



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA SAUÐÁRKRÓKS
Jarðfræði jarðhitakerfisins við
Áshildarholtsvatn og staðsetning
nýrrar holu

Ómar Bjarki Smáráson og Ragna Karlsdóttir
Unnið fyrir Hitaveitu Sauðárkróks

OS-87041/JHD-24 B

Október 1987



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknúmer : 651-001

HITAVEITA SAUÐÁRKRÓKS
Jarðfræði jarðhitakerfisins við
Áshildarholtsvatn og staðsetning
nýrrar holu

Ómar Bjarki Smáráson og Ragna Karlsdóttir
Unnið fyrir Hitaveitu Sauðárkróks

OS-87041/JHD-24 B

Október 1987

EFNISYFIRLIT

Bls.

1	INNGANGUR	1
2	YFIRLIT YFIR JARÐFRÆÐI SKAGAFJARÐAR	1
3	BORHOLURNAR VIÐ ÁSHILDARHOLTSVATN	2
4	JARÐLÖG HOLA SK-9 TIL SK-13	3
4.1	Jarðfræði	3
4.2	Innskot og gangar	5
4.3	Ummyndun	5
4.4	Misgengi og sprungur	5
4.5	Vatnsæðar	6
5	HELSTU NIÐURSTÖÐUR	6
6	STAÐSETNING NÝRRAR HOLU	7
	HEIMILDARIT	8

TÖFLUSKRÁ

1	Borholurnar á Borgarmýrum við Áshildarholtsvatn	3
2	Yfirlit yfir jarðlög hola SK-9, 10, 13, 11 og 12	5
3	Vatnsæðar í holu SK-9 við Áshildarholtsvatn	9
4	Vatnsæðar í holu SK-10 við Áshildarholtsvatn	9
5	Vatnsæðar í holu SK-11 við Áshildarholtsvatn	9
6	Vatnsæðar í holu SK-12 við Áshildarholtsvatn	10
7	Vatnsæðar í holu SK-13 við Áshildarholtsvatn	10

MYNDASKRÁ

1	Staðsetning borhola við Áshildarholtsvatn	11
2	Yfirlit yfir jarðfræði Skagafjarðar	12
3	Jarðlög hola SK-9, SK-10, SK-13, SK-11, SK-12	13
4	Segulmælingar við Áshildarholtsvatn	14
5	Viðnámsmælingar við Áshildarholtsvatn	15
6	Jarðlög holu SK-9	17
7	Jarðlög holu SK-10	18
8	Jarðlög holu SK-11	20
9	Jarðlög holu SK-12	22
10	Jarðlög holu SK-13	24

1 INNGANGUR

Í skýrslu þessari er greint frá jarðfræði jarðhitakerfisins við Áshildarholtsvatns við Sauðárkrók, og gerð grein fyrir staðsetningu nýrrar holu (SK-14) miðja vegu milli hola SK-12 og SK-13 (mynd 1). Nýju holunni er ætlað að hitta á vatnsæðar sem skornar eru í holum SK-12 og SK-13, en nokkru dýpra. Verkið er unnið að beiðni Hitaveitu Sauðárkróks, samkvæmt verksamningi dagsettum í júní 1987.

Jarðlög í jarhitakerfinu við Áshildarholtsvatn voru greind í borsvarfi sem safnað var á 2 m bili meðan holurnar voru boraðar. Greind voru jarðlög fimm hola, SK-9, SK-10, SK-11, SK-12 og SK-13. Slík greining hefur ekki verið framkvæmd á þessu svæði fyrr en nú.

Mikilvægi jarðlagagreininganna liggur í því, að þær gefa innsýn í jarðlagaskipan í jarðhitakerfinu, bergganga, innskotsæðar, misgengi og sprungur, holufyllingar og ummyndun jarðlaganna. Með þessu móti er unnt að gera sér gleggri grein fyrir því hvernig hentugast er að bora holur í viðkomandi svæði, og hve djúpt þarf að fódra þær. Einnig gefur jarðlagagreiningin hugmynd um hvort líklegt er að holur skeri hrungjörn jarðlög sem hætt er við að skapi vandamál í borun, þannig að unnt er að bregðast við vandamálum sem upp kunna að koma í borun fyrr en ella. Auk þessa er hægt að gera sér grein fyrir því hver tengsl eru milli vatnsæða og jarðfræði í jarðhitakerfinu, hvort þær tengjast láréttum jarðlögum eða lagskilum, sprungum eða berggöngum.

Boranir fyrir Hitaveitu Sauðárkróks hófust árið 1948 með borun fjögurra grunnra hola, SK-0 til SK-3 (17,5 - 120 m djúpar). Fram til ársins 1981 voru boraðar alls 14 holur, og er sú dýpsta (SK-13) 667 m (tafla 1). Fyrstu holurnar eru staðsettar við norður-bakka Áshildarholtsvatns SK-0 til SK-9, en holur SK-10 til SK-13 nokkru norðar (mynd 1).

Gerð hefur verið grein fyrir þeim rannsóknum sem fram hafa farið á jarðhitasvæðinu við Áshildarholtsvatn í skýrslum og greinar-gerðum Orkustofnunar (Gunnar Böðvarsson, 1953; Ragna Karlsdóttir, 1975; Ragna Karlsdóttir, 1976; Hrefna Kristmannsdóttir, 1985; Þorsteinn Thorsteinsson og Ragna Karlsdóttir, 1986). Þær rannsóknir taka til borana (SK-0 - SK-3), vinnslugetu, viðnáms- og segulmælinga, og efnafræði vatnsins. Jarðhitanum í Skagafirði hefur ennfremur verið gerð skil í skýrslu Hrefnu Kristmannsdóttur o.fl. (1984). Yfirlitið yfir jarðfræði Skagafjarðar, sem lýst er hér á eftir er að mestu byggt á þeirri skýrslu.

2 YFIRLIT YFIR JARÐFRÆÐI SKAGAFJARDAR

Jarðlögum í Skagafirði má í meginatriðum skipta í þrjá flokka eftir berggerð og aldri (mynd 2). Þau elstu eru tertíer hraunlög um 7 - 10 milljón ára gömul (Kristján Sæmundsson o.fl., 1980), þá um 1 - 3 milljón ára gömul grágrýtis- og

móbergslög, og yngst eru setlögin sem fylla Skagafjarðardalinn, en þau eru mynduð á nútíma, eða s.l. 10.000 árum.

Tertíeru hraunlögin eru mest áberandi, og þekja svæðið allt. Dalirnir eru rofnir ofan í þau og yngri jarðmyndanirnar liggja mislægt þar á. Tertíeri jarðlagastaflinn er tiltölulega reglulegur austan fjarðar, en vestan við Sæmundarhlið er megineldstöðin Molduxi, sem veldur því að staflinn er þar til muna óreglulegri. Þar er askja fyllt af móbergi og túffi. Talsvert er af súru bergi við eldstöðina og ummyndun jarðlaganna er áberandi mikil. Halli laganna er um 2 - 3° austan fjarðar, en 5 - 10° vestan til. Strikið er norðlægt á Hegrnesi, en snýst til vesturs er sunnar dregur. Miklar hallaóreglur eru í nágrenni megineldstövarinnar við Molduxa, og er nær dregur eldstöðinni hallar lögunum meira.

Jarðmyndanir af kvarterum aldri, um 1 - 2 miljón ára, finnast víða í og við Skagafjörð (Everts, 1975). Má þar nefna Drangey, Málmei og Þórðarhöfða, móbergið í sunnanverðum Tindastóli, ásamt stórum hluta Skaga norðan Laxárdals. Mest ber á kubbabergi og móbergi, en einnig talsvert á setlögum og grágrýtishraunlögum. Myndanir þessar munu nokkuð misgamla, eða um 1 - 2 miljón ára í Skagafjarðardölum, um 0,7 milljón ára við Hofsós, og frá 2,5 milljón ára og allt niður í um 10.000 ára í Gönguskörðum.

Setfyllingin í Skagafirði hefur myndast við framburð Héraðsvatna frá lokum síðustu ísaldar, sem talið er að hafi lokið fyrir um 10.000 árum. Ísaldarjökullinn hefur og víða skilið eftir sig jökulruðning sem hylur eldri jarðmyndanir. Þar sem þannig háttar til er erfitt að átta sig á sambandi milli jarðfræði og jarðhita, nema beitt sé viðnámsmælingum, segulmælingum, eða borunum.

Brotalínur í Skagafirði eru sýndar á mynd 2. Mest ber á misgengjum sem stefna lítið eitt austan við norður. Þau mynda um 20 km breitt belti frá Fljótum í innanverðan Skagafjörð. Á Hegrnesi eru áberandi misgengi með NV stefnu, og í vestanverðum Skagafirði eru misgengi sem stefna lítið eitt vestan við norður. Berggangar á svæðinu virðast hafa svipaða stefnu og misgengin.

3 BORHOLURNAR VIÐ ÁSHILDARHOLTSVATN

3.1 Borun

Elstu holurnar (SK-0 til SK-8) voru eins og áður er getið boraðar með höggbor, nema hola SK-1 sem dýpkuð var með haglabor. Holur SK-9 til SK-11 voru boraðar með Ými (Mayhew). Tvær síðustu holurnar, SK-12 og 13, voru hins vegar forboraðar með höggbor niður á fasta klöpp, en síðan haldið áfram með Narfa og Glaumi (tafla 1).

TAFLA 1 Borholurnar á Borgarmýrum við Áshildarholtsvatn

Hola	Boruð ár	Bortæki	Dýpi m	Fóðrun í	Vidd fóðringar	Rennsli l/s	Aths
SK-0	1948	Höggbor 1	17,5		7"		Ónýt
SK-1	1948	- " -	29,5				
SK-1	1953	Haglabor	250				Steypt
SK-2	1948	Höggbor 1	120	25,3		0,81)	- " -
SK-3	1948	- " -	34				
SK-3	1948	- " -	135		6"	1,91)	- " -
SK-4	1958	Höggb JN	125			3,91)	- " -
SK-5	1960	Höggb JN	157			2,61)	- " -
SK-6	1960	Höggb JN	154				- " -
SK-7	1961	Höggb JN	146,5			2,81)	- " -
SK-8	1964	Höggb JN	158				- " -
SK-9	1965	Ýmir	384	25,3	8"	10,6 ²)	
SK-10	1965	Ýmir	489,5				
SK-10	1972	Ýmir	577,5	24	8"	10,5 ²)	
SK-11	1971	Ýmir	554,3	33,3	8"	19,5 ²)	
SK-12	1976	Höggb 3	34				
SK-12	1976	Narfi	524,4	118	10"	42 ²)	
SK-13	1981	Höggb 3	32				
SK-13	1981	Glaumur	666,8	222,6	11 ³ / ₄ "	72 ²)	

1) Mælt 1975

2) Mælt 1984

4 JARDLÖG HOLA SK-9 TIL SK-13

4.1 Jarðfræði

Helstu atriði í jarðfræði jarðhitakerfisins við Áshildarholtsvatn eru sýnd á mynd 3 ásamt vatnsæðum í einstökum holum. Myndin sýnir enn fremur tengingar milli jarðlaga holanna, eins og þær eru samkvæmt jarðlaga-greiningunni. Jarðlögunum hallar samkvæmt þessu til suðurs, og er það í samræmi við SV-lægan jarðlagahalla á svæðinu (Hrefna Kristmannsdóttir o.fl. 1986). Eitt gott leiðarlag kemur fram á 155 - 190 m dýpi í holum SK-10, 11, 12, og 13, sem auðveldar mjög tengingar milli þessara hola. Þetta er rautt kargakennt millilag, sem líklega situr á allþykkum gjallkarga hraunlagsins sem undir því er. Ekki er hægt að tengja þetta lag með vissu yfir í holu SK-9. Þar kemur þó fram rautt millilag á 90 m dýpi. Ef þetta er sama lagið, þá þýðir það að misgengið, sem liggur vestan við holu SK-9 og austan hola SK-10, 11, 12 og 13, er 80 - 100 m og er fallið að vestan. Misgengið kemur fram í segulmælingum og viðnámsmælingum á svæðinu (Þorsteinn Thorsteinsson og Ragna Karlsdóttir, 1986) eins og sýnt er á myndum 4 og 5. Segulmælingarnar sýna legu misgengisins undir lausu jarðlögunum (Syrpu 1), en viðnámsmælingarnar sýna legu vatnsleiðandi sprungu á um 200 - 300 m dýpi. Misgengið stefnir um N10°A.

Jarðlögum í jarðhitakerfinu við Áshildarholtsvatn er hér skipt í eftirfarandi flokka samanber skýringar við jarðlagasniðin á mynd 7: i) Fín- meðalkorna basalt (þóleiit basalt); ii) meðal- grófkorna basalt (ólivín-þóleiit basalt); iii) kargakennd breksía (gjallkargi á hraunlögum); iv) fínkornótt set (leir og fín sandur); v) grófkornótt set (völuberg). Enn fremur er sýnt til hliðar við jarðlagasniðið, hvar jarðlögin eru áberandi lituð, og hvar ummyndun og holufyllingar eru áberandi. Vatnsæðarnar og líkleg stærð (mat bormanna samkvæmt borskýrslum) þeirra kemur einnig fram á jarðlagasniðunum.

Jarðlög hola SK-9 til SK-13 eru sýnd á myndum 6 - 10, ásamt borhraða og vísbendingum um helstu vatnsæðar.

Jarðlögum í jarðhitakerfinu við Áshildarholtsvatn má skipta í eftirfarandi myndanir og syrpur (mynd 3 og tafla 2):

Syrpa 1. Laus jarðlög og set: Efsta jarðlagamyndunin er mýrar-jarðvegur, sem virðist um 1,5 - 2 m þykkur samkvæmt lýsingum bormanna. Þar fyrir neðan eru leirkennd malar- og völubergslög, sem Héraðsvötnin hafa borið fram. Þau ná niður á um 22 - 34 m dýpi að því að best verður séð af dagbókum bormanna, en svarfsýnum var því miður ekki safnað úr þessari setlagamyndun. Setlögin virðast þykkna til norðurs. Neðst gæti verið um 5 m þykkt jökulbergslag.

Syrpa 2. Þóleiit hraunlög: Neðan við setin taka við hraunlög úr ummynduðu þóleiiti (fín- meðalkorna basalti). Þau ná niður á 125 m í holu SK-12, en í um 168 m í holu SK-9. Nokkuð dýpkar á þau til suðurs og vesturs, vegna jarðlagahallans. Nokkur þunn kargalög og breksiur koma fyrir í syrpunni.

Syrpa 3. Ólivín-þóleiit: Ummyndað ólivín-þóleiit (meðal-grófkorna basalt) er áberandi á um 50 -100 m kafla neðan við Syrpu 2. Þunn kargalög finnast inn á milli í syrpunni og er eitt þeirra áberandi rautt lag, sem nota má til að tengja á milli holanna á svæðinu (mynd 3). Flest þessara laga eru áberandi mikið ummynduð, en önnur tiltölulega fersk. Líklegt er að þetta séu laggangar með tiltölulega lítinn halla inn að megineldstöðinni Molduxa, þó ekki verði það fullýrt nema eftir nánari greiningu á svarfi í þunnsneið. Slík greining hefur enn ekki verið gerð, þar sem verksamningur gerði ekki ráð fyrir því.

Syrpa 4. Þóleiit hraunlög: Neðan við ólivín-þóleiitið í syrpu 3 eru þóleiit hraunlög með gjallkarga og þunnum millilögum. Einstök lög virðast yfirleitt um 5 - 10 m þykk. Neðan við 400 m dýpi ber talsvert á breksiukenndum lögum, allt að 15-20 m þykkum. Þau gætu valdið hrunhættu og skápamyndun í borun. Líklegt er að sum breksiukenndu lögin séu mynduð í tengslum við misgengi og sprungur.

TAFLA 2 Yfirlit yfir jarðlög hola SK-9, 10, 13, 11, og 12

Hola	Syrpa 1	Syrpa 2	Syrpa 3	Syrpa 4
SK-9	0 - 22 m	22 - 168 m	168 - 260 m	>260 m
SK-10	0 - 22 m	22 - 130 m	130 - 248 m	>248 m
SK-13	0 - 29 m	29 - 134 m	134 - 218 m	>218 m
SK-11	0 - 31 m	31 - 142 m	142 - 198 m	>198 m
SK-12	0 - 34 m	34 - 126 m	126 - 186 m	>186 m

4.2 Innskot og gangar

Innskot og gangar eru auðkennd hægra megin á jarðlaga-sniðunum. Líklegt er að sum þeirra séu lítið hallandi laggangar (sillur), sem myndast hafa í tengslum við eldvirkni í megineldstöðinni við Molduxa. Gert er ráð fyrir því hér, að Syrpa 3 sé að mestu gerð úr laggöngum. Slik innskot sjást m.a. við vestari brúna yfir Héraðsvötnin, og víðar á norðan verðu Hegranesi.

4.3 Ummyndun

Ummyndun jarðlaganna er það mikil, að allt upprunalegt holrými í berginu er fyllt. Helstu ummyndunarsteinda er getið til hliðar við jarðlagasniðið, en þær eru laumontit, kalsít, klórít og epidót. Vart verður við klórít strax og komið er niður úr setlögum í syrpu 1, og epidót finnst frá um 100 m dýpi, en það virðist einkum hafa myndast í og við innskotin. Tilvist þess bendir til yfir 230 °C hita, en laumontítið til um 110 - 200 °C. Slíkar aðstæður eru einkennadi fyrir háhita-svæði, sem tengd eru megineldstöðvum á borð við tertíeru eldstöðina í Molduxa, en eiga ekki áttir að rekja til núverandi aðstæðna í jarðhitakerfinu.

Í fljótu bragði virðist lítið um ummyndunarsteindir s.s. zeólíta sem eru í jafnvægi við 70 °C heitt jarðhitavatn. Eina steindin sem greinist með vissu og getur verið í jafnvægi við núverandi aðstæður í jarðhitakerfinu er kalsít. Tilvist þess getur bent til blöndunar misheits vatns í jarðhitakerfinu.

4.4 Misgengi og sprungur

Misgengi og vatnsleiðandi sprunga kemur fram í segulmælingum og viðnámssniðsmælingum af svæðinu. Samkvæmt jarðlagagreiningunni er líklegt að stærð misgengisins sé um 80 - 100 m, og er fallið að vestan. Þetta er byggt á rauðu kargakenndu millilagi sem finnst mun ofar í holu SK-9 en í holum SK-10 til SK-13 (mynd 3). En hola SK-9 er eina hola sem greind

hefur verið og staðsett er austan við umrætt misgengi. Æskilegt væri að greina jarðlög í fleiri holum á svæðinu til að fá frekari vitneskju um þetta atriði.

Ef sú tilgáta er rétt, að rauða lagið í holu SK-9 sé það sama og fram kemur í holunum norðar á svæðinu, þá þýðir það að misgengið er gamalt og alla vega myndað fyrir þann tíma er innskotin í Syrpu 3 mynduðust. Þetta ræðst af því að það hefur orðið innlyksa í Syrpu 3 í holum SK-10 til SK-13, en lendir ofan við innskotin í holu SK-9. Vatnsleiðnin í þessari misgengissprungu bendir til þess að það hafi brotnað upp aftur í tiltölulega nýlegum skorpuhreyfingum, jarðskjálftum eða eldvirkni.

4.5 Vatnsæðar

Vatnsæðar holanna eru sýndar til hliðar við jarðlagasnið einstakra hola og í töflum 3 - 7. Þær virðast flestar tengdar göngum (innskotum), sprungum (S og H), kargalögum og breksíum. Jarðlagastaflinn er það mikið ummyndaður, að telja verður næsta víst að hann sé að mestu vatnspéttur nema þar sem sprungur eru til staðar. Líklegt er því að vatnsgæfustu vatnsæðarnar séu í tengslum við sprungur og misgengi. Þær koma best fram í holum SK-12 og SK-13 og liggja nokkru dýpra í þeirri síðar nefndu.

Lítið er um vatnsæðar í eða ofan við innskotin í Syrpu 3, en það getur þýtt að innskotin hindri vatnsrennsli til yfirborðs.

5 HELSTU NIÐURSTÖÐUR

Jarðlögum í jarðhitasvæðinu við Áshildarholtsvatn má skipta í fjórar einingar (syrpur). Efst eru setlög, Syrpa 1, sem að mestu er gerð úr völubergi, sandsteini og leir. Þá tekur við Syrpa 2, sem er hraunlagasyrpa úr póleiíti (fín- meðalkorna basalti). Þar fyrir neðan er Syrpa 3, sem virðist að mestu gerð úr ólivín-póleiít innskotum (meðal- grófkorna basalti). Neðst er síðan Syrpa 4, sem einkennist af póleiít hraunlögum.

Ummyndun jarðlaganna bendir til þess að háhitavirkni hafi verið ríkjandi á svæðinu um það leiti sem megineldstöðin Molduxi var virk. Upprunalegt holrými bergsins er að mestu fyllt holufyllingum, þannig að núverandi vatnsleiðni í svæðinu hlýtur að vera tengt sprungum í bergrunninum. Ein misgengissprungu hefur greinst í segul- og viðnámsmælingum af svæðinu, og virðist hún vatnsleiðandi. Líklegt er að sprungunet í tengslum við þetta misgengi stjórni vatnsstreymi í jarðhita-kerfinu. Þetta sprungu-net kemur best fram í holum SK-12 og SK-13, og liggur heldur dýpra í holu SK-13 en í Holu SK-12 þar sem sú fyrr nefnda er heldur lengra frá misgengissprungunni. Vænlegast er að staðsetja nýja holu þannig að hún skeri þetta sprungukerfi nokkru neðar en hola SK-13, þar sem þrýstingurinn

í kerfinu virðist aukast með dýpi.

6 STAÐSETNING NÝRRAR HOLU

1) Staðsetning holu SK-14: Staðsetning nýrrar holu miðar að því að skera misgengissprunguna á meira dýpi en áður, eða á 600 - 900 m dýpi. Til þess þarf hún að vera um 1000 - 1200 m djúp og um 45 m vestan við sprunguna. Gert er ráð fyrir að misgenginu halli nálagt 4° til V. Vænlegast er að velja henni stað nokkru norðan við holu SK-11, um miðja vegu milli hola SK-12 og SK-13. Með þessu fengist góð hola í stað holu SK-11, en ekki hefur verið unnt að loka þeirri holu vegna þess að hún er ekki nógu djúpt fóðruð miðað við þrýstinginn í kerfinu. Æskilegt er að fá aflmikla holu í stað holu SK-11. Þá holu þarf að fóðra í um 200 - 250 m dýpi.

2) Endurbætur á holu SK-11: Æskilegt að steypa í holu SK-11 á um 200 m dýpi, en með því móti má búast við að æðar hennar verði virkar áfram þannig að þær nýtist nýju holunni. Til greina kemur einnig að rýma holu SK-11 niður í 200 m dýpi og steypa í hana nýja fóðringu. Fyrst þarf að bora utan með núverandi fóðringu og taka hana upp úr holunni.

3) Staðsetning holu SK-15: Einnig kemur til greina að bora nýja holu vestan við holu SK-10 og steypa í holu SK-10.

4) Borun holu SK-14: Ef af borun hola SK-14 verður, er æskilegt að bora hana á vöktum allan sólarhringinn til að fyrirbyggja vandamál sem hljótast af því að stöðva borun að kvöldi og hefja hana aftur að morgni. Þrýstiástand holunnar yrði með þessu móti jafnara í borun, og minni líkur á hruni og festum, sérstaklega þegar neðar dregur. Gæta þarf að því að skol tapist ekki út í æðar nálægra hola í borun, og komist inn á dreifikerfið hitaveitunnar.

Fóðra þarf setlagið efst í holunni af, en það nær niður í um 25 m dýpi við holu SK-11. Aðalfóðring holunnar þarf að ná niður á um 200 - 250 m dýpi. Samkvæmt jarðlagagreiningunni er vænlegast að fóðra í um 230 - 250 m.

Boranir við Áshildarholtsvatn hafa gengið það vel, að ekki er búist við neinum teljandi vandræðum í borun nýrrar holu. Þó má búast við skápamyndunum við kargalögin (einkum í Syrpu 4) og þar sem misgengissprungan er skorin. Vegna ummyndunar jarðlaganna er þó fremur búist við því að jarðlögin standi vel.

HEIMILDARRIT

Everts, P., 1975: Die Geologie von Skagi und der Ost-Küste des Skagafjords (Nord-Island). Sond Geol. Inst. der Universität Köln. Wilhelm Stollfuss Verlag, Bonn.

Gunnar Böðvarsson, 1953: Skýrsla um borunarframkvæmdir við Áshildarholtsvatn í Skagafirði. Raforkumálaskrifstofan, Jarðhitadeild.

Hrefna Kristmannsdóttir, María Jóna Gunnarssóttir, Ragna Karlsdóttir, Guðmundur Ingi Haraldsdóttir og Haukur Jóhannesson, 1984: JARÐHITI Í INNSVEITUM SKAGAFJARÐAR. Frumkönnun á jarðhita og hagkvæmniathugun á nýtiungu hans. Orkustofnun, OS-84050/JHD-09.

Hrefna Kristmannsdóttir, 1985: Efnasamsetning hitaveituvatns á Sauðárkróki. Orkustofnun, Jarðhitadeild. Greinargerð HK-85/08.

Ragna Karlsdóttir, 1975: Jarðhitarannsókn í Skagafirði 1975. Orkustofnun, OSJHD-7633.

Ragna Karlsdóttir, 1976: Stutt greinargerð um staðsetningu holu 12 við Áshildarholtsvatn fyrir Hitaveitu Sauðárkróks. Orkustofnun, Jarðhitadeild.

Þorsteinn Thorsteinsson og Ragna Karlsdóttir, 1986: HITAVEITA SAUÐÁRKRÓKS. Aukning vatnsvinnslu við Áshildarholtsvatn. Orkustofnun, OS-86072/JHD-32 B.

TAFLA 3 Vatnsæðar í holu SK-9 við Áshildarholtsvatn.

Dýpi (m)	Jarðlag	Stærð (l/s)	Verður vart í	Athugasemdir
40	gangur	lítil	skoli + hitamælingu	
95	gangur/breksía	lítil	skoli	
150	breksía/gangur	1	skoli + hitamælingu	
220	gangur	3	skoli + hitamælingu	
260	syrpuskil/gangur?	5	skoli + hitamælingu	
300	gangur	lítil	hitamælingu	
320	breksía/gangur	5-10	skoli + hitamælingu	
375	sprungu	óviss	skoli + hitamælingu	

TAFLA 4 Vatnsæðar í holu SK-10 við Áshildarholtsvatn.

Dýpi (m)	Jarðlag	Stærð (l/s)	Verður vart í	Athugasemdir
45	gangur	lítil	skoli + hitamælingu	
80	gangur	lítil	skoli	
200	breksía/ól-pól	5	skoli + hitamælingu	
250	breksía/syrpuskil	3	skoli + hitamælingu	
320	þóleiit/lagamót	3	skoli + hitamælingu	
340	breksía	2	skoli + hitamælingu	
360	gangur	2	skoli + skolhita	
420	gangur/breksía	lítil	skolhita	
445	lagamót	1	skolhita + skoli	
570	breksía	óviss	skoli + hitamælingu	

Heildarskolaukning í borun 16 l/s

TAFLA 5 Vatnsæðar í holu SK-11 við Áshildarholtsvatn

-Dýpi (m)	Jarðlag	Stærð (l/s)	Verður vart í	Athugasemdir
45	gangur	lítil	hitamælingu	
115	gangur	lítil	hitamælingu	
250	lagamót	lítil	hitamælingu	
380	lagamót	lítil	hitamæling + skol	
470	gangur	2	hitamæling + skol	
510	breksía/misgengi?	15	skol + hitamæling	

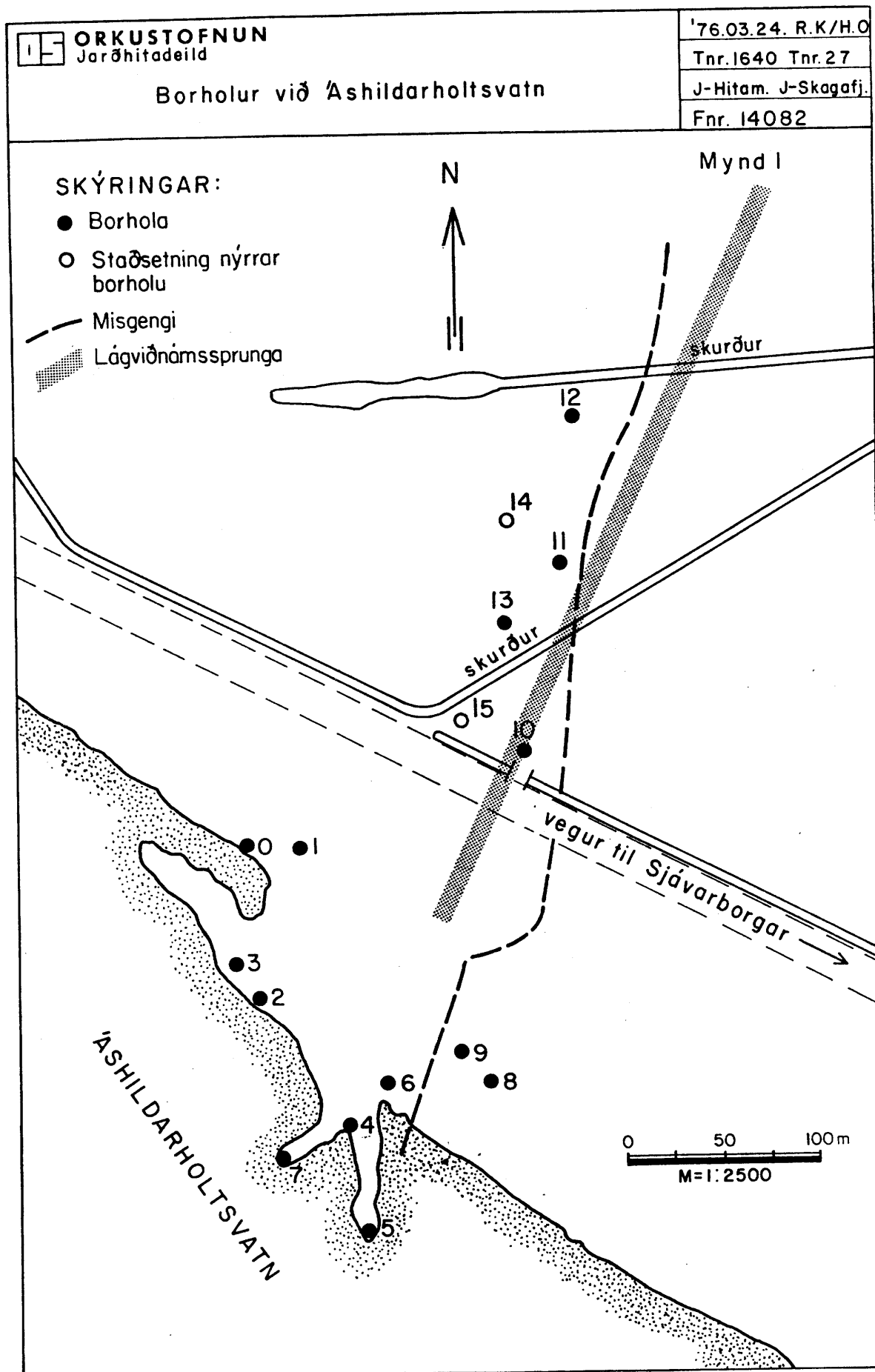
Heildarskolaukning í borun 17 l/s

TAFLA 6 Vatnsæðar í holu SK-12 við Áshildarholtsvatn

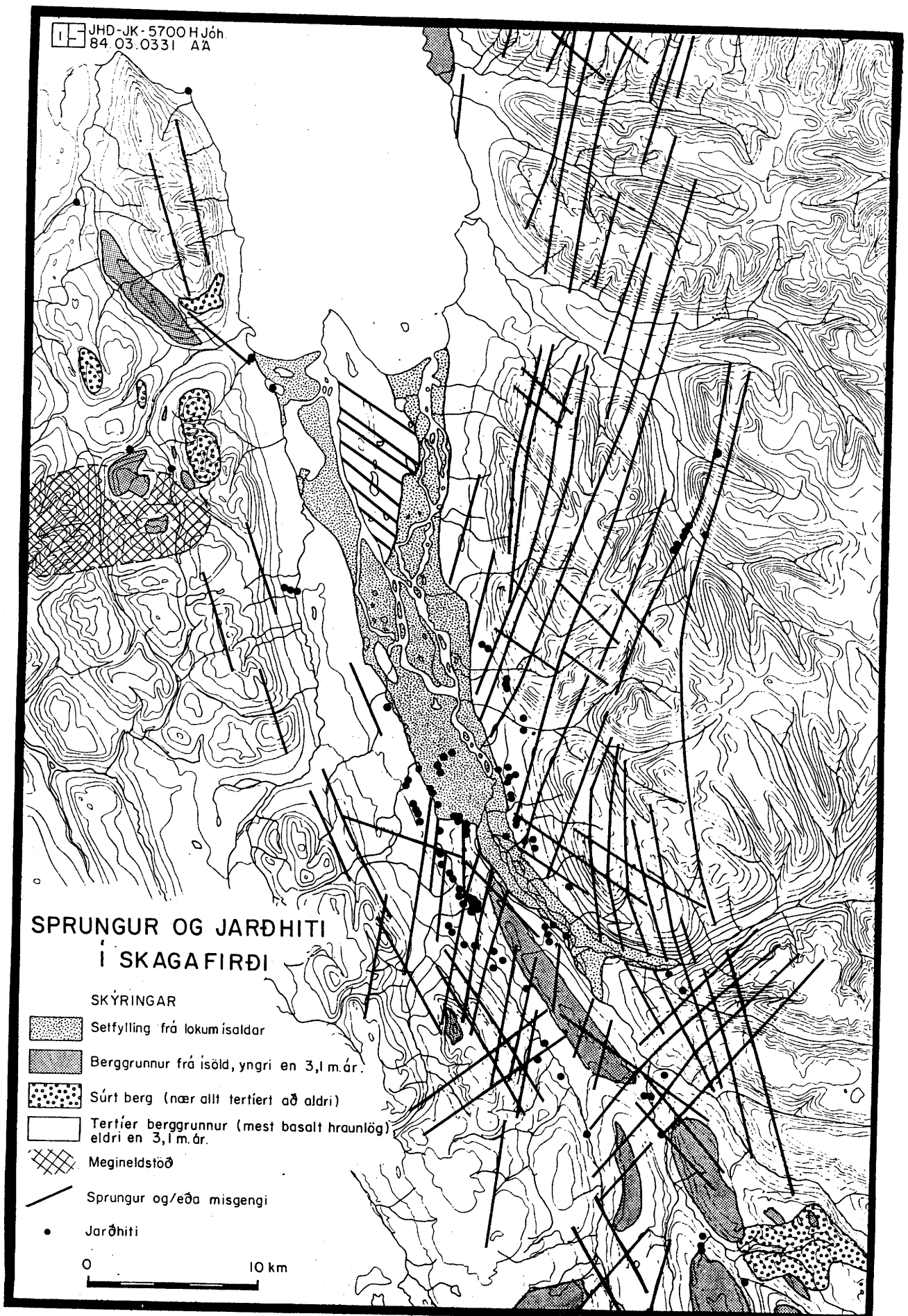
Dýpi (m)	Jarðlag	Stærð (l/s)	Verður vart í	Athugasemdir
45	set/hraunlög	lítil	hitamælingu	
100	gangur	lítil	hitamælingu	
186	syrpuskil	4	skoli + hitamælingu	
240	gangur	20	hitamælingu + skoli	
280	gangur	10	skoli + hitamælingu	
390	sprungá??	10	skoli	
410	sprungá	10	skoli + hitamælingu	
450	breksía	óviss	hitamælingu	
470	gangur	óviss	skolaukningu	
490	gangur	óviss		
510	gangur	óviss		
Heildarskolaukning í borun		50 l/s		

TAFLA 7 Vatnsæðar í holu SK-13 við Áshildarholtsvatn

Dýpi (m)	Jarðlag	Stærð (l/s)	Verður vart í	Athugasemdir
340	gangur	lítil	skolhita/hitamælingu	
-380	þóleiit/lagamót	ca. 5	- " - / - " -	
400	þóleiit	lítil	hitamælingu	
500	gangur	ca. 5	skolhita/hitamælingu	
570	gangur	ca. 20	- " - / - " -	
590	lagamót	ca. 20	- " - / - " -	
620	breksía/gangur	ca. 20	hitamælingu	
640	gangur	ca. 5	skolhita/hitamælingu	
Heildarskolaukning í borun		ca. 75 l/s		



Mynd 1 Staðsetning borhola við Áshildarholtsvatn.

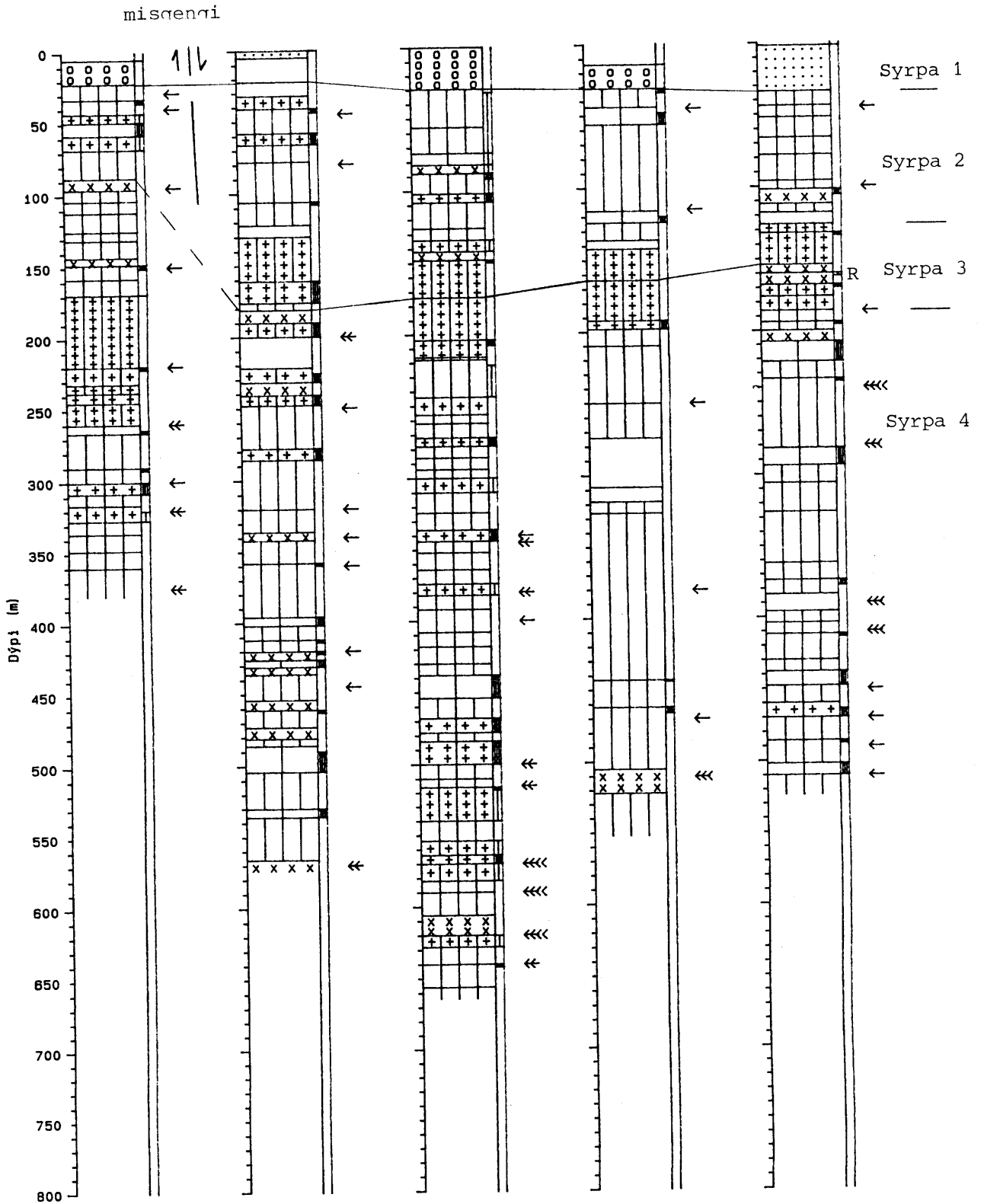


Mynd 2 Yfirlit yfir jarðfræði Skagafjarðar (Hrefna Kristmannsdóttir o.fl. 1984).

JHD-BJ-5100 OBS
87.09.0818

SAUDARKROKUR

HOLUR SK-9, SK-10, SK-13, SK-11 OG SK-12

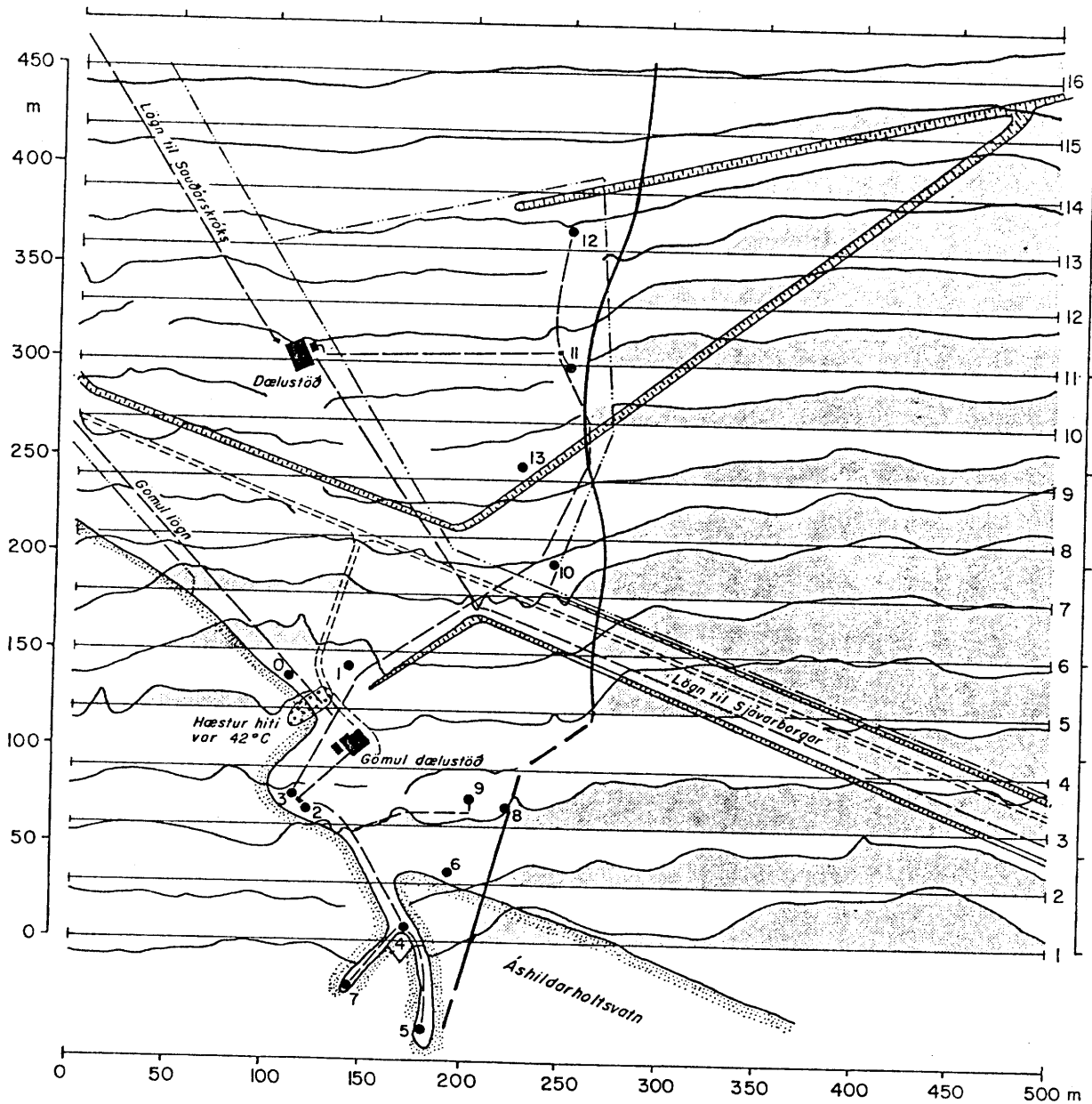


Mynd 3 Jarðlög hola SK-9, SK-10, SK-13, SK-11, SK-12

JHD-JK-5100 GIH.
84.03.0403 AA

SAUÐÁRKRÓKUR

ÁSHILDARHOLTSVATN SEGULMÆLIFERLAR



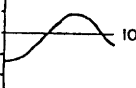
SKÝRINGAR

- 19 Mællína
- Hitaveitulögn
- Girðing
- Skurður
- Misgengi skv. segulmælingu
- Svæði sem hiti var á afh. þetta er ónákvæmt

●₈ Borhola

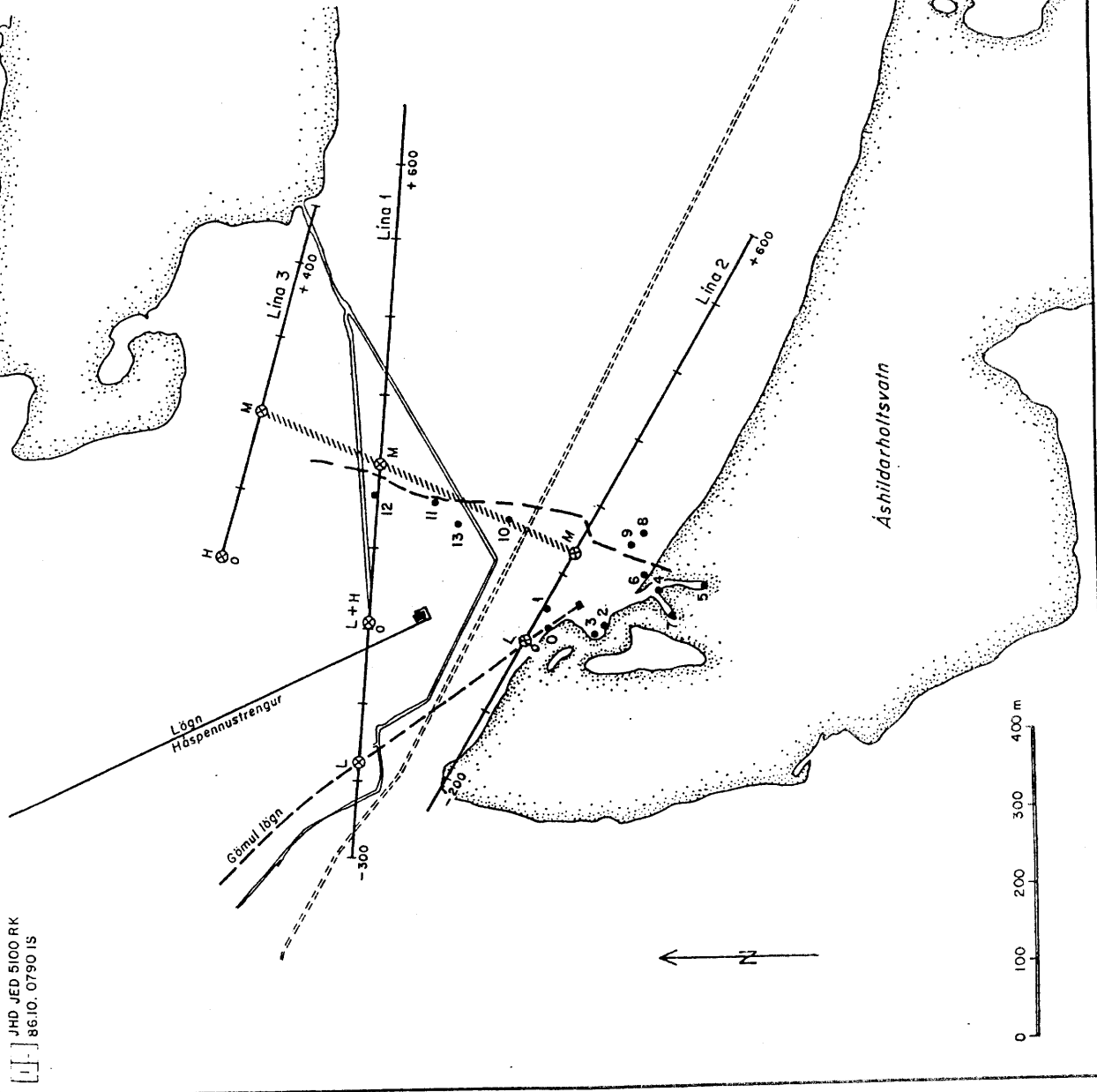
kγ

52.4
52.2
52.0
51.8
51.6



Mynd 4 Segulmælingar við Áshildarholtsvatn (Þorsteinn Thorsteinsson og Ragna Karlsdóttir, 1986).

VIÐNÁMSSNIÐSMELINGAR VIÐ ÁSHILDARHOLTSVATN

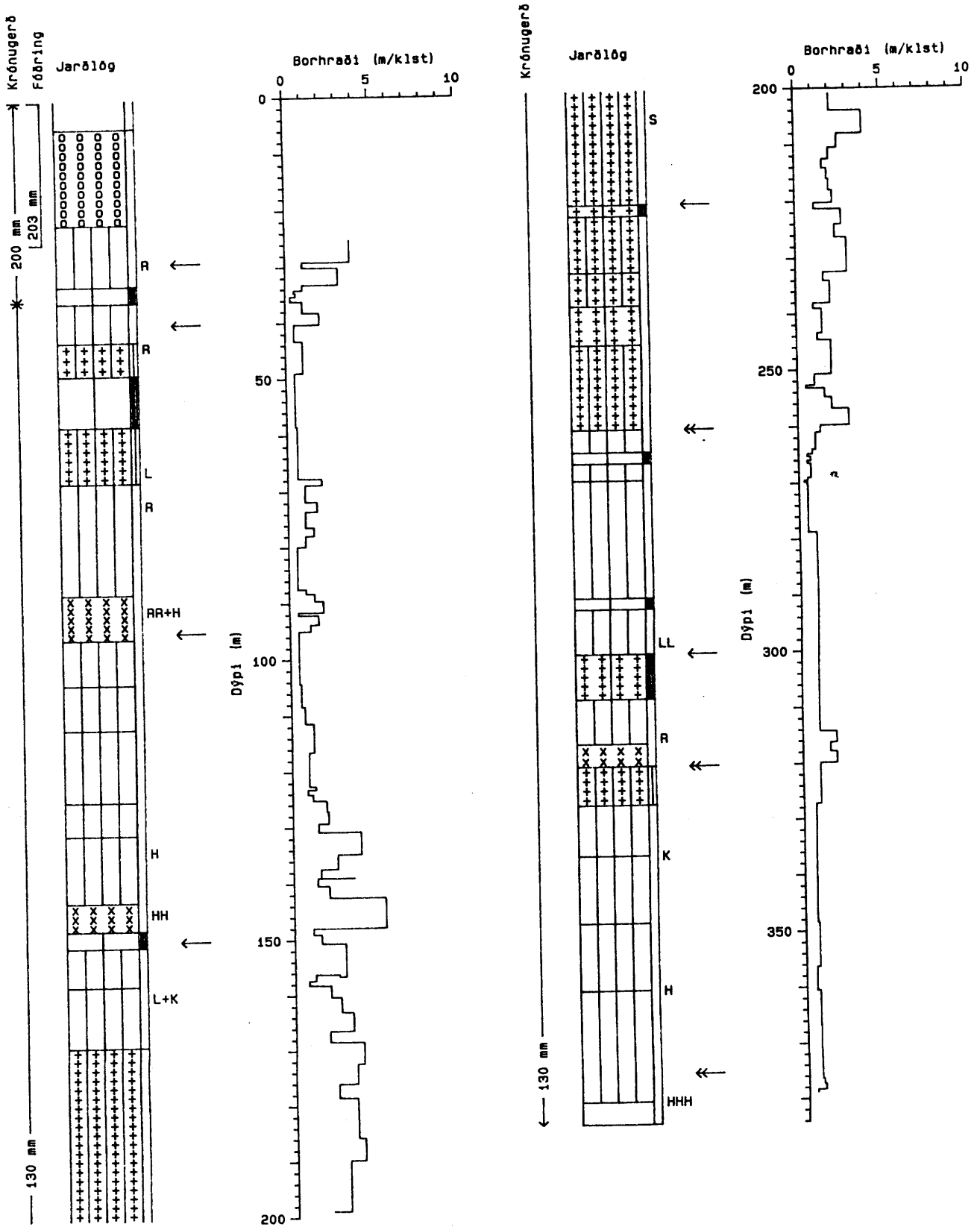


[J.] JHD JED 5100 RK
J 86.10. 0790 IS

Mynd 5 Viðnámsmælingar við Áshildarholtsvatn (Þorsteinn Thorsteinsson og Ragna Karlsdóttir, 1986)

JHD-BJ-5100 OBS
87.06.0605 T

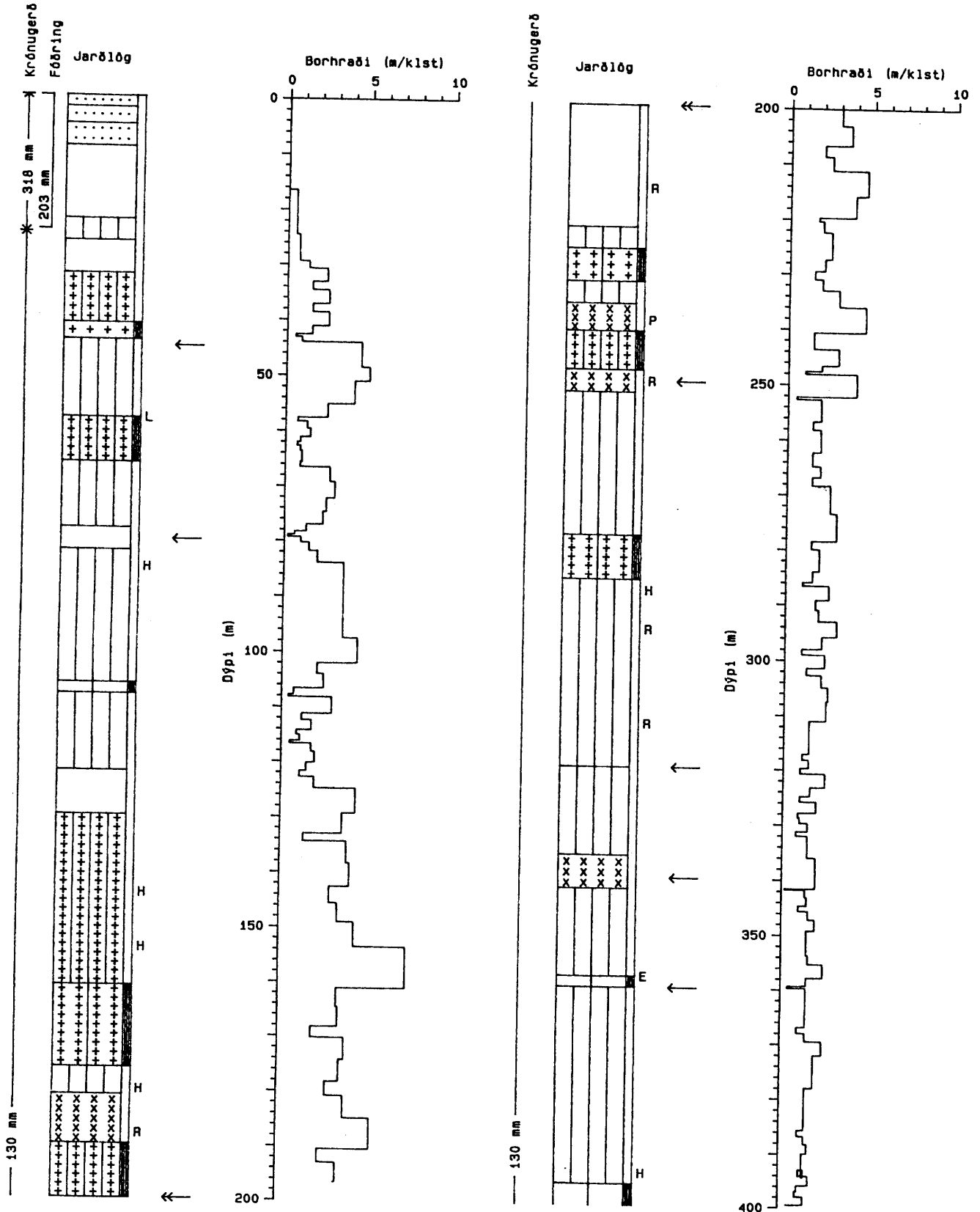
SAUDARKROKUR HOLA SK-9



Mynd 6 Jarðlög holu SK-9 (sjá skýringar við mynd 7).

JHD-BJ-5100 OBS
87.06.0606 T

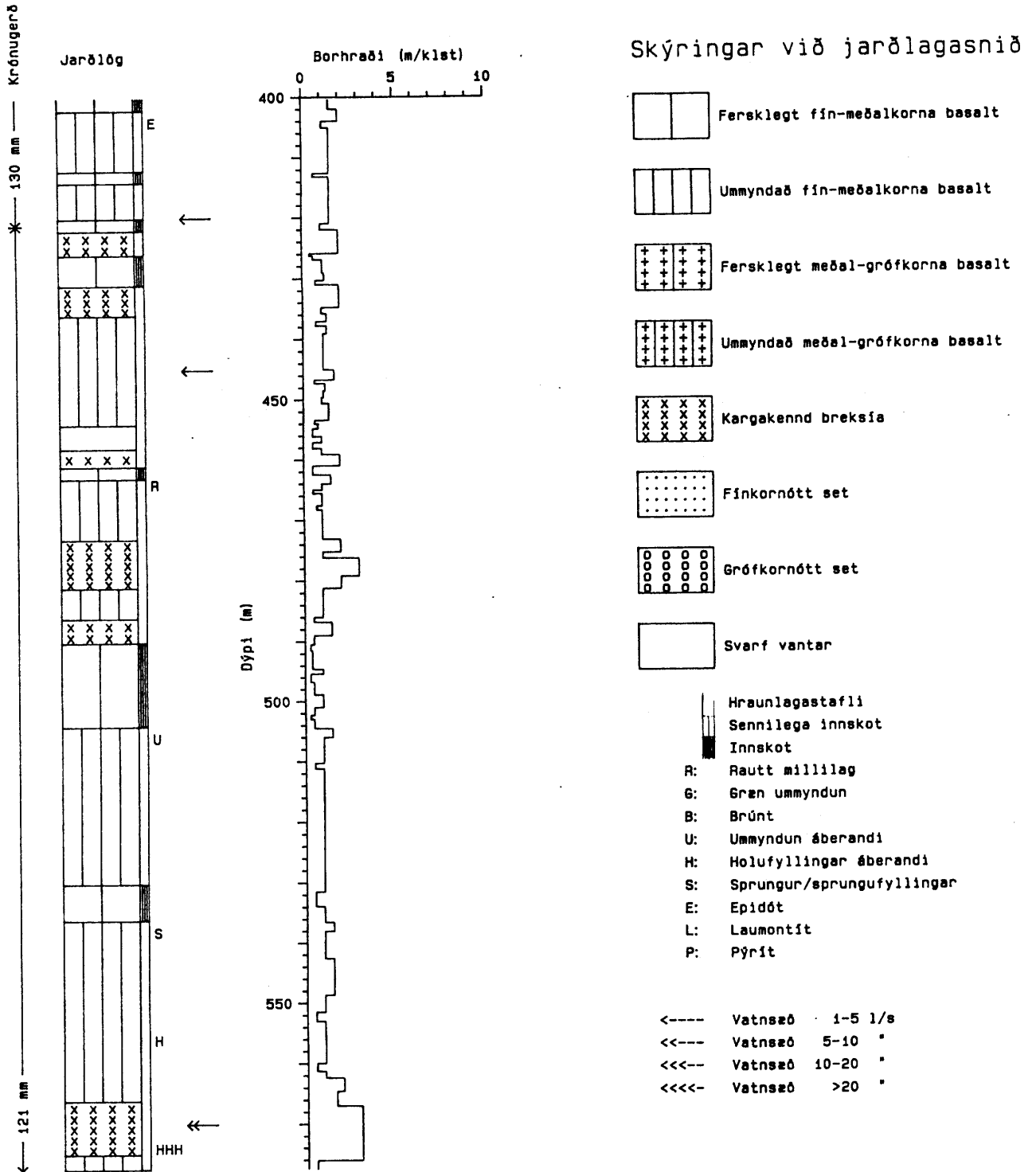
SAUÐARKROKUR HOLA SK-10



Mynd 7 Jarðlög holu SK-10

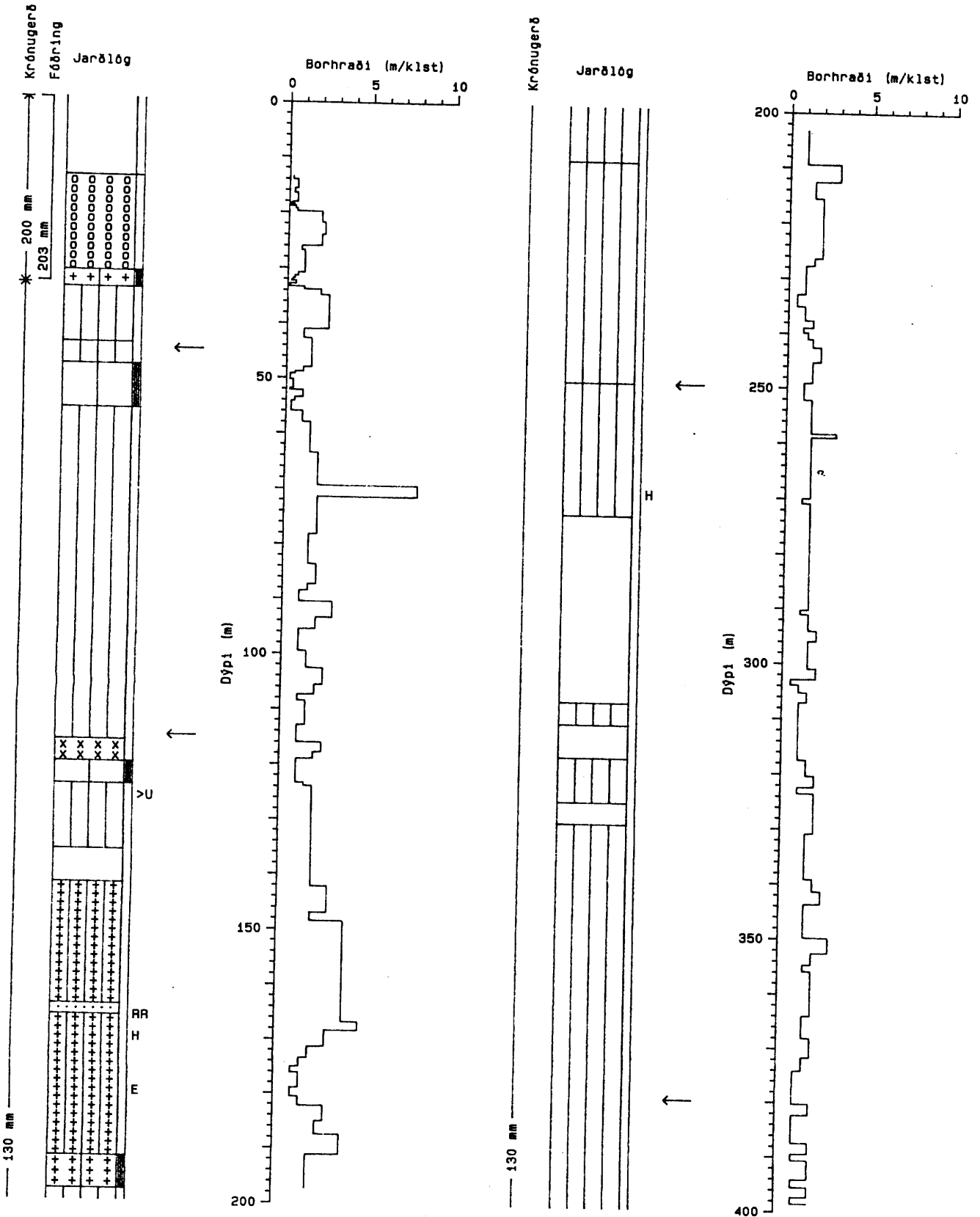
JHD-BJ-5100 OBS
87.06.0606 T

SAUÐARKROKUR HOLA SK-10 (FRAMHALD)



JHD-BJ-5100 OBS
87.06.0607 T

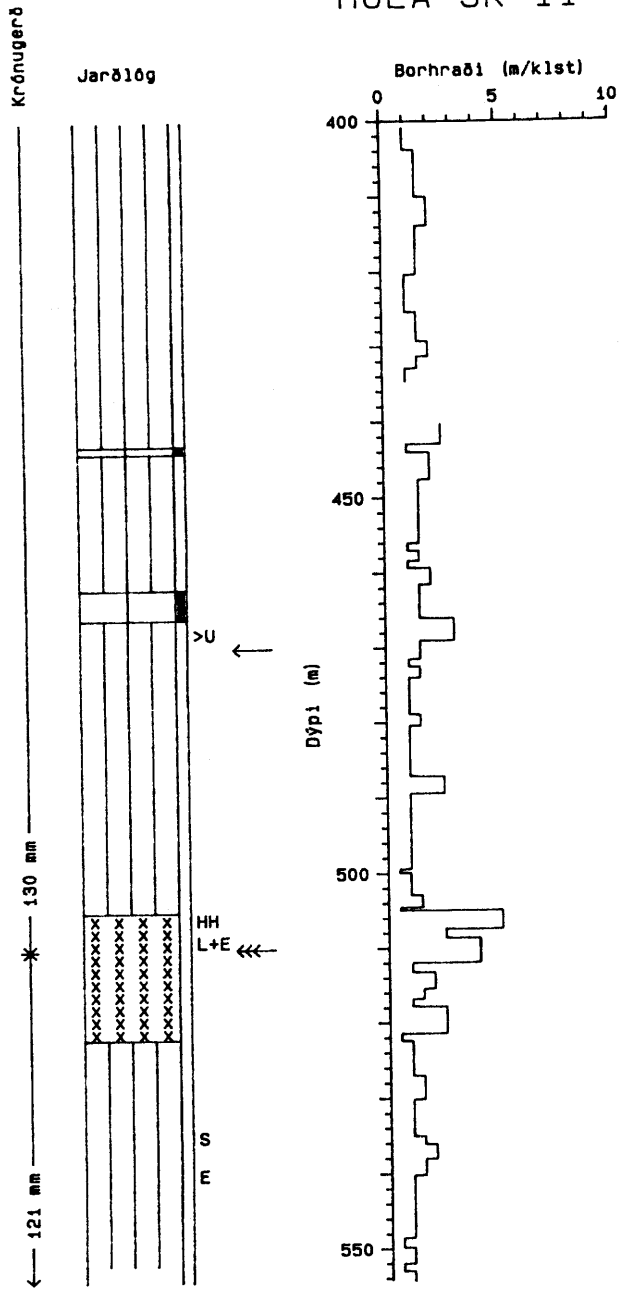
SAUÐARKROKUR HOLA SK-11



Mynd 8 Jarðlög holu SK-11 (sjá skýringar við mynd 7).

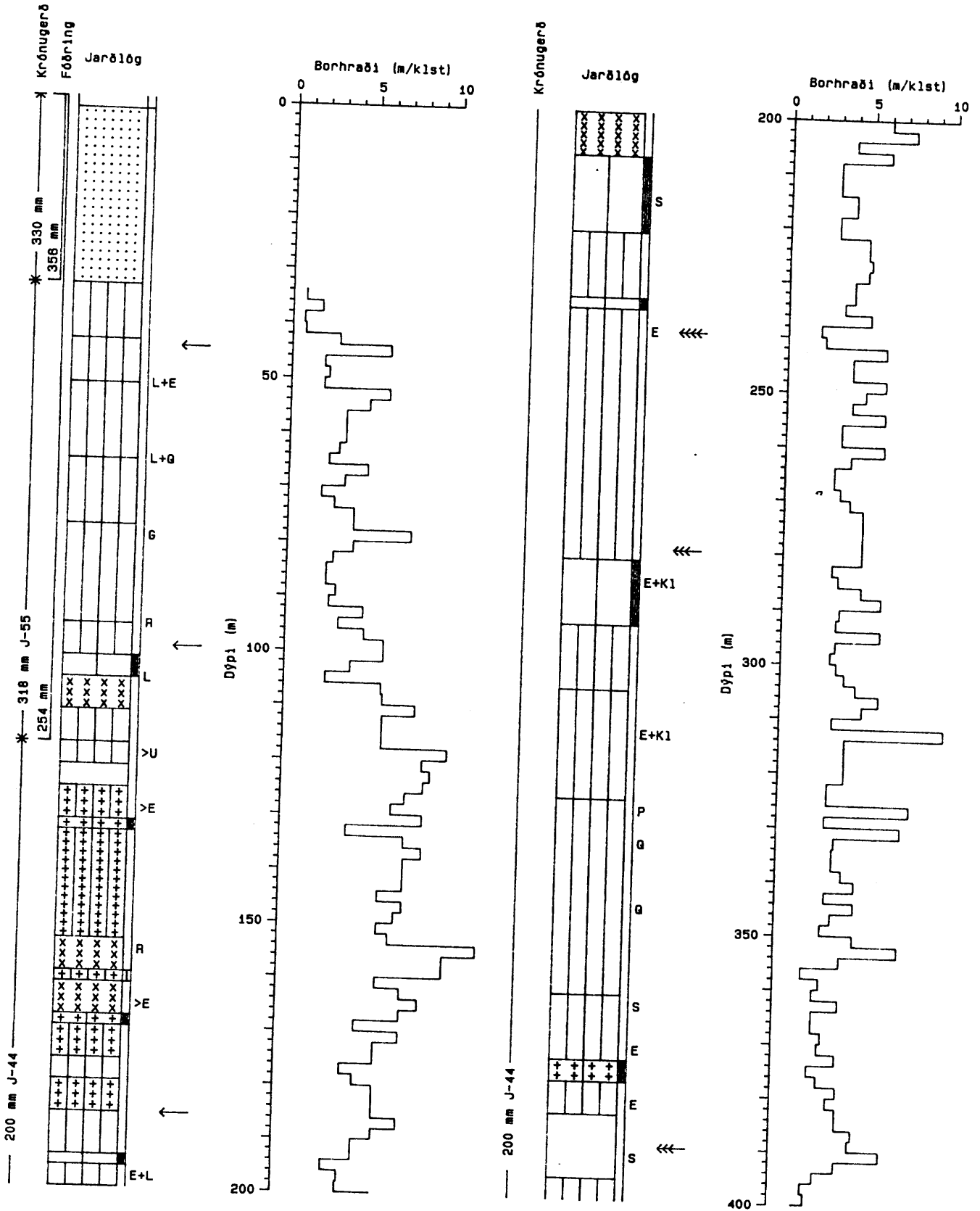
JHD-BJ-5100 OBS
87.06.0607 T

HOLA SK-11 (FRAMHALD)



JHD-BJ-5100 OBS
87.06.0608 T

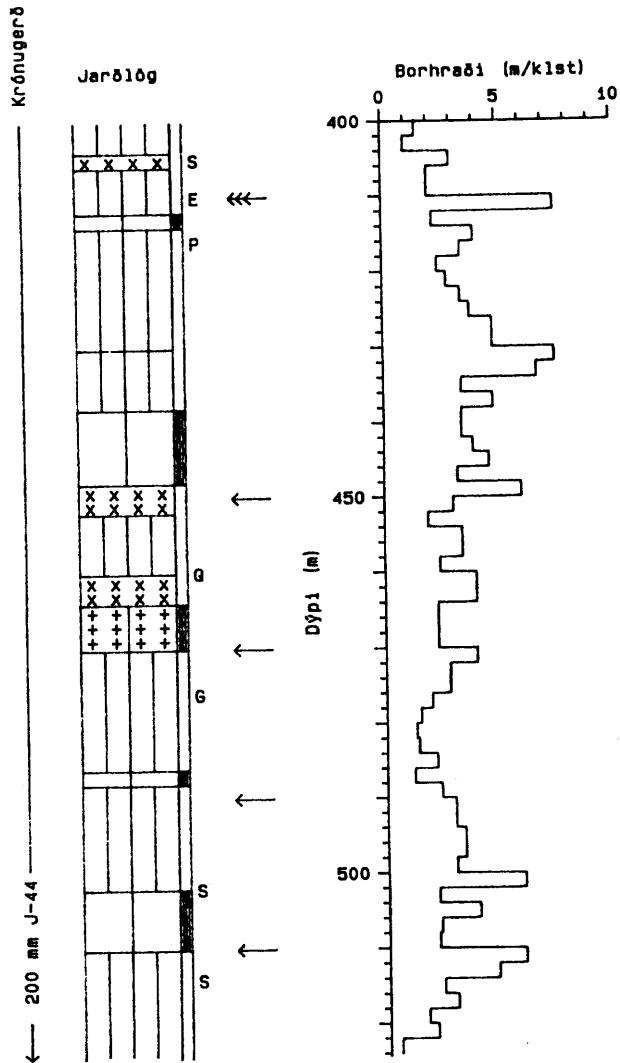
SAUÐARKROKUR HOLA SK-12



Mynd 9 Jarðlög holu SK-12 (sjá skýringar við mynd 7).

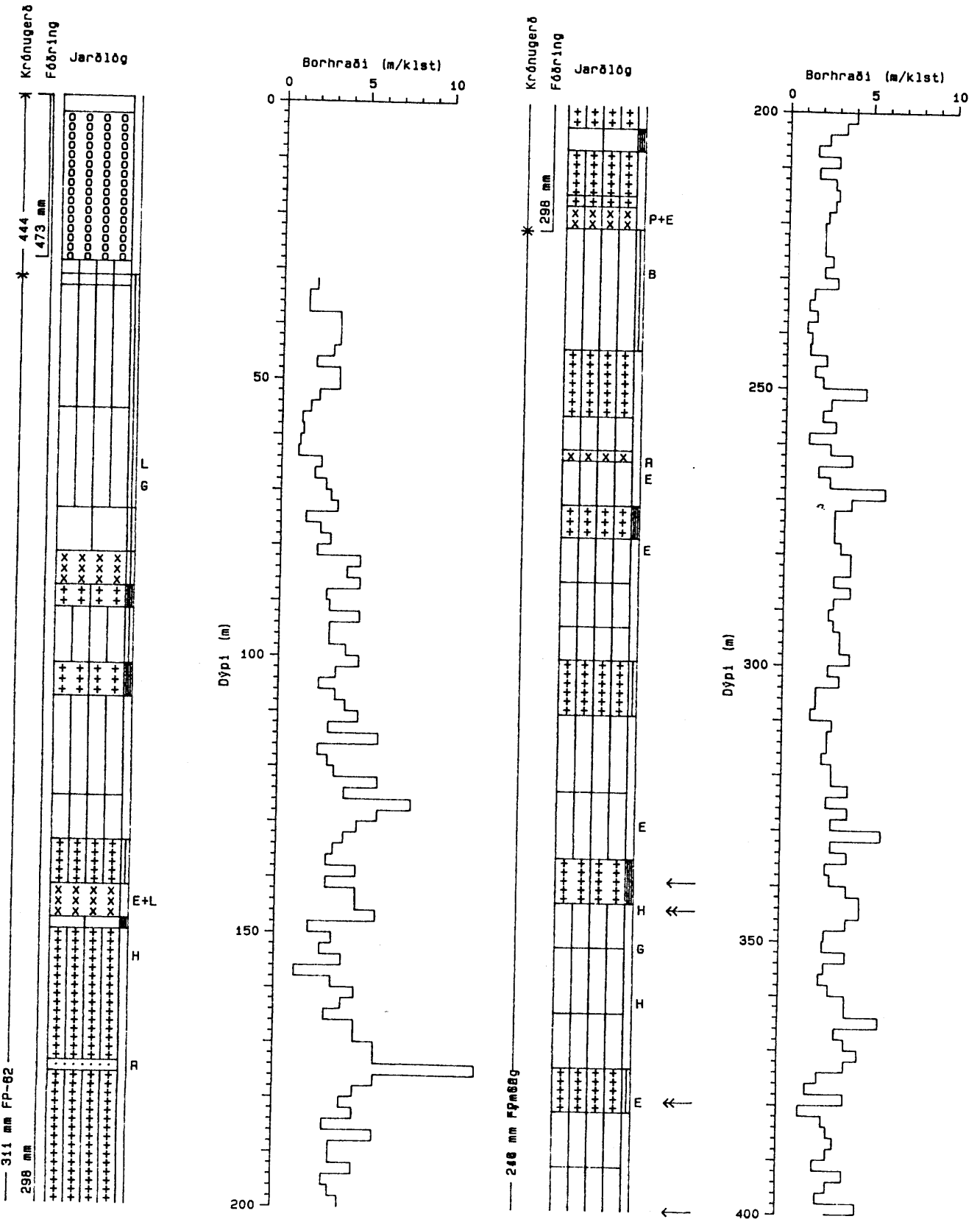
JHD-BJ-5100 OBS
87.06.0608 T

HOLA SK-12 (FRAMHALD)



JHD-BJ-5100 OBS
87.08.0809 T

SAUDARKROKUR HOLA SK-13



Mynd 10 Jarðlög holu SK-13 (sjá skýringar við mynd 7).

JHD-BJ-5100 OBS
87.06.0609 T

SAUÐARKROKUR HOLA SK-13 (FRH)

