ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

SÝNIEINTAK
-má ekki fjarlægja

Yfirborðsrannsókn á jarðhita í Biskupstungnahreppi.

Eftir

Guðmund Guðmundsson og

Stefán Arnórsson

Umsjón

Stefán Arnórsson

Jan. 1972.

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Yfirborðsrannsókn á jarðhita í Biskupstungnahreppi.

Eftir

Guðmund Guðmundsson og
Stefán Arnórsson

Umsjón

Stefán Arnórsson

Jan. 1972.

0. Inngangur og helztu niðurstöður

Að beiðni Biskupstungnahrepps tók jarðhitadeild Orkustofnunar að sér yfirborðsrannsókn á jarðhita í hreppnum árið 1971. Aðaláherzlan var lögð á jarðhitaleit í nágrenni einstakra býla og var þá haft í huga, hvort jarðhiti fyndist, er væri hugsanlega nýtanlegur fyrir þessi býli.

Rannsóknirnar skiptust í viðnámsmælingar, segulmælingar, jarðfræði og jarðefnaathugun á heitu vatni í uppsprettum. Jarðefnaathugunum er lokið og fylgja niðurstöður í þessari skýrslu. Þá er einnig lokið 16 viðnámsdýptarmælingum af 25, sem upphaflega var ætlað að ljúka sumarið 1971 og fylgir úrvinnsla af þessum 16 mælingum. Er gert ráð fyrir, að þær 9 mælingar, sem eftir eru, verði unnar sumarið 1972. Ætlað er, að segulmælingar, sem mælt var með, verði unnar um leið. Jarðfræðirannsókn er skammt á veg komin, en haldið verður áfram næsta sumar, nema annað verði ákveðið. Jarðfræðirannsóknin mun fyrst og fremst beinast að þeim stöðum, sem viðnámsmælingar og jarðefnaathuganir sýna, að séu jákvæðir.

Viðnámsmælingar sýna lágt viðnám á miklu dýpi í öllum mælingum utan tveggja (Gýgjarhólskot og Einholt). Lágt viðnám bendir til jarðhita.

Jarðefnarannsóknir eru jákvæðar á nokkrum stöðum, þar sem jarðhiti á yfirborði gefur ekki til kynna möguleika á nýtingu. Kísilhitaspá fyrir Kjarnholt og Einnolt er talin vafasöm. Sé kísilhitaspáin of há á þessum stöðum bendir jarðefnarannsókn hvergi til nýtanlegs hita í Eystri-Tungu. Líkur eru á, að volgar uppsprettur í Vestri-Tungu séu til orðnar við blöndun á heitu og köldu vatni. Sé svo, eru líkur á, að borun gefi ekki hærri hita en blöndunarhita (sbr. töflu 1.3), nema blöndunin eigi sér stað undir uppsprettunum.

Samræmi er yfirleitt með viðnámsmælingum og jarðefnarannsóknum þar sem samanburði verður komið við. Í Einholti og Kjarnholtum eru viðnámsmælingar neikvæðar en jarðefnarannsókn jákvæð, þótt niðurstaða sé talin vafasöm. Þess ber að geta, að ekki var viðnámsmælt við uppspretturnar. Þyrfti að gera það, áður en unnt er að gefa ákveðna umsögn um jarðhitalíkur á þessum stöðum. Í Helludal er jarðefnarannsókn jákvæð, en viðnámsmæling telst neikvæð vegna dýpis á hitann. Í Neðrá-Dal er viðnámsmæling jákvæð, en jarðefnarannsókn neikvæð. Jarðefnarannsóknin í Neðra-Dal byggist á mjög útþynntu volgu vatni og er því ekki að vænta þess, að hún sé ábyggileg.

Í töflu 0.1 eru samandregnar niðurstöður viðnámsmælinga og jarðefnarannsókna. Við gerð töflunnar var höfð sú regla að telja viðnámsmælingu neikvæða, þótt hún bendi á hita, ef meira en 150 m eru niður á þennan hita. Óljóst er um dýpi á einstök viðnámslög í sumum mælingunum. Borholur verða að ná vel niður í jarðlög (200 m) með lágu viðnámi, ef nokkrar líkur eiga að vera á árangri. Það er háð nýtingarmöguleikum hversu djúpt er hagkvæmt að bora.

Líklega er það háð nýtingarmöguleikum heita vatnsins hversu kostnaðarsöm borun má vera svo og líkum á árangri. Í þessari skýrslu er ekki fjallað um borkostnað og nýtingarmöguleika heits vatns. Hins vegar getur jarðhitadeild látið kostnaðaráætlun um boranir fylgja í lokaskýrslu, verði þess óskað.

Tafla 0.1.

Helztu niðurstöður viðnámsmælinga og jarðefnarannsókna.

Staður	Niðurstöður viðnám	Niðurstöður jarðefni	Athugasemdir
Arnarholt	jákvætt		Engin uppspretta. Í dýpsta lagi á hita.
Auðsholt	jákvætt	jákvæð	Þarf meiri viðnámsmælingar.
Bergstaðir		neikvæð	Ekki viðnámsmælt
Efri-Reykir	jákvætt	jákvæð	Grunnt á hita
Einholt(við bæjarhús)	neikvætt	jákvæð?	Niðurstaða jarðefna vafasöm, hátt viðnám.
Einholt (við Einholtslæk)		neikvæð	Talið, að viðnám sé svipað og í Gýgjarhólskoti.
Fell	neikvætt	neikvæð	Of djúpt á jarðhita(150 m
Geysir		jákvæð	Engin viðnámsmæling
Gýgjarhóll		neikvæð	Talið, að viðnám sé svipað og í Gýgjarhólskoti.
Gýgjarhólskot	neikvætt	neikvæð	Hátt viðnám
Helgastaðir	jákvætt		Engin uppspretta nú svo vitað sé.

Helludalur	neikvætt	jákvæð	Of djúpt á hita
Hlíðartún	neikvætt		Engin uppspretta, mjög djúpt á hita (400 m)
Kjarnholt (við Kjarnholtaás)		jákvæð?	Niðurstaða jarðefna vafasöm.
Kjarnholt (við Kjarnholtalæk)		neikvæð	Engin viðnámsmæling.
Laugarás(Hildarhver)		jákvæð	Engin viðnámsmæling.
Marteinslaug (Haukadalur)	jákvætt	jákvæð	Hiti á litlu dýpi.
Miðhús	neikvætt		Engin uppspretta.
Miklaholt		jákvæð	Engin viðnámsmæling.
Múli		jákvæð	Engin viðnámsmæling.
Neðri-Dalur	jákvætt	neikvæð	Tæpir 100 m niður á hita. Uppsprettuvatn mjög útþynnt.
Reykholtshver	jákvætt	jákvæð	Um 100 m á verulegan jarðhita.
Skálholt		neikvæð	Engin viðnámsmæling.
Spóastaðir	jákvætt	jákvæð	Gömul viðnámsmæling.
Spóastaðir,borhola 1.		jákvæð	
Syðri-Reykir	jákvætt	jákvæð	

Tjörn	neikvætt		Engin uppspretta, djúpt á hita.
Torfastaðir	neikvætt	neikvæð	Hiti á 300-400 m dýpi.
Vatnsleysa (við Tungufljót)		jákvæð	Engin viðnámsmæling.
Vatnsleysa(Þverkelda)	jákvætt	jákvæð	Lágt viðnám (35Ωm) á litlu dýpi.
Vegatunga(Sundpollur)		jákvæð	Engin viðnámsmæling.
Þorlákshver	jákvætt	jákvæð	Grunnt á hita.

1. Jarðefnarannsóknir á heita vatninu

1.1 Formálsorð

Með rannsóknum á efnum, sem eru uppleyst í heitu vatni, má fá vitneskju um rennsli og sögu vatnsins, hversu heitt það hefur orðið og skyldleika við vatn í öðrum heitum uppsprettum. Meginniðurstaða jarðefnarannsóknanna felur í sér spá um hita, svonefndan kísilhita og í sumum tilfellum blöndunarhita vatnsins í uppsprettunum. Kísilhita eða blöndunarhita er unnt að fá með borun við uppspretturnar, en kísilhitinn og blöndunarhitinn geta verið miklu hærri en hitinn í uppsprettunni sjálfri.

Niðurstöður jarðefnarannsókna eru ekki óyggjandi og misnákvæmar eftir aðstæðum. Samræmi með niðurstöðum jarðefnarannsókna og annarra rannsókna, t.d. viðnámsmælinga, eykur líkurnar á, að þær séu nærri lagi.

1.2 Niðurstöður

Í töflum 1.1 og 1.2 er sýnd efnasamsetning og kísilhiti í flestum heitum uppsprettum í Biskupstungnahreppi og öllum, sem skipta máli það bezt er vitað. Niðurstöður teljast jákvæðar ef kísilhitinn er jafn eða hærri en 65 stig. Þótt kísilhiti í tiltölulega köldum uppsprettum (15-30°C) sé allt að 60 stig verður niðurstaðan neikvæð. Enginn færi að bora þar sem í mesta lagi eru líkur á 50-60 stiga hita, nema aðrar rannsóknir bentu sterklega á nýtanlegan jarðhita.

Auðsætt er, að ekki þarf að geta um þá staði þar sem hiti á yfirborði er meiri en 65 stig og verður þeim sleppt.

Við fyrstu athugun er því jákvæður árangur af jarðefnarannsókn á uppsprettum í landi eftirtalinna býla:

ORKUSTOFNUN
25.02.72

TAFLA 1.1 EFNI Í LAGHITAVATNI Í BISKUPSTUNGNAHREPPI
MAGN Í ppm SA/sbr

Staður	Sýni nr	Hiti	pH/$^{o}_{C}$	Eðlisviðn Ω m/25°C	SiO_2	Na^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	CO_2	SO_4^{--}	H_2S	Cl^-	F^-	Uppl efni	Kísilhiti °C	Rennsli l/sek
Auðsholt	10710114	49	8.50/20	22.81	82.0		2.2	2.3	0.2	59.4	48.6	< 0.1	47.8	1.80	329	96	
Bergstaðir (Asakot?)	08710073	19	7.60/20	47.34	18.0	29.4	4.3	9.6	2.5	71.9	4.3	< 0.1	10.7	0.75	134.5	31	
Efri-Reykir	10710117	88	9.05/20	20.29	212.0	90.0	4.8	1.7	0.02	45.4	55.8	1.89	46.7	2.75	495.0	172	
Einholt við bæjarhús	08710075	18	7.60/20	45.82	45.5	38.4	4.4	5.6	0.7	75.6	4.1	< 0.1	9.2	0.55	165.0	67	
Einholt við Einholtslæk	08710074	21	9.20/20	53.98	37.0	37.3	1.7	1.8	0.04	48.3	5.6	< 0.1	9.1	0.50	139.0	50	
Fell	08710070	17	7.40/20	49.33	32.0	26.8	2.6	9.6	3.3	62.8	5.3	< 0.1	12.8	0.30	149.0	51	
Gýgjarhóll	10710121	16	9.10/20	47.60	36.0	38.4	2.1	5.0	0.1	48.3	3.9	< 0.1	12.7	0.70	155.5	50	
Gýgjarhólskot	10710122	24	8.35/20	53.94	33.0	30.6	1.7	4.9	1.7	59.5	5.8	< 0.1	8.9	0.60	134.5	51	
Kjarnaholt við Kjarnholtaás	08710076	28	9.35/20	42.57	60.0	46.5	2.4	1.3	0.02	58.7	8.2	< 0.1	9.5	0.55	185.5	69	
Kjarnaholt við Kjarnholtalæk	08710077	17	8.80/20	56.24	30.5	34.1	1.6	2.7	0.1	51.3	6.0	< 0.1	8.7	0.50	126.0	45	
Laugarás (Hildarhver)	W240	98	8.8 /98		127	78.8	2.1	4.1	0.01	13.5	62.1	0.7	56.3	2.1	372	126	
Miklaholt	W243	57	9.2 /57		106	73.4	1.4	3.3	0.02	15.3	50.8	2.5	43.8	2.8	308	116	
Reykholtshver	W233	99	9.1 /99		194	112.9	5.7	2.6	0.03	15.7	71.8	1.2	89.5	2.2	524	133	14
Skálholt	10710115	14	7.00/20	32.12	35.2	27.4	2.4	22.6	10.3	142.0	4.5	< 0.1	14.7	0.20	201.0	55	
Spóastaðir	W238	37	8.0 /37		51	46.0	3.0	16.2	2.40	46.2	29.8	< 0.1	39.9	1.2	222	72	1.4
Spóastaðir, borhola 1	W237	74	8.8 /74		106	78.8	2.0	4.2	0.25	36.4	54.8	1.4	47.9	2.9	344	122	8.0
Syðri-Reykir	W234	99	8.6 /99		206	88.0	4.7	2.6	0.03	22.4	53.2	0.9	51.8	2.6	437	160	40
Torfastaðir	10710116	24	7.45/20	42.94	26.5	31.4	1.3	15.6	1.9	90.8	1.6	< 0.1	9.4	0.20	155	43	
Vatnsleysa	08710071	32	9.55/20	38.65	63.0	47.9	2.7	3.1	0.02	39.3	13.2	< 0.1	17.2	1.10	201.0	65	
Vantsleysa, Þverkelda	08710072	25	8.60/20	34.69	54.0	50.9	3.2	5.3	0.8	66.6	14.0	< 0.1	22.1	2.00	209.5	73	
Vegatunga (Sundpollur)	W236	68	7.9 /68		101	80.1	3.1	11.5	0.49	74.9	41.1	0.5	41.8	2.0	365	134	1.0
Þorlákshver	W239	97	9.0 /97		114	77.9	2.6	5.5	0.03	17.1	60.5	1.1	58.4	2.3	367	113	

ORKUSTOFNUN
08.03.72

TAFLA 1.2 EFNI Í VATNI AF GEYSISSVÆÐINU
MAGN Í ppm SA /sbr

Staður	Sýni nr	Hiti	pH/°C	Eðlisviðn Ω m/25°C	SiO_2	Na^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	CO_2	SO_4^{--}	H_2S	Cl^-	F^-	Uppl efni	Kísilhiti °C	Rennsli l/sek
Múli	10710118	45	7.25/20	10.59	144.0	162.0	19.8	15.0	5.5	396.0	33.5	< 0.1	31.7	1.80	701.5	135	
Neðri-Dalur	08710079	14×	7.00/20	45.93	21	33.7	1.8	7.8	3.0	68.8	6.4	< 0.1	10.5	1.40	144.0	35	
Geysissvæði, sunnan	10710119	41	7.40/20	15.05	135.0	123.4	13.4	7.7	2.5	183.0	41.4	< 0.1	49.4	5.50	515.5	130	
Helludalur	08710078	31	7.75/20	22.41	71.0	72.1	8.7	3.7	1.0	140.3	14.2	< 0.1	22.6	2.75	319.5	89	
Sísjóðandi	W232	98	9.3 /98		381	225.5	10.6	1.4	0.02	59.7	114.5	3.1	118.5	12.5	984	230	1.0
Smiður	W231	100	9.0 /100		374	212.4	9.8	0.9	0.14	75.4	121.0	1.8	109.5	12.0	959	228	< 0.1
Litli-Strokkur	W229	100	7.6 /100		410	206.2	11.4	1.1	0.05	208.2	112.9	1.9	118.2	10.5	952	235	0
Óberrishola	W228	100	8.6 /100		410	206.2	16.7	1.2	0.03	97.8	106.4	6.5	106.0	11.0	1015	235	0.1
Strokkur	W227	87	8.5 /87		476	224.4	14.0	0.9	0.05	86.2	106.4	0.8	130.2	12.5	1059	249	3.6
Fata	W226	100	7.5 /100		438	206.2	19.7	1.4	0.06	241.5	113.7	0.8	121.2	11.0	1011	242	0.6
Konungshver	W224	89	9.1 /89		455	211.8	21.0	0.8	0.03	79.0	116.1	2.4	113.0	11.0	1098	245	0.7
Geysir	W223	84	8.7 /84		509	209.0	22.4	0.8	0.03	134.6	114.5	0.7	122.0	11.5	1133	255	2.3
Haukadalur v/afleggjara	10710120	46	7.25/20	18.24	145.0	89.6	5.4	13.2	1.8	150.0	31.3	< 0.1	44.2	2.40	450.0.	135	
Marteinslaug	W241	88	7.9 /88		315.0	154.8	10.4	4.1	0.14	162.0	66.1	0.2	78.8	3.8	746	214	0.4
Laun vestan Laugarfjalls	W242	41	8.0 /41		78	63.0	4.3	4.1	1.80	87.1	26.6	< 0.1	37.4	5.8	256	95	1.0

× svo virðist sem vatnið hafi breytt um samsetningu við borunina 1971

(1) Auðsholt
(2) Spóastaðir
(3) Miklaholt við Brúará
(4) Vatnsleysa, Þverkelda
(5) Vatnsleysa við Tungufljót
(6) Einholt sunnan við bæjarhús
(7) Kjarnholt austan Kjarnholtaáss
(8) Múli
(9) Helludalur
(10) Haukadalur

Auðsholt. Magn uppleystra efna í volgri uppsprettu í landi Auðsholts er mjög svipað og í heita vatninu í Laugarási (sjá töflu 1.1). Talið er vafalítið, að vatnið í Auðsholti eigi sér sömu upptök og vatnið í Laugarási. Með borun við uppsprettuna ætti að fást allt að 100 stiga heitt vatn. Uppsprettan í Auðsholti er ásláttlendi og má búast við, að laus jarðlög séu þar þykk. Dýrt er að bora í laus jarðlög og þyrfti því að mæla þykkt þessara laga með jarðsveiflumælingum, svo dæma megi um, hvort borun þarna yrði óviðráðanlega dýr. Sé áhugi fyrir nýtingu jarðhita í Auðsholti er mælt með víðtækari viðnámsmælingum nálægt bænum til að dæma um líkur á jarðhita þar undir. Eins og fram kemur síðar í þessari skýrslu er ein viðnámsmæling, sem gerð var í túni Auðsholts, jákvæð.

Spóastaðir. Borun á Spóastöðum hefur þegar staðfest spádóma um kísilhita og er því óþarfi að ræða nánar um þann stað.

Miklaholt. Vegna fjarlægðar heitu uppsprettunnar við Brúará við býlið er talið ólíklegt, að þessi jarðhiti sé nýtanlegur. Rétt er að beina rannsóknum að viðnámsmælingum nálægt bænum.

Vatnsleysa.

Kísilhiti í tveim volgum uppsprettum (Þverkelda og uppspretta við Tungufljót) er það hár, að hugsanlegt er að fá nýtanlegt heitt vatn á þessum stöðum með borun. Innihald klóríðs og súlfats í vatninu er það hátt (sjá töflu 1.1) að líklegt verður að teljast, að vatnið í uppsprettunum sé blanda af heitu vatni (hliðstæðu því í Reykholtshver) og köldu jarðvatni. Sé um blöndun að ræða er ekki tryggt, að hiti á vatni, sem fengist með borun, yrði jafnhár kísilhita, heldur í mesta lagi jafn blöndunarhita (sjá töflu 1.3, aftasta dálk). Ef blöndunin á sér stað við lárétt rennsli neðanjarðar fæst ekki hærri hiti en blöndunarhitinn. Hins vegar má gera ráð fyrir jafnháum hita í borholu og kísilhita, ef blöndunin verður í uppstreyminu. Viðnámsmælingar geta skorið úr um, hvort um uppstreymi eða lárétt rennsli sé að ræða. Sé áhugi á nýtingu heita vatnsins í landi Vatnsleysu, ber að snúa sér að Þverkeldu fyrst og fremst og svæðinu þaðan norður til bæjarhúsanna og gera meiri viðnámsmælingar og jarðfræðiathuganir.

Einholt og Kjarnholt. Vafasamt er, að kísilhitaspár í uppsprettum í landi þessara býla, sem eru við bæinn að Einholti og austan Kjarnholtaáss séu marktækar. Áður en unnt er að gefa nokkra jákvæða umsögn þar um, þyrfti að gera meiri viðnámsmælingar. Eins og fram kemur annars staðar í þessari skýrslu gaf viðnámsmæling nálægt Einholti neikvæðan árangur.

Múli. Vatnið í 45 stiga heitri uppsprettu við Tungufljót er ölkelduvatn og er þetta vatn vafalaust upprunnið af háhitasvæðinu, sem kennt er við Geysi. Kísilhiti vatnsins er 135°C. Þess vegna má telja vafalítið, að nýtanlegur hiti fengist með borun við uppsprettuna. Tveir ókostir eru á nýtingarmöguleikum vegna legu uppsprettunnar. Annars vegar fjarlægð frá bænum og hins vegar þykkt lausra jarðlaga, en gera má ráð fyrir, að þau séu mjög þykk þarna. Hefur þykkt lausu jarðlaganna mikil áhrif á borkostnað samanber það, sem áður er ritað um Auðsholt.

Helludalur. Vatnið í volgu uppsprettunni í Helludal er ölkelduvatn eins og vatnið í Múla og er upprunnið af Geysissvæðinu. Þótt kísilhitaspá sé jákvæð, sýndi viðnámsmæling, að svo djúpt er á hitann, að nýting fyrir eitt eða tvö býli virðist hæpin, þegar tekið er tillit til óvissu af árangri borunar.

Haukadalur. Efnasamsetning á heitu vatni í Haukadal sýnir, að þar undir er háhitasvæði svipað því umhverfis og sunnan Geysis austan Laugarfjalls. Þó bendir kísilhiti ekki á jafnháan hita þar. Telja verður vafalítið, að borhola í Haukadal geti gefið yfir 100 stiga heitt vatn.

TAFLA 1.3 Samanburður á mældum gildum, er varða kísilhitaspár, í heitum uppsprettum í Biskupstungum og útreiknuðum gildum miðuð við blöndun kalds vatns (t = 5°C, pH=7.0/5°C, CO_2=66 ppm, Cl^-=5 ppm, SiO_2=10 ppm) og heits vatns (t=150°C, pH=8.6-9.0/100°C, CO_2=22 ppm, Cl^-=50 ppm, SiO_2=177 ppm).

	Mælt					Útreiknað					
Staður	Cl^-	pH/°C	SiO_2	kísil-hiti	°C	Hluti heits vatns	pH/20°C	SiO_2	kísil-hiti	blöndun-arhiti	Athugasemdir
Auðsholt	47.8	8.50/20	82	96	49	0.95	9.5-9.9	168	126-104	143	kísilútfell. og kæling
Bergsstaðir	10.7	7.60/20	18	31	19	0.127	7.2-7.4	31	50	23	
Fell	12.8	7.40/20	32	51	17	0.173	7.3-8.0	39	60	30	
Miklaholt	43.8	9.7/20	106	116	57	0.86	9.5-9.9	153	119-99	130	mikil kæling
Skálholt	14.7	7.00/20	36	55	14	0.216	7.5-8.9	46	68-64	36	talsverð kæling
Spóastaðir	39.9	8.0/37	51	72	37	0.775	9.4-9.8	139	116-99	115	kísilútfell. og kæling
Torfastaðir	9.4	7.45/20	26	43	24	0.098	7.1-7.3	26	42	19	
Vatnsleysa v/Tungufljót	17.2	9.55/20	63	65	32	0.272	8.0-9.3	55	76-68	44	
Vatnsleysa, Þverkelda	22.1	8.60/20	54	73	25	0.380	8.9-9.6	73	87-72	60	talsverð kæling

2. Viðnámsmælingar

2.1 Inngangur

Hiti og ummyndun, sem jafnan fylgir jarðhita, lækkar viðnám bergs gegn rafstraumi. Viðnámsmælingum er því oft beitt við jarðhitarannsóknir. Salt hefur svipuð áhrif á viðnám og jarðhiti. Viðnám og áhrif salts og hita á það eru talsvert háð aldri og gerð bergsins. Það er því ekki hægt að meta hita eftir viðnámsmælingum einum og túlkun þeirra er einkum fólgin í samanburði staða.

Útkoma viðnámsmælinga er nokkurs konar meðalgildi svæðis kringum miðbik mælilínunnar. Stærð svæðisins sem hefur verulega áhrif á útkomuna vex með dýpi laganna sem viðnám er metið í. Þvermál þess er af stærðargráðunni 2-3svar sinnum dýpið.

Jarðfræði Biskupstungna svipar víða til Ölfuss, Flóa og Hrunamannahrepps. Þarna hefur bæði verið borað og viðnámsmælt á nokkrum stöðum. Er gott að huga að þeim við túlkun viðnámsmælinga þar sem borholur vantar. Einnig má hafa hliðsjón af jarðhitarannsóknum í Mosfellssveit.

Mynd 2.1 sýnir yfirlit um viðnám, hita og seltu (Cl^-) á nokkrum stöðum í þessum sveitum. Ef hvorki gætir verulegs jarðhita né seltu má búast við að viðnám sé 80 Ωm eða meira.

Í Árnessýslu eru víða allþykk sjávarset. Þar gæti salt haft talsverð áhrif á viðnám. Fyrir neðan þessar myndanir taka við lög sem urðu til á landi.

Sumarið 1971 var viðnámsmælt með jafnstraumstækjum í Biskupstungum. Eru staðirnir sýndir á mynd 2.2 og niðurstöður mælinganna á mynd 2.3. Mælingarnar sýna viðnám niður að 500-700 m dýpi.

Sex riðstraumsmælingar voru gerðar á Geysissvæðinu sumarið 1970. Þær eru nokkru ónákvæmari í dýpri lögum en jafnstraumsmælingarnar, einkum þar sem grunnt er á lágt viðnám. Niðurstöður þeirra eru sýndar á mynd 2.4.

Í flestum mælingum er viðnám í neðri lögunum 40 Ωm eða lægra. Þetta er neðan við það dýpi sem líklegt er að salt geti truflað mælingarnar að ráði. Niðurstöður viðnámsmælinganna benda því til að í Biskupstungum sé útbreiddur jarðhiti þegar kemur niður á nokkurt dýpi. Þetta dýpi er víða svo mikið að með núverandi bortækni yrði kostnaður við að ná heitu vatni of hár til að einstök býli geti nýtt það.

2.2 Niðurstöður einstakra jafnstraumsmælinga.

B-1, Þorlákshver. Mælingin bendir til að þarna sé jarðhiti skammt undir yfirborði á allstóru svæði. Hækkunin sem kemur fram á u.þ.b. 300 m dýpi gæti stafað af því að þar taki við basaltríkari jarðlög sem eru minna ummynduð af jarðhitanum en efri lögin. Einnig gæti verið að annarhvor endi mælilínunnar fari yfir á svæði með hærra viðnám.

B-2, Helgastaðir. Útkoman er svipuð og við Þorlákshver og bendir til verulegs jarðhita á fremur litlu dýpi.

B-3, Toffastaðir. Mælingin bendir ekki til jarðhita fyrr en á 300-400 m dýpi.

B-4, Miðhús. Mælingin sýnir lægra viðnám en 35 Ωm á miklu dýpi en mjög er óljóst um þykkt og viðnám bilsins milli þessa lága viðnáms og lags með 350 Ωm, sem endar á 100 m dýpi.

B-5, Reykholt. Hið lága viðnám neðan við 100 m dýpi, 20 Ωm, stafar að sjálfsögðu af jarðhita. Hans gætir sennilega einnig nokkuð í efstu 100 metrunum. Viðnámið þar, 100 Ωm, er nokkru lægra en á sama dýpi á stöðum þar sem ekki verður vart við jarðhita á yfirborði. Það er hins vegar mun hærra en við

Þorlákshver, enda er minni útbreiðsla á jarðhita við yfirborð hjá Reykholti og miðja mælilínu spölkorn frá hverunum.

B-6, Fell. Viðnámið er svipað og hjá Reykholti, en nokkru dýpra á lögin með lága viðnámið, u.þ.b. 150 m, og gildin lítið eitt hærri.

B-7, Vatnsleysa. Þarna er efst lag um 10 m þykkt með viðnám nokkur þúsund Ωm. Lagskipti eftir það eru mjög óljós og er því líkast að viðnámið fari smálækkandi niður á við á löngum kafla. Lögun viðnámslínuritsins bendir því frekar gegn því að um lárétt aðrennsli sé að ræða.

B-8, Arnarholt. Þarna byrjar viðnám sem bendir til jarðhita á u.þ.b. 130 m dýpi. Varðandi möguleika á að nýta jarðhitann þarf að hafa í huga að þótt hiti sé fyrir hendi er mikil óvissa um vatnsæðar. Það verður því að reikna með að þurfa að bora dýpra en að minnsta dýpi sem komið er að nýtanlegu hitastigi.

B-9-10, Auðsholt. Miðja mælingar 9 er í grennd við volgru í mýrinni. Þar er lágt viðnám á litlu dýpi. Þegar fjær dregur volgrunum hækkar viðnám í efstu lögum. Slíkar kringumstæður trufla mat á viðnámi í neðri lögum og er talan 50 Ωm mjög óviss og sennilega of há.

Í mælingu 10 kemur lágt viðnám fram á litlu dýpi. Skilin sem virðast koma fram eru ekki sérlega glögg og gætu stafað af aukningu hita með dýpi fremur en að um raunveruleg skörp skil sé að ræða.

B-11, Efri-Reykir. Jarðlagaskil eru óljós neðan við 10 m, en viðnámið lækkar smátt og smátt niður að 15 Ωm.

B-12, Hlíðartún. Þarna koma fram glögg lagskipti á 100 m dýpi. Þar fyrir neðan er hins vegar óvissara hvort önnur lagskipti eru við 400 m eins og sýnt er á línuritinu eða hvort viðnámið lækkar smátt neðan við 100 m. Varla er að búast við verulegum jarðhita þarna fyrr en á 400 m dýpi.

B-13, Tjörn. Þarna koma fram skýr lagskipti um 70 m dýpi. Eftir það lækkar viðnám smátt og smátt niður fyrir 25 Ωm. Því miður er óljóst á hvaða dýpi viðnámið nær svo lágu gildi að horfur séu á nýtanlegum hita.

B-14, Gýgjarhólskot. Mælingin bendir ekki til jarðhita.

B-15, Syðri-Reykir. Þarna koma fram allskýr lagskipti við 50 m. Eftir það er viðnám lágt. Önnur skil virðast vera um 250 m dýpi þótt verið geti að þar sé fremur viðnámslækkun á löngum kafla.

B-16, Einholt. Mælingin bendir ekki til jarðhita.

2.3 Niðurstöður einstakra riðstraumsmælinga.

B-17-19, Neðri-Dalur. Í mælingu B-17 er viðnám um 500 Ω m frá 10-120 m. Þar fyrir neðan lækkar viðnámið hratt. Fer viðnámið a.m.k. niður í 50 Ωm og sennilega talsvert neðar en mælingin er ónákvæm í neðri lögunum.

Mæling 18 virðist sæmilega áreiðanleg niður að 400 m dýpi. Viðnám fer ekki lægra en í 70 Ωm og er það ekki jarðhitalegt.

Í mælingu 19 er viðnám 270 Ωm niður að 100 m dýpi en snarlækkar þá í 15 Ωm sem bendir eindregið til jarðhita.

B-20, Almenningur. Mælingin bendir ekki til jarðhita.

B-21, Við Geysi. Viðnám er um 35 Ωm frá 20 m og eitthvað niður fyrir 100 m dýpi, en úr því er niðurstöðum ekki að treysta.

B-22, Helludalur. Þarna veður mikil lækkun á viðnámi um 180 m dýpi. Fer viðnámið a.m.k. niður í 35 Ωm og sennilega lægra, en mælingin verður ónákvæm þegar neðar dregur.

B-23, Haukadalur. Þarna er lágt viðnám á litlu dýpi. Að öðru leyti er ekkert mark takandi á þessari mælingu. Þarna verður viðnám ekki mælt að gagni nema með jafnstraumstækjum.

3. Jarðhitakerfi í Biskupstungnahreppi.

Samkvæmt jarðefnarannsóknum eru tvö heit vatnskerfi í Biskupstungum. Annað vatnskerfið er háhitasvæði það, sem jafnan er kennt við Geysi, en hitt er lághitasvæði, sem nær yfir Biskupstungna- og Laugardalshrepp. Samkvæmt kísilhitaspám er gert ráð fyrir allt að 250 stiga hita undir Geysissvæðinu, en á lághitasvæðinu allt að 160-170 stigum (Efri- og Syðri-Reykir).

Háhitavatn Geysissvæðisins nær til yfirborðs austan Laugarfjalls og í Marteinslaug í Haukadal. Auk þess eru volgar uppsprettur víða umhverfis háhitavatnið eins og það sést á yfirborði (í Haukadal, vestan Laugarfjalls, í Helludal, við Beinárgil, skammt sunnan gróðurhúsanna við Geysi, í Almenningi, í Neðra-Dal og Múla). Vatnið í flestum þessum uppsprettum er ölkelduvatn (inniheldur tiltölulega mikið magn kolsýru (CO_2), sbr. töflu 1.2). Slíkt vatn er einkennandi fyrir jaðar háhitasvæða. Þess vegna er talið, að háhitasvæðið, sem kennt er við Geysi, nái allt frá Haukadal í norðri og suður til uppsprettunnar við Múla. Eðlilegt er að gera ráð fyrir, að heitt vatn komi í borholur á öllu þessu svæði. Viðnámsmælingar benda til þess, að svæðið sé mjótt frá austri til vesturs, þannig að í Helludal er orðið djúpt á hitann (og hann lægri) og sömuleiðis er ekki hár hiti neðanjarðar austan Beinár og heim við bæjarhús í Neðra-Dal.

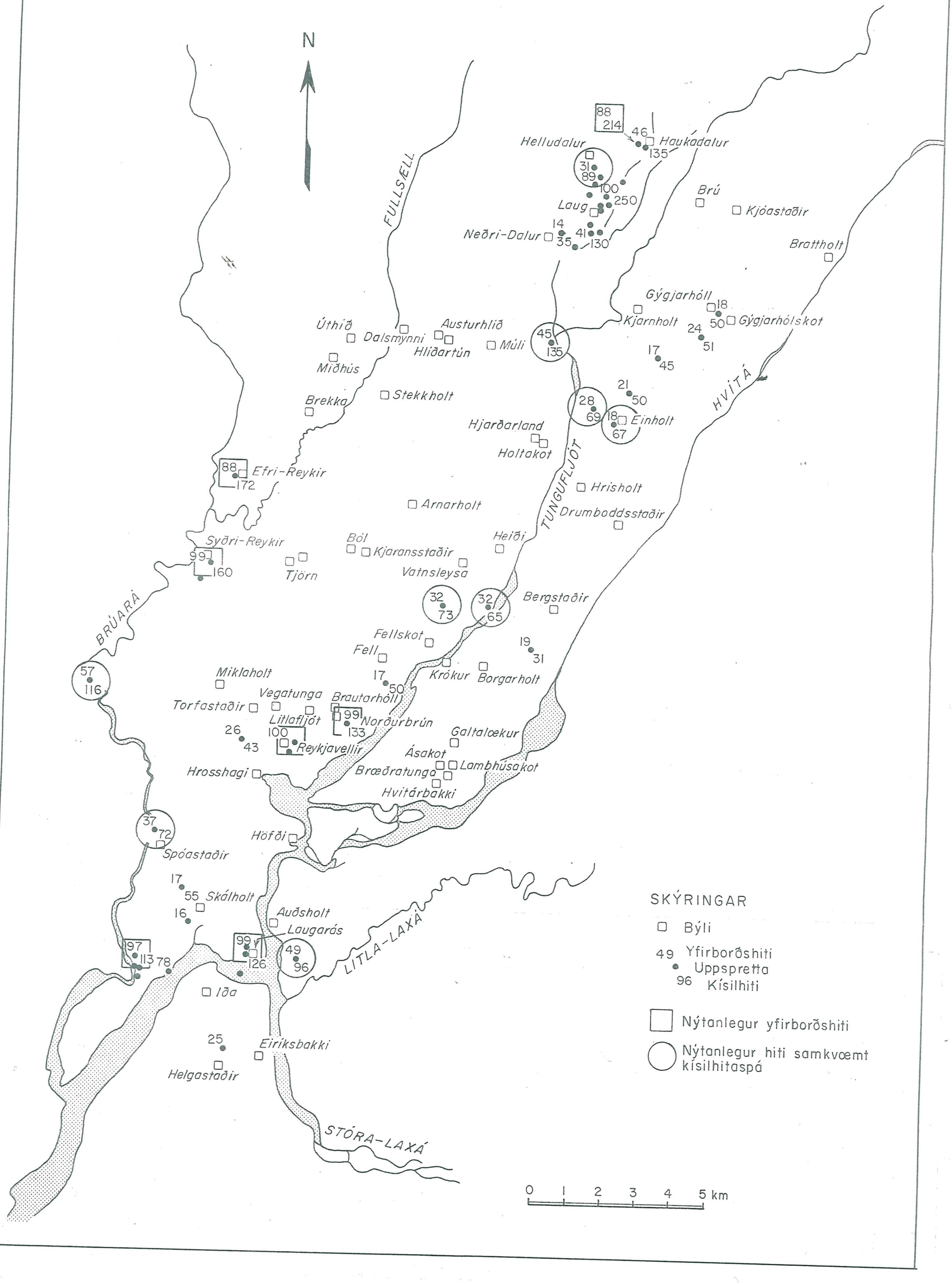
Lághitasvæðið er miklu víðáttumeira en háhitasvæðið. Kísill í hverum víða á þessu svæði bendir til 120-170 stiga hita. Þá benda viðnámsmælingar til þess, að allsstaðar sé heitt, þegar komið er niður á nokkur hundruð metra dýpi. Vissulega er hugsanlegt, að nógu hár hiti sé á svo litlu dýpi á einstökum stöðum, innan lághitasvæðisins, að hann sé nýtanlegur, þótt yfirborðshiti sé lágur eða enginn. Með yfirborðsrannsóknum má finna slíkan jarðhita.

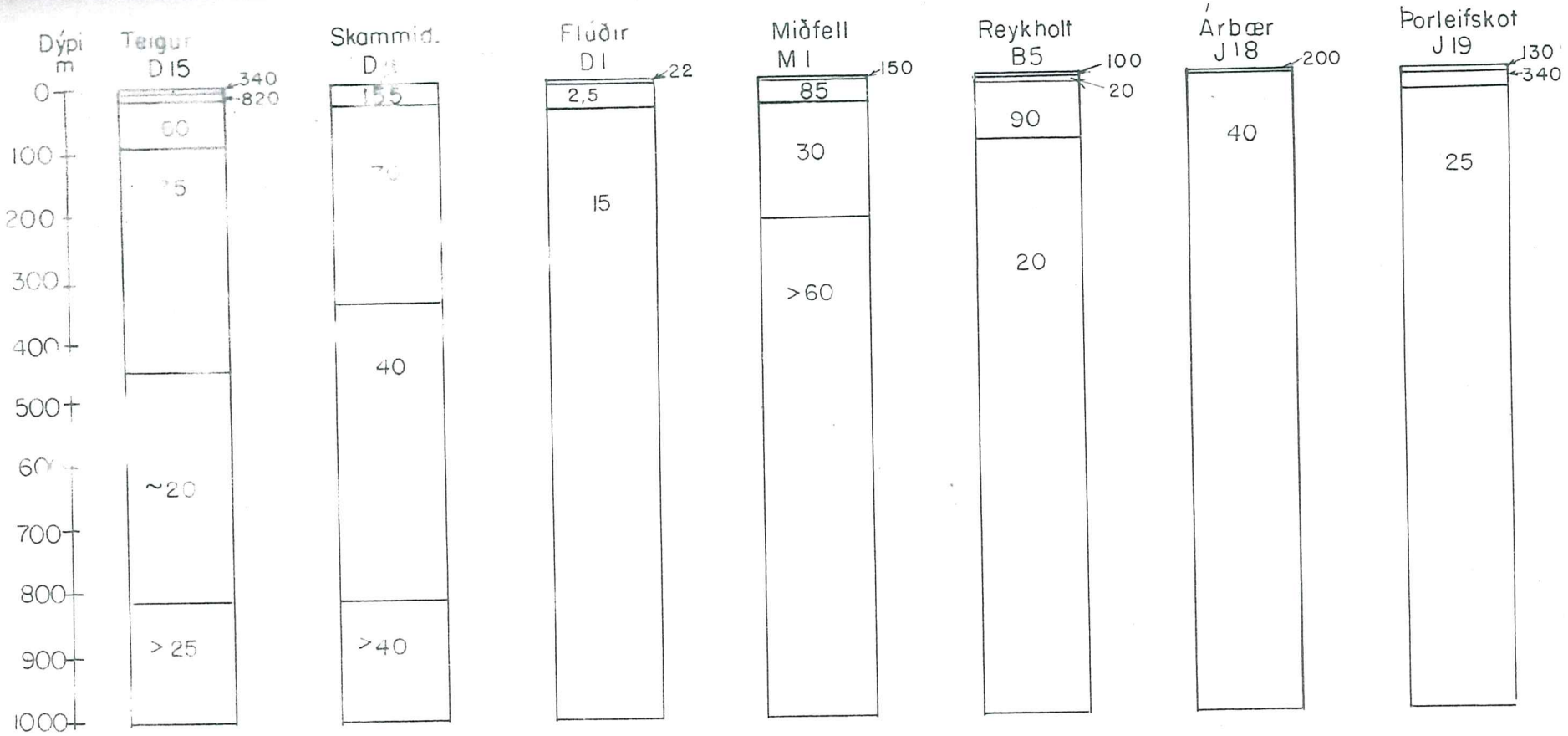
Jarðhitadeild

Kísilhitaspá fyrir jarðhita í Biskupstungnahreppi

23.2'72 SA/IS.	
Tnr. 20	
J-Biskupst.hr.	
Fnr. 10403	

Mynd I.1





	Mosfellssveit	Hrunamannahreppur		Biskupstungur	Ölfushreppur	Hraungerðishr.
Borhola dýpi m	1000	205,5	350	340	937	315
Hiti (max)	70 – 90 °C	98 °C	63 °C	124 °C	140° C botn	82°C
Selta (ppm Cl^-)	20	20	35	90	35	270

Eðlisviðnámslög Ω m, Selta hiti og dýpi hola

Mynd 2.1

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

28.2.'72 SJ/P
Tnr. 24 Tnr 775
J-Biskupst. J-Viðn.
Fnr. 10431

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

Viðnámsmælingar, staðsetning mælilína

23.2'72 SA/IS	
Tnr. 34	Tnr. 783
J-Biskupst.J-Viðn.	
Fnr. 10502	

Mynd 2.2

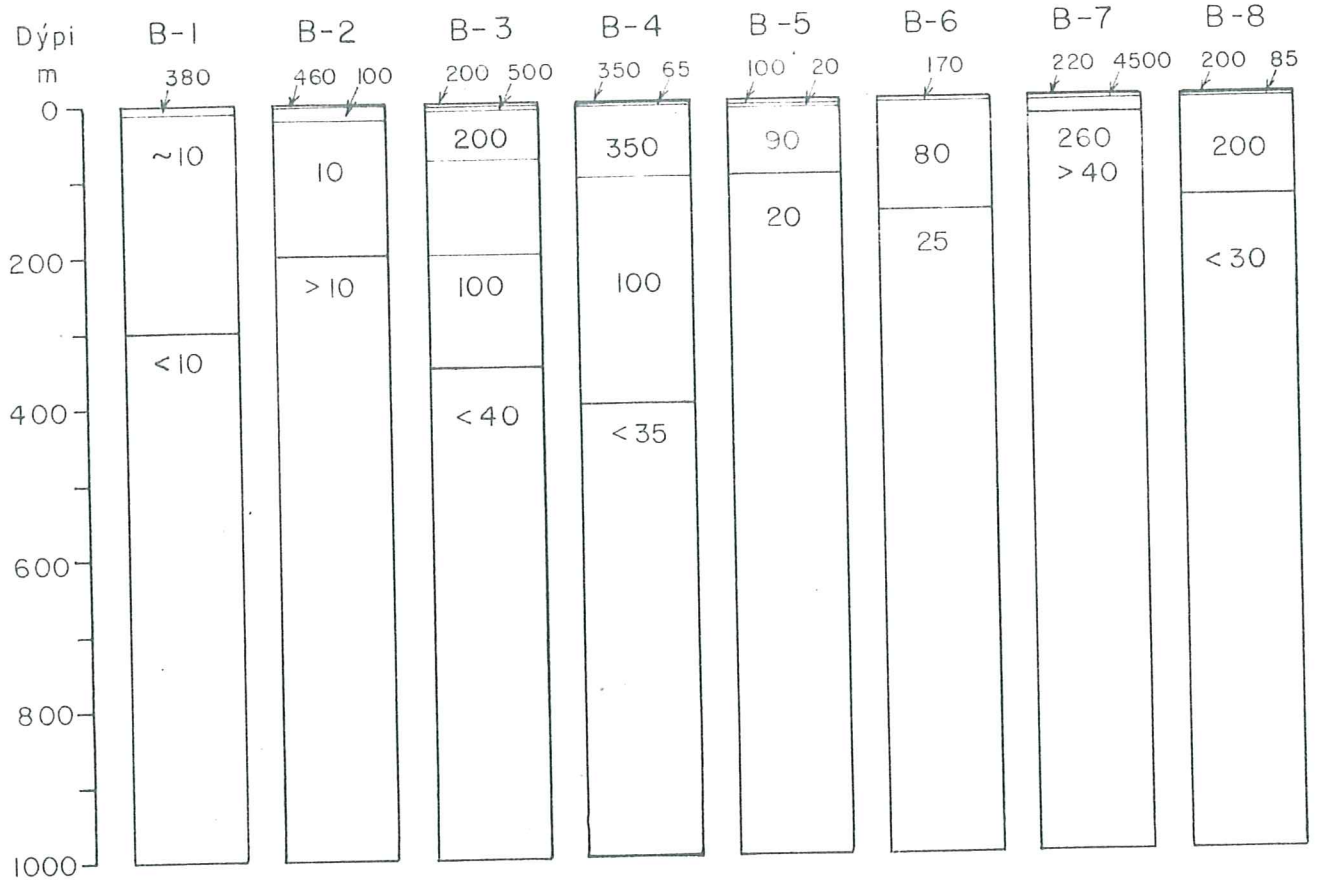
ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

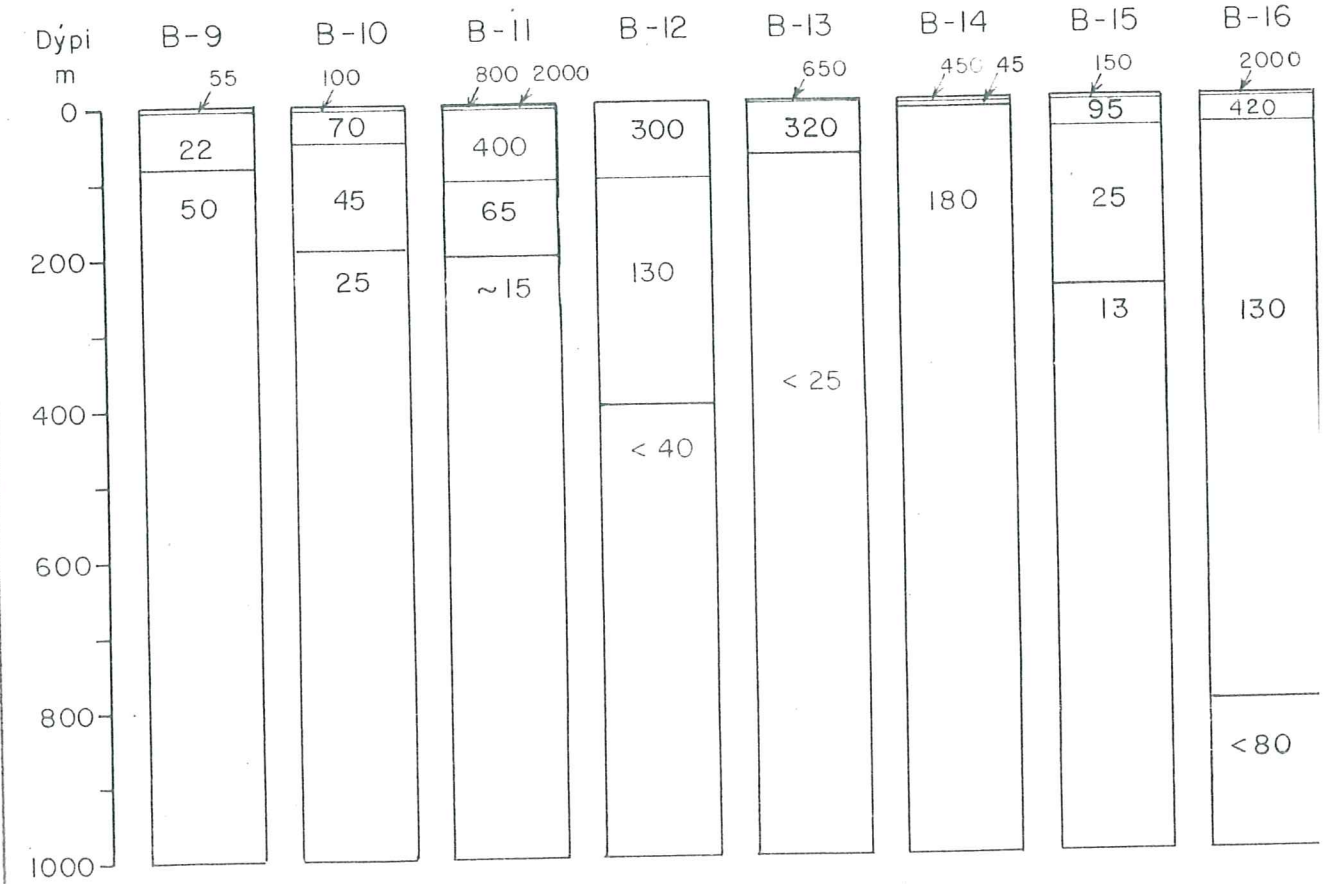
28.2'72 SJ/IS.
Tnr. 22 Tnr. 773
J-Biskupst. J-Viðn.
Fnr. 10429

Biskupstungur

Lagskipting jarðviðnáms. Eðlisviðnámslög Ωm

Mynd 2.3

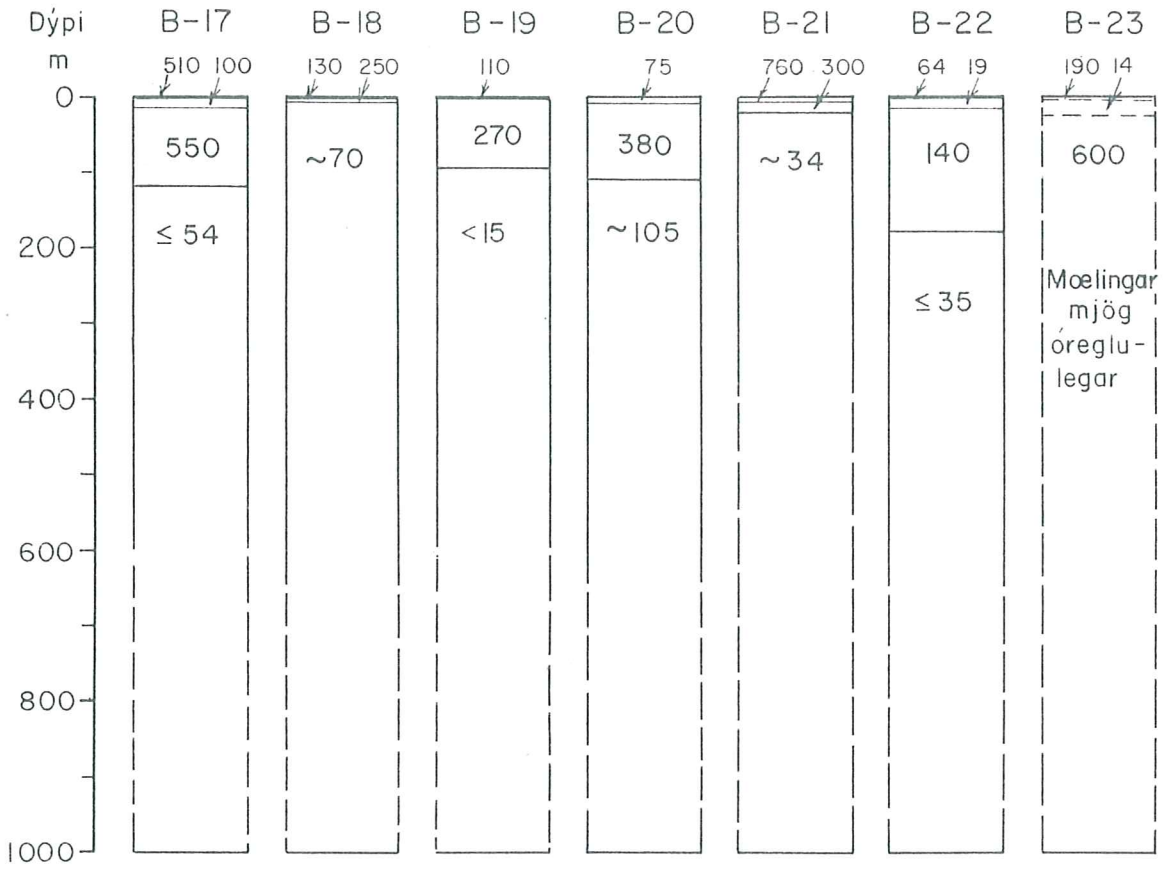




ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

28.2 '72 SJ/IS
Tnr. 23 Tnr. 77
J-Biskupst. J-Við
Fnr. 10430

Geysissvæði

Lagskipting jarðviðnáms. Eðlisviðnámslög Ω m

Mynd 2.4