

Birgir Jónsson
84/01



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

DE GRÉNNAFLUGAÐA SAFN

BORGARNES
Cobradorun á Fitjum

Birgir Jónsson
Gísli Guðmundsson
OS-84/01 BJ, GiGu Apríl 1984

ONJUSKOFUN
VAFASONUDEILD

GREINARGERD

BORGARNES
Cobradorun á Fitjum

Birgir Jónsson
Gísli Guðmundsson
06-84/01 BJ, GiGu April 1984

EFNISYFIRLIT

	bls.
1 INNGANGUR	3
2 ÞYKKT MÝRARINNAR	3
3 JARFLÓGIN UNDIR MÝRINNI	4
4 NIFURSTÓÐUR	6
HEIMILDIR	7

MYNDASKRÁ

1 Staðsetningakort	12
2 Cobrahödur, línurit	13
3 Cobrahödur, línurit	14
4 Cobrahödur, línurit	15
5 Þykkt mýrarinnar	16
6 Þyngdarhlutföll í mýrarjaröveginum	17
7 Sýni EGFl kornastærðarlínurit	18
8 Sýni EGJl kornastærðarlínurit	18

TÖFLUSKRÁ

1 Hnit mælinetsins	3
2 Rakastig og glæðitap mýrarjarövegsins	4
3 Þykkt mýrarinnar	8
4 Dýpi cobrahöla	9
5 Sýni EGFl sigtunargildi	10
6 Sýni EGJl sigtunargildi	11

1 INNGANGUR

Á vegum Orkustofnunar voru boraðar 30 cobrahólur ofan við Borgarnes samtals 216,7 bormetrar, á sveði því sem nefnist Fitjar innan við botn Borgarvogar. Einnig voru 4 hólur boraðar með sýnataka og 2 gryfjur grafnar með traktorsgröfu (sjá mynd 1).

Áður en borunin hófst var lagt út malinganet. Allar hólurnar voru innan netsins, nema hólur A200 og B100.

Borgarneshreppur sá um að mæla inn hólurnar (tafla 1). Innan netsins voru aðeins tvær hólur mældar inn, en auðvelt er að staðsetja hinar hólurnar á korti út frá þessum mældu hólum,

TAFLA 1 Hnit mælinetsins

<u>Hola</u>	<u>X-hnit</u>	<u>Y-hnit</u>
C-100	687000,5	456635,8
J-100	687209,6	456355,2
A-200	686894	456646
B-100	686981	456680

Sveðið sem kannað var, er hallalítil mýri. Negintilgangur verksins var að áætla þykkt mýrarinnar, hverskonar jarölög væru undir henni og giska á, út frá einföldum athugunum ýmsa jarðtæknilega eiginleika mýrarinnar og þeirra jarölaða sem undir henni eru (s.s. heildarsig og sighraða). Þegar er búið að gera grein fyrir helstu niðurstöðum í bráðabirgðaskýrslu frá Des. 1983.

Við túlkun á niðurstöðum cobraborana, ber að hafa eftirfarandi skilgreiningar í huga:

H=HÆTT: Borinn hreyfist en gengur það hægt, að hann fer yfir sett tímamörk (60 sek/20 cm). Engin ákveðin fyrirstaða. "Fastur" botn getur verið neðar.

S=STOPP: Borinn hefur nánast stöðvast. Fyrirstaða er þó ekki mjög afmörkuð og greinileg. Borinn heggur ekki eins og þegar hann stöðvast á klöpp eða viðlíka.

F=FAST: Borinn stöðvast. Mjög ákveðin fyrirstaða. Borinn heggur og glæmrar. Stöðvast gjarnan snögglega; þarf ekki að þýða að komið sé niður á klöpp (gæti t.d. verið stór hnellingur).

Í töflu 4 er að finna upplýsingar um það hve djúpar hólurnar urðu, og hve langt þær voru boraðar ofan í setið og sú athugasemd sem gerð hefur verið af bormönnum.

2 ÞYKKT MÝRARINNAR

Borinn gengur mjög auðveldlega ofan í mýrarjaröveginn (sjá myndir 2,3 og 4). Þykkt mýrarinnar hefur verið áætluð út frá borhraðanum (tafla 3), einnig hefur verið teiknað upp kort, sem sýnir þykkt mýrarinnar á athugunarsvæðinu (mynd 5). Mýrin er þykkust á miðju svæðinu (línu 100), allt að 6 m þykk, en grynkar til beggja átta, þó mun brattar til norðvesturs. Einnig virðist hún grynna nokkuð til norðausturs. Ekki var athugað hve þykk mýrin væri er nær dregur sjónum. Á fyrirhuguðu íþróttasvæði, er mýrin yfirleitt 4-6 m þykk, (þó mun þynnri í línu 0). Grafnar voru tvær gryfjur á svæðinu, önnur við E-100 og hin við H-100. Þessar gryfjurnar urðu 4 m djúpar. Það eina sem kom í ljós var mýrarjarövegur. Sýni var tekið í gryfjubotninum. Búið er að mæla rakastig og glæðitap í sýnunum (tafla 2 og mynd 6).

TAFLA 2 Rakastig og glæðitap mýrarjarövegsins

	E-100	H-100
Rakastig %	830	780 (tvö sýni)
Glæðitap %	89	87

Skýring:

Rakastig er fundið sem vatnsmagn efnis miðað við þurrt efni eftir þurrkun við 105°C í 24 klst.

Glæðitap er fundið sem rýrnun á þurru efni við hitun í >500 gráður C miðað við þurra þyngd efnis fyrir hitun.

3 JARÐLÖGIN UNDIR MÝRINNI

Setlagið undir mýrinni er nokkuð misþétt fyrir og eins og sjá má á myndum 2,3 og 4 og töflu 3, fer borinn misdjúpt ofan í setið þó aldrei nái hann á "fast". Þar er í raun hægt að skipta holunum í tvo hópa, annars vegar þær sem ná lítið ofan í setið (1-2 m) og hinsvegar mun djúpri holur (ná allt að 13 m ofan í setið). Eins og áður hefur komið fram voru tekin tvö sýni úr setinu, við holu F-100 (EGF1) og J-100 (DGJ1). Hóla F-100 er í hópi þeirra sem ná djúpra ofan í setið, en J-100 í hópi grunnu holanna. Í F-100 er sýnið mun finna, og borinn virðist eiga greiða leið ofan í setið, en þar sem setið er grófara kemst borinn mjög lítið ofan í setið. Það er því hugsanlegt að í djúpu holunum (holum H-0, F-50, H-50, J-50, C-100, F-100, D-200 og A-200) sé samsvarandi efni og í F-100. en í hinum holunum sé grófara efni, samsvarandi og í holu J-100.

Meðhöndlun sýnanna

Tekin voru tvö sýni úr setinu undir mýrinni, með cobra-sýnataka. Þegar þau voru komin upp var þeim komið fyrir í loftþéttum umbúðum.

Byrjað var á því að mæla rakastig sýnanna. Fyrst voru þau vigtuð og síðan komið fyrir í glerskál og hituð við 105°C í 24 tíma. Eftir að hafa kólnað í desikator, voru þau vegin, og rakastigið reiknað út sankv. formúlunni;

$$\frac{\text{þyngd raka}}{\text{þyngd fasts efnis}} \times 100 = \text{rakastig } \%$$

Rakagildi BGJ1 reyndist 37 %, en BGFl 16 %.

Því næst voru sýnin sigtuð. Við sigtunina voru notaðar tvenns konar aðferðir. Sá hluti sýnanna er var grófari en 0,063 mm (sigti 250 eða 4φ) var sigtaður á venjulegan hátt, en það sem var finna en sigti 250 var kornastærðargreint með setvog. Setvogin er óbein mæling, sem byggir á mismunandi falltíma misþungra korna í vökvasúlu. Þegar niðurstöður kornastærðar mælingarinnar eru skoðaðar (sjá mynd 7 og 8, þ.e. kornastærðarlinuritinn), kemur í ljós að við 0,063 og 0,045 mm er brot á ferlinum. Ef allt væri eðlilegt ættu þessi brot ekki að koma fram. Það stafar af því að þarna á ferlinum mætast niðurstöður áður nefndra tveggja mæliaðferða, þar sem í raun og veru er verið að mæla sitthvorn hlutinn.

Niðurstöður mælinga.

Sjá niðurstöður rakastigsmælinga að ofan. Niðurstöður kornastærðarmælinganna eru í töflu 5 og 6 og á myndum 7 og 8.

Í töflum 5 og 6 (niðurstöður kornastærðarmælinganna) eru fásir tölfraðilegir þættir setsins sem tölvuforritið teiknar út. Þeir helstu eru eftirfarandi:

- "Mean": Meðalkornastærð.
- "Median": Meðalgildið (þ.e. d50).
- "Mode": Er gildið á algengusta kornastærðarflokknum þ.e. brattasti hluti safntíðnikúrfunnar.
- "Sorting": Aðgreining, þ.e. dreifing mæligildanna út frá meðalkornastærðinni (þ.e. staðalfrávikinu).
- "Skewness": Dreifingarskekkja; ef þósitíf skekkja, þá er auka skammtur af finu efni.

Túlkun

BGJ1 (sjá mynd 8 og töflu 6).

Samantekt: Gróft sylti (silt). Illa aðgreint, kornastærðarflokkarnir eru að mestu frá meðalgröfum sandi til leirs. Lítilsháttar aukaskammtur af finu efni.

BGFl (sjá mynd 7 og töflu 5).

Samantekt: Grófur sandur. Mjög illa aðgreint, kornastærðarflokkarnir eru frá meðalgröfri mól til leirs. Lítilsháttar aukaskammtur af finu efni.

Samenburður

Það er töluverður munur á þessum tveimur sýnum. Eins og áður segir telst annað vera grófur sandur, en hitt gróft sylti. Líklega er þó um

Sömu myndunina að ræða, að öllum líkindum sjávarset, myndað við mismunandi aðstæður. Samkvæmt þessum tveimur mælingum virðist setið verða grófara inn til landsins. Því er hugsanlegt að EGFL sé (mynd 7) sett til við eða nálægt fjöruborði en BGJL myndað við lygnari aðstæður, lengra frá fjöruborðinu. Þetta er þó óljóst þar sem sýnin eru bara tvö. Þar sem BGJL er mun finna en EGFL inniheldur það meira vatn.

4 NIÐURSTÖÐUR

Ef malarfylling fyrir íþróttavöll er sett ofan á þessa 4-6 m þykkri mýri má gera ráð fyrir nokkuð mikilli samþjöppun mýrarjarðvegsins en líttilli samþjöppun í fínkornótta setlaginu undir mýrinni. Gíska má á starðargráðuna á sigi á væntanlegri malarfyllingu t.d. út frá mælingum, sem gerðar voru við vegagerð á Kjalarnesi (Jón Skúlason TVFÍ 1974). Þar var endanleg malarfylling að vísu yfir 4 m þykk á u.p.b. 4 m þykkri mýri en í fyrri hluta verksins meðan fyllingin var ca. 0.8, 1.5 og 2.2 m á þykkt, virðist starðargráðan á sigi vera samtals ca. 0.8, 1.0 og 1.2 m á 2 mánuðum miðað við þessar þykktir á fyllingu. Álagið hefur þá verið samtals u.p.b. 1.5, 2.7 og 4 tonn/m² og var fyllingin lögð í 0.6-0.8 m þykkum lögum með 4-7 daga millibili.

Mýrin á Kjalarnesi var með lægra rakaöldi og glæðitap en mýrin við Borgarnes, svo að við Borgarnes gæti orðið nokkru meira sig. Þó sýna mælingar að þegar rakaöldi er komið yfir 400%, er heildarsig og síghraði nokkuð svipað fyrir mismunandi rakaöldi þar fyrir ofan (Jón Skúlason TVFÍ 1978).

Mýrin á Fitjum við Borgarnes er þó fvið þykkari en á Kjalarnesi (4-6 m á móti rúmlega 4 m) svo heildarsigið verður meira sem því nemur. Fyrir malarfyllingu sem er 0.6-0.8 m þykk ætti sig fyrstu 2 mánuðina að verða af svipaðri starðargráðu og nemur þykktinni, en heildarsig getur orðið þó nokkru meira. Sig við vesturjaðarinn (línu 0) yrði þó mun minna, þar sem þar er örgrunnt á fast.

Fyrir tiltölulega einfalt mannvirki sem malarfyllingu undir íþróttavöll á þessari mýri ætti ekki að vera um nein vandræði að ræða en eftir að mesta sigið hefur átt sér stað, þarf sennilega að rétta af yfirborð fyllingarinnar ef um missig er að ræða. Einnig er hægt að hafa nokkra yfirhæð á þeim hluta fyllingarinnar þar sem búast má við meira sigi (þ.e. SA hlutanum), eða setja aukafarg ofan á fyllinguna til þess að flýta fyrir heildarsigi. Nokkur aukakostnaður yrði af því að fjarlægja fargið eftir að mesta sigið hefur átt sér stað. Hins vegar ef reisa á þarna flóknari mannvirki sem eru viðkvæm fyrir missigi þarf að gera frekari athugasir og finna sigeiginleika setlagsins undir mýrinni.

Til að fylgjast með sigi á fyllingu sem hér um ræðir eru vanalega settar sigplötur með áföstum stikum á yfirborð mýrarinnar undir fyllingunni. Malt er síðan á stikurnar en þær eiga að ná upp úr fyllingunni. Ef fyllingin á að vera þykkri en ca. 0.8 m er vissara að leggja hana út í 2 lögum.

HEIMILDIR

Birgir Jónsson og Gísli Guðmundsson 1983, Borgarnes, Coöbrabrun á Fitjum. Bráðabirgðagreinagerð frá Orkustofnun, Vatnsorkudeild; BJ, GiGu 83/01 Des. 1983.

Jón Skúlaon 1974, Lagning hraðbrauta á mýri. Tímarit Verkfræðingafélags Ísl., bls. 22-29.

Jón Skúlaon 1978, Rannsóknir á sigeiginleikum efna ákvörðuðum í ödometer. Tímarit Verkfræðingafélags Ísl., bls. 28-31.

TAFLA 3 Þykkt mýrarinnar

Hola	þykkt mýrar (m)
C 0	1.4
F 0	1.2
H 0	3.0
C 50	4.4
D 50	5.6
E 50	4.8
F 50	4.4
H 50	2.6
J 50	< 5.5 e.t.v. 2.0
C 100	< 7.0
D 100	5.6
E 100	5.2
F 100	6.4
G 100	5.8
H 100	6.0
I 100	5.4
J 100	6.0-6.8
C 150	4.2
D 150	4.4
F 150	5.2
H 150	4.8
J 150	4.2
C 200	5.0
D 200	4.0
F 200	4.0
H 200	3.4
J 200	1.8
F 250	4.0
A 200	2.8
B 100	4.6

TAFLA 4 Dýpi cobrahola

Hola	Dýpi (m)	Borað ofan í setið (m)	Ath.
C 0	1.8	0.4	F
F 0	1.8	0.5	F
H 0	9.8	6.8	S
C 50	5.3	0.9	H
D 50	6.4	0.8	S
E 50	5.4	1.4	H
F 50	9.8	5.4	S
H 50	11.2	8.6	H
J 50	18.6	< 13.0	H
C 100	14.5	< 7.5	H
D 100	6.5	0.9	H
E 100	6.3	1.1	S
F 100	14.1	7.7	S
G 100	6.6	0.8	H
H 100	6.6	0.6	H
I 100	5.7	0.3	S
J 100	7.1	0.7	S
C 150	5.7	1.5	H
D 150	5.0	0.6	H
F 150	5.4	0.2	H
H 150	6.5	1.7	S
J 150	5.1	0.8	H
C 200	5.8	0.8	H
D 200	6.8	2.8	S
F 200	5.4	1.4	H
H 200	5.8	2.4	H
J 200	3.9	2.1	H
F 250	4.4	0.4	H
A 200	12.8	10.0	H
B 100	6.6	2.0	H
216.7			

Í töflu 2 sést að hvergi er komið niður á "fast", nema í holum C-0 og F-0, (enda eru þær staðsettar upp við klettana hjá Mjólkursamsölunni).

Sennilega er mjög svipað efni undir allri mýrinni, en það er innbyrðis "harka" þess nokkuð breytileg.

*

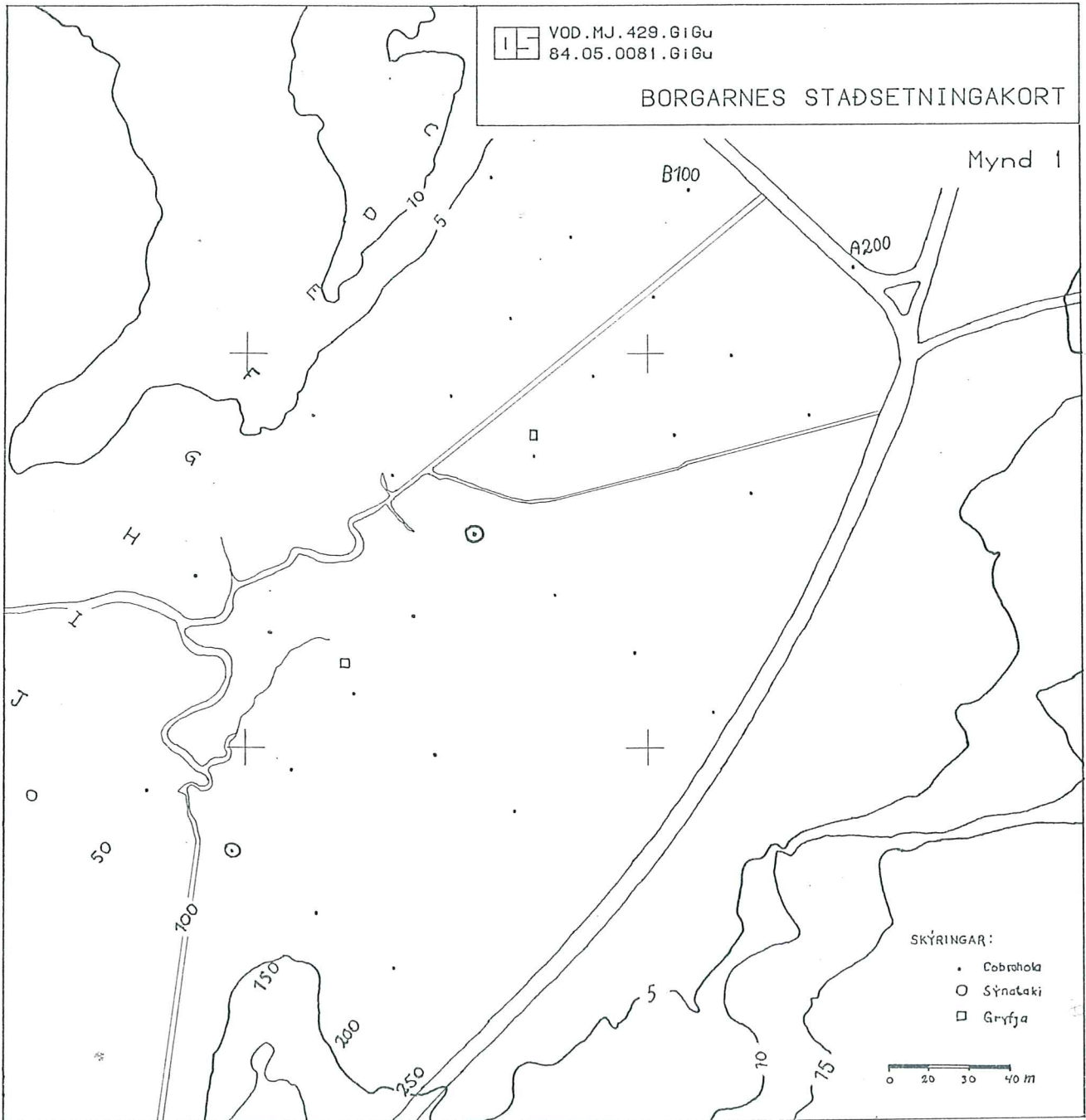
TAFLA 5. SÝNI BGF1 SIGTUNARGILDI

PHI	g	%	KUM%
-4,00			100,00
-3,50	16,00	6,90	93,10
-3,00	21,40	9,23	83,87
-2,50	15,00	6,47	77,40
-2,00	15,00	6,47	70,93
-1,50	12,00	5,17	65,76
-1,00	12,70	5,48	60,28
-0,50	11,10	4,79	55,50
0,00	7,40	3,19	52,30
0,50	10,30	4,44	47,86
1,00	9,90	4,27	43,59
1,50	10,30	4,44	39,15
2,00	8,30	3,58	35,57
2,50	6,90	2,98	32,60
3,00	7,30	3,15	29,45
3,50	6,70	2,89	26,56
4,00	7,40	3,19	23,37
4,47	25,73	11,10	12,27
5,11	5,96	2,57	9,70
5,64	5,15	2,22	7,48
6,16	4,61	1,99	5,49
6,78	4,88	2,10	3,39
7,29	2,71	1,17	2,22
7,79	1,62	0,70	1,52
8,29	1,62	0,70	0,82
8,76	0,81	0,35	0,47
9,38	1,08	0,47	0,01
< 9,38	0,02	0,01	
MEAN	0,51	FIRST MOMENT	0,67
MEDIAN	0,26		
MODE	4,24		
BIMODALITY	2,85		
SKURTING	3,33	SECOND MOMENT	3,29
SKEWNESS	0,16	THIRD MOMENT	0,38
KURTOSIS	0,67	FOURTH MOMENT	2,03

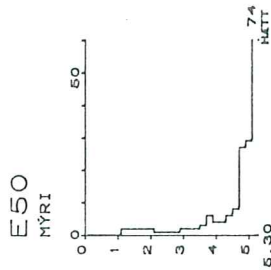
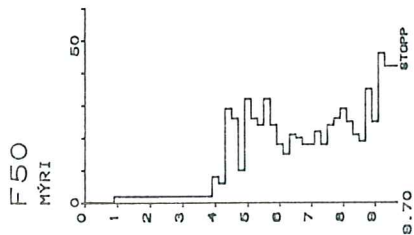
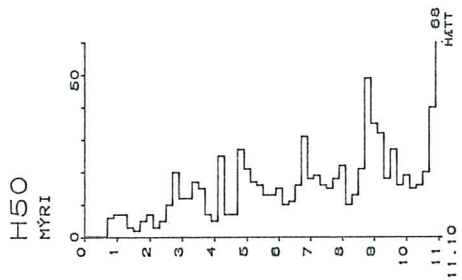
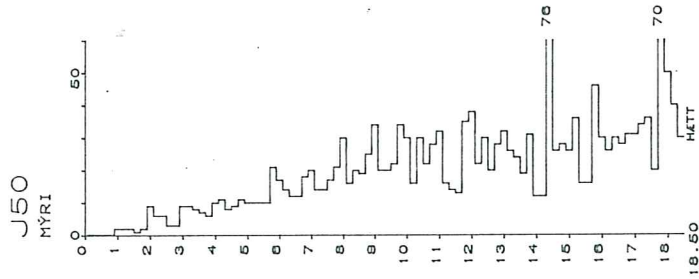
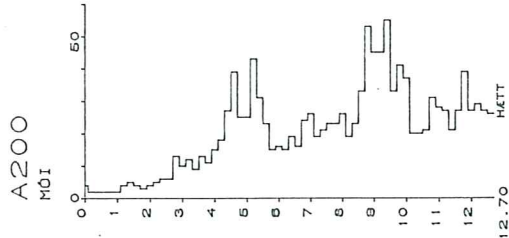
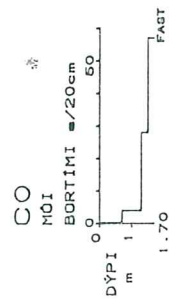
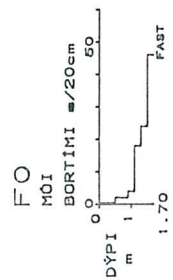
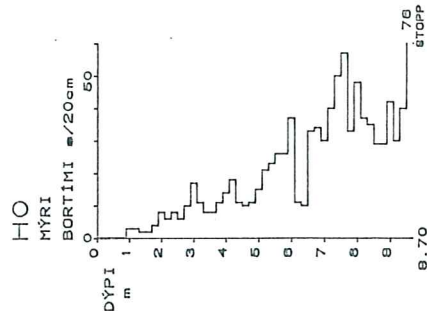
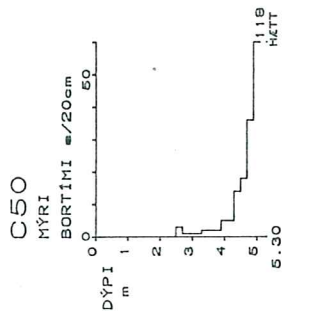
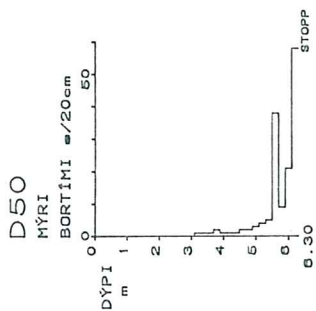
TAFLA 6. SÝNI BGJL SIGTUNARGILDI

FHI	s	%	KUMZ
-3.00			100.00
-2.50	0.80	0.61	99.39
-2.00	0.20	0.15	99.23
-1.50	0.30	0.23	99.01
-1.00	0.30	0.23	98.78
-0.50	0.30	0.23	98.55
0.00	0.20	0.15	98.39
0.50	0.40	0.31	98.09
1.00	0.70	0.54	97.55
1.50	1.20	0.92	96.63
2.00	2.70	2.07	94.57
2.50	8.30	6.35	88.21
3.00	10.90	8.34	79.87
3.50	12.00	9.18	70.69
4.00	9.80	7.50	63.19
4.47	34.03	26.04	37.15
5.11	11.34	8.68	28.47
5.64	9.07	6.94	21.53
6.16	7.26	5.56	15.97
6.78	7.26	5.56	10.42
7.29	4.08	3.12	7.29
7.79	3.17	2.43	4.87
8.29	2.72	2.08	2.79
8.76	1.81	1.39	1.40
9.29	1.81	1.39	0.02
< 9.29	0.02	0.02	

MEAN	4.38	FIRST MOMENT	4.37
MEDIAN	4.23		
MODE	4.24		
BIMODALITY	2.44		
SORTING	1.73	SECOND MOMENT	1.84
SKEWNESS	0.17	THIRD MOMENT	-0.11
KURTOSIS	1.13	FOURTH MOMENT	4.55

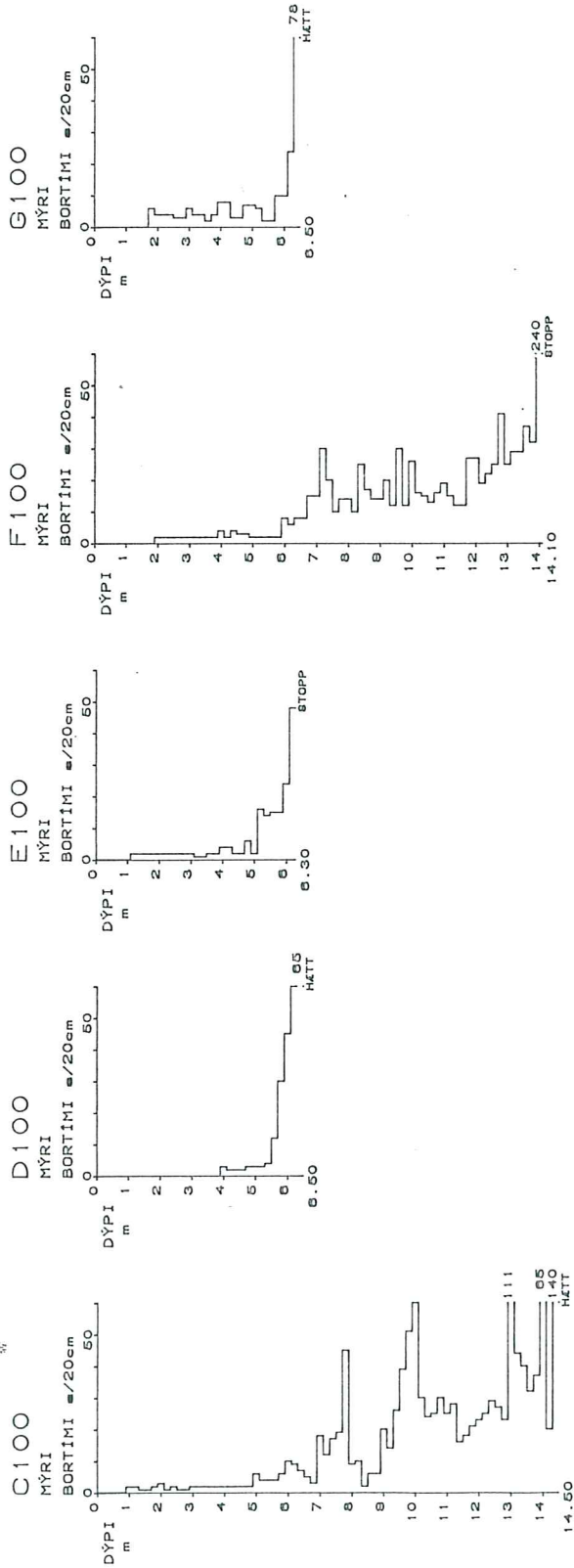


MYND 1. STAÐSETNINGAKORT



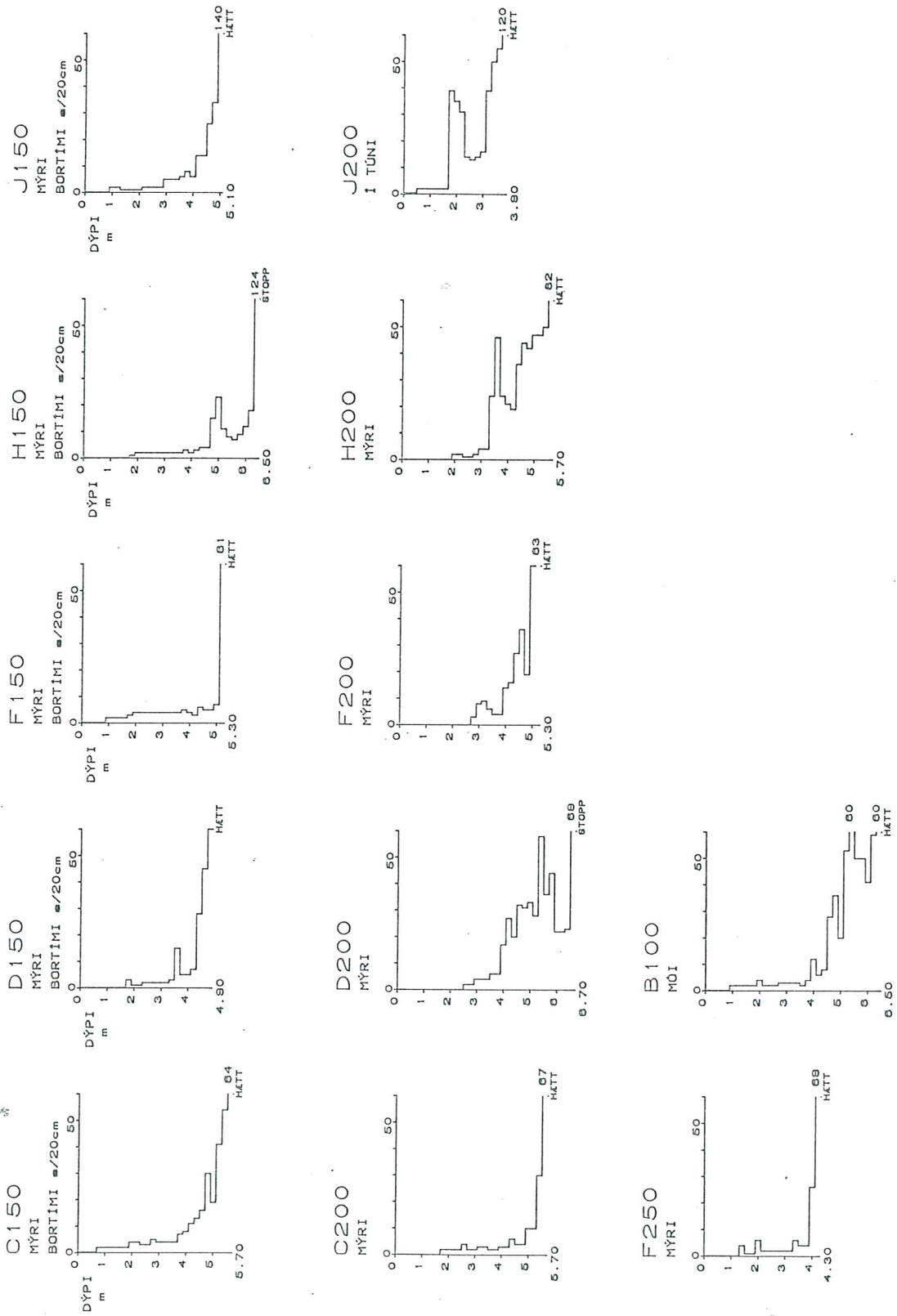
VOD-MJ-429 G1G0
84.02.0199/01 T
COBRABORUN
BORGARNES

MYND 2

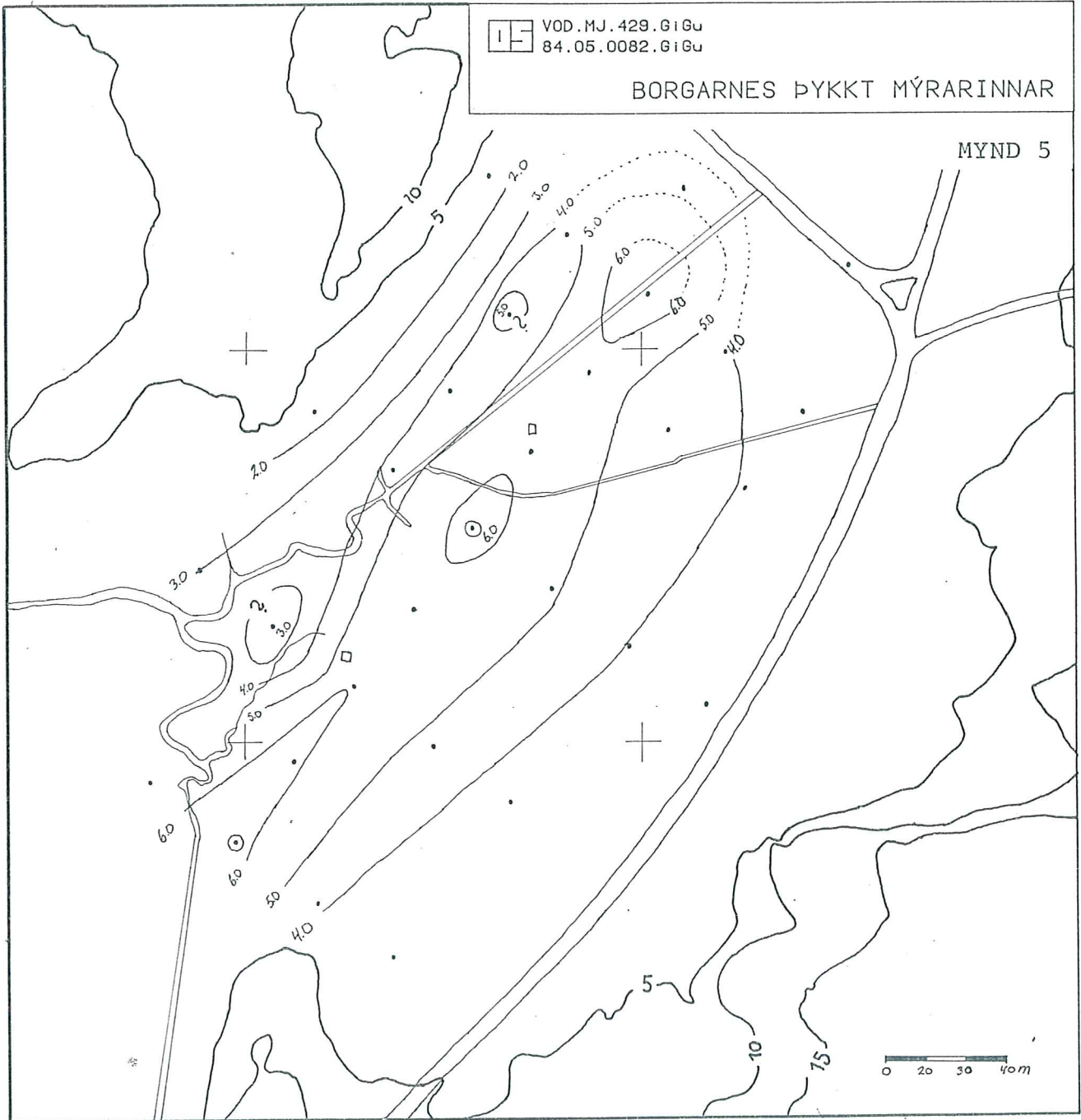



 VOD-MJ-429 GIGU
 84.02.0189/02 T
 COBRAHORUN
 BORGARNES

MYND 3



IE VOD-MJ-429 GiGu
COBRABORUN
BORGARNES
84.02.0199/03 T



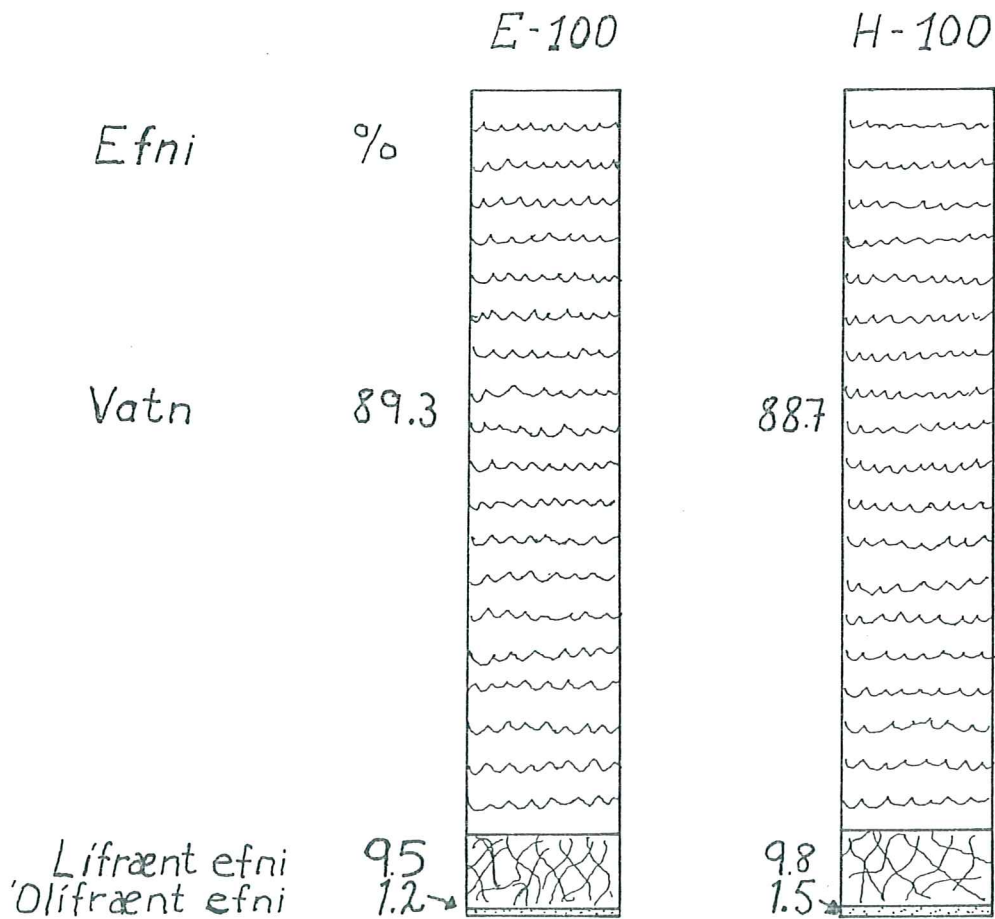
MYND 5. ÞYKKT MÝRARINNAR



VOD.MJ.429.BJ
84.05.0083.GiGu

BORGARNES

Þyngdarhlutföll í mýrarjarðvegi.



MYND 6. ÞYNGDARHLUTFÖLL Í MÝRARJARÐVEGINUM

