

ORKUSTOFNUN

jarðkönnunardeild

ATHUGUN Á SKELJASANDI Í FAXAFLÓA

eftir

Halldór Kjartansson

og

Stefán Arnórsson

ORKUSTOFNUN

jarðkönnunardeild

ATHUGUN Á SKELJASANDI Í FAXAFLÓA

eftir

Halldór Kjartansson

og

Stefán Arnórsson

OSJKD7307

Nóv. 1973

1. INNGANGUR

Þær rannsóknir, sem þessi skýrsla fjallar um, voru unnar af jarðkönnunardeild Orkustofnunar sumarið 1973 að beiðni Sementsverksmiðju ríkisins.

Af þessum rannsóknum hefur komið í ljós, að skeljarnar, sem mynda skeljasandinn austan Syðra-Hrauns, lifa á fastri klöpp á Hrauninu, en hafstraumar bera skelina austur af og mynda skeljabrotin skafla eða fylla lægðir á milli klapparholta. Utan 40 m dýptarlínu er skeljasandurinn verulega blandaður basaltmylsnu.

Talið er skynsamlegast að meta magn skeljasandsins með því að sjá hversu miklum skeljasandi megi dæla upp af takmörkuðum bletti eða punktum á línu yfir svæðið.

Flatarmál svæðis þess, sem athugað var og inniheldur meira en 90% af CaCO_3 í setinu er nálægt 4 km^2 . Meðalþykkt er óþekkt.

Líkur eru taldar á því, að finna megi nýtanlegan skeljasand utan þess svæðis, sem athugað var sumarið 1973.

2. SÖFNUN SÝNA

Sýnum var einkum safnað á svæði austan við svonefnt Syðra-Hraun í Faxaflóa. Einnig voru tekin sýni vestan við Syðra Hraun við Miðrennu og vestan í Ytra-Hrauni. Sýnatökum var þannig háttað, að út frá bauju sanddælu-skipsins Sandeyjar (staðsetning: 7 sjómíllur í Akranes, 6,3 sjómíllur í Skildinganes á Seltjarnarnesi) var lagt net með $1/2$ sjómílu möskva. Var stefna grunnlínanna um Sandeyjarbauju 238° eða mið á Akranesvita og 328° eða mið

á Gróttu. Aðrar línur voru samhliða þessum. Á skurðpunktum línanna var síðan safnað sýnum upp að föstum botni Hraunsins og út að 40 m dýptarlínu. Oft var botn fastur og náðist þá ekkert sýni (sjá mynd 1). Sýni voru tekin með krabba.

Einnig var reynt að ná kjörnum með „piston core sampler“ Jarðborana ríkisins. Þær tilraunir báru lítinn árangur og kemur þar einkum tvennt til. Í fyrsta lagi er botn með því móti, að víða standa klappir upp úr eða völnur eru á yfirborði. Borinn gengur ekki niður í slíkan botn, en gróf mól skemmir borodda. Í öðru lagi helst skelja-sandur illa í bornum og hrynur oftast mest af því, sem næst í borinn, úr, þegar hann er dreginn upp. Einnig er setþykkt þarna víðast of lítil fyrir slíkan bor. Náðist aðeins einn kjarni.

Bergmálsdýptarmælir var um borð í bátnum, sem átti að vera nothæfur til að mæla þykkt setsins. Það tókst ekki, þar sem setþykkt er minni en næmi mælisins. Nokkurt gagn var þó að því að mælirinn sýndi mun á botni úr klöpp og seti. Til þess að fá úr því skorið hvers vegna svo illa gekk að ná kjörnum var kafað niður og teknar myndir af botninum. Á þennan hátt fengust mjög mikilvægar upplýsingar um gerð botnsins.

3. MEDFERÐ SÝNA

Sýnin voru látin í plastpoka. Þau voru síðan þurrkuð við lofthita. Eftir að þau voru þurr orðin, voru þau greind til kornastærðar. Sementsverksmiðjan sá síðan um mælingu á kalki efnis undir 16 mm kornastærðar.

4. NIDURSTÖÐUR

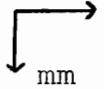
Syðra-Hraun eru grynningar og er dýpið milli 10 og 20 metrar. Botn er þar að mestu föst klöpp, er virðist gerð úr grágrýti. Þó má vera, að hér sé um grettis-tök í jökulruðningi að ræða. Botninn er mjög ósléttur og eru í honum djúpar rásir. Skeljar lifa fastar við klöppina einkum aða og bláskel, en einnig smyrslingur og kuðungar. Í rásunum er nær hrein fínmöluð skel. Eftir því sem dýpra verður, verður fínmalaða hreina skelin æ meira áberandi og fyllir allar lægðir, en á milli stendur klöppin alls staðar upp úr. Þegar nær dregur 40 m dýptarlínu, fer gróf möl að verða stór hluti setsins. Þegar við 40 m dýptarlínu fer síðan mjög að bera á basalt-sandi, mölin hverfur og skelin minnkar mjög. Skilin milli hreina skeljasandsins og þess malarborna virðast skörp og myndar mölin mjótt belti innan við 40 m dýptarlínuna, en þar fyrir utan tekur síðan basaltsandurinn við. Svæðið, þar sem kalkmagn er yfir 90%, er um það bil 4 km² að flatarmáli. Skeljasandurinn er fremur fínkornóttur. Þykktin er mjög misjöfn víða stendur klöppin upp úr, en í einni lægðinni náðist 1,75 m langur kjarni. Að svo stöddu er ekki hægt að meta það magn skeljasands sem kann að fást af svæðinu. Þess má þó geta, að þótt ekki náist nema 25 cm þykkt lag að meðaltali af svæðinu næmi heildarmagnið 1 milljón m³.

Í þeim sýnum, sem tekin voru utan við svæðið vestan Syðra-Hrauns er um 90% kalk. Líkur eru því á að víðar sé að fá skeljasand með yfir 90% kalkmagn.

5. TILLÖGUR UM FREKARI RANNSÓKNIR

Til þess að fá nokkra hugmynd um magn skeljasandsins væri æskilegt að sanddæluskipið Sandey dældi upp efni á punktum með ákveðnu millibili, til dæmis eftir línum langs og þvers yfir svæðið.

Til þess að fá hugmynd um hversu mikill skeljasandur er í Faxaflóa mætti leggja út net yfir allt svæðið ofan 40 m dýptarlínu. Möskvastærðin mætti t.d. vera 1 sjómíla. Þar sem hátt kalkmagn fyndist, þyrfti þó að þetta netið. Sýni ætti að taka með krabba. Þar sem höfuðvandamálið er að gera fljótar og öruggar staðsetningar er æskilegt að hafa siglingafræðing með í ráðum við skipulagningu og framkvæmd sýnatöku. Einnig þyrfti að fá umsögn sérfræðings, hvort ekki sé hægt að mæla setþykkt frá 0,5-5 m á 40 m dýpi með bergmálsdýptarmæli og láta kafara athuga gerð botnsins.

Tafla 1. Samband kornastærðar í % af þunga og kornastærðar í mm ásamt reiknaðri sorteringu. Unnt er að teikna línurit yfir kornastærðardreifingu út frá Q-gildunum í þessari töflu. Kornastærð 

Sýni nr.	$\sqrt{\frac{Q_{75}}{Q_{25}}}$	$\sqrt{\frac{Q_{84}}{Q_{16}}}$	Q ₁₆	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₇₅	Q ₈₄
1	2.08	3.1	0.6	0.78	1.4	3.4	5.2
2	1.52	2.29	0.61	0.78	1.0	1.8	3.2
3	1.61	2.18	0.38	0.49	0.84	1.3	1.8
4	3.16	-	1.7	2.3	5.3	23.0	-
5	1.64	2.46	0.66	0.85	1.3	2.3	4.0
6	2.4	3.4	0.56	0.68	1.3	3.9	6.6
7	1.48	2.0	0.90	1.1	1.8	2.4	3.6
8							
9	1.64	2.1	1.5	1.9	3.5	5.1	6.6
10	1.24	1.37	0.49	0.58	0.75	0.9	1.3
11	1.63	2.17	1.3	1.8	3.1	4.8	6.1
12	1.36	1.76	1.3	1.6	2.1	3.0	4.0
13							
14	2.21	3.12	0.65	0.91	2.0	4.5	6.3
15	1.72	-	2.4	3.3	4.9	9.8	-
16	1.46	1.82	0.37	0.43	0.6	0.93	1.3
17	2.26	2.97	0.68	0.84	1.8	4.0	6.0
18	1.70	2.29	0.80	1.1	1.8	3.2	4.2
19	1.71	2.15	1.1	1.3	2.0	3.8	5.1
20	1.47	1.82	0.51	0.60	0.9	1.3	1.7
21							
22	1.43	1.91	0.60	0.70	0.9	1.5	2.2
23	2.12	2.76	0.80	1.0	2.0	4.6	6.1
24	2.45	3.44	0.76	1.1	2.6	6.6	9.0
25							
26	2.04	3.13	0.46	0.60	1.0	2.5	4.5
27	2.0	2.3	0.62	0.80	1.3	3.2	5.0
28	2.08	2.82	0.67	0.81	1.5	3.5	5.3
29							
30	1.23	1.52	0.13	0.16	0.2	0.24	0.3
31	1.67	2.26	0.55	0.68	1.0	1.9	2.8

Sýni nr.	$\sqrt{\frac{Q_{75}}{Q_{25}}}$	$\sqrt{\frac{Q_{84}}{Q_{16}}}$	Q ₁₆	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₇₅	Q ₈₄
32	1.78	2.38	0.51	0.66	1.1	2.1	2.9
33	4.7	-	0.66	1.0	1.9	2.22	-
34	1.37	1.72	0.64	0.80	1.0	1.5	1.9
35	1.35	1.77	0.38	0.48	0.72	0.90	1.2
36	1.55	2.11	0.36	0.46	0.79	1.1	1.6
37	1.90	2.62	1.3	1.8	3.6	6.5	8.9
38	1.46	1.94	3.2	3.8	3.8	8.1	12.0
39	1.58	2.15	0.91	1.2	1.9	3.0	4.2
40							
41	1.60	2.01	0.32	0.39	0.58	1.1	1.3
42	1.19	1.44	0.32	0.40	0.50	0.57	0.66
43	1.48	1.90	0.83	1.0	1.5	2.2	3.0
44							
45							
46	1.87	2.68	0.70	1.0	1.8	3.5	5.0
47	1.44	2.02	0.42	0.58	0.85	1.2	1.7
48	2.38	3.2	0.87	1.2	2.0	6.8	9.0
49							
50	1.20	1.36	0.26	0.29	0.40	0.42	0.46
51	1.60	2.00	0.70	0.94	1.7	2.4	2.8
52	2.40	3.32	0.62	0.85	1.9	4.9	6.8
53	2.72	4.23	0.39	0.50	0.92	3.7	7.0
54	1.69	2.37	1.0	1.5	2.6	4.3	5.6
55	1.91	2.94	0.6	0.82	1.5	3.0	5.2
56	1.46	1.81	0.70	0.80	1.0	1.7	2.3
57	1.78	2.40	1.1	1.6	3.1	5.1	6.3
58	2.13	2.71	0.60	0.73	1.1	2.6	4.4
59	1.40	1.84	0.53	0.66	0.88	1.3	1.8
60	1.25	1.50	0.17	0.19	0.22	0.30	0.38
61	1.56	2.22	0.47	0.70	0.99	1.7	2.3
62	1.44	1.70	0.34	0.42	0.65	0.85	0.98
63	4.35	-	1.3	1.9	4.7	36.0	-
64	2.02	2.88	0.65	0.78	1.3	3.2	5.4
65	1.35	1.92	0.42	0.55	0.77	1.0	1.4

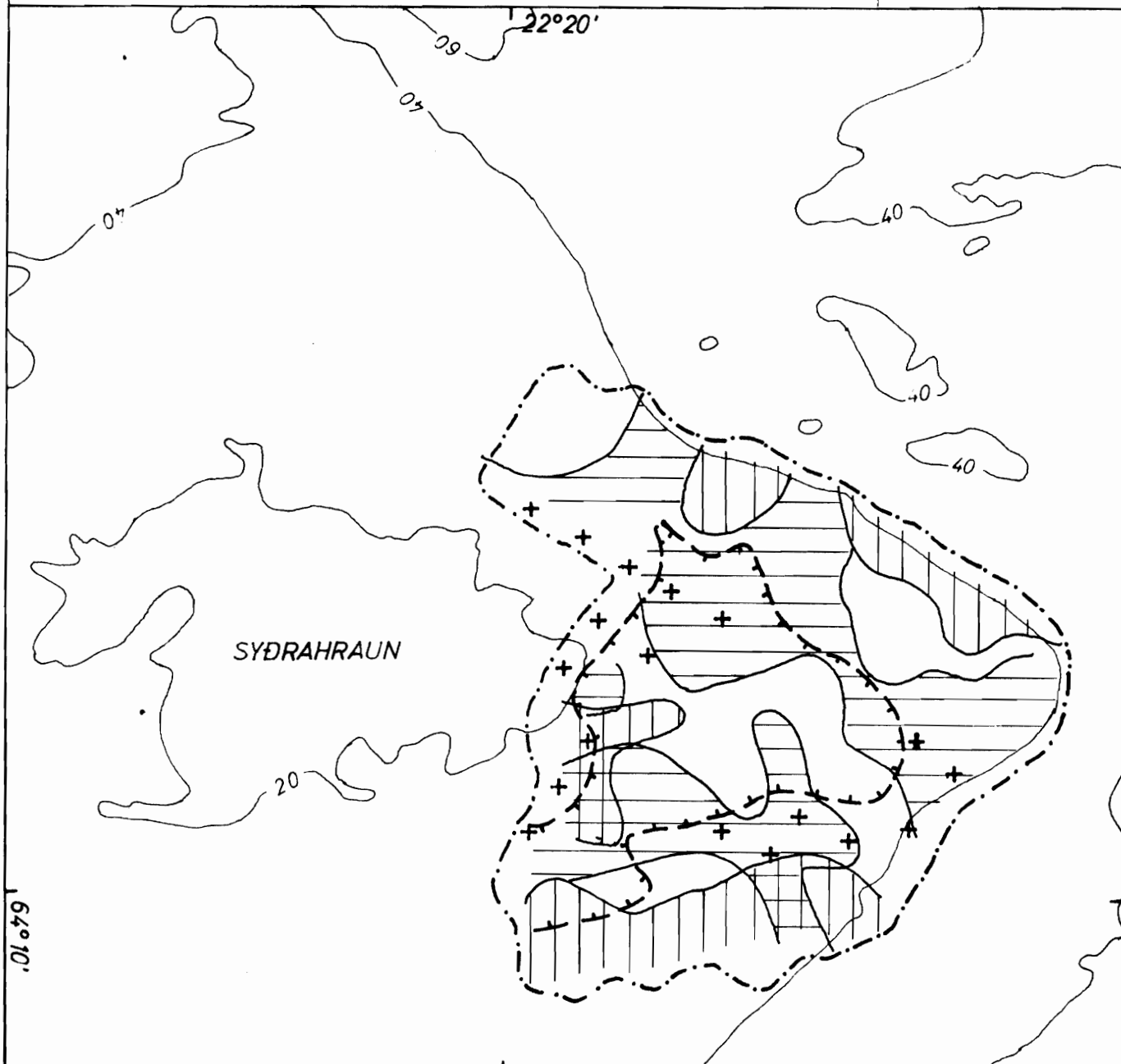
Sýni nr.	$\sqrt{\frac{Q_{75}}{Q_{25}}}$	$\sqrt{\frac{Q_{84}}{Q_{16}}}$	Q ₁₆	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₇₅	Q ₈₄
66	1.32	1.72	0.28	0.35	0.42	0.60	0.8
67	2.38	3.40	0.95	1.3	3.3	7.4	11.0
68							
69	1.75	2.21	0.78	0.88	1.4	2.7	3.8
70	1.50	2.22	0.63	0.7	0.88	1.7	3.1
71	1.81	2.38	0.60	0.70	1.2	2.3	3.4
72	1.58	2.50	0.7	0.8	1.0	2.0	3.5
73	3.02	4.64	0.68	0.80	1.6	7.3	14.0
74							
75	1.24	1.54	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3
76	1.88	-	1.3	1.7	2.8	6.0	-

Tafla 2. Kalkmagn í sýnum.


Sýni Nr.	Stærð sýnis kg.	Kalkmagn %
1	12.5	87.1
2	12.7	94.6
3	13.8	77.1
4	3.7	-
5	13.4	94.6
6	9.0	94.6
7	16.2	85.3
8	Lifandi skel	-
9	7.7	94.8
10	0.9	-
11	12.5	93.2
12	15.9	93.7
13	Aðeins stórgrýti	-
14	2.8	-
15	11.5	93.1
16	0.9	-
17	11.6	81.2
18	10.5	93.6
19	12.0	94.6
20	9.6	94.0
21	Aðeins stórgrýti	-
22	10.2	94.6
23	8.4	95.5
24	9.2	92.3
25	Lifandi skel	-
26	7.7	94.1
27	9.9	94.8
28	7.6	94.3
29	Fastur botn	-
30	6.0	29.8
31	19.1	76.4
32	11.0	70.9
33	3.2	-
34	18.0	73.7
35	6.6	85.6

Sýni Nr.	Stærð sýnis kg.	Kalkmagn %
36	8.1	69.7
37	14.7	65.7
38	0.2	-
39	3.1	90.9
40	0.6	-
41	6.2	76.5
42	8.9	60.6
43	5.6	91.8
44	Nær eingöngu möl	-
45	1.9	-
46	13.7	83.4
47	9.8	78.8
48	12.3	62.7
49	1.8	-
50	2.5	62.9
51	10.8	71.1
52	12.3	81.9
53	6.6	93.6
54	5.4	88.5
55	1.5	-
56	12.0	94.0
57	9.0	93.9
58	28.0	83.6
59	26.0	91.1
60	9.3	50.5
61	15.2	86.9
62	17.5	90.1
63	13.1	92.3
64	19.4	91.6
65	15.4	88.1
66	11.5	81.9
67	22.1	85.9
68	2.5	-
69	20.6	90.0

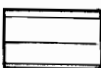

Sýni Nr.	Stærð sýnis kg.	Kalkmagn %
70	8.3	86.1
71	24.8	62.8
72	8.9	87.9
73	15.5	69.7
74	3.4	87.0
75	5.0	92.1
76	4.6	88.6




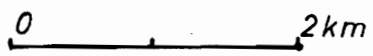
Skýringar

- + Fastur botn
-  Svæði með >90% CaCO₃

KORNASTÆRÐ

-  16% af þunga < 0.5 mm
-  84% af þunga > 5mm

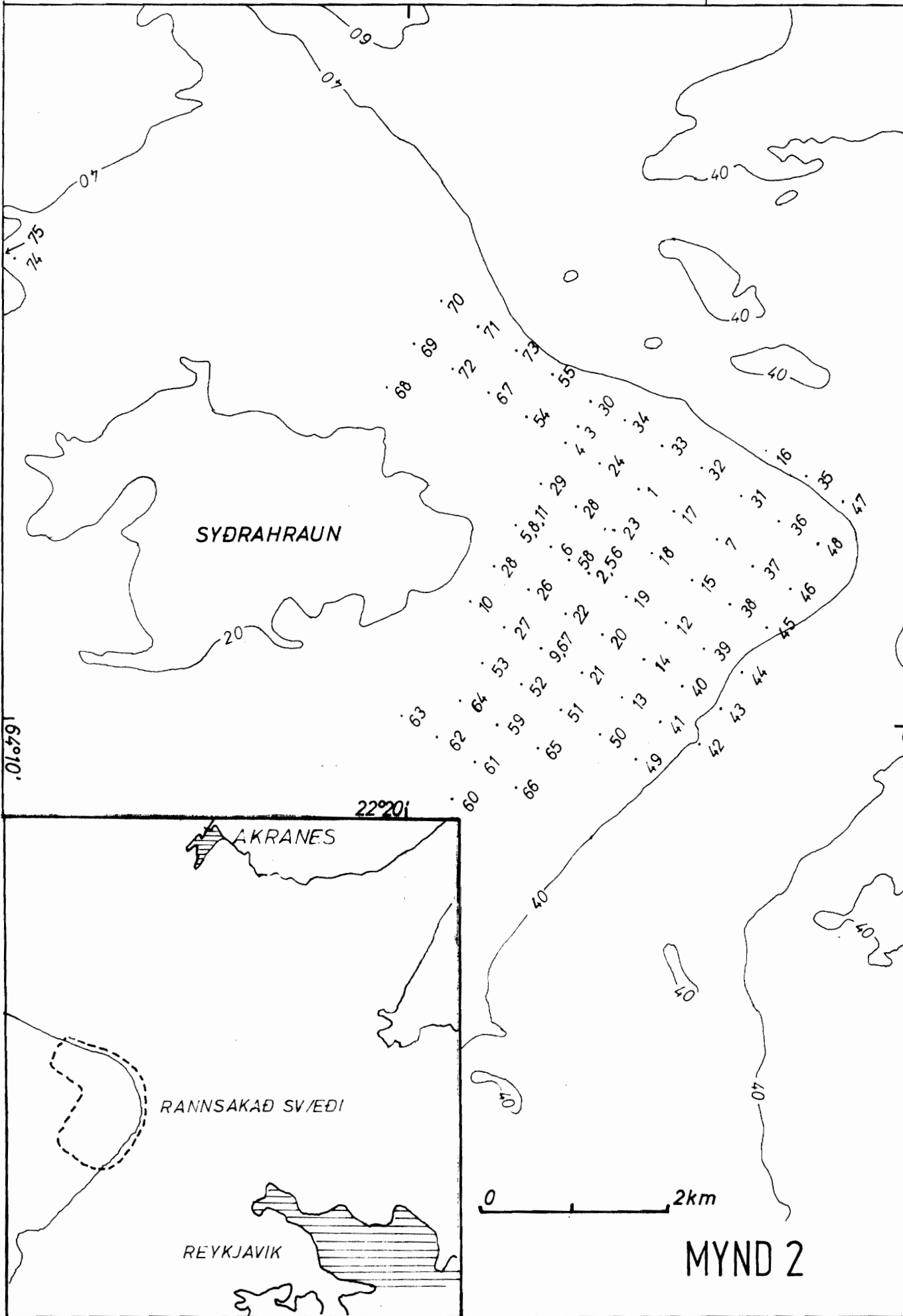
-  Rannsakaf svæði



MYND 1

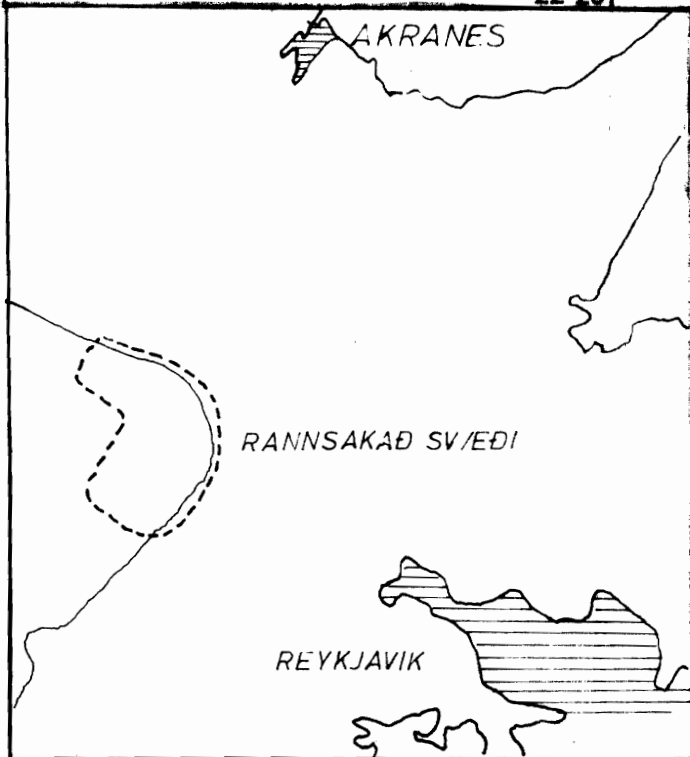


STAÐSETNING SÝNA



164791

22°20'



0 2km

MYND 2