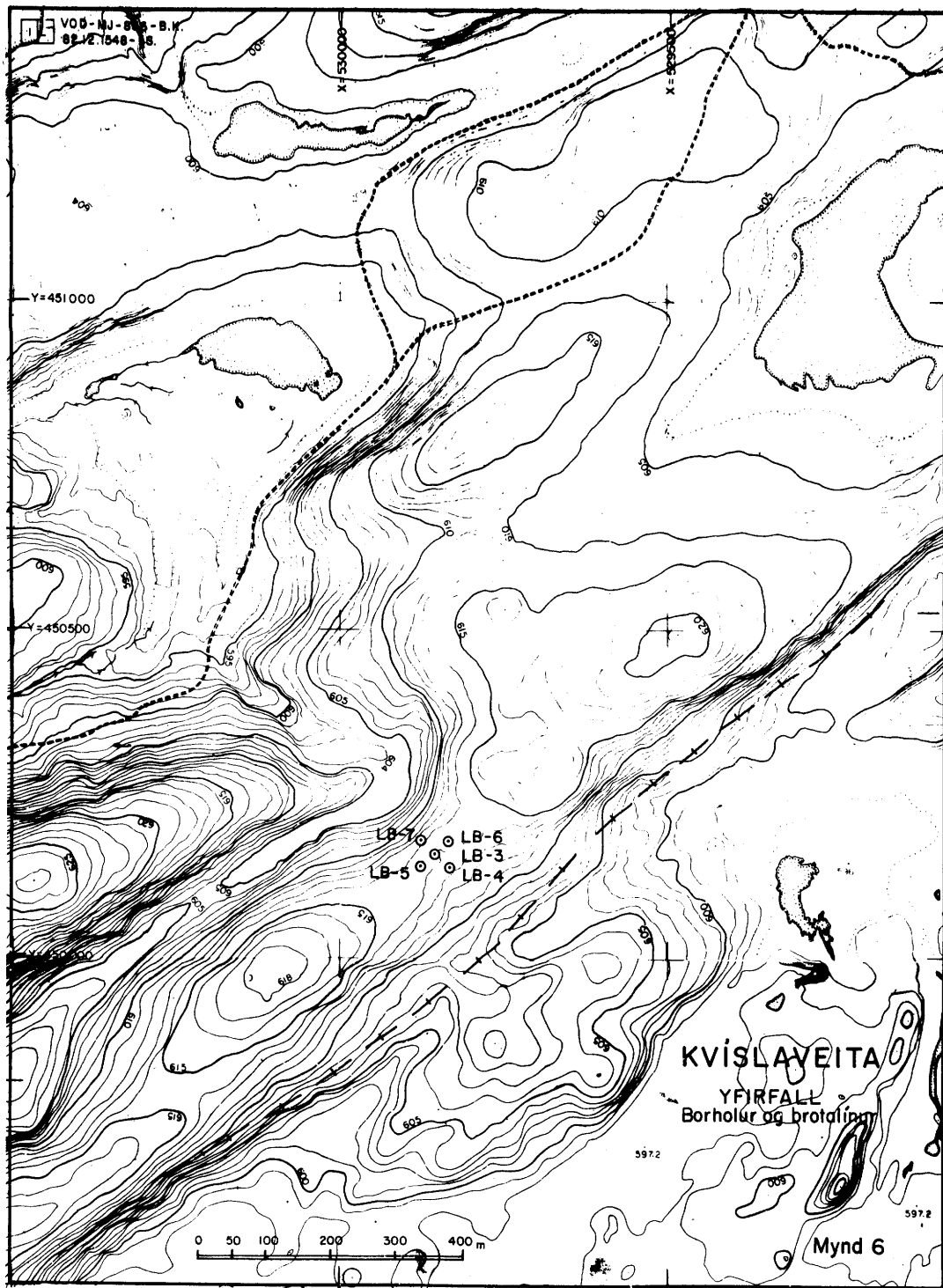


4. YFIRFALL KVÍSLAVATNS.

Um miðja vegu milli Svartár og Þúfuverskvíslar var rannsókuð undirstaða yfirfalls. Voru boraðar fimm holur með loftbor, LB-3 til LB-7. Markmiðið var að finna þykkt lausra jarðlaga og gerð berggrunns þar undir (mynd 6 og 21), því mikilvægt þykir að undirstaða yfirfallsins sé traust.

Undir allt að 4 m þykkum jökulruðningi á yfirborði var komið í jökulberg sem virðist vera orðið allfast fyrir í um 611 my.s. Jökulbergið hvílir á ólivínþóleift basalti. Nokkra athygli vekur sá vestlægi halli sem er á yfirborði basaltsins, sem þó er ekki nema hálfur annar metri frá LB-4 og 6 að LB-7. Athyglisverðari er e.t.v. hinn mikli munur á grunnvatnshæð sem mælst hefur í LB-5 og LB-4 (sbr. Kvíslaveita 6, 1982) Reynist þessi munur vera stöðugt fyrirbrigði, þykir það benda til nálægðar vatnsleiðandi brots, sem þá annað hvort haldi uppi vatnsborðinu í annarri holunni eða lækki það í hinni. Slíkt brot er þó ekki greinanlegt á loftmyndum.

Varla þykir ástæða til frekari athugana á þessum stað.



5. STÍFLUSTÆÐI Í ÞÚFUVERSKVÍSL

Sumarið 1981 voru gerðar þrjár kjarnaholur við Þúfuverskvísl. Holurnar KV-9 og 11 eru sín hvoru megin árinna þar sem aðalstíflan á að rísa, en KV-13 nokkru sunnar þar sem gera þarf lægri garða. Síðast liðið sumar var holan KV-21 boruð í melasundi norðan árinna og einnig sex loftborsholur á ás meginstíflunar, PL-1 til PL-6. (myndir 7,8,20 og 25) Einnig voru 10 holur boraðar vegna bergpéttingatilrauna á suðurbakka árinna.

Jarðlagaskipan á stíflustæðinu í ánni er í höfuðdráttum þannig að laus jökulruðningur hylur berggrunninn beggja vegna farvegsins. Þykkt hans er ákaflega misjöfn og vekur athygli að hann virðist ná niður fyrir árborðið beggja vegna árinna (í PL-2, 3, 6 og I-1 og 2) Berggrunnur er óhulinn á um 80 m kafla í og næst ánni. Þetta er ólivínbasaltlag, sem samkvæmt borholusniðum er ákaflega misþykkt, 2,5 til 16 m. Það hverfur inn undir ásana beggja vegna árinna og kemur fram í holunni KV-13 suður af (mynd 7 og 20). Útbreiðsla þess til norðurs er óvissari því efsta basaltlagið í KV-21, sem þar liggur undir jökulbergi, virðist með öllu ólivínflasnautt. Það þarf þó ekki að þýða að ekki geti verið um sama lag að ræða, því það er vel þekkt fyrirbrigði að gerð dfla og magn geti breyst frá einum stað til annars innan sama hraunlags.

Yfirborð basaltsins er jökulrákað og fægt en neðra borðið víða kargakennt. Kemur það gleggst í ljós við fossinn í ánni, nokkru neðan við stíflustæðið. Þar er hraunlagið um 7 m þykkt myndar fossbrúnina. Þar seytla smálindir úr karganum og sjá má kargabólstra sem ná töluvert upp í þétt basaltið. Líkast til er hér um að ræða gerfigga sem myndast hafa þegar hraunið rann yfir blautan sandinn sem hér er undir.

Undir basaltlaginu er a.m.k. 30 m þykkt sandsteinslag sem kemur fram í öllum kjarnaholunum og auk þess PL-6 og Þéttitjaldsholunum á suðurbakka árinna neðan við PL-2. Ofarlega í sandsteininum er um 15 m þykkt þóleiftbasaltlag, sem nær þó ekki suður í KV-9, en verður hins vegar vart í þéttitjaldsholunum og er þar a.m.k. 5 m þykkt. Undir sandsteinsbunkanum er síðan enn þóleiftbasalt á ríflega 40 m dýpi undir ánni og er yfirborð þess um 5 m hærra í KV-9 en KV-11.

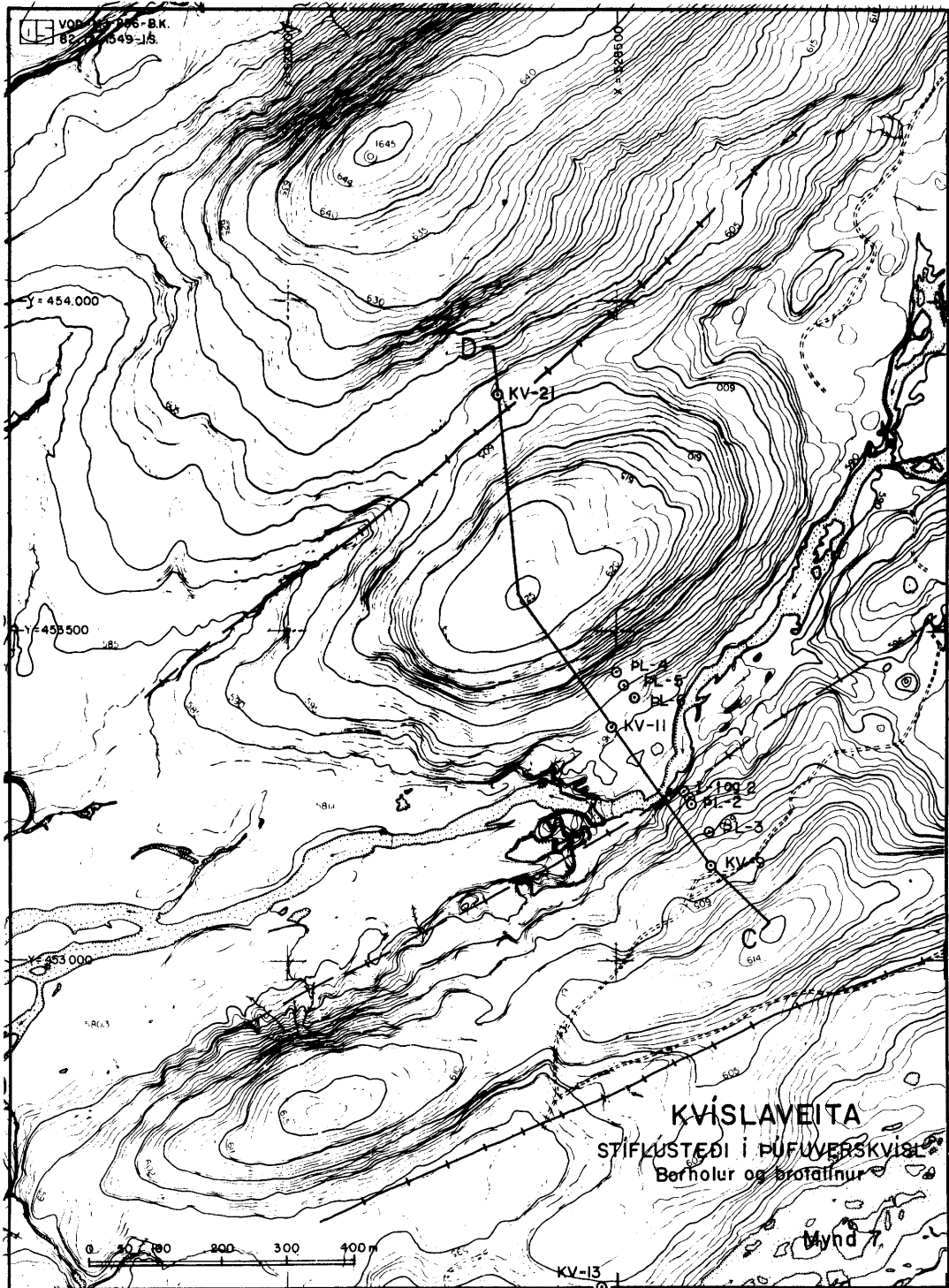
Á stíflustæðinu í ánni verður ekki vart við brotalamir svo fullvíst geti talist. Basaltið er stórstuðlað og sjást ekki aðrar sprungur en þær sem til hafa orðið vegna kólnunar þess. Samkvæmt loftmyndum er brotalinna norðaustur af stíflustæðinu og stefnir hún á það en verður aðeins greind óljóst í suðurbakka árinna (mynd 7). Tengingar jarðlaga þar undir eru flóknar (mynd 8) og gætu

bent til tveggja misgengja og væri annað ármegin við þéttiholurnar 1 - 1 og 2 en hitt milli PL-3 og KV-9 og hefði spildan þarna á milli þá sigið. Jafnhitalínur grunnvatns gætu bent til vatnsuppsteymis í grennd við KV-9 en ekki annarsstaðar á stíflustæðinu (sbr. Kvíslaveita 6, 1982). Lindarennisli undan basaltinu við fossinn er alls einungis um 5 l/s úr smáum seyrum.

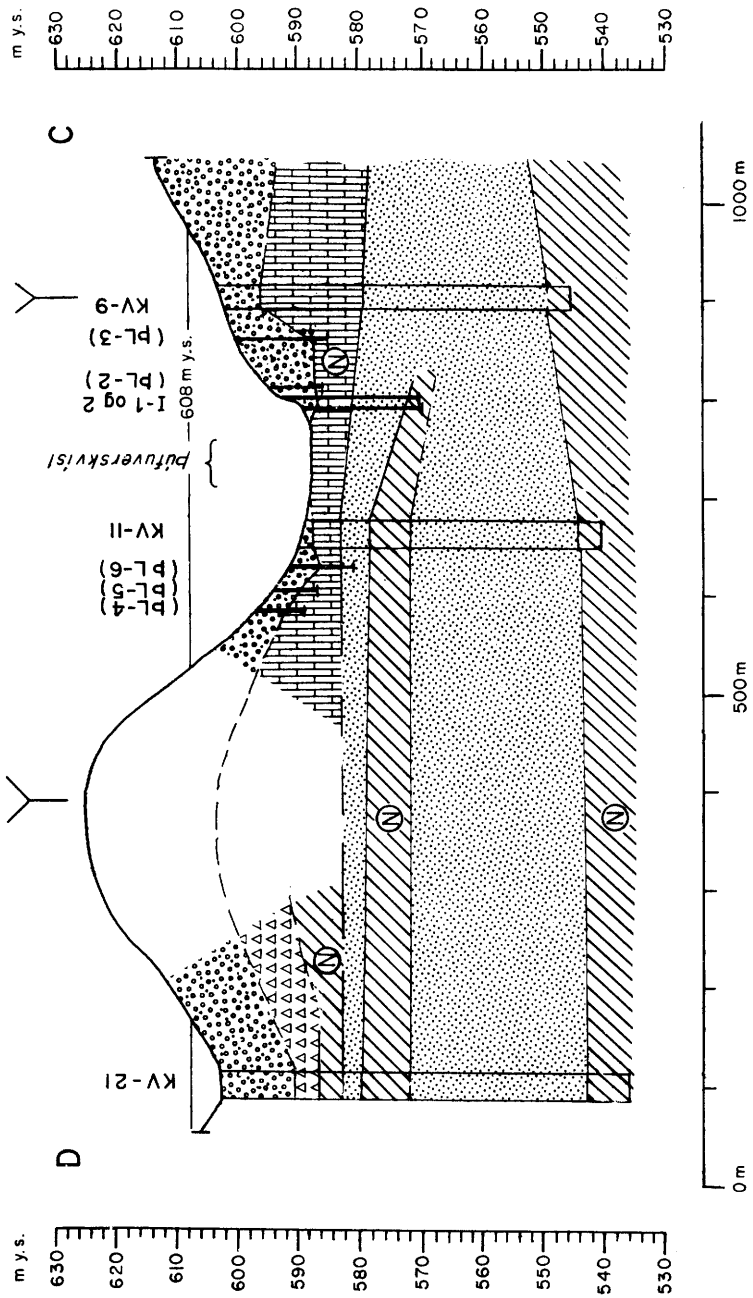
Í melasundinu, þar sem holan KV-21 er, þarf að stífla. Eftir loftmyndum að dæma liggur brotalína þar um. Samkvæmt lektunum í holunni er bergið þétt svo lítið samband er milli holunnar og brotsins. Í beinu framhaldi af þessari brotalínu er lindasvæði niðri í Þúfuveri og teigir það sig upp í melinn.

Beint suður af aðalstíflustæðinu í Þúfverskvísl er annað minni háttar stíflustæði og þar var kjarnaholan KV-13 boruð. Greingin á kjarna úr þessari holu hefur verið endurskoðuð frá 1981 og birtist hér í nýrri mynd (mynd 20). Í ljós kemur að laus yfirborðsrúðningur er 17 m þykkur og hvílir á ólivindflóttu basalti. Ekki hafa verið gerðar neinar frekari boranir á þessum slóðum og er þykkt og útbreiðsla jökulrúðningsins ekki vel þekkt. Augljóst er að á þessum slóðum mun hann víða mynda nokkurs konar náttúrulega stíflu þegar Kvíslavatn verður til. Næsta lítið er vitað um viðnám rúðningsins gegn vatnsskolun, en samkvæmt lektarmælingu sem gerð var í gryfju í grennd við KV-13, virðist hann vera mjög vel þéttur (sbr. Kvíslaveita 6, 1982).

Á aðalstíflustæðinu þykir rétt að afla frekari upplýsinga um hugsanlegt misgengi með loftborun og einnig í grennd við KV-21 í sama tilgangi. Þó að kargabolla verði ekki vart á yfirborði á stíflustæðinu í kvíslinni, gætu þeir leynst undir rúðningi og er þá við því að búast að þar yrði þörf töluverðrar bergþéttingar.



STÍFLUSTÆÐI Í ÞÚFUVERSKVÍSL



Mynd 8

6. STÍFLUSTÆÐI Í EYVINDARKVÍSL SYÐRI

Boraðar voru þrjár kjarnaholur á fyrirhuguðu stíflustæði í kvíslinni árið 1981, KV-3,5 og 6. Nú í sumar voru gerðar þar sex holur með loftbor EL-1 til EL-6 (mynd 25) auk þeirra sem boraðar voru við bergpéttingartilraun á suðurbakka árinna (myndir 9 og 10). Kjarnaholan KV-20 er niður undir ármótum Eyvindarkvísla.

Í stórum dráttum er jarðlagaskipan svo háttað hér að efst er yfirleitt laus jökulruðningur sem getur orðið allt að 10 m þykkur, svo sem fram kemur í kjarnaholunum KV-5 og 6 (mynd 3 í Kvíslaveita 1, 1981). Holan KV-3 er niðri í árgilinu en þar er smásteinóttur, lagskiptur sandsteinn á yfirborði og virðist einsýnt að þetta sama sandsteinslag komi einnig fram í KV-5. Sunnan ár er jökulberg undir lausum yfirborðsruðningi. Hér er gert ráð fyrir að sandsteinninn hafi lagst lárétt ofan á mishæðott "jökulbergslagslag" og er talið sennilegt að jökulbergshnjótur skjóti upp kollinum í hæðinni norðan ár. Undir jökulberginu er alls staðar þóleiftbasalt sem er 20 m þykkt samkvæmt KV-3 og hvílir á öðru jökulbergslagi.

Samkvæmt jarðlagasniðinu (mynd 10) virðist fátt benda til misgengja í berggrunninum. Hins vegar vekur það athygli að yfirborð basaltsins er um 6 m ofar í loftborsholunum EL-2 til 5, sem eru um 100 m neðan stífluássins (myndir 9 og 25). Á mynd 9 eru sýndar fjórar línur sem samkvæmt loftmyndum virðast vera brotalínur. Allar hafa þessar línur aust-norð-austlæga stefnu eða líkt og ás væntanlegra stíflu. Mælingar á stefnu sjáanlegra sprungna í farvegi kvíslarinnar sýna að ANA-stefnan er einnig ríkjandi þar (sbr. Kvíslaveita 6, 1982). Ekki er talið loka fyrir það skotið að hæðarmismunur basaltsins í EL-2 til 5 annars vegar og í KV-3 og bergpéttingarholunum í suðurbakka árinna hins vegar, sé af völdum misgengis um þá brotalínu sem sýnd er skera ána neðan stíflustæðisins. Þessa línu má rekja norðaustur á bóginn rétt neðan stíflustæðisins.

Á stíflustæðinu sjálfu í ánni sjást nokkrar sprungur sem virðast vera með heldur austlægari stefnu en algengast er (sbr. Kvíslaveita 6, 1982). Upp úr þeim vellur allmikið vatn svo sem glögg sést í báðum bökkum árinna. Mestur hluti vatnsins kemur þó upp í ánni sjálfri og er ekki vitað um heildarrennslið en það skiptir örugglega tugum ef ekki hundruðum sekúntulítra. Vatnið er undir nokkrum þrýstingi þegar það kemur upp (1 - 2 m yfir árborðinu). Holurnar EL-2 til EL-4 voru boraðar með það fyrir augum að dæla úr einni þeirra og mæla niðurdráttinn í hinum til að fá mat á vatnsleiðni jarðlaganna. Niðurstaða dæluþrófunarinnar varð sú að vatnsstreymið væri nánast einskorðað við sprungur og hafði dælingin varla merkjaleg áhrif á vatnsborðið í mæliholunum. (sbr. Kvíslaveita 6, 1982). Byrjað var á gerð þéttitjalds í suðurbakka

árinna. Jarðlagasnið loftborsholanna sem við það verk voru boraðar eru í ágætu samræmi við KV-3 handan ár. Lekt sandsteinsins sem þarna er á yfirborði reyndist oftast lítil nema þar sem holurnar lentu í sprungum að talið er.

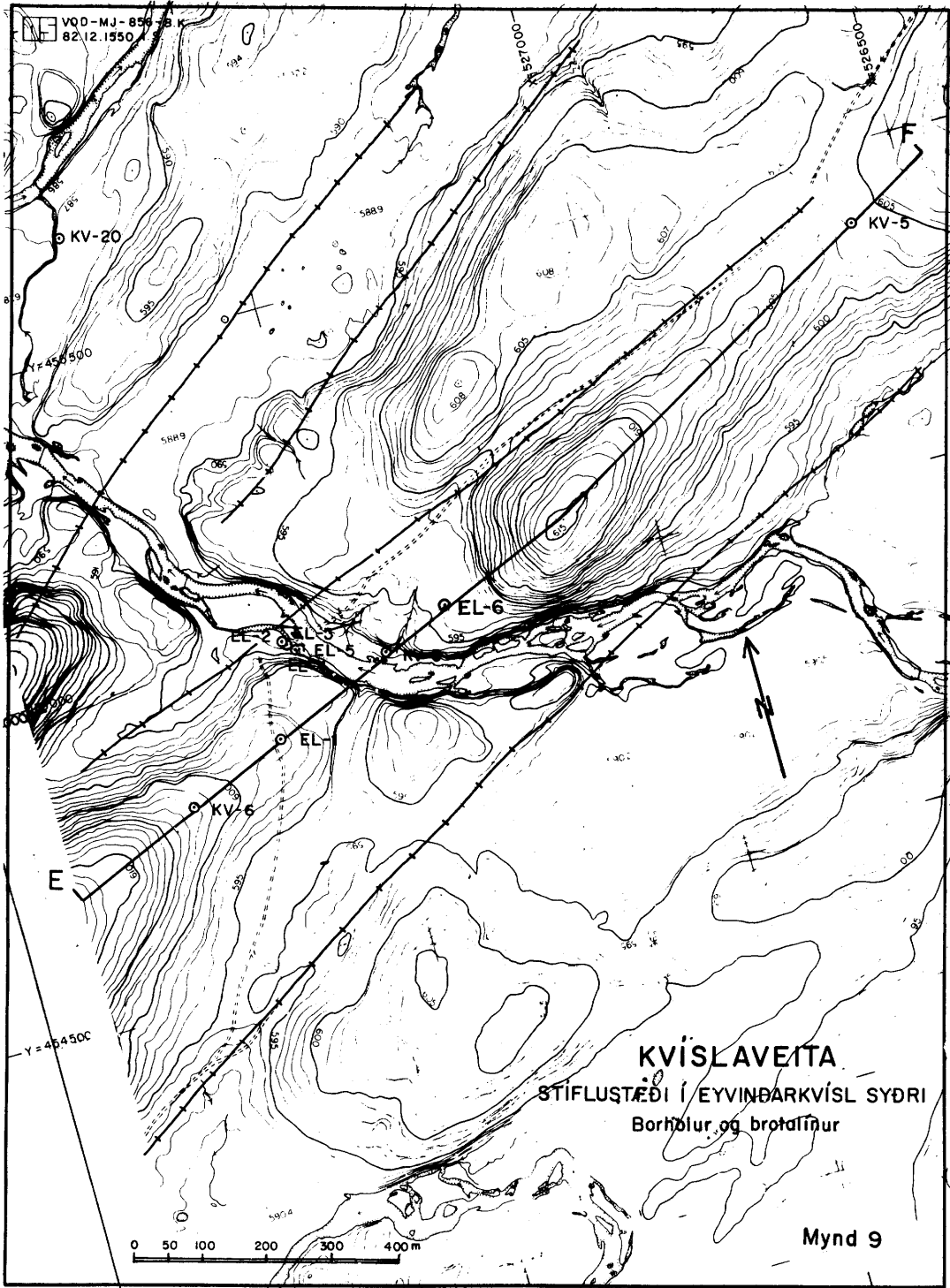
Ráðgert hafði verið að bora a.m.k. eina kjarnaholu á ská gegnum þéttitjaldið til að kanna hvernig þétting hefði tekist. Með slíkri borun hefði væntanlega einnig fengist vitneskja um legu sprungna undir væntanlegri stíflu. Loftborsholurnar hafa þó glöggvað myndina af stíflustæðinu nokkuð en samt sem áður er ýmislegt óljóst enn. Vissulega er það kostur, að sprungur stefni í megindráttum með stífluás en á hinn bóginn eru það samt þær sem eru aðalvatnsleiðarinn og þær ná efalaust djúpt í jörðu.

Gerðar voru töluvert umfangsmiklar VLF - mælingar yfir kvíslina í grennd við væntanlega stíflu. Niðurstaða þessara mælinga varð sú, að ekkert kom fram sem bent gæti til mjórra, vatnsleiðandi sprungna sem hefðu eitthvað betri rafleiðni en nágreinnið, e.t.v. vegna fjölda þeirra. Í ljósi þess að vatnsstreymi upp um sprungur er afar áberandi á stíflustæðinu og í grennd við það, er greinilegt að þessi mælingaraðferð hentar hér ekki, hvað sem veldur.

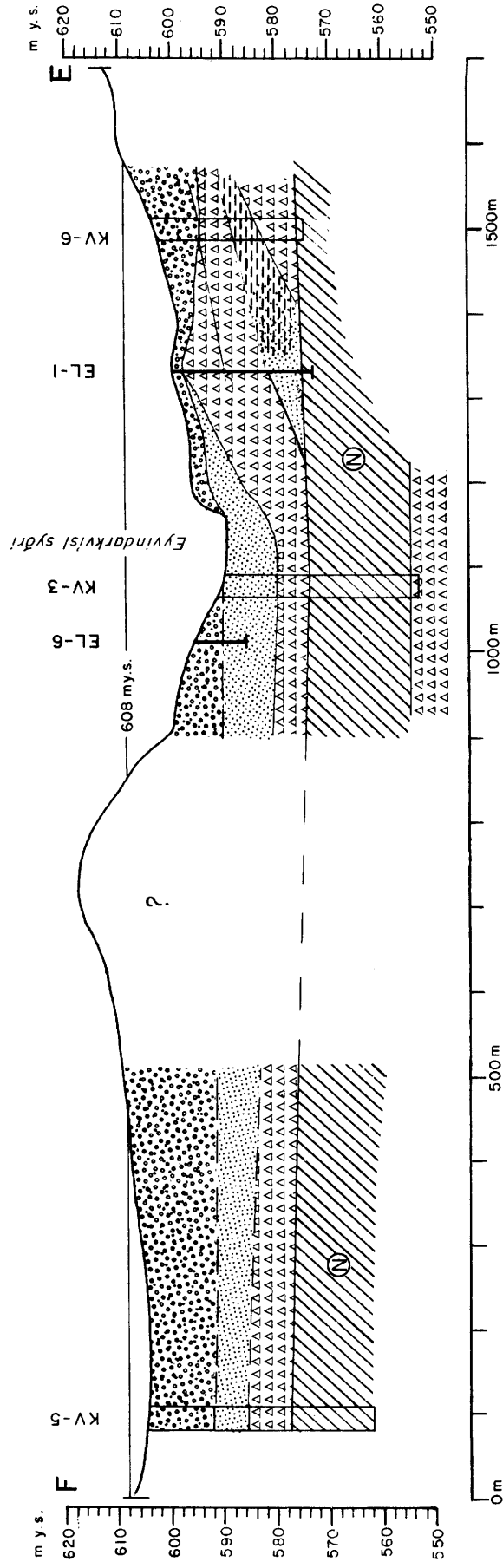
Gera þarf ýtarlegar rennsismælingar á og við stíflustæðið til að hægt sé að meta hve mikið vatn kemur þar upp, þannig að sjá megi hvort og þá hversu mikið áhrif bergþétting hefur grunnvatnsstreymið. Þá væri fróðlegt að kanna brotalamir nánar, reyna að ganga úr skugga um hvort um misgengi á þeim sé að ræða. Til þessarar athugunar gæti þurft allt að tju skáholur með loftbor. Með stíflum í kvíslunum og tilkomu Kvíslavatns má búast við breyttum þrýstingi í þeim vatnsleiðurum sem lindir spretta úr. Búast má við auknu rennsli frá lindasvæðum í Þúfuveri og hækkaðri grunnvatnshæð í borholum, svo sem KV-20 og 21.

Í tungunni þar sem Eyvindarkvíslar koma saman, um 800 m neðan við stíflustæði í syðri kvíslinni, var boruð tæplega 119 m djúp kjarnahola KV-20 (mynd 9 og 20). Tilgangurinn var einkum að afla upplýsinga um grunnvatn í dýpri jarðlögum ásamt jarðfræði, en jarðsögulega eru tengsl Kvíslaveitusvæðisins við aðra landshluta nokkuð óljós. Grunnvatninu eru gerð skil annars staðar (sbr. Kvíslaveita 8, 1982), en afar illa gekk að lekta holuna vegna hrunhættu. Uppúr holunni vellur 0,5 l/s, sjálfrennandi. Á 10 m dýpi var komið í 15 m þykkt basaltlag sem líklega er það sama og er í KV-3 á stíflustæðinu. Undir basaltinu er 92 m þykkur sandsteinn sem aftur hvílir á basalti. Sandsteinninn er oftast illa samlimdur. Hugsanlega er hann samtíma yngsta hluta svokallaðs Hvangiljasets sem víða kemur fram neðar við Þjórsá og hefur mikla útbreiðslu.

Þess er vænst að þessi hola muni veita gagnlegar upplýsingar um hugsanlegar breytingar á grunnvatnsfari við tilkomu Kvíslavatns.



STÍFLUSTÆÐI Í EYVINDARKVÍSL SYÐRI



Mynd 10

7. STÍFLUSTÆÐI Í EYVINDARKVÍSL NYRÐRI

Tvær kjarnaholur voru boraðar á stíflustæðinu síðast liðið sumar, KV-16 og 18 sín hvoru megin árinna. 1981 var holan KV-4 gerð vegna hugsanlegra jarðgangna um 650 m sunnan við ána. Þrjár loftborsholur eru á stíflustæðinu, sunnan ár, LB-8 til LB-10. (myndir 11,12,19 og 21)

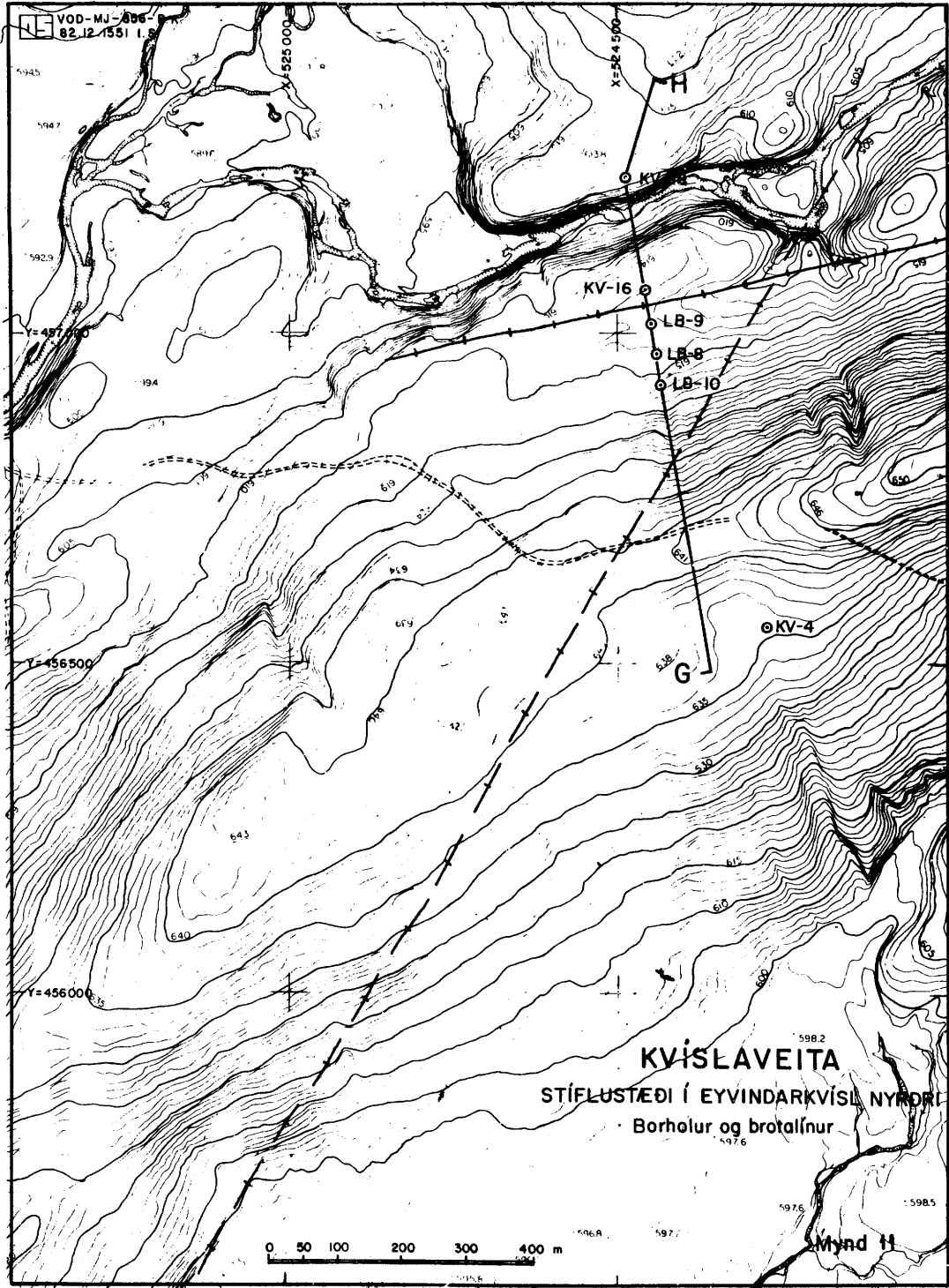
Jarðlagaskipan er í megindráttum svo háttað, að undir 5-10 m þykkum jökulruðningi á yfirborði er misjafnlega þykkt jökulbergslag, sem hvílir á þóleiftbasalti. Þetta basalt kemur í ljós í farvegi árinna, sem hér rennur í alldjúpu gili. Kjarnaholurnar við ána ná í gegn um þóleiftbasaltið og er það um 25 m þykkt. Undir er ólivín þóleift basalt.

Engar umtalsverðar lindir koma fram í grennd við stíflustæðið í Eyvindarkvísl nyrðri. Hitamælingar í borholum gefa heldur enga vísbendingu um að hér sé grunnvatnsuppstreymi líkt og í kvíslunum beggja vegna (sbr. Kvíslaveita 6, 1982). Sprungur sem séðar verða á yfirborði í farvegi kvíslarinnar, virðast mest kólnunarsprungur og er stefna þeirra óregluleg.

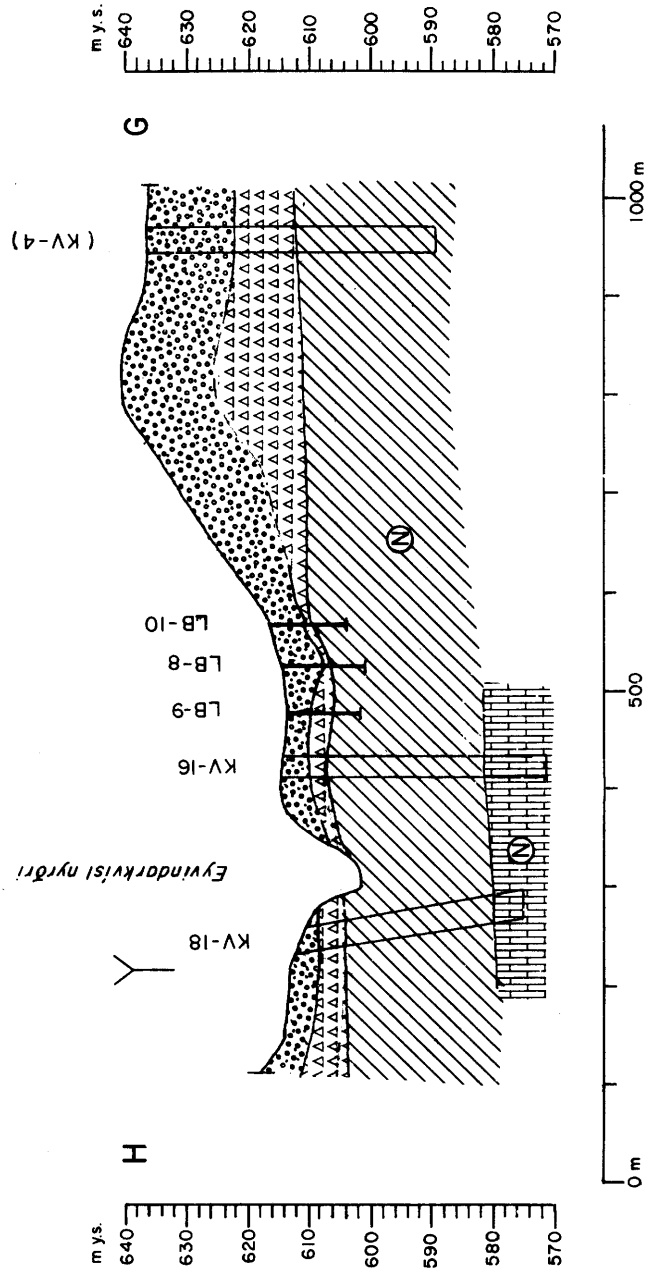
Samkvæmt loftmyndum sker brotalína suðurenda stíflustæðisins og einnig má greina ógreinilega línu með norð-norð-austlæga stefnu (mynd 11). Hæðarmunur á yfirborði basalts í KV-16 og LB-9 er óverulegur, en hins vegar er það um 4 m hærra í LB-10 en LB-9, sem vissulega gæti bent til misgengis.

Af VLF - mælingum sem gerðar voru á stíflustæðinu þótti mega ráða að einhver brotalöm gæti verið í norðurbakka árgilsins. Þess ber að geta, að túlkun á þessum mælingum er hér ákaflega erfið vegna landslagsáhrifa. Holan KV-18 var því boruð með um 52° halla inn undir gilið, en engin merki finnast um sprungu eða misgengi í kjarnanum úr henni. Ekki verður brotalínu heldur vart í giliinu sjálfu. Hins vegar er svoltill munur á hæð bæði efra og neðra borðs þóleiftbasaltlagsins í kjarnaholunum við ána, (2,5 og 1,5 m). Holan nær ekki nógu langt innundir árgilið til að ganga endanlega úr skugga um tilvist brots þar, en hætt var við að dýpka hana eftir endurskoðun VLF - mælinga.

Hér þykir ekki ástæða til frekari athugana annarra en að finna misgengi sunnan ár og með tveim til þremur loftborsholum og reyna að ganga úr skugga um hvort þar gæti verið lekaleið.



STÍFLUSTÆÐI Í EYVINDARKVÍSL NYRÐRI



8. STÍFLUSTÆÐI Í HREYSISKVÍSL

Við stíflustæðið í Hreysiskvísl var boruð ein kjarnahola árið 1981, KV-10, og er hún sunnan ár. Síðast liðið sumar voru þar gerðar tvær holur, KV-17 og 19, og eru þær á melrananum norðan árinna. Í grennd við stíflustæðið voru einnig boraðar holur með loftbor og eru LB-36 til LB-40 sýndar á Þversniði stíflustæðisins. Aðrar loftborsholur í grennd við stíflustæðið eru auðkenndar HL-1 til HL-10 (myndir 13, 14, 19, 26 og 27). Holan HL-11 er við vaðið á kvíslinni á móts við sæluhúsið. Varðandi mynd 14 ber að athuga að hún sýnir ekki nákvæmlega stíflustæðið við Hreysiskvísl, heldur skurðleiðina að ánni sunnanverðri og svo yfir ána í KV17 og 19, sem eru á væntanlegu stíflustæði. Þetta ætti ekki að koma að sök því stíflan er samhliða skurðleiðinni.

Segja má að í höfuðdráttum sé jarðlagaskipan hér allvel þekkt en öðru máli gegnir um höggun þeirra. Norðan ár er jökulberg undir lausu yfirborðslagi og þá um 25 m þykkt þóleiftbasalt sem hvílir á sandsteinsskotnu jökulbergi (mynd 14). Í árbotninum og bakkanum að kvíslinni að sunnan, rétt ofan stíflustæðisins, sést efra jökulbergslagið en ofan á því er hér 5 til 8 m þykkur sandsteinn. Hann er reglulega lagskiptur neðst en víxillaga og óreglulega lagskiptur ofar. Efst í bakkanum er allvel samlímdur jökulruðningur. Þessi skipan jarðlaga er í góðu samræmi við borholusnið KV-10 (mynd 4 í Kvíslaveita 1, 1981) Hins vegar er það nokkuð ljóst að um allverulega jarðlagahöggun er að ræða í ánni. Yfirborð basalts er nærri 10 m lægra í KV-10 en í KV-17 norðan ár. Einsýnt er að misgengi eru á einhverjum af þeim sprungum sem ganga niður eftir farvegi Hreysiskvíslar. Brotalínur eru auðsæjar á loftmyndum (mynd 13) og upp um sprungur vellur mikið vatn á farvegssvæði árinna a.m.k. 2,5 km upp fyrir fyrirhugað stíflustæði (sbr. Kvíslaveita 6, 1982). VLF - mælingar sem gerðar voru á stíflustæðinu gáfu engar nánari vísbendingar um legu vatnsleiðandi brota.

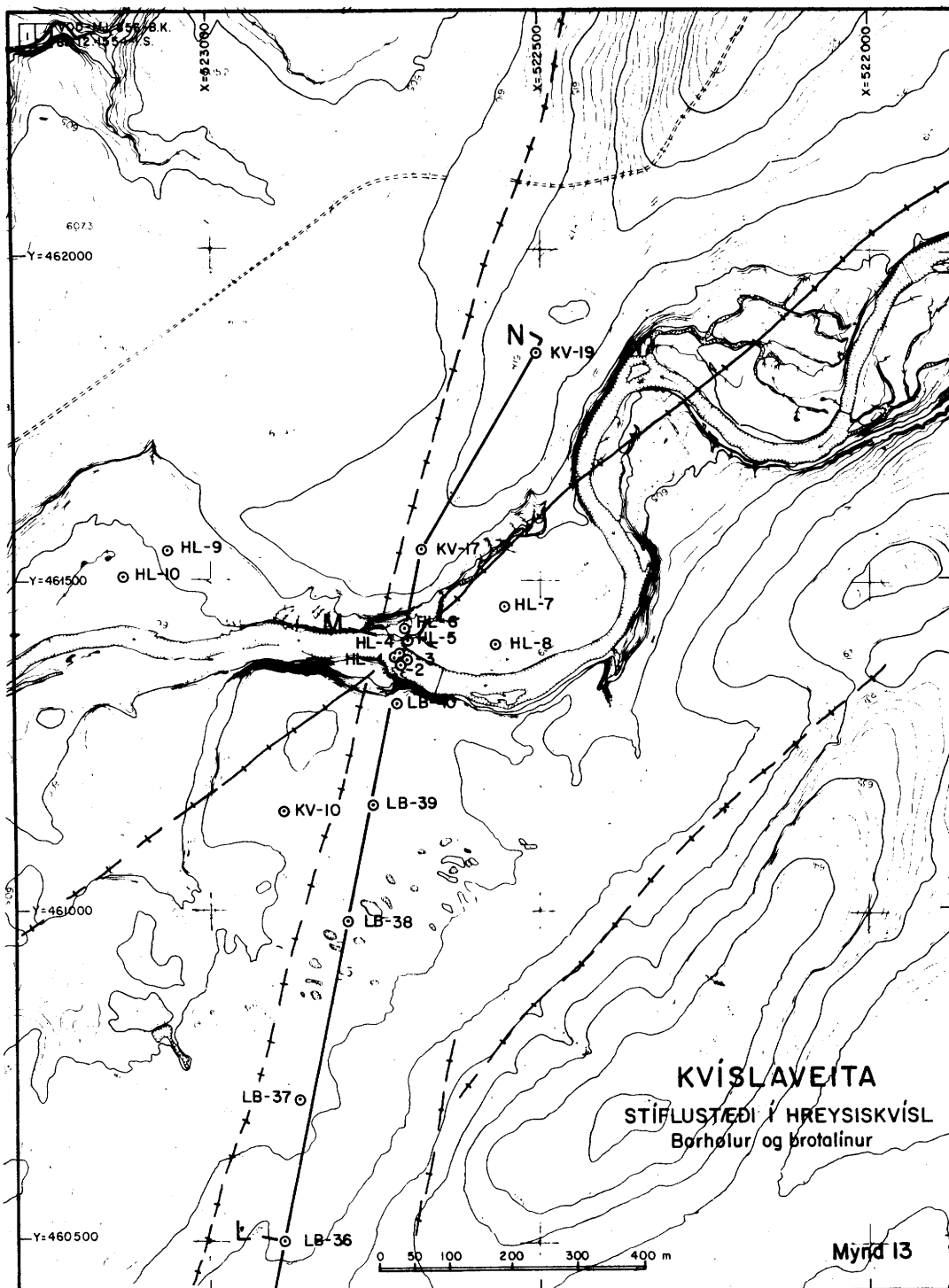
Rétt ofan við stíflustæðið snarþeygir kvíslin og vîkur frá sprungustefnunni. Um leið hættir brotalinna að gæta á yfirborði og lînda verður ekki vart í þessa stefnu (fyrir en þá niður undir Skollafit). Líklegt er að heildarmisgengi jarðlaganna verði ekki um eina sprungu heldur í stöllum um fleiri. Reynt var að komast nær legu misgengisins með loftborunum í og við ána í framhaldi af lindalínu sem er meðfram melrananum norðan ár og við haft sem gengur nær þvert yfir ána þar. (Holur HL-1 til HL-6, myndir 13, 26 og 27). Hvað gleggstur er hæðarmismunur á yfirborði basalts í HL-5 og HL-6, um 5 m.

Hæðarmismunur á yfirborði basalts í holunum KV-10 og LB-36 er 20 m. Vera má að hér sé um tvö aðskilin lög að ræða, en jafn líklegt er að misgengi eigi hér hlut að máli, og

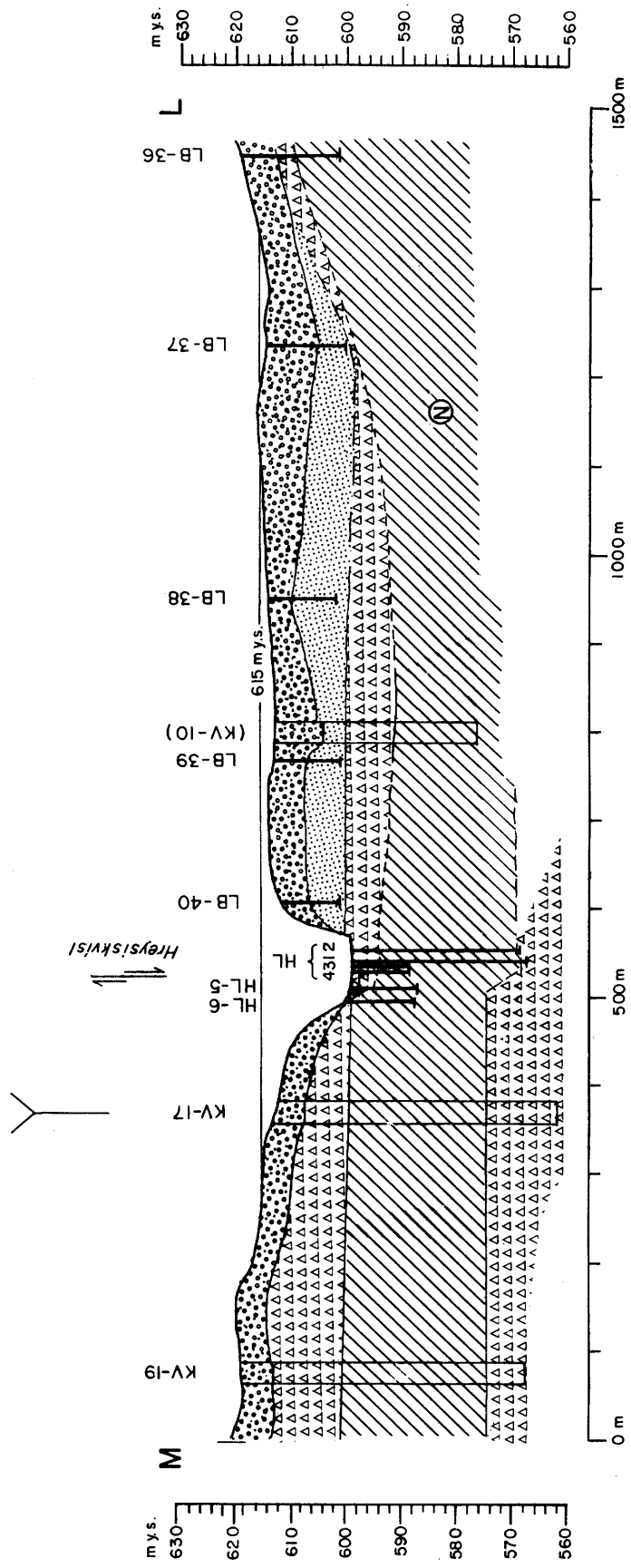
beinist grunurinn helst að brotalinu með heldur austlægari stefnu en þeirrar sem um hefur verið rætt.

Vatnið sem kemur upp í lindunum við Hreysiskvísl er undir nokkrum þrýstingi. Til að kanna hvort þessi þrýstingur væri einskorðaður við sprungusvæðið í kvíslinni ofan vantanlegs stflustæðis, voru holurnar HL-7 og 8 boraðar ofan þess og HL-9, 10 og 11 neðan. Vatnsborð í þessum holum er breytilegt og virðist í samræmi við loftþrýsting. Bendir það til að vatnsleiðarinn sé að verulegu leiti lokaður (sbr. Kvíslaveita 6, 1982). Vatn fór yfirleitt að vella upp úr holum þessum þegar borað var í gegn um kargalög, en þau eru hlutfallslega mikill hluti af heildarþykkt basaltsins; allt að 30% í kjarnaholunum (mynd 19). Líklegt er að kargalögin séu helstu lekaleiðir vatnsins út frá sprungunum. Lekt kargans er þrátt fyrir það ekki mikil samkvæmt mælingum í kjarnaholunum. Hvað þetta varðar sker KV-10 sig nokkuð frá og samkvæmt straummælingu er mikið vatnsstreymi í henni neðanverðri. Bendir það til náinna tengsla við brotalöm sem líklega er fyrirnefnt migengi.

Frekari rannsóknir á stflustæðinu þurfa að beinast að sprungum og misgengjum, sérstaklega sunnan árinna, svo og öðrum hugsanlegum lekaleiðum og grunnvatnsfræðilegum þáttum almennt. Mæla þarf vatnsborð og hita í þeim holum sem þegar hafa verið gerðar og bora nýjar í því skyni, og þá gjarnan skáholur til að skera sprungur. Loftbor virðist henta mætavel til þessara athugana og fjöldi hola ætti að vera innan við 10.



STÍFLUSTÆÐI VIÐ HREYSISKVÍSL



9. SKURÐLEIÐIR

Sumarið 1981 voru meðal annars rannsakaðar skurða- og jarðgangaleiðir frá Eyvindarkvísl syðri að Þjórsá. Við rannsókn skurðleiðanna var beitt bæði cobrador og hljóðhraðamælingum (sbr. Kvíslaveita 3, 1981) Þessar aðferðir reyndust oftast ekki nógu vel því lagamót yfirborðslaga og berggrunns eru oft næsta óglögg. Sumarið 1982 kom til sögunnar ný veitutilhögun, þar sem horfið var fá jarðgöngum og skyldi nú vatninu veitt í skurðum. Skurðleiðum hafði verið breytt að nokkru leyti frá árinu áður. Að þessu sinni var beitt loftbor við rannsókn skurðleiðanna og gekk það vel. Boraðar voru 40 holur með um það bil 200 m millibili. Byrjað var með holu LB-11 nærri Eyvindarkvísl syðri og endað norður við fyrirhugað stíflustæði í Þjórsá með LB-50. Borunin fór þannig fram að fyrst var boruð niður keising svo langt sem komist varð en að því búnu hófst hin eiginlega borun. Með bornum var ávallt jarðfræðingur sem mældi borhraða og tók sýni til athugunar síðar ef hann taldi greiningu borsvarfsins ekki nógu örugga á staðnum. Tekin voru á annað hundrað svarfsýni. Lýsingu hverrar holu er að finna á myndum 21 til 24.

Loftborsholurnar ásamt nokkrum kjarnaholum frá 1981 voru svo notaðar til að teikna þversnið skurðleiðanna (mynd 18). Hér er til viðmiðunar dregin hæðarlínan 605 mys, sem mun vera eitthvað nálægt væntanlegum skurðbotni. Voru einungis fjórar holur sem ekki náðu niður í þessa hæð. Af þessum 40 holum náðu 27 niður í basalt, eða 68%. Það var mjög misjafnt hversu djúpt þurfti að bora keisingu niður og fór það mest eftir því hvort jökulruðningur eða votlendisjarðvegur var á yfirborði. Eftirfarandi tafla sýnir hve djúpt þurfti að bora keisingu með tilliti til gerðar yfirborðslags.

TAFLA 2. Dýpi keisingar í loftborsholum á skurðleiðum.

Jökulruðningur	Votlendi
LB-11 til LB-14 1,8 m	LB-15 og LB-16 4,0 m
LB-17 og LB-18 2,5 m	LB-22 til LB-30 5,3 m
LB-20 og LB-21 2,6 m	LB-37 og LB-38 4,2 m
LB-31 til LB-36 2,1 m	LB-42 til LB-45 5,5 m
LB-39 og LB-40 3,0 m	
LB-46 til LB-48 2,6 m	
meðaltal : 2,5 m	meðaltal: 5,1 m

Svo sem fram kemur í töflunni er áberandi munur á þykkt lausasta yfirborðsins eftir því hvort um jökulurð eða gróið land er að ræða. Hugsanlega geta þessar upplýsingar komið að gagni við ákvörðun á hvort efnið sé rippanlegt. Með tilliti til kjarnaheimtu í kjarnaborholunum þykir þó líklegt að ruðningurinn sé rippanlegur nokkuð dýpra en fram kemur í töflunni. Snið eftir öllum skurðleiðum er á mynd 18. Auk loftborsholanna LB-11 til LB-50 koma þar við sögu kjarnaholurnar KV-14, 12, 10, 8 og KV-7 að nokkru leyti (sbr. myndir 4 og 5 í Kvíslaveita 1, 1981). Vafalaust má deila um réttmæti einstakra tenginga en þegar á heildina er litið virðist hafa fengist allskýr mynd af skurðleiðunum. Við tengingar er að jafnaði ekki tekið tillit til misgengja, sem á nokkrum stöðum eru grunuð um að skera berggrunninn, heldur er tengt milli hola eins og um óbramlað land væri að ræða. Þó skal bent á að miklar líkur eru á misgengjum við LB-45 og KV-10, sem hér er "flutt" inn í sniðið. Brotalínur eru víða á skurðleiðum, t.d. samsíða þeim upp af báðum Eyvindarkvíslunum. Að öðru leyti skýrir þversniðið sig að mestu sjálft.

Á einstökum holusniðum (myndir 21 til 24) er sýnd gerð jarðlags í hverri holu. Sú sundurgreining er fjarri því að vera eins nákvæm og þegar um kjarnaholur er að ræða, því borsvarf getur borist bæði illa og blandað upp til yfirborðs. Merkt er á loftborssniðin hvar sýni voru tekin og voru þau öll greind af jarðfræðingi á rannsóknarstofu. Á holusniðunum er ennfremur sýndur borhraði, en hann ætti að geta gefið gleggstar upplýsingar um hversu landið er vinnanlegt með vélum. Þá er sýnt grunnvatnsborð í holunum eins og það var mælt um mánaðarmótin ágúst-september en ekki við lok borunar hverrar holu þar sem mælingar þá geta verið villandi. Yfirleitt virðist sem botn væntanlegra skurða muni verða undir grunnvatnsborði (sbr. Kvíslaveita 6, 1982).

Eyvindarkvísl syðri - Eyvindarkvísl nyrðri (mynd 18): Á þessari skurðleið voru boraðar loftborsholurnar LB-11 til 24. Sem sjá má á mynd 18 er gott samræmi á milli efra borðs basaltsins og landslags nema við LB-16 og 17. Þar

er votlendisjarðvegur. Líklegt er að brotalinna skeri þessa skurðleið nærri LB-18 samkvæmt loftmyndum. Grunnvatnsborðið er nærri holutoppi norður að LB-17 en fellur svo um 11 m á milli LB-18 og 19.

Á milli LB-24 og 26 eru 800 m þar sem ekkert var borað með loftbornum vegna votlendis. Þetta á ekki að koma að sök því fyllsta ástæða er til að ætla að þetta votlendi sé áþekkt því sem er í framangeindum tveimur holum, a.m.k. 14 m á fast og afar auðgræft.

Eyvindarkvísl nyrðri - Hreysiskvísl (mynd 18): Á þessari skurðleið voru boraðar loftborsholurnar LB-25 til 40. Holurnar LB-25 og 28 eru nokkuð úr línu vantanlegs veituskurðar en lengra var ekki komist út í mýrina við Eyvindarkvísl nyrðri með loftborinn.

Úr mýrinni og norður í LB-33 er gott samræmi á milli efra borðs basaltsins og landslagsins en úr því norður að Hreysiskvísl er samræmið lakara, og er ekki ólíklegt að þar séu brotalamir sem ekki eru sjáanlegar vegna jökulruðningsins.

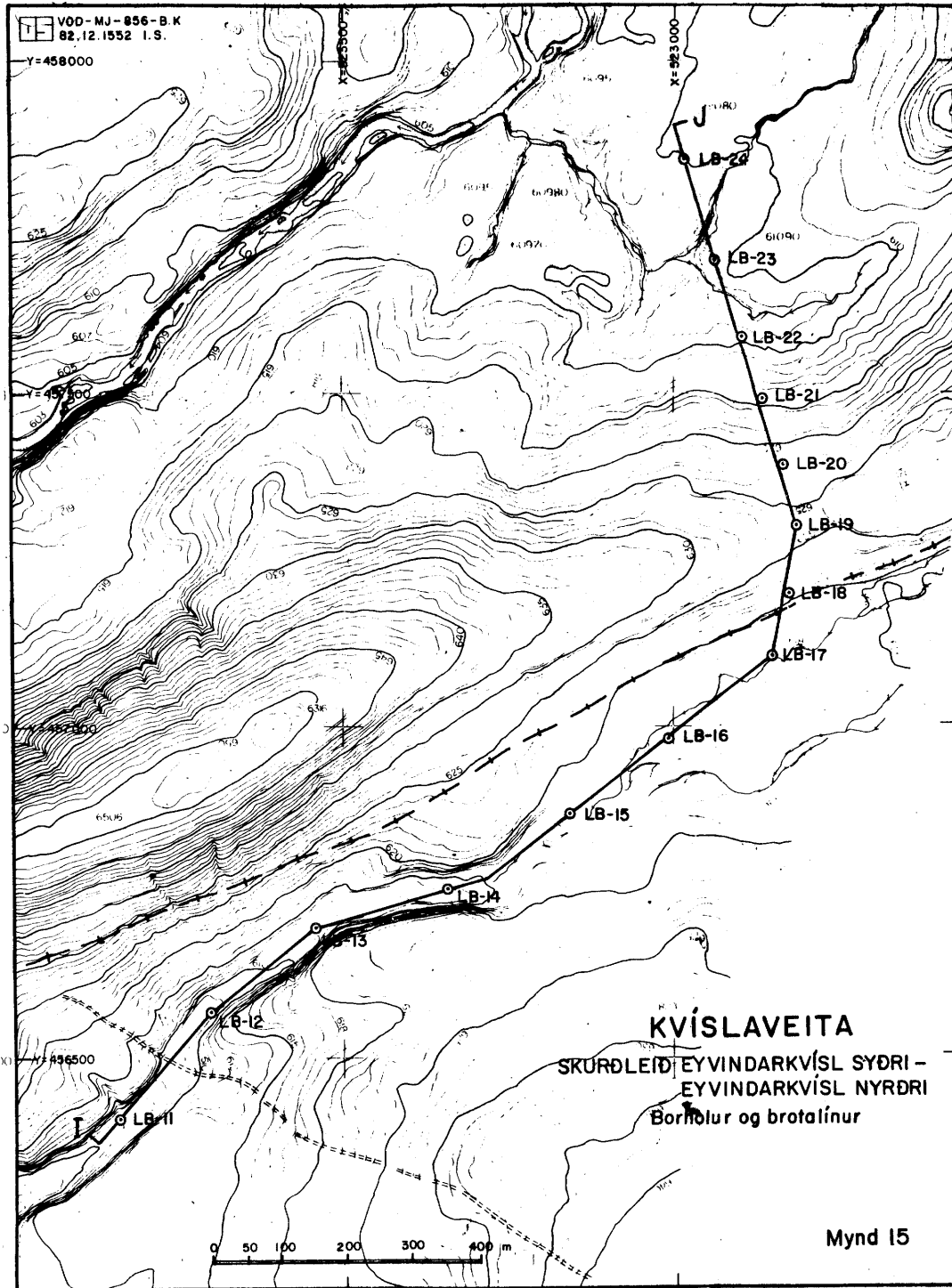
Samkvæmt loftmyndum er greinileg brotalinna í skurðleiðinni á milli LB-28 og 33. Þessi brotalinna stefnir á Hreysiskvíslina u.p.b. 200 m ofan vantanlegs stíflustæðis, og kann að valda því 5 m falli á efra borði basaltsins á milli LB-33 og 34 og aftur risi þess um 7 m í LB-35.

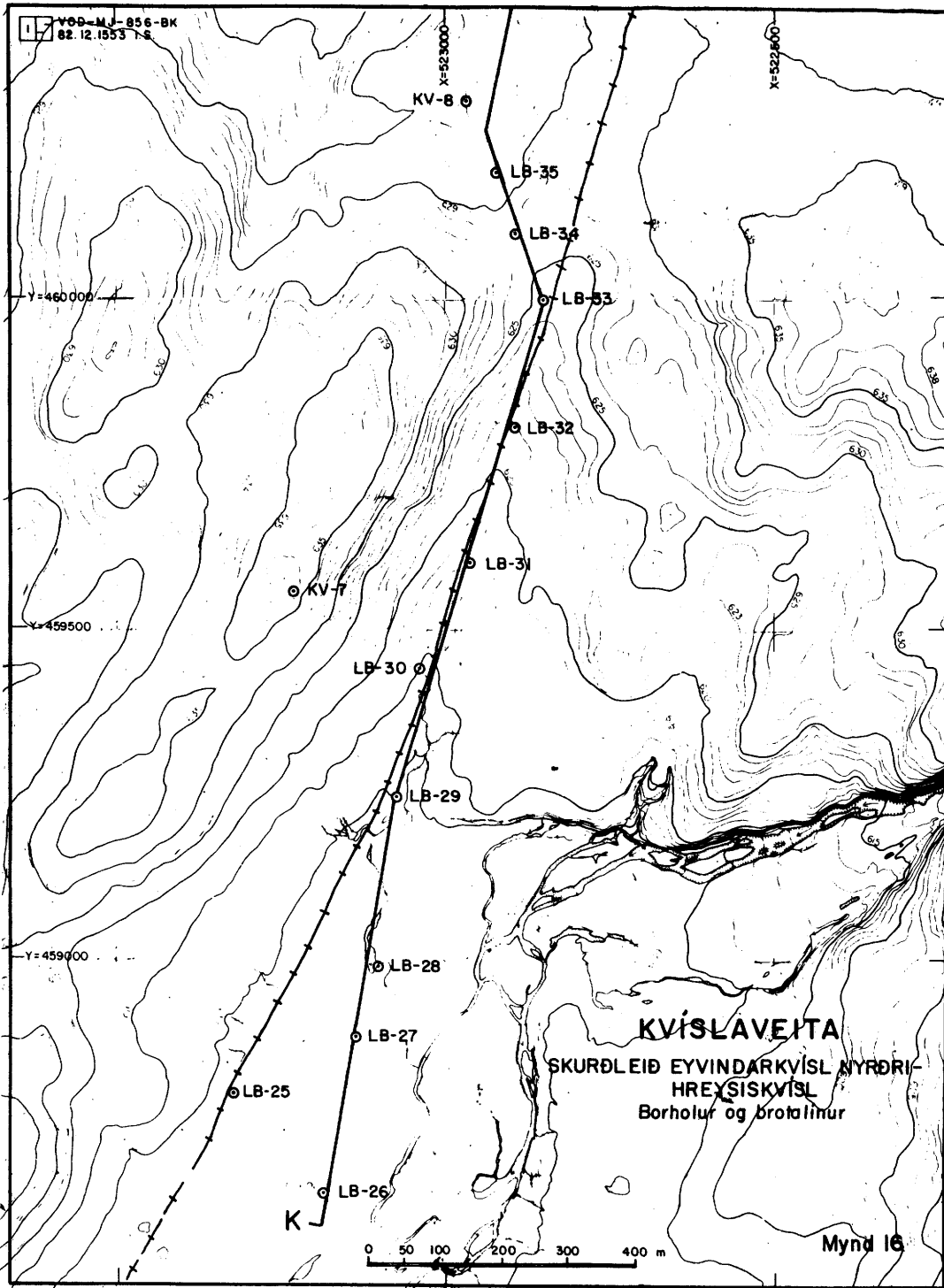
Á þessari skurðleið eru engin óvenjuleg frávik á grunnvatnshæð og er grunnvatnsflöturinn nær láréttur frá LB-30 til 39. Í ágúst 1982 sýndu grunnvatnsmælingar mesta breytingu á milli holanna LB-34 og KV-8, nærri 2 metrar.

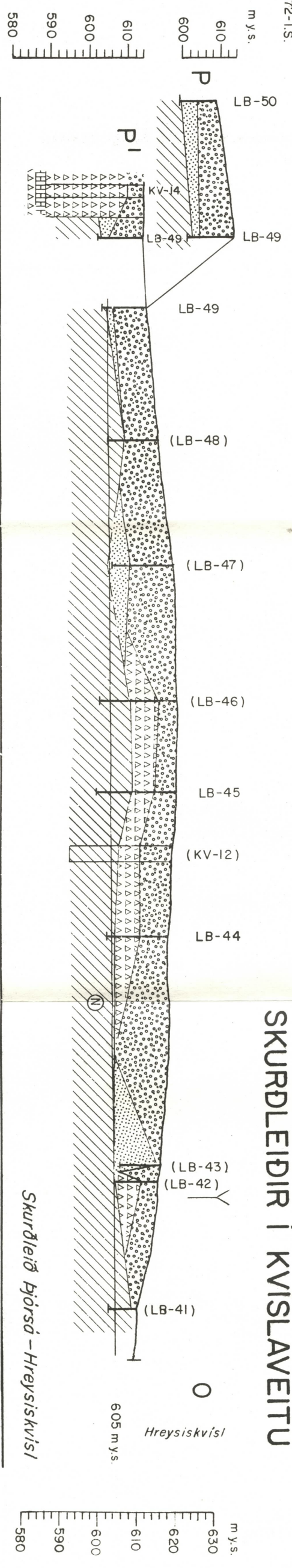
Hreysiskvísl - Þjórsá (mynd 18): Við þessa skurðleið voru boraðar loftborsholurnar LB-41 til 50 sumarið 1982 en frá sumrinu áður voru kjarnaholurnar KV-12 og 14. Víðast er nokkurra metra hæðarmunur á efra borði basaltsins á milli hola. Bæði vegna þess og landslags er líklegt að brotalinna sé svo til eftir endilöngu skurðstæðinu.

Það er athyglisvert hve mikill munur er á KV-14 og loftborsholunum mæst henni. Hér kann misgengi að vera orsök en eins víst er þó að kjarnaholan sé í yngri jarðlögum í fornum farvegi Þjórsár.

Að svo stöddu virðist ekki vera ástæða til frekari könnunar á þessum skurðleiðum nema þá e.t.v. vegna verkhönnunar á einstökum afmörkuðum stöðum ef hönnunaraðilar telja ástæðu til.

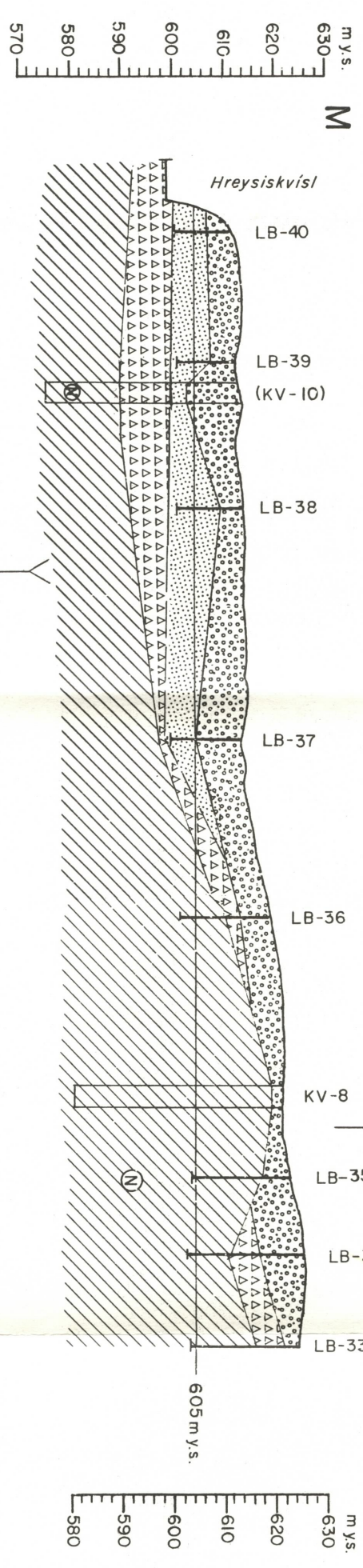




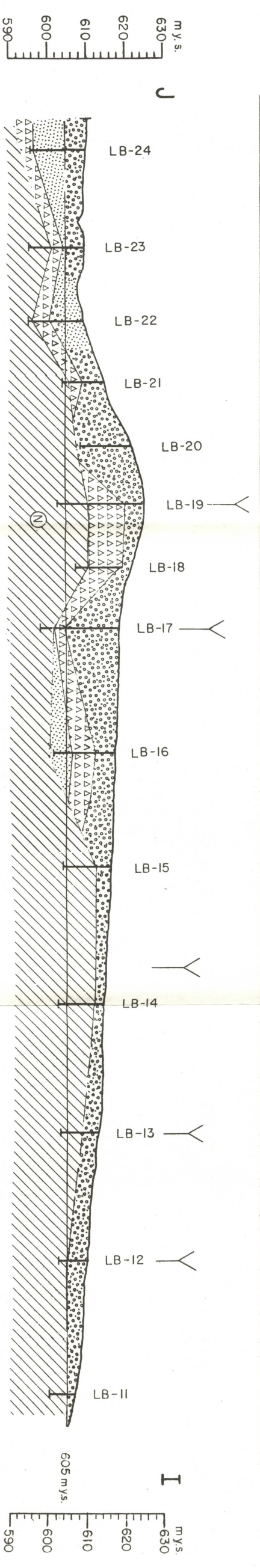
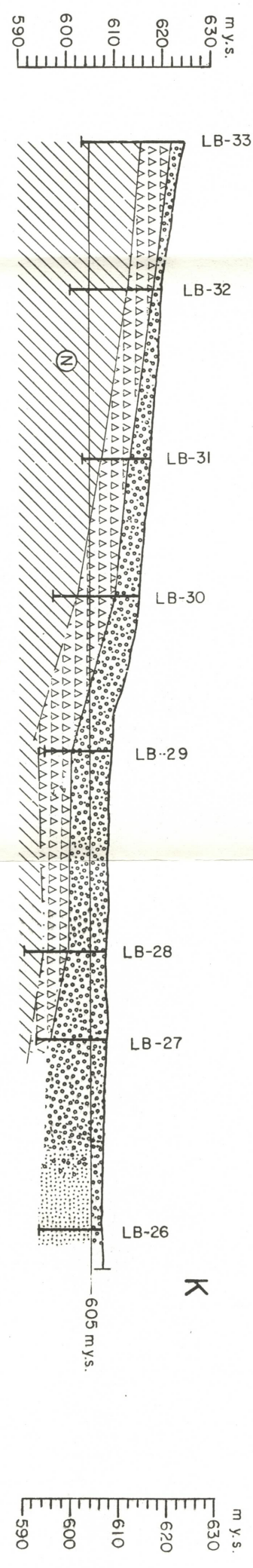


SKURDLEIÐIR Í KVÍSLAVEITU

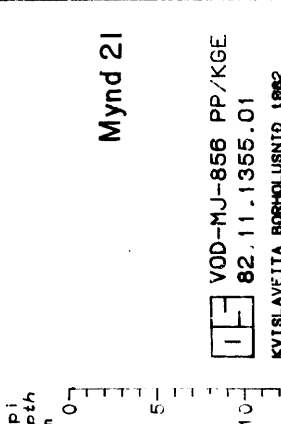
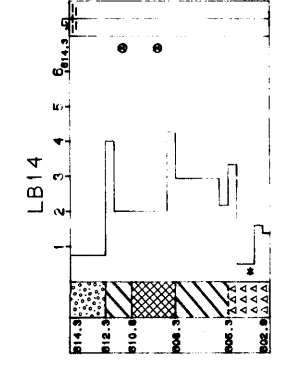
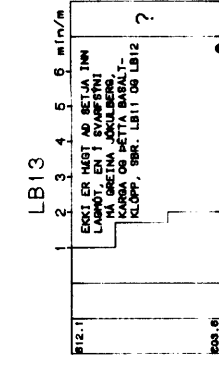
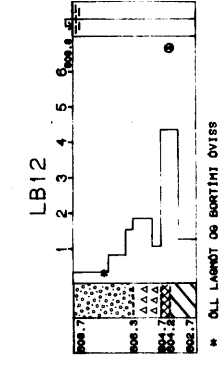
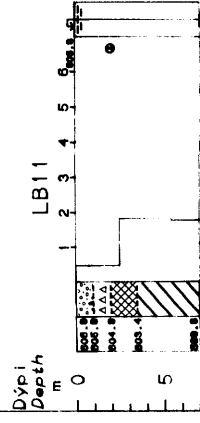
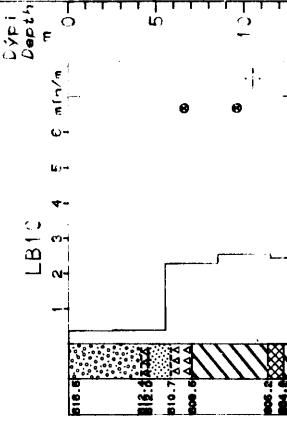
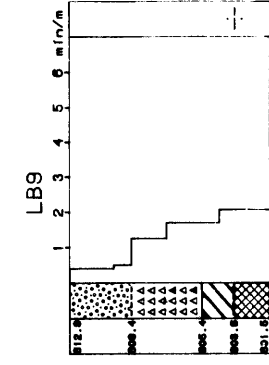
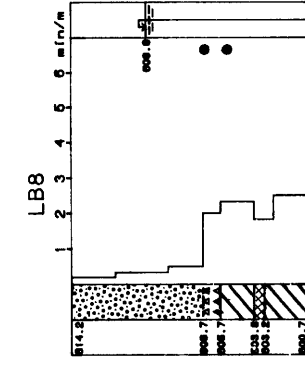
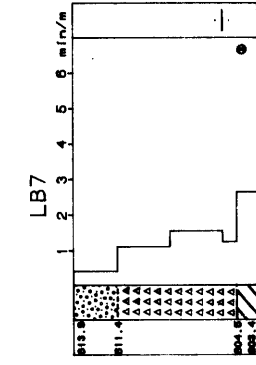
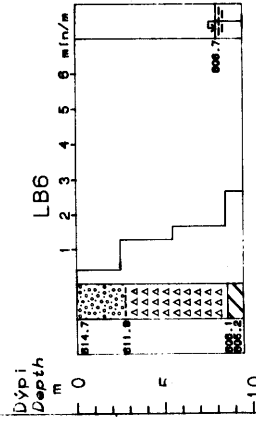
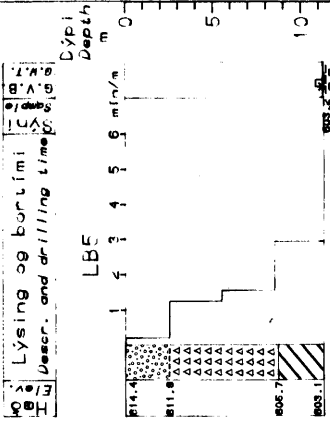
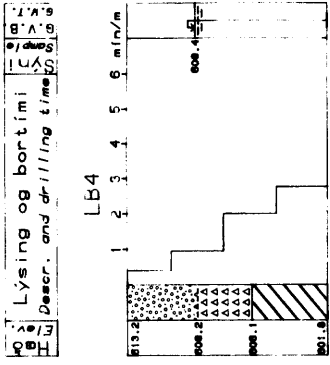
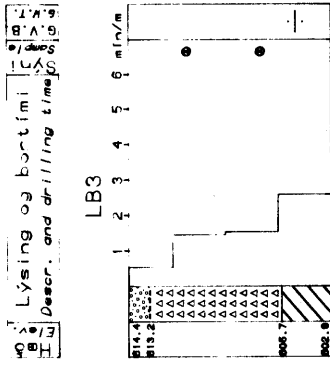
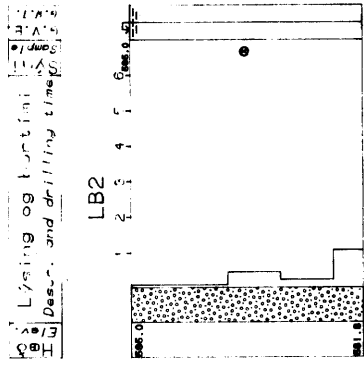
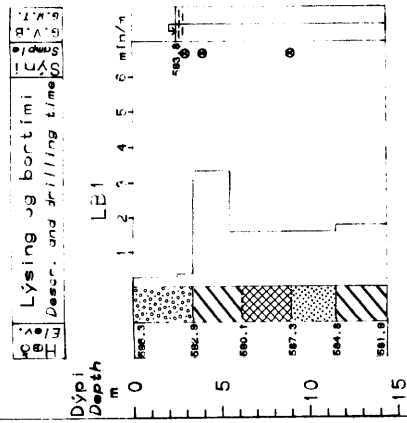
Skurðleið Þjórsá-Hreysiskvísl



Skurðleið Hreysiskvísl - Eyvindarkvísl nyrðri



Skurðleið Eyvindarkvísl nyrðri - Eyvindarkvísl syðri



Mynd 21

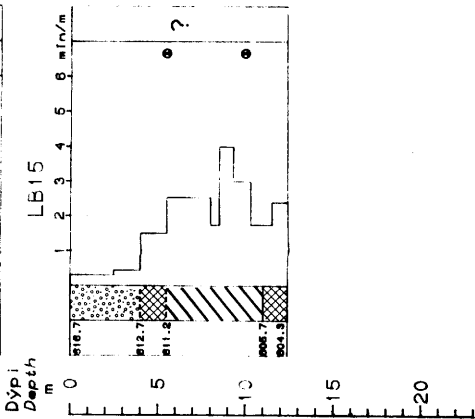
VOD-MJ-856 PP/KGE
82.11.1355.01

KVÍSLAVEITA BORHOLUSNID 1982
LB 1-2 VID SVARTÁ; LB 3-7 YRIFALL
LB 8-10 N-EYVINDARKVÍSL
LB 11-14 SKURBLEITD

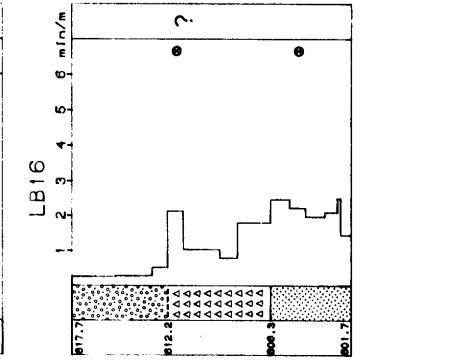
* VANTAR SVARFETNI

* ÖLL LAGNOT OG BORTÍMI ÖVISS

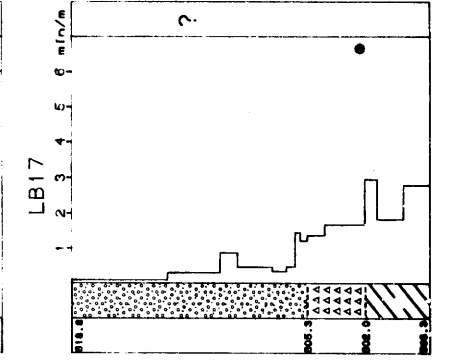
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



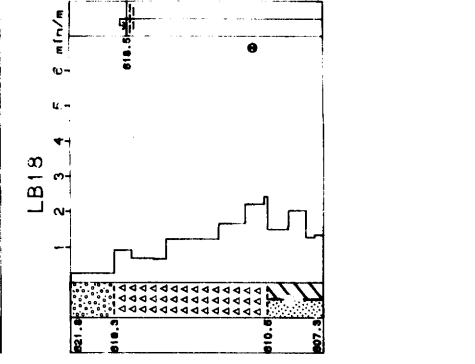
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



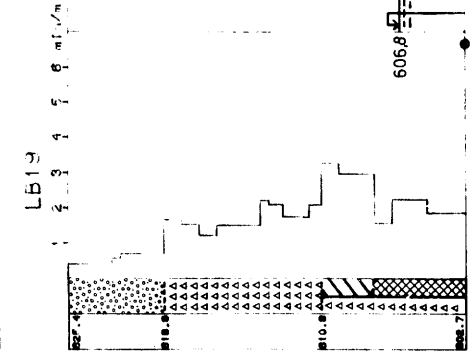
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



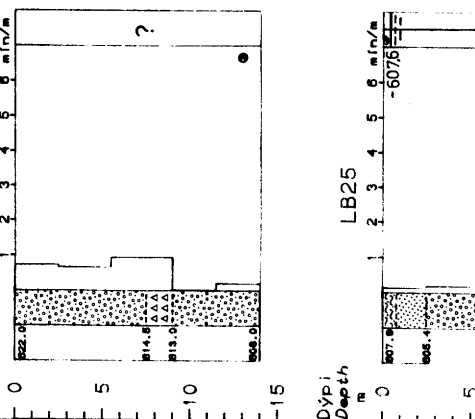
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



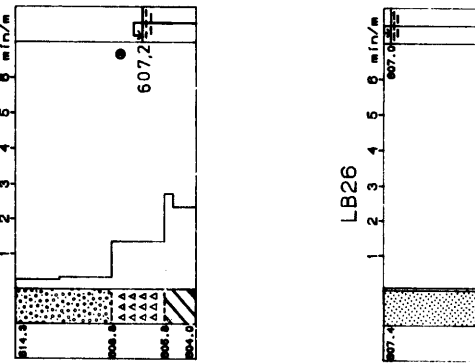
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



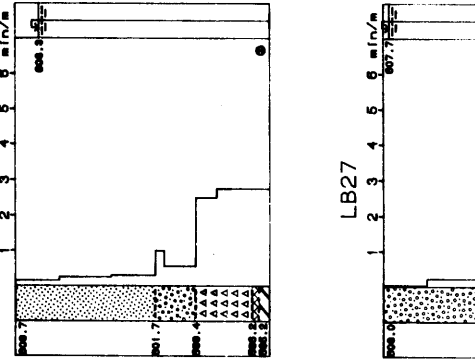
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



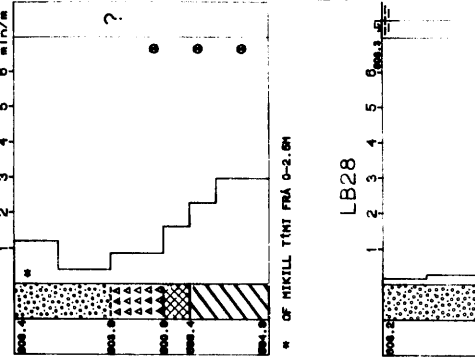
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



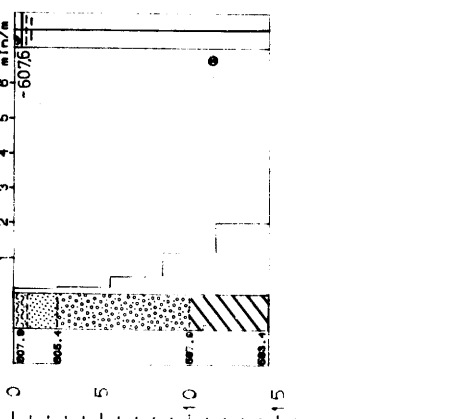
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



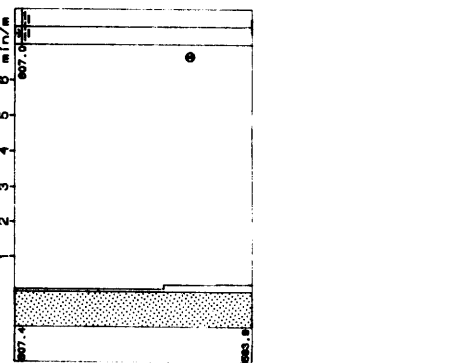
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



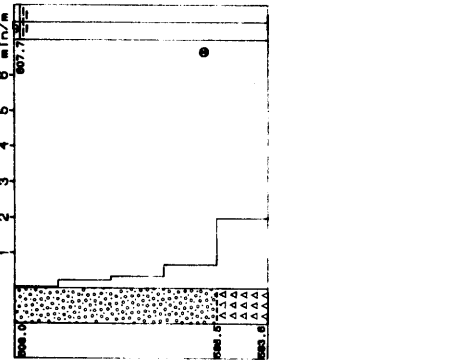
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



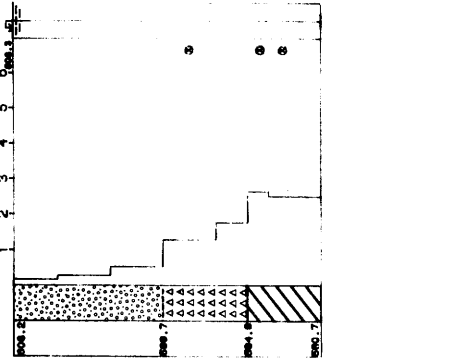
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



Lýsing og bortími
Descr. and drilling time

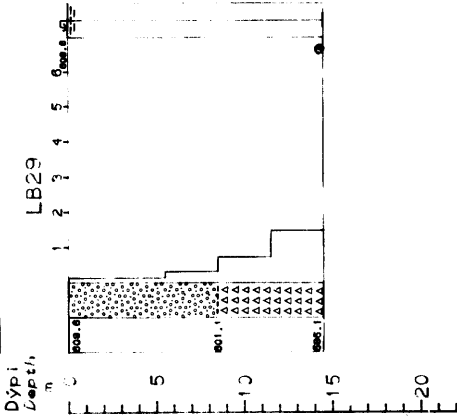


Mynd 22

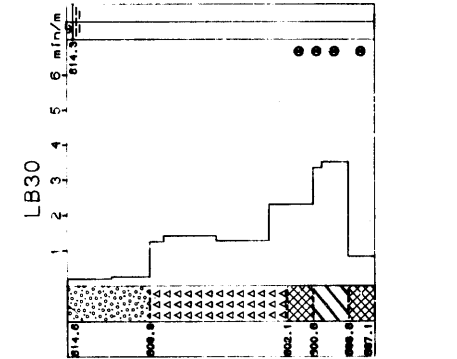
VOD-M.1-856 PF/KSE
82.11.1355.02
KVÍSLAVETTA BORHOLUSNIT 1982
LB 18-28 SKURDLEIÐ

OF HIKILL TÍMI FRA 0-2.81

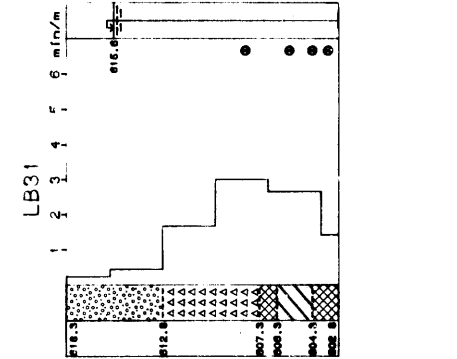
10 Lýsing og bortími
 9 Descr. and drilling time
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1



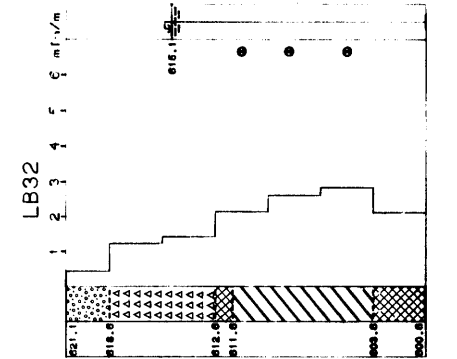
10 Lýsing og bortími
 9 Descr. and drilling time
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1



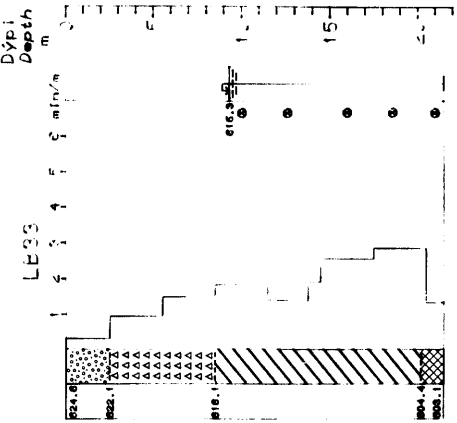
10 Lýsing og bortími
 9 Descr. and drilling time
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1



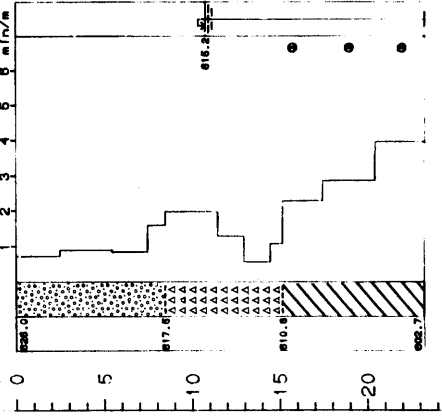
10 Lýsing og bortími
 9 Descr. and drilling time
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1



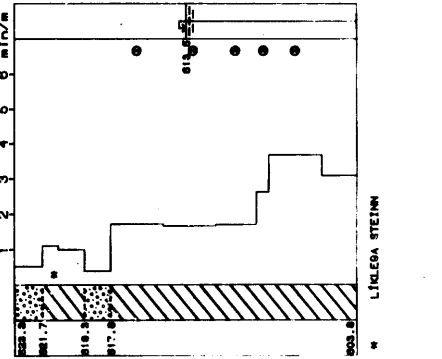
10 Lýsing og bortími
 9 Descr. and drilling time
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1



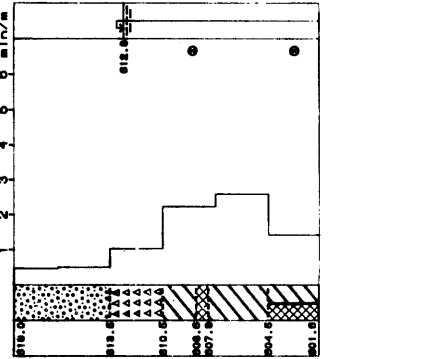
10 Lýsing og bortími
 9 Descr. and drilling time
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1



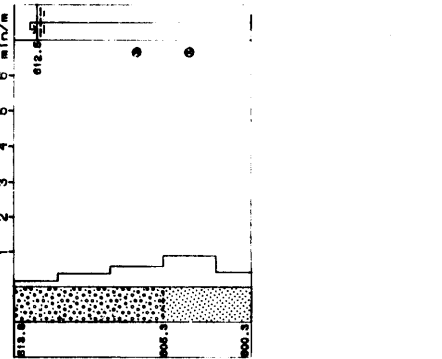
10 Lýsing og bortími
 9 Descr. and drilling time
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1

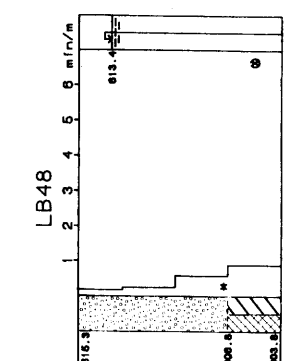
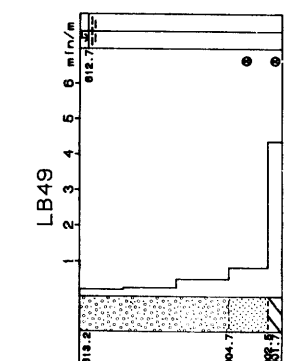
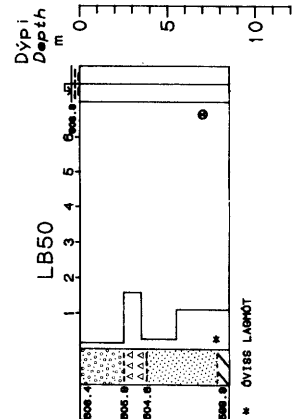
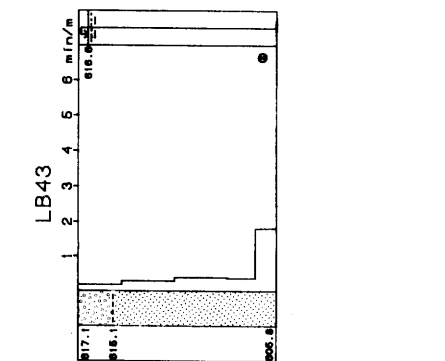
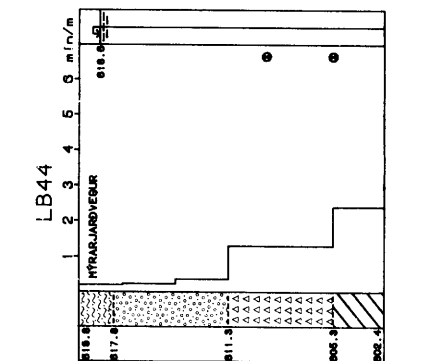
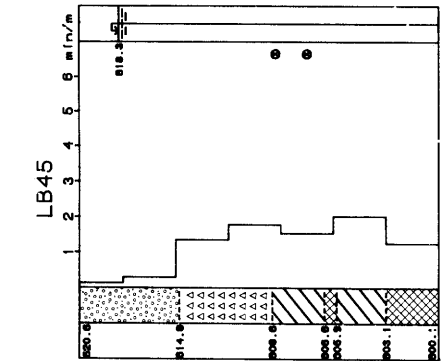
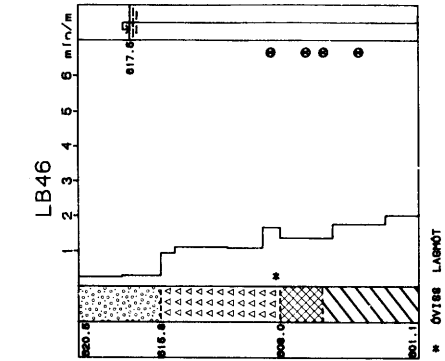
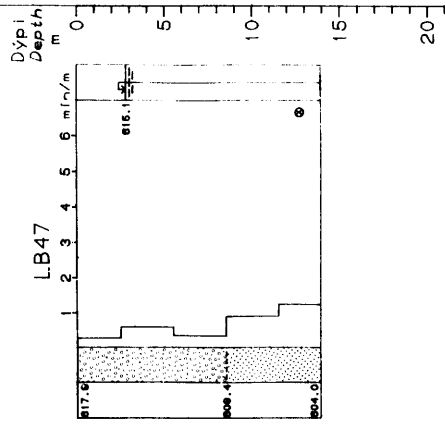
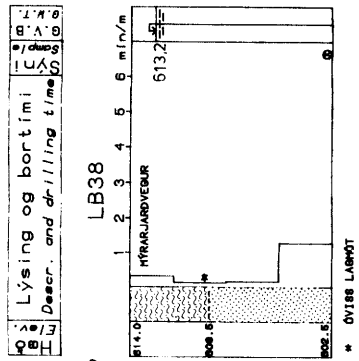
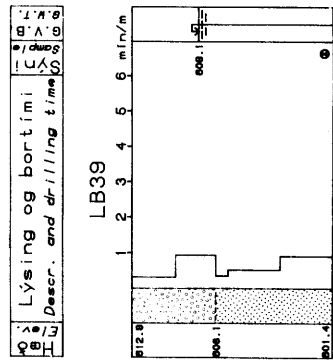
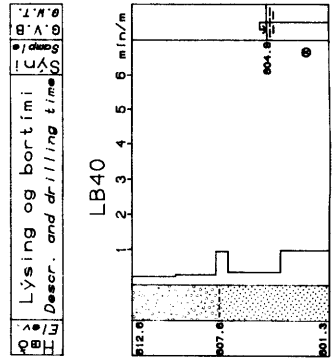
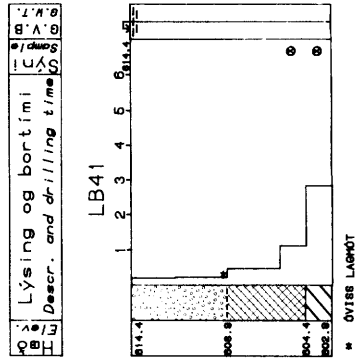
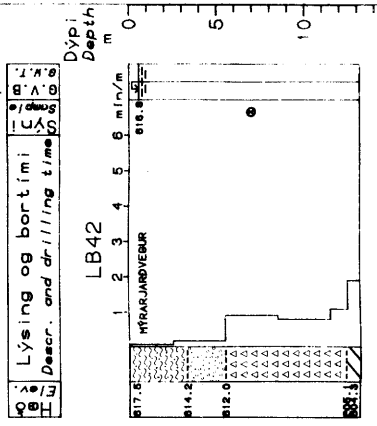


10 Lýsing og bortími
 9 Descr. and drilling time
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1



10 Lýsing og bortími
 9 Descr. and drilling time
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1

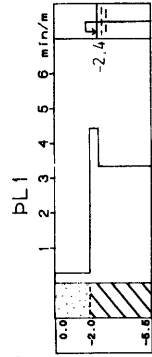




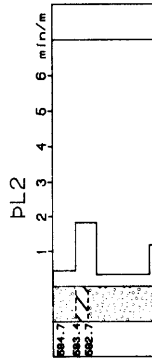
Mynd 24

V. 9
K. 9
L. 9

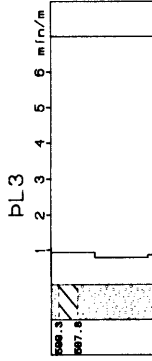
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



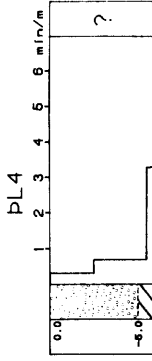
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



Lýsing og bortími
Descr. and drilling time

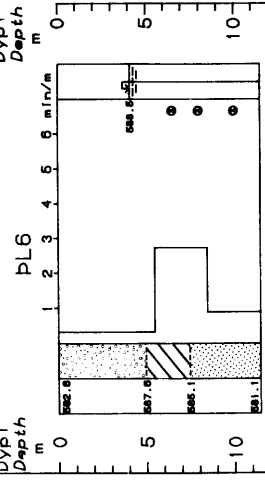


Lýsing og bortími
Descr. and drilling time

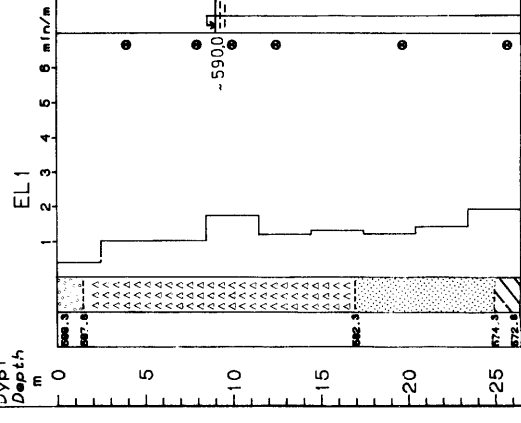


Dýpi
Depth
m

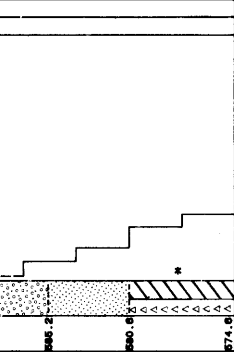
Dýpi
Depth
m



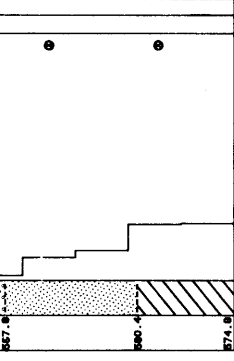
Dýpi
Depth
m



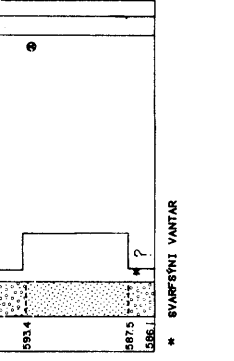
Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



Lýsing og bortími
Descr. and drilling time

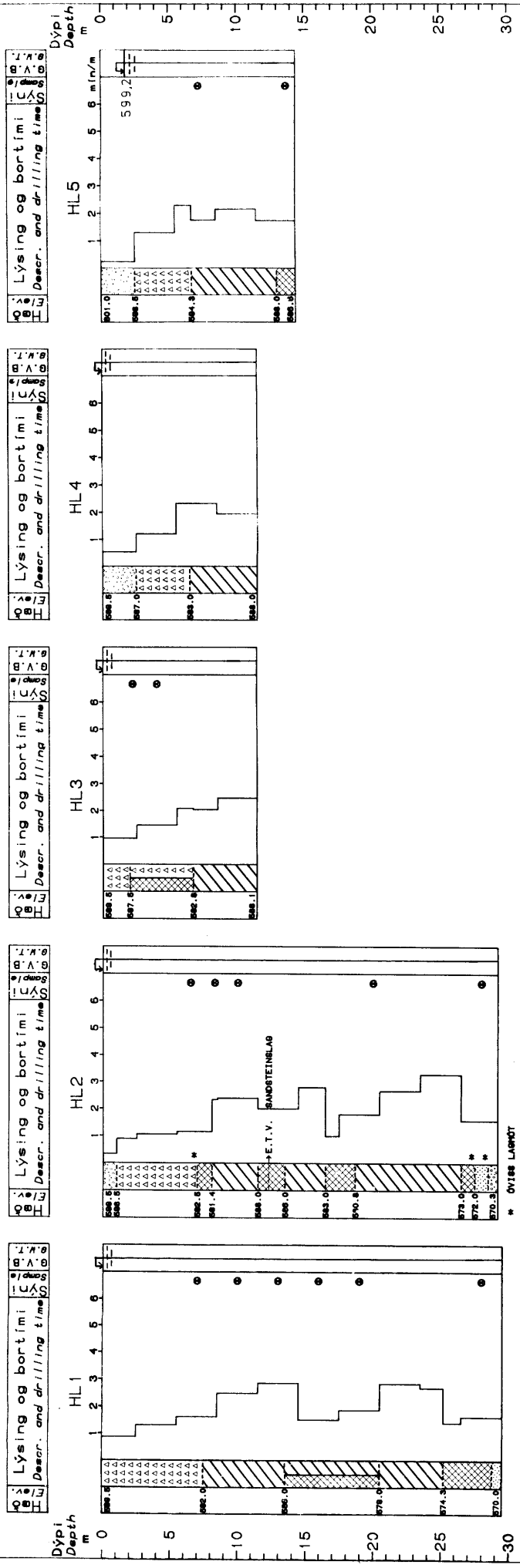


Lýsing og bortími
Descr. and drilling time



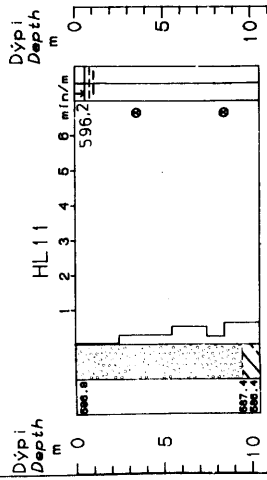
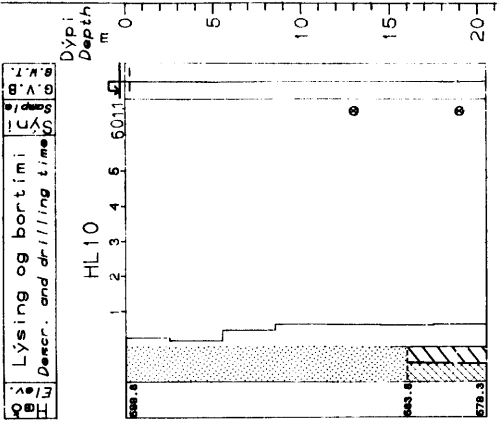
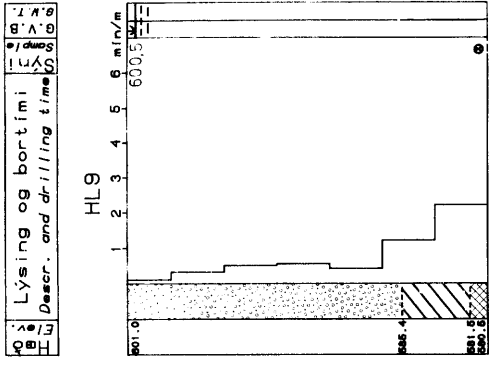
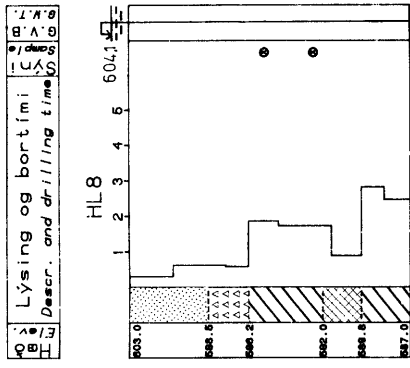
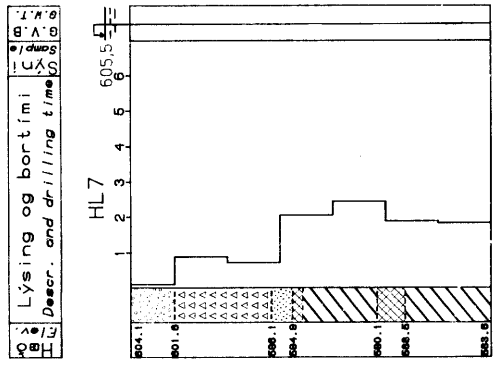
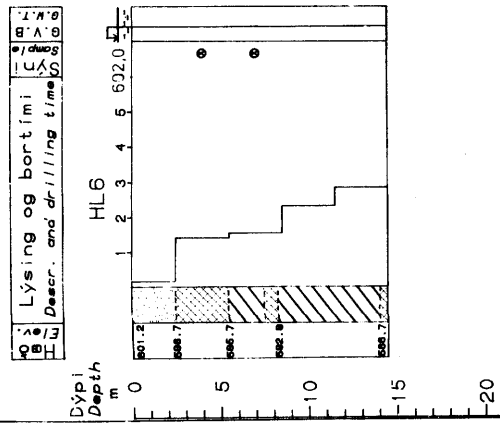
* SVARFSTNI VANTAR

...
K...
P...
E...



Mynd 26

V. 8
K. 8
H. 8



SKÝRINGAR:

- Mýrarjarðvegur
- Laus yfirborðsrúðningur
- Jökulberg
- Sandsteinn
- Basaltkragi
- Basaltkiöpp
- Grunnvatnsborð
- Borhola burr
- Svartsýni



MYNDSKÝRINGAR:



Þóleiít basalt



Ólivín basalt



Jökulberg



Sandsteinn



Siltsteinn



Óharðnaður jökulruðningur



Borhola

KV-

Kjarnaborhola

LB-

PL-

EL-

HL-

Loftborsholur

I-

Bergþéttingarholur



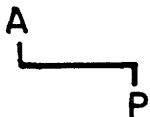
Kjarnahola



Loftborshola

(KV-10)

Hola færð inn í þversnið



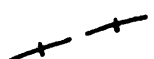
þversnið



Rétt segulmagnað basalt



Brotalína



Líkleg brotalína