



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

AUKNING VATNSVINNSLU VIÐ ÁSHILDARHOLTSVATN

Þorsteinn Thorsteinsson

OS-85077/JHD-36 B

September 1981

ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA SAUÐÁRKRÓKS

AUKNING VATNSVINNSLU VIÐ ÁSHILDARHOLTSVATN

Þorsteinn Thorsteinsson

OS-85077/JHD-36 B

September 1985

Þetta er bráðabirgðautgáfa.
Endurb.: OS-86072/JHD-32 B

EFNISYFIRLIT

	Bls.
1 ÁGRIP OG NIÐURSTÖÐUR	4
2 INNGANGUR	5
3 BORHOLUR	5
4 VATNSVINNSLA	6
5 HITI	7
6 EFNASÝNI	8
7 ÞRÝSTINGUR	8
8 VATNSLEIÐNI	9
9 AUKNING VATNSVINNSLUNNAR	10
10 VINNSLUEFTIRLIT	12
HEIMILDIR	13
VIÐAUKI: Efnasamsetning hitaveituvatns á Sauðárkróki	14
 TÖFLUR	
1 Holur SK-9, SK-10, SK-11, SK-12 og SK-13. Dýpi og þvermál, vatnsmagn og iðustreymisstuðlar í ágúst 1984 ..	6
2 Efnasamsetning vatns	16
3 Reiknaður þrýstingur 1965 - 1984	9
4 Áætluð vatnsvinnsla með djúpdælum	11
5 Þvermál rennslismæla	12

MYNDASKRÁ

	Bls
1 Staðsetning borhola	17
2 Holur SK-9 til SK-13. Þvermál, vatnsæðar	18
3 Vatnsmagn úr borholum 1953 - 1984	19
4 Borholur við Áshildarholtsvatn. Vatnsmagn og þrýstingur 14.-24. ágúst, 1984	20
5 Hitamælingar í holum SK-9 - SK-13	21
6 Hitamælingar í holu SK-9	22
7 Hitamælingar í holu SK-10	23
8 Hitamælingar í holu SK-11	24
9 Hitamælingar í holu SK-12	25
10 Hitamælingar í holu SK-13	26
11 Hóla SK-12 hækkun þrýstings 23. ágúst 1984	27
12 Hóla SK-13 hækkun þrýstings 22. ágúst 1984	28

1 ÁGRIP OG NIÐURSTÖÐUR

Kannaðar eru leiðir til aukningar hámarksvinnslu á vinnslusvæði Hitaveitu Sauðárkróks við Áshildarholtsvatn úr 90 l/s í 190-220 l/s af 69° - 70°C heitu vatni. Vinnsluholur á svæðinu eru 5 talsins, SK-9, SK-10, SK-11, SK-12 og SK-13, 379-667 m djúpar. Átta eldri holur, 120-157 m djúpum, hefur verið lokað með steypu. Rennsli af svæðinu mældist 148 l/s þann 22. ágúst 1984 og hafði þá minnkað um 13 l/s á átta dögum frá því holurnar voru fullopnaðar til prófunar 14. ágúst. Heildarrennsli af svæðinu frá upphafi, 1948, er áætlað 55 Gl (Gl=1 mill. m³), þar af 35 Gl frá 1972, 85 l/s að meðaltali. Hita-mælingar og vatnsæðar í holunum benda til þriggja, að einhverju leyti afmarkaðra láréttra vatnsleiðara á vinnslusvæðinu:

Vatnsleiðari	Dýptarbil(m)	Hiti°C
A	120-470	72
B	470-570	71
C	570-665	67

Lokunarþrýstingur hola SK-2 og SK-4 (120 og 135 m) mældist 1,5-1,7 bar í des. 1948. Hærrí lokunarþrýstingur, 4,4-6,0 bar, var reiknaður í dýpri holunum, SK-10 og SK-11, við lok borunar 1972.

Meðalrennsli 1972-1981 er áætlað 80-90 l/s og þrýstingslækkun 2,9 bar, 0,32 bar/ári. Minni lækkun þrýstings, innan við 0,1 bar/ári, hefur orðið frá því 1981 er hola SK-13 var boruð niður í leiðara C. Orsakir hægari þrýstingslækkunar eftir 1981 gætu verið þessar:

- 1) Tilkoma nýrra óháðra vatnsæða í SK 13 (leiðari C).
- 2) Eðlileg minnkandi þrýstingslækkun með tíma.
- 3) Minna heildarrennsli úr holunum vegna betri samræmingar milli rennslis og álags hitaveitunnar.

Iðustreymisstuðlar holanna, einkum SK-13, eru sambærilegir við stuðla reiknaðrar rennslismótstöðu upp eftir holunum. Lækkun rennslismótstöðunnar með borun nýrrar holu og með víkkun og dýpkun eldri hola niður í C leiðarann myndi því auka rennsli af svæðinu. Varanleiki aukningarinnar ræðst af þrýstingslækkun í C leiðaranum með tíma.

Talið er líklegt að auka megi vinnslu af svæðinu að því marki sem rætt er um, 190-220 l/s, með dælingu úr nýrri víðri holu og tveimur eða fleiri eldri holum. Þrýstingslækkun vegna aukinnar vinnslu sem að einhverju leyti yrði árstíðabundin, er lauslega áætluð 3-5 bar og er þá miðað við reiknaða lækkun á árabílinu 1972-1981. Jafnframt er

áhersla lögð á nauðsyn reglubundins vinnslueftirlits á svæðinu til þess að öruggara mat megi fást á afkastagetu þess.

2 INNGANGUR

Með bréfi dags. 26. apríl 1984 óskaði veitustjóri Sauðárkrókskaupstaðar eftir því að Jarðhitadeild léti fara fram nákvæmar rannsóknir á afkastagetu vinnslusvæðis Hitaveitu Sauðárkróks í Borgarmýrum norðan Áshildarholtsvatns. Tilfni rannsóknarinnar eru framkomnar óskir um kaup á 50 l/s af heitu vatni til fiskeldis, 30-50 l/s til upphitunar flugbrautar og 20-30 l/s til ylræktar. Samtals eru þetta 100-130 l/s umfram hámarksnotkun Sauðárkróksbæjar, sem er í dag um 90 l/s af um 70° heitu vatni.

Jarðhitadeild hefur orðið við þessari beiðni og hafa verið gerðar hitamælingar í holunum og sýni tekin af vatni þeirra til efnagreininga. Tíu daga rennslisprófun var gerð á holunum í ágúst, 1984. Þá hafa verið tekin saman eldri gögn Jarðborana ríkisins (JBR) um boranir ásamt eldri rennslismælingum Hitaveitu Sauðárkróks og fer hér á eftir yfirlit yfir framkvæmd og helstu niðurstöður rannsóknarinnar.

3 BORHOLUR

Á árabílinu 1948-1981 voru alls boraðar 14 holur til heitavatnsvinnslu á vinnslusvæði Hitaveitu Sauðárkróks í Borgarmýrum við Áshildarholtsvatn (sjá mynd 1). Fyrstu átta holurnar, 120-250 m djúpar, voru boraðar með meitilborum og haglabor Jarðborunardeildar Raforkumála-skrifstofunnar og meitilbor Jóns Nikodemussonar 1948-1964. Síðari holur, 378-667 m djúpar, voru boraðar með snúningsborum Jarðborunardeildar Orkustofnunar. Átta elstu og grynstu holunum hefur nú verið lokað með steypu. Steypt var í holur SK-1, SK-2, SK-3, SK-6 og SK-8 í mars 1981 en í holur SK-4, SK-5 og SK-7 í ársbyrjun 1984. Þá var hola SK-9 endurfóðruð í nóember 1984 og jafnframt dýpkuð í 384 m.

Tafla 1 er yfirlit yfir dýpi og þvermál þeirra hola sem nú eru opnar, SK-9, SK-10, SK-11, SK-12 og SK-13 og fóðringa þeirra. Helstu vatnsæðar holanna, samkvæmt dagbókum JBR og hitamælingum frá því í júní 1984, eru sýndar á mynd 2. Yfirlit yfir eldri holur er að finna í greinargerð Rögnu Karlsdóttur um staðsetningu holu SK-12, dags. 1976-03-19.

Tafla 1 Holur SK-9, SK-10, SK-11, SK-12 og SK-13
Dýpi og þvermál, vatnsmagn og iðustreymi-
stuðlar í ágúst 1984

Hola	Dýpi m	Þverm. m	Fóðring m	mm	Vatnsmagn ág.1984 l/s	Iðustreymi m/(l/s) ²	Iðustr.f m/(l/s) ²
SK-9	378	0,121	25,3	203	10,6	0,098	0,040
SK-9*	384		181,9	114			
SK-10	577	0,130	24,0	203	10,5	0,100	0,026
SK-11	554	0,130	33,3	203	19,5	0,028	0,030
SK-12	524	0,200	118,0	254	42,0	0,0060	0,0035
SK-13	669	0,241	222,6	283	72,0	0,0015	0,0013

* endurfóðruð og dýpkuð í nóv. 1984.

4 VATNSVINNSLA

Sjálfrennsli hefur verið á vinnslusvæðinu frá upphafi og sýnir mynd 3 rennsli úr borholunum á árunum 1952-1984 samkvæmt mælingum hitaveitunnar og niðurstöðum rennslisprófana í ágúst 1984. Mælipunktur tákna mælt eða áætlað hámarksrennsli hverju sinni en það er oft meira en daglegt rennsli a.m.k. að nokkru leyti síðan 1976 eftir að borun SK-12 lauk og henni lokað eftir þörfum með handvirkum loka, en sérstaklega frá ársbyrjun 1984, er farið var að stjórna rennslinu með álagsstýrðum spjaldloka á SK-13 ásamt handvirka lokanum á SK-12. Stjórnun rennslis með lokum á SK-9, SK-10 og SK-11 hefur verið talin varhugaverð vegna stuttra fóðringa (24,0-33,3 m) holanna. Hámarksnotkun Sauðárkróksbæjar á vetrarmánuðum er nú talin 90 l/s, en notkun í ágúst, 1984 var um 60 l/s. Sambærilegar tölur frá 1980 eru 80 l/s og 50 l/s og hefur vatnspörf hitaveitunnar þannig aukist um 2-3% á ári síðan 1980. Heildarvatnsmagn sem runnið hefur af vinnslusvæðinu síðan 1948 er áætlað, samkvæmt ofangreindum mælingum 55 millj. m³ (G1), þar af 35 G1 síðan 1972 eða 85 l/s að meðaltali. Sjálfrennsli úr eldri holum SK-1 - SK-8, áður en þeim var lokað með steypu 1981 og 1984, var um 16 l/s.

Samanlagt vatnsmagn hola SK-9, SK-10, SK-11, SK-12 og SK-13 mældist 148 l/s 22. ágúst s.l. og hafði það þá minnkað um 13 l/s á 8 dögum frá því SK-12 og SK-13 voru fullopnaðar 14. ágúst 1984 (sjá mynd 4). Við rennslisprófunina í ágúst var ekki unnt að mæla vatnsmagn SK-10, SK-11, SK-12 og SK-13, hverrar fyrir sig, heldur var heildarvatnsmagn

þeirra mælt með rennslismælum á aðveituæð í dælustöð og í yfirfalli frá safnþró. Breyting heildarmagnsins við lokun SK-13 og síðan SK-12 (mynd 4) sýndi því vatnsmagn holana hvorrar fyrir sig og samanlagt vatnsmagn SK-10 og SK-11. Hlutfallslegt magn SK-10 og SK-11 var síðan reiknað samkvæmt mælingum á vatnsmagni þeirra frá 1980. Vatnsmagn SK-9 var mælt með 50 l mælistampi og skeiðklukku.

Í töflu 1 er skrá yfir afköst holanna eins og það var mælt og reiknað 22. ágúst, 1984. Út frá vatnsmagni einstakra hola og lokunarþrýstingi SK-12 og SK-13 voru síðan reiknaðir iðustreymisstuðlar, $C, m/(l/s)^2$ fyrir hverja holu. Gert var ráð fyrir sama lokunarþrýstingi í SK-9, SK-10 og SK-11 og mældist í SK-12 og SK-13.

5 HITI

Myndir 5-10 sýna hitamælingar sem gerðar voru í holunum þann 7. júní 1984. Mælingar gerðar í SK-9, SK-10 og SK-11, 16. október 1975, eru ennfremur sýndar á myndum 6-8 til samanburðar. Hitinn er hæstur í SK-9, sem er grynnt (378 m), en lægstur í SK-13, en mikill meirihluti vatnsmagns hennar er úr kaldari æðum neðan 570 m dýpis. Lítilsháttar kæling kemur fram á hitaferlum SK-9, SK-10 og SK-11 miðað við ferlana frá 1975. Mismunur milli mælinganna er þó varla marktækur nema e.t.v. í SK-11 þar sem hann er rúmlega 1°C. Kælingu í SK-11 mætti skýra með blöndun kaldara vatns frá SK-13.

Af hitamælingunum og yfirliti yfir vatnsæðar holanna á mynd 2 má ráða þrjá misheita, því sem næst lárétta vatnsleiðara, A, B og C.

Vatnsleiðari	Dýptarbil(m)	Hiti !C
A	120-470	72,0
B	470-570	71,0
C	570-665	67,4

Hola SK-13 sker alla leiðarana. SK-10, SK-11 og SK-12 skera leiðara A og B en SK-9 er eingöngu í leiðara A.

6 EFNASÝNI

Sýni til efnagreininga voru tekin úr borholum á jarðhitasvæðinu í júlí og október 1984 og í febrúar 1985. Niðurstöður efnagreininga má sjá í töflu 1 í greinargerð Hrefnu Kristmannsdóttur, Efnasamsetning hitaveituvatns á Sauðárkróki, í viðauka. Greinargerðin er jafnframt umsögn um nýtingarhæfni jarðhitavatnsins. Vatnið er talið gott með tilliti til útfellinga og tæringarhættu í lögnum en vafasamt til neyslu vegna þess að styrkur brennisteinsvetnis, H_2S , er ofan leyfilegra marka, auk þess sem sýrustig og klórstyrkur eru í hærra lagi. Lítið magn súrefnis, um 30 ppb, sem mældist við sýnatökuna er talið upprunnið í yfirborðslögnum og er ekki talið líklegur tæringarvaldur vegna H_2S styrks vatnsins.

7 ÞRÝSTINGUR

Vegna stuttra fóðringa í holunum, að SK-12 og SK-13 undanskildum, hefur ekki verið mögulegt að fylgjast með þrýstiástandi vinnslusvæðisins frá upphafi með þrýstimælingum á lokuðum holum. Unnt er þó að reikna líklegan þrýsting á svæðinu aftur í tímann út frá eldri rennslismælingum og iðustreymisstuðlum holanna, sem voru ákvarðaðir með mælingunum í ágúst, 1984. Tafla 3 sýnir reiknaðan þrýsting í holum SK-9, SK-10, SK-11, SK-12 og SK-13 á árunum 1965-1984, en einnig mælt vatnsmagn og iðustreymisstuðlana, sem ákvarðaðir voru í ágúst 1984 og sem gert er ráð fyrir að séu lítið sem ekki breyttir frá því holurnar voru boraðar.

Þrýstingur er reiknaður 3,6 bar í holu SK-9 1965 en 4,4-6,0 bar 1972 í holum SK-10 og SK-11, sem eru dýpri en SK-9. Þrýstingur SK-11 hafði lækkað í 3,2 bar 1976 og í 1,7 bar 1980. Lokunarþrýstingur holu SK-13 mældist 1,3 bar í ágúst 1984, og er þrýstingslækkun þannig mun hægari eftir 1980 en hún var milli 1972 og 1980.

Tafla 3 Reiknaður þrýstingur 1965 - 1984

Ár	Hola	Rennsli l/s	Iðustreymisst. m/(l/s)	Reiknaður þrýst. bar
1965	9	20,0 x)	0,098	3,6
1972	10	24,5 x)	0,100	6,0
1972	11	40,0 x)	0,028	4,4
1976	11	33,9	0,028	3,2
1976	12	75,0 x)	0,006	3,4
1980	11	25,0	0,028	1,7
1981	13	100 x)	0,0013	1,5
1984	13	72,0	0,0013	1,3

x) mælt við lok borunar

Vera má að upphafsþrýstingurinn 6,0 bar, sem reiknaður er fyrir SK-10, 1972, sé of hár og að þrýstingurinn 4,4 bar, sem reiknaður er fyrir SK-11 um sama leyti sé nær réttu lagi. Þrýstingsfall á vinnslusvæðinu vegna 80-90 l/s vatnsvinnslu frá 1972 til 1981 hefur samkvæmt því orðið 2,9 bar (30,3 m V.S.) eða um 0,3 bar/ári.

Ekki er ljóst hvort hægari þrýstingslækkun eftir 1981 sé vegna tilkomu dýpri vatnsæðanna, neðan 570 m, í SK-13 1), vegna hægari lækkunar með tíma 2), eða vegna minni heildar vatnsvinnslu með meiri stjórnun á rennslinu í samræmi við álag hitaveitunnar og með lokun fyrir rennsli eldri hola með steypu 3).

8 VATNSLEIÐNI

Vatnsleiðni jarðmyndana umhverfis holur SK-12 og SK-13 var ákvörðuð út frá þrýstingshækkun, eftir að lokað hafði verið fyrir rennsli holanna (mynd 4). Lokað var fyrst fyrir SK-13 22. ágúst og sólarhring seinna var lokað fyrir SK-12. Hola SK-13 var síðan opnuð aftur 4 klukkustundum eftir að lokað hafði verið fyrir holu SK-12.

Þrýstingshækkun holanna eftir lokun er sýnd á myndum 11 og 12 ásamt leiðnistuðlum sem reiknaðir eru út frá þrýstingsferlunum. Til grundvallar túlkunar var lagt líkan af víðáttumiklum vatnsleiðara og tregðu við holuveggi. Vatnsleiðni umhverfis holu SK-13 reiknaðist $2.02 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{PaS}$ ($1.94 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$) en $1.06 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{PaS}$ ($1.02 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$) við holu SK-12.

lækkun C leiðarans með tíma. Þessi atriði eru lítið þekkt, en eins og tekið er fram hér að framan, er óljóst hvort tiltölulega lítil þrýstingslækkun á vinnslusvæðinu eftir 1981 sé vegna hagstæðra rennslisstuðla C leiðarans eða af öðrum ástæðum. Langtíma rennslisprófun (mánaða) með fullum afköstum og reglubundnu eftirliti gefur væntanlega vísbendingar um þá þrýstingslækkun sem gera má ráð fyrir vegna aukinnar vinnslu. Rétt er þó að taka fram, að vegna breytinga, sem orðið geta á rennslismynstri í leiðaranum, við aukna vinnslu, getur slík prófun ekki komið í staðinn fyrir raunverulega langtíma prófun, a.m.k. ekki með því vatnsmagni sem fyrirhugað er að vinna.

Auka mætti vatnsmagn, í minna mæli þó, með öðrum hætti en með borun víðrar holu, þ.e. með víkkun og e.t.v. dýpkun hola SK-10 og SK-11 með 7 7/8" borkrónu og SK-12 með 9 5/8" krónu.

9.2 Djúpdælur

Miðað við þá tiltölulega litlu þrýstingslækkun, sem orðið hefur á vinnslusvæðinu við Áshildarholtsvatn frá upphafi, og reynslu af öðrum sambærilegum jarðhitasvæðum hérlendis verður að telja nokkurnveginn öruggt að auka megi vinnsluna af svæðinu með dælingu úr holunum. Miðað við þrýstingslækkunina 1972-1981 má búast við að tvöföldun núverandi vinnslu (80-90 l/s), geti valdið 3-5 bar þrýstingslækkun á 10-12 árum og yrði dýpi á vatnsborð holanna þá 20-40 m.

Í töflu 4 hefur verið gerð lausleg áætlun um vinnslu með djúpdælum og er þar miðað við venjulegar öxuldælur sem notaðar eru á jarðhitasvæðum hérlendis. Gert er ráð fyrir 12" 1450 sn/mín dælu í SK-14 (ný hola), 10" 2900 sn/mín í SK-13, 8" 2900 sn/mín í SK-12 og 6" 2900 sn/mín dælum í SK-10 og SK-11. Gert er ráð fyrir að víkka þurfi og endurfóðra tvær síðasttöldu holurnar.

Tafla 4 Áætluð vatnsvinnsla með djúpdælum

Vinnsluholur	Vatnsmagn l/s
SK-12, SK-13	130
SK-10, SK-11, SK-12, SK-13	165
SK-12, SK-13, SK-14 (ný hola)	230
SK-10, SK-11, SK-12, SK-13, SK-14	265

10 VINNSLUEFTIRLIT

Áætlanir þær um vatnsmagn og þrýsting jarðhitasvæðisins, sem fram koma hér að framan, eru byggðar á stuttri rennslisprófun í ágúst 1984 og strjálum mælingum og útreikningum á vatnsmagni og þrýstingi frá upphafi vinnslunnar 1952. Til þess að öruggara mat fáiast á afkastagetu svæðisins og rennslismynstri aðfærsluæða þess er brýnt að gerðar verði reglubundnar mælingar á vatnsmagni, þrýstingi og hita einstakra hola auk þess sem sýni til efnagreininga verði tekin öðru hvoru. Mikilvægt er að mælingarnar séu traustar og áreiðanlegar og að þær séu gerðar reglulega. Til mælinga á rennsli einstakra hola hafa hitaveitur notað snúningsmæla með teljara (Voltmann mæla) sem t.d. er lesið af vikulega og augnabliksrennsli jafnframt mælt. Þrýsting má mæla á sama tíma með nákvæmum Bourdon þrýstimælum en hita með góðum kvikasilfursmælum, sem stungið er í vökvafyllta vasa á frárennslisrörum holanna.

Rennslismæla þarf að velja með tilliti til rennslis fyrir hverja holu fyrir sig. Tafla 5 sýnir vatnsmagn vinnsluholanna, eins og það var ákvarðað í ágúst 1984, ásamt þvermáli rennslismæla og vatnsmagni sem framleiðendur mæla með. Í töflunni er miðað við langvarandi óslitið rennsli, en skammtíma rennsli er talið mega vera um helmingi meira.

Tafla 5 Þvermál rennslismæla

Hola	Rennsli í ágúst 1984 l/s	Þvermál mælis mm	Vatnsmagn l/s
Sk-9	10,6	100	17,5
Sk-10	10,5	100	17,5
Sk-11	19,5	125	25,0
Sk-12	42,0	200	66,2
Sk-13	72,0	250	97,2

HEIMILDIR

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

Páll Pálsson, 1984: Munnlegar upplýsingar.

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

VIÐAUKI

EFNASAMSETNING HITAVEITUVATNS Á SAUÐÁRKRÓKI

eftir

Hrefnu Kristmannsdóttur

EFNASAMSETNING HITAVEITUVATNS Á SAUÐÁRKRÓKI

Tekin voru sýni af jarðhitavatni úr borholum 9, 10, 11, 12 og 13 á jarðhitasvæðinu við Áshildarholtsvatn, sem Hitaveita Sauðárkróks nýtir

Sýnin voru tekin í júlí og október 1984 og í febrúar 1985. Heildargreining var gerð á sýnunum frá í febrúar, en í hin vantar mælingu á sýrustigi og rokgjörnum efnum.

Niðurstöður efnagreininga eru í meðfylgjandi töflu. Til samanburðar eru tvær efnagreiningar á vatni úr holu 10 frá 1969 og 1979. Ekki hefur verið fylgst reglulega með efnasamsetningu jarðhitavatns á þessu svæði og er mjög lítið til af slíkum gögnum. Eldri greiningarnar eru ekki beintsambærilegar, hvorki innbyrðis né við nýju greiningarnar vegna mismunandi greiningaraðferða á flestum efnum. Ljóst er þó af samanburði gagna að engar stórvægilegar breytingar hafa orðið á efnasamsetningu vatnsins í holu 10 sl. 16 ár. Vatnið er samkvæmt greiningum á hlutfalli stöðugra ísotópa upprunnið af hálendinu sunnan Skagafjarðar og ber mælingum nú vel saman við niðurstöður Braga Árnasonar sem mældi ísotópahlutfall í vatninu fyrir sextán árum. Vatnið virðist vera í jafnvægi við hitastig nálægt 70°C og ber ekki nein merki jafnvægis við herra hitastig. Það er dæmigert fyrir lághitavatn á íslenskum basaltsvæðum, þ.e. hefur hátt sýrustig, lágt heildarefnainnihald og er kalkmettað. Það er að flestu leyti ágætt til nýtingar og ekki hætta á útfellingum eða tæringu við nýtingu þess. Sem neysluvatn dæmist vatnið ekki nothæft til drykkjar þar sem bæði flúorstyrkur og sýrustig er heldur hátt og H₂S styrkur er langt ofan leyfilegra marka. Við afloftun fer hluti af H₂S úr vatninu og það er heppilegt að því leyti að það eyðir súrefni sem kemst í vatnið í tönkum og á leið þess um dreifikerfið. Ekki er heldur um drykkjarvatn að ræða og vatn með hærri H₂S og flúorstyrk er notað í margar hitaveitur á Íslandi.

Hola 13, sem er köldust, ber þess nokkur merki í efnasamsetningu og er vatnið úr henni efnasnauðast og útreiknaður efnahiti tilsvarendi lægri en í hinum holunum. Hitastigsmunur hinna holanna innbyrðis endurspeglast þó ekki í efnainnihaldinu. Hola 9 hefur þannig hæst efnainnihald og útreiknaðan efnahita. Munur á milli hola er þó mjög lítill og ekki marktækur nema fyrir örfá efni á milli hola 13 og 9 annars vegar og 10, 11, og 12 hins vegar.

Þar sem nýting vatnsins fer vaxandi væri æskilegt að fylgjast betur með efnainnihaldi vatnsins í framtíðinni. Taka ætti sýni úr helstu vinnsluholunum a.m.k. árlega héðan í frá.

Tafla 2 Efnasamsetning hitaveituvatns á Sauðárkróki (mg/kg)

Hola	Númer	Hiti	Ohmm	pH/°C	SiO ₂	Na	K	Ca	Mg	CO ₂	SO ₄	H ₂ S	Cl	F	Uppl. efni
	sýnis	°C													
H-10	690145	70,0		9,92/23	74,0	51,0	1,1	3,0	0,03	16,5	37,7	0,4	19,7	1,40	232,0
H-10	793039		40,0	9,76/23	80,5	53,2	0,9	2,9	0,02	14,0	42,2	0,4	20,7	1,55	226,0
H-9	840126		35,7		73,2	57,8	0,9	3,4	0,00		44,0	0,4	21,9	1,39	244,3
H-10	840125		35,7		73,4	58,7	1,0	3,3	0,00		44,1	0,4	21,8	1,43	235,5
H-11	840123		36,4		69,3	57,6	1,0	3,3	0,01		43,2	0,4	21,3	1,43	231,9
H-12	840124		34,5		66,9	57,9	1,1	3,5	0,00		46,2	0,3	23,5	1,47	241,0
H-13	840122		38,5		68,1	54,4	1,3	3,1	0,01		39,2	0,3	19,6	1,49	224,7
H-9	840247		37,7		75,6	57,0	0,9	3,3	0,00		43,3		21,6	1,44	229,5
H-10	840246		38,5		72,0	56,2	0,9	3,3	0,00		42,4		21,3	1,47	228,5
H-11	840245		40,0		69,6	53,9	1,0	3,3	0,00		41,2		20,7	1,50	220,0
H-12	840244		37,7		70,4	56,5	1,0	3,5	0,00		44,8		22,6	1,49	226,0
H-13	840243		41,7		69,6	52,7	1,0	3,1	0,00		38,7		19,0	1,54	214,0
H-9	850103	70,4	32,3	9,96/20	76,2	58,6	1,0	3,4	0,00	13,8	46,0	0,4	23,1	1,48	242,3
H-10	850102	70,0	33,7	9,98/20	73,7	55,5	1,0	3,2	0,01	14,3	42,7	0,4	21,0	1,51	225,7
H-11	850100	70,6	34,5	9,98/20	70,4	54,7	0,9	3,3	0,00	13,9	41,4	0,4	20,3	1,53	218,6
H-12	850101	71,0	33,3	9,97/20	71,6	56,9	1,0	3,4	0,00	14,8	44,1	0,3	22,0	1,51	226,5
H-13	850099	69,1	36,2	9,99/20	70,3	52,9	0,9	3,2	0,00	14,7	38,2	0,4	18,3	1,57	211,9



Borholar við Áshildarholtsvatn

SKÝRINGAR:

● Borhola

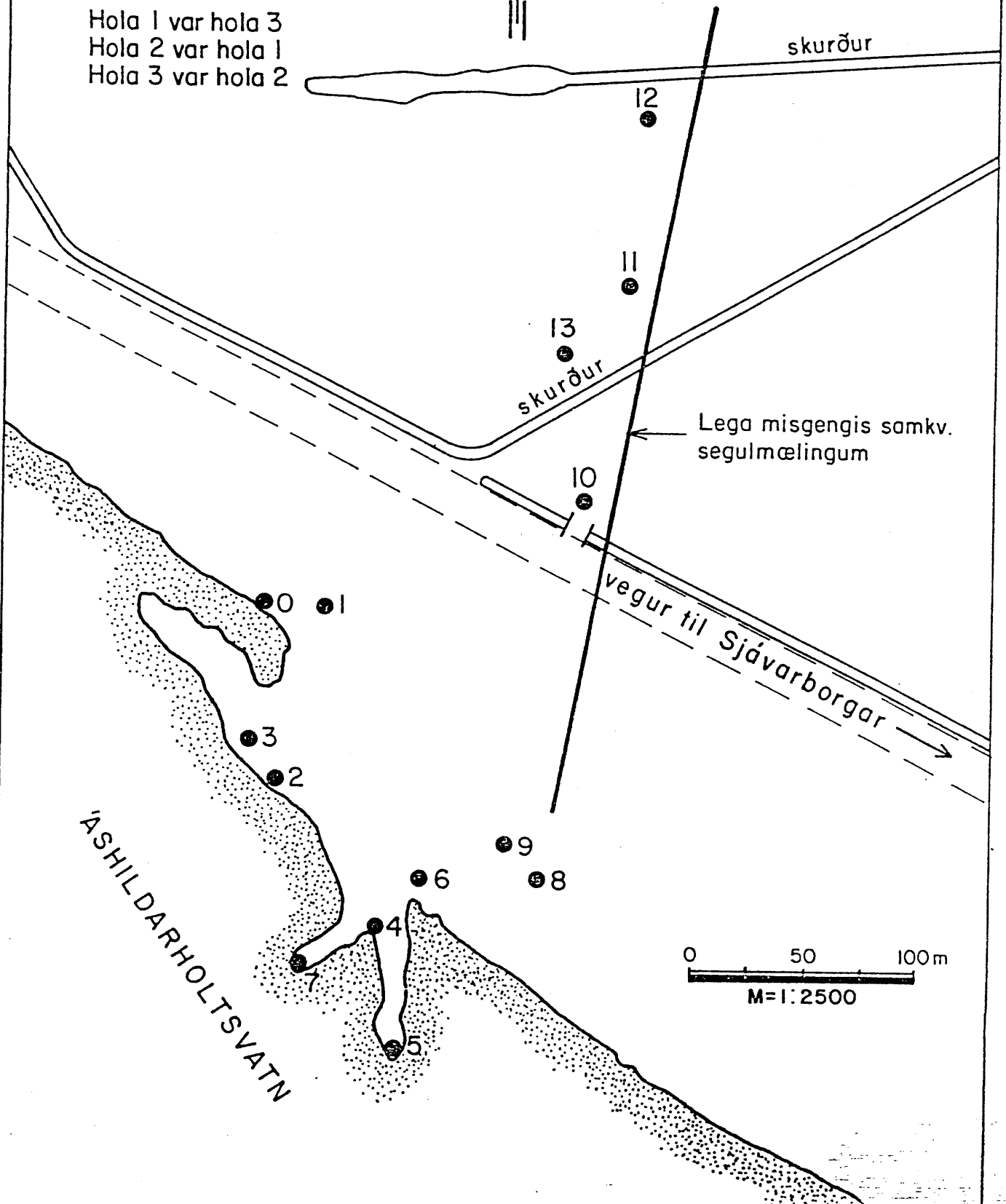
Sjá skjalasafn JBR v.breyttra
holunúmera

Hola 1 var hola 3
Hola 2 var hola 1
Hola 3 var hola 2

N



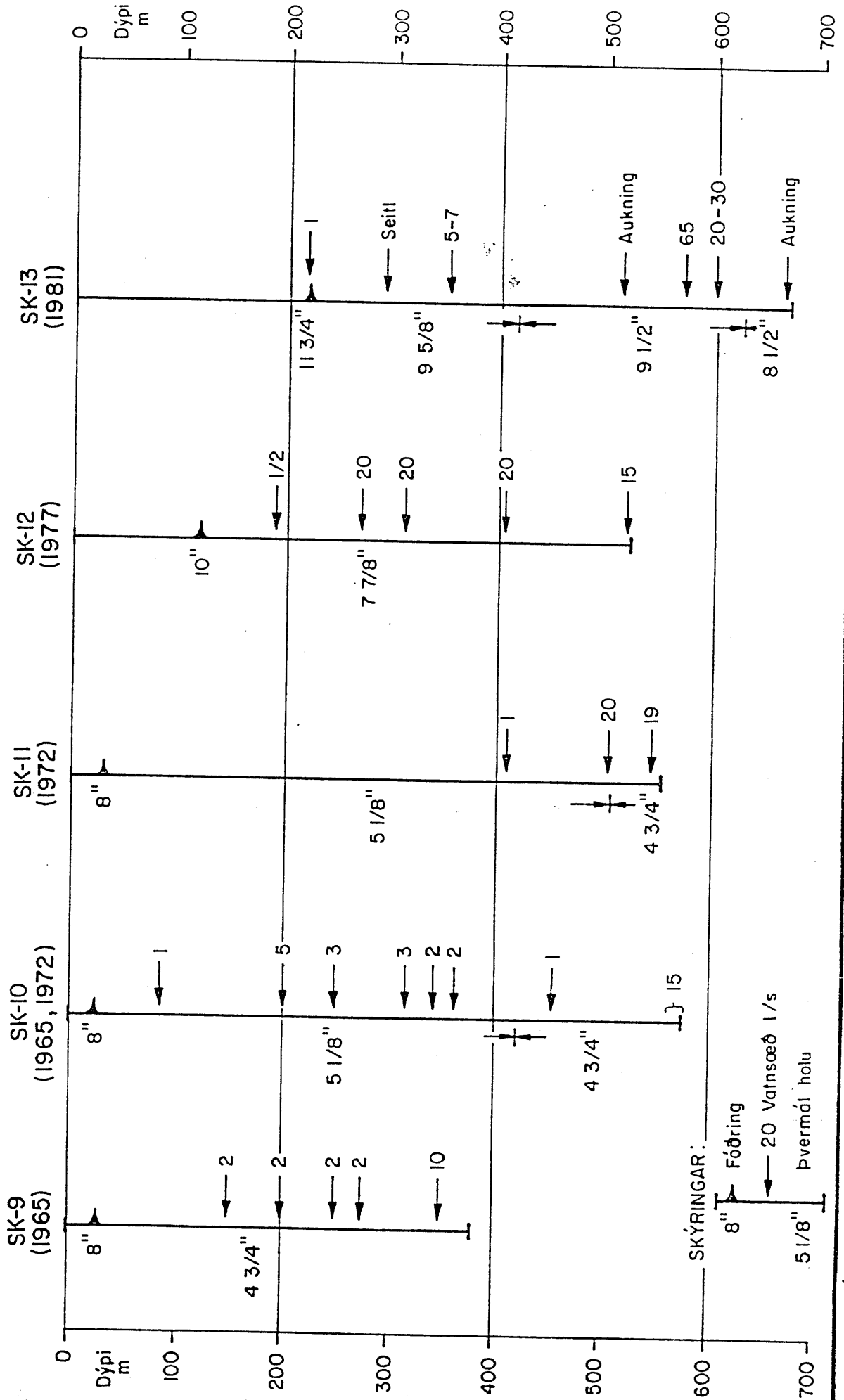
Mynd I



JHD-SK-5100 - P.Th
84.07.0892 - G.SJ

ÁSHILDARHOLT SVATN
Holur SK-9 - SK-13

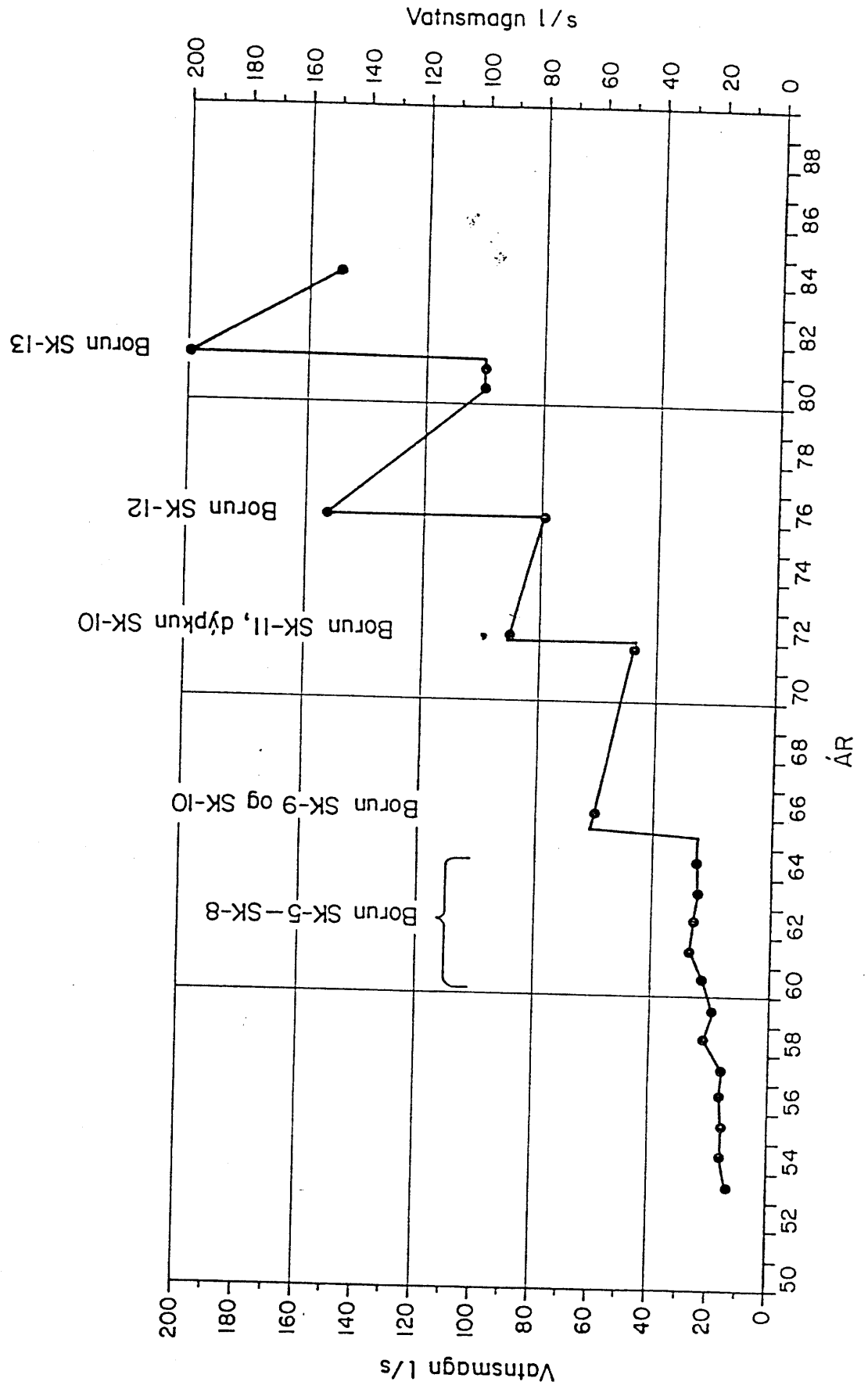
Mynd 2



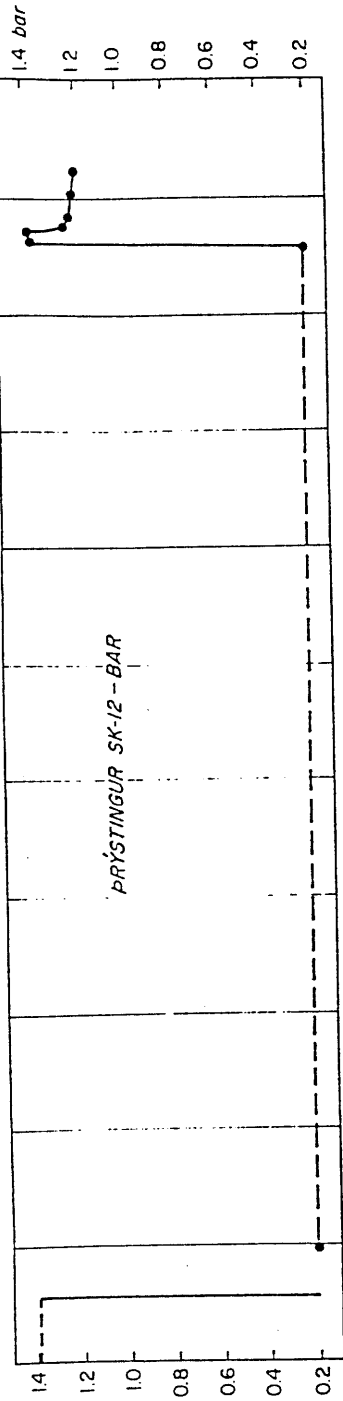
SKÝRINGAR:
8" Fóðring
20 Vatnsæð 1/s þvermál holu
5 1/8"

ÁSHILDARHOLT SVATN

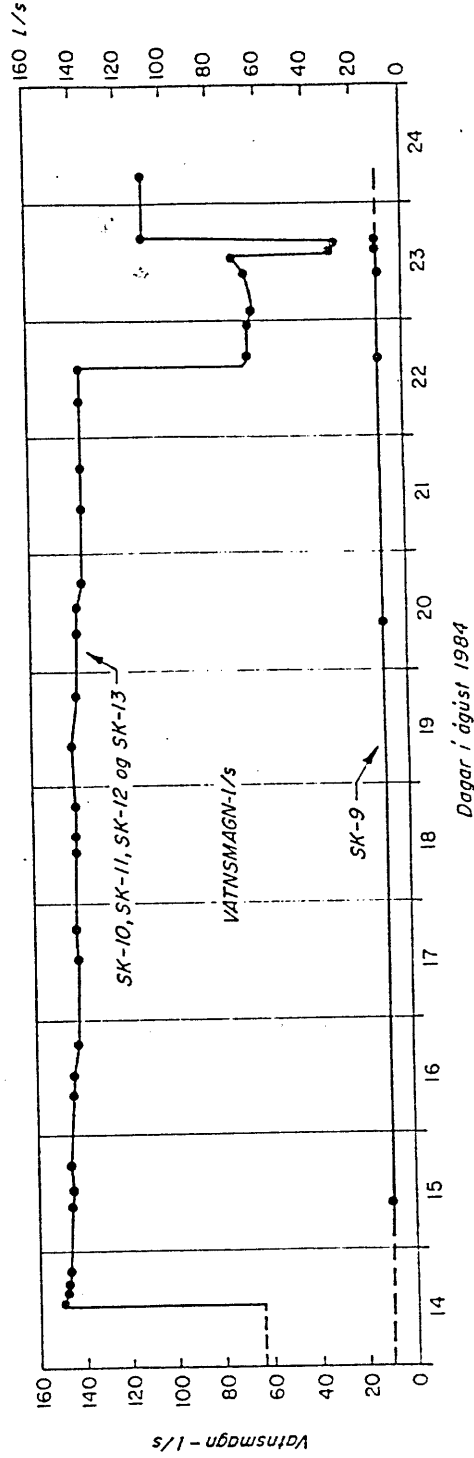
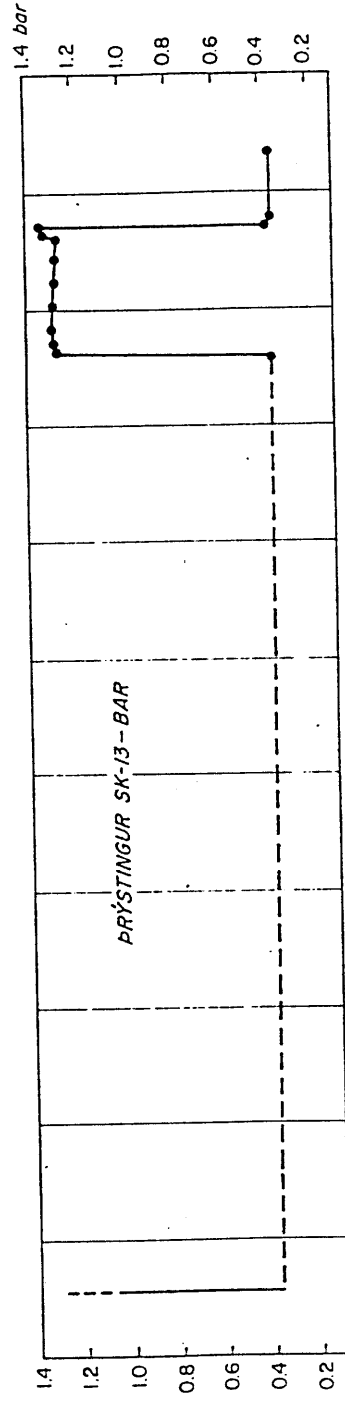
Vatnsmagn úr borholum 1953-1984



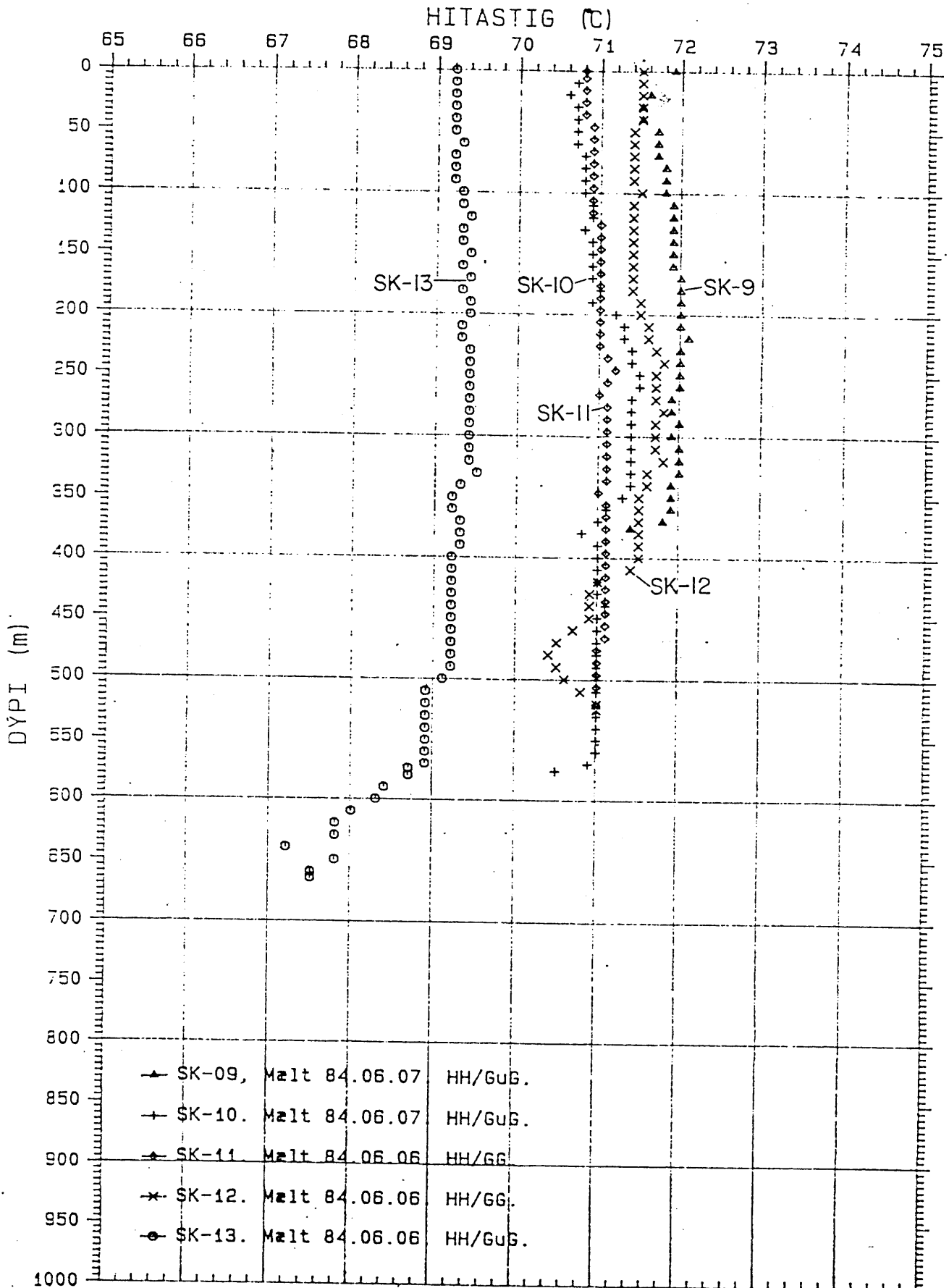
BORHOLUR VIÐ ÁSHILDARHOLT SVATN. VATNSMAGN OG ÞRÝSTINGUR 14-24 ÁG. 1984



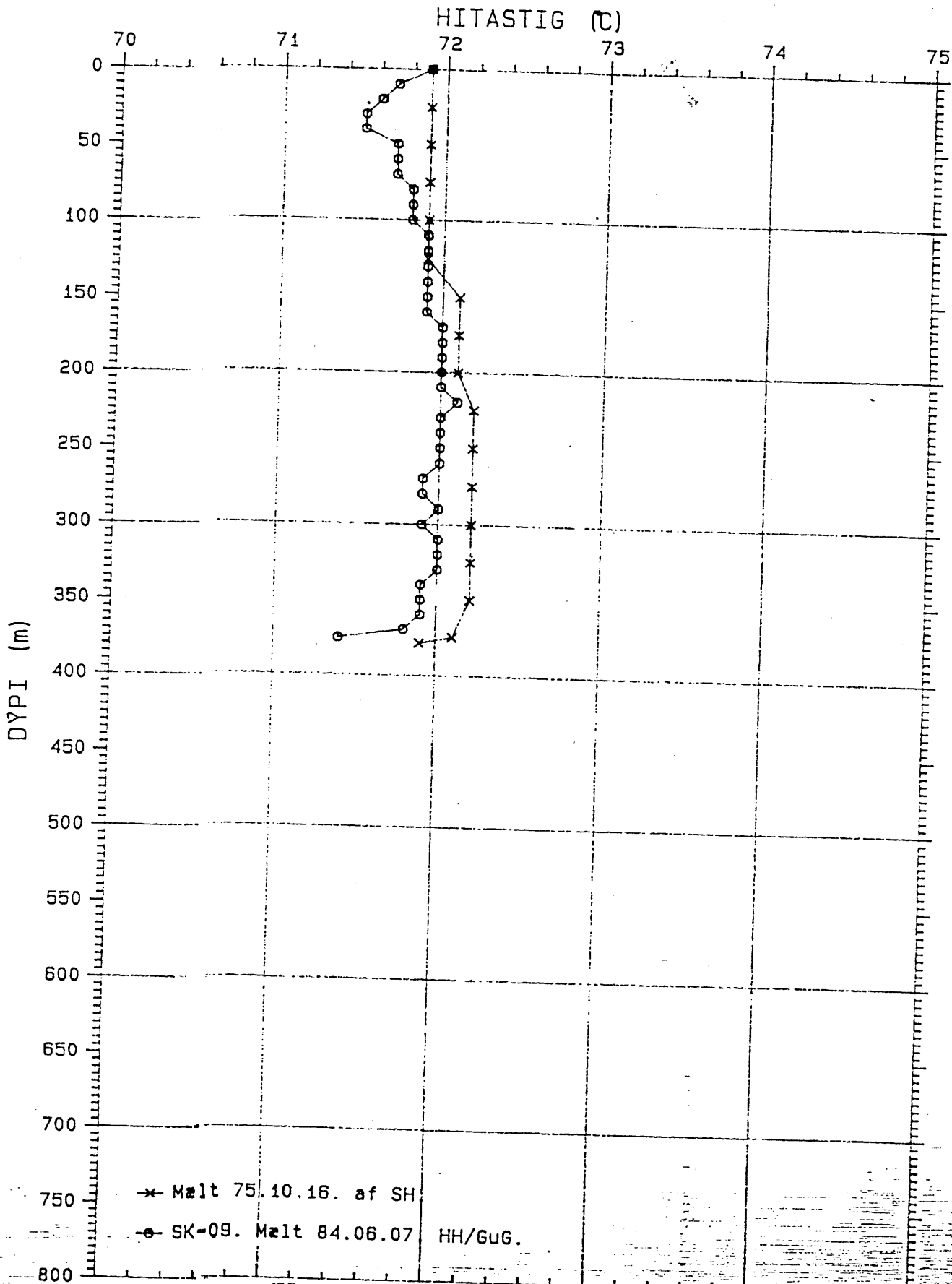
Þrýstingur á holuþoppi - BAR



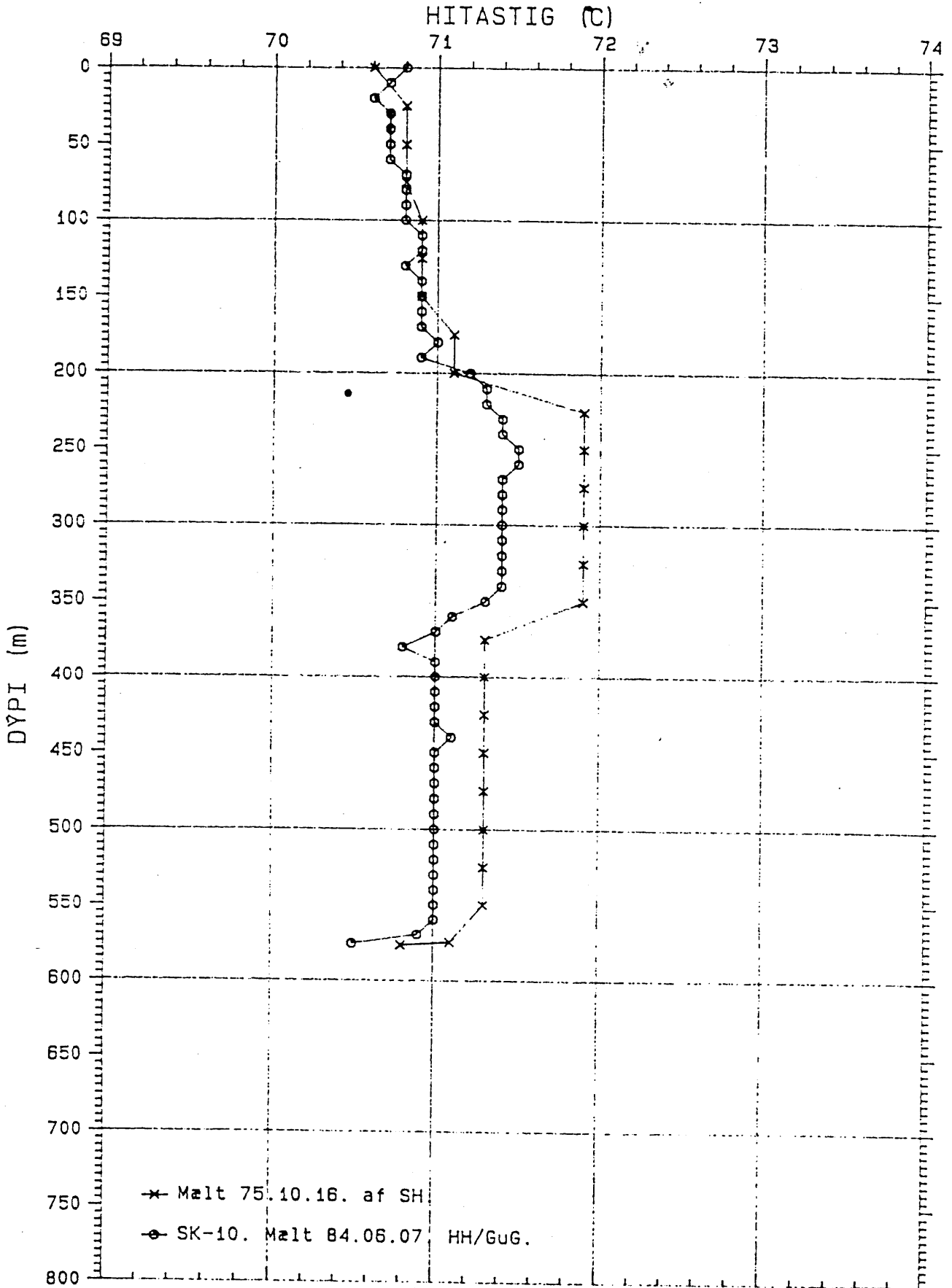
SAUÐÁRKRÓKUR HOLUR: 9-13 HITAMÆLINGAR



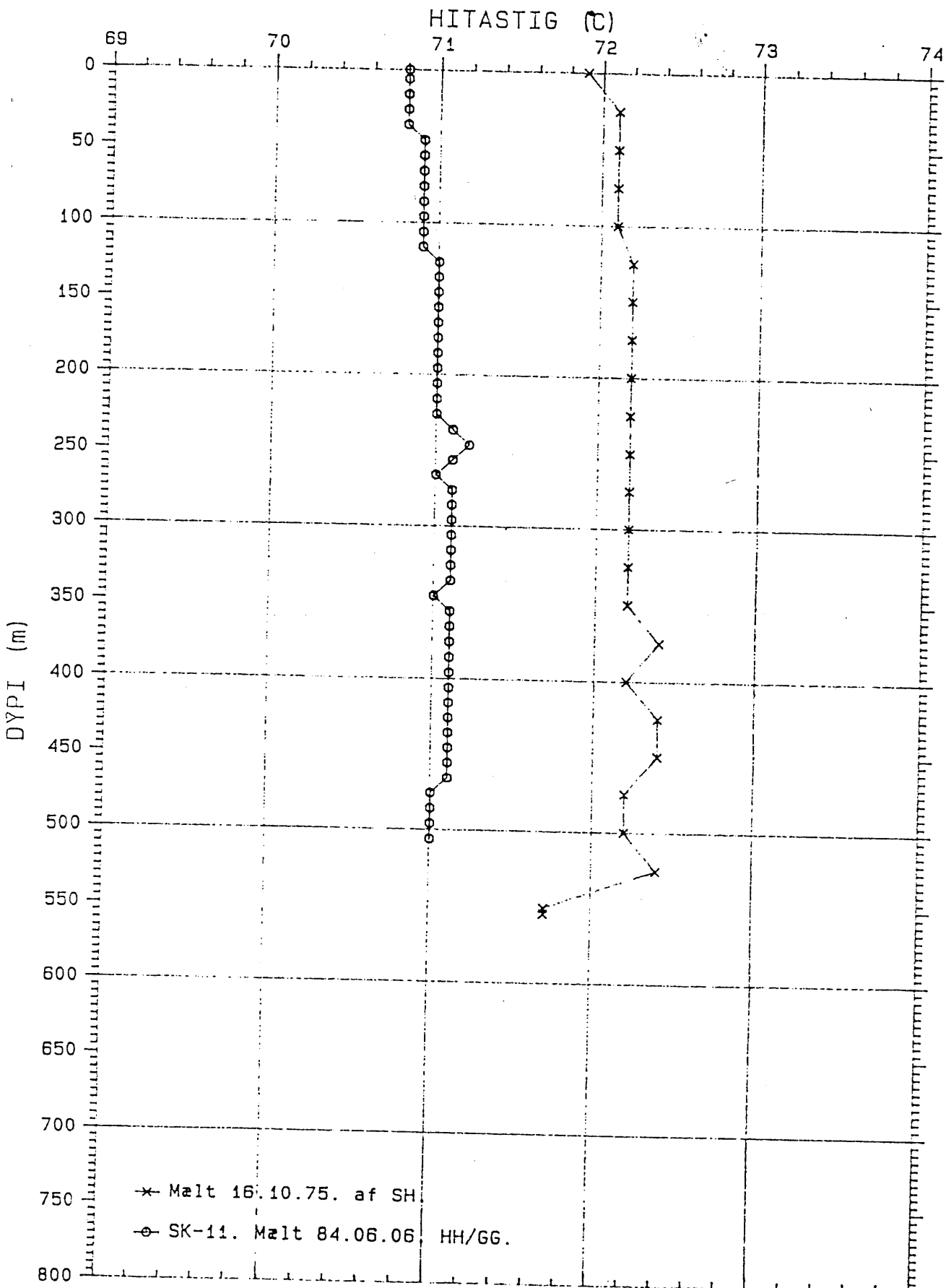
SAUGÁRKRÖKUR HOLA 9 ÁSHILDARHOLT SVATN HITAMÆLINGAR



SAUÐÁRKROKUR HOLA 10 ÁSHILDARHOLT SVATN HITAMÆLINGAR



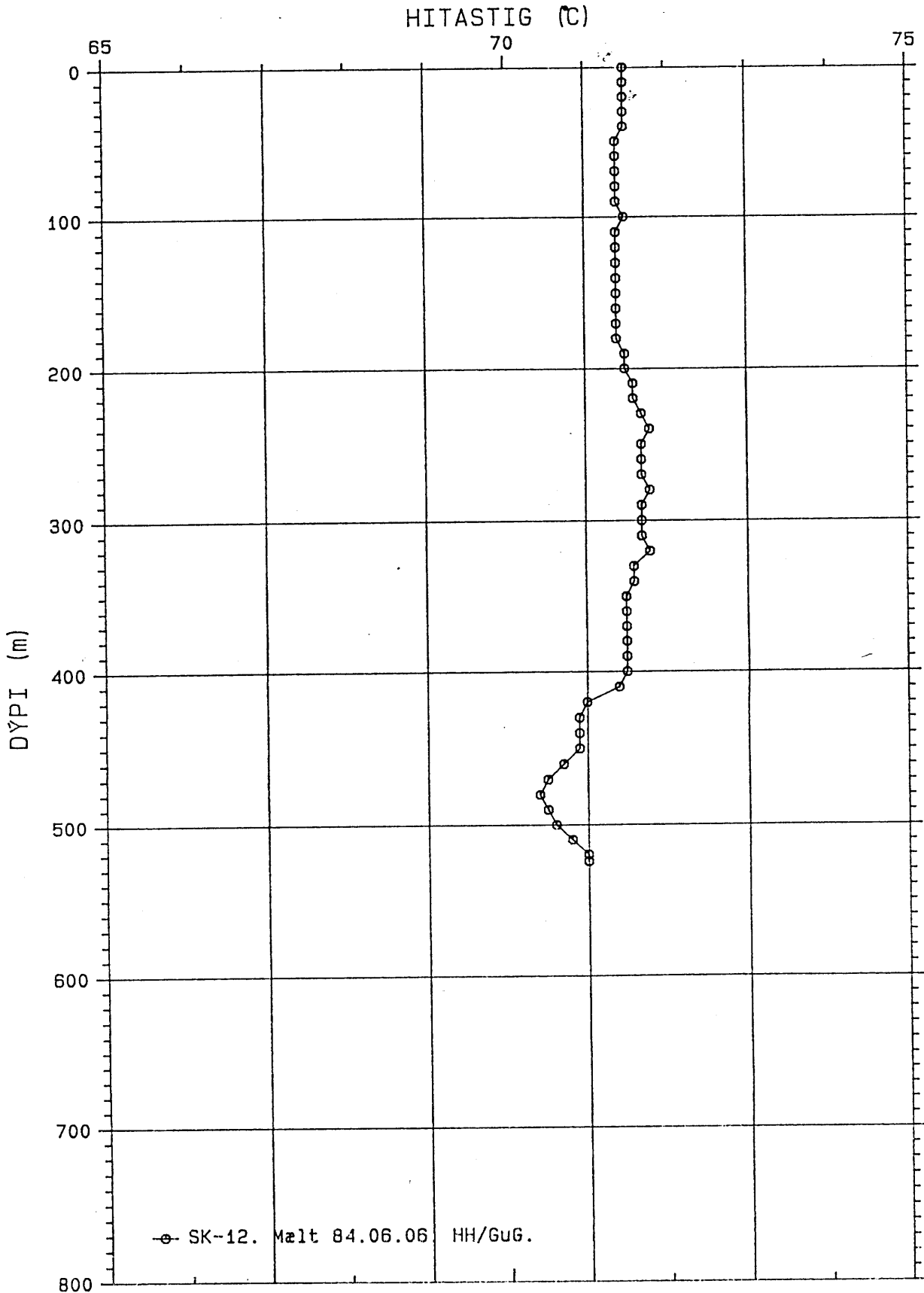
SAUÐÁRKROKUR HOLA 11 ÁSHILDARHOLTSVATN HITAMÆLINGAR



Mynd 9

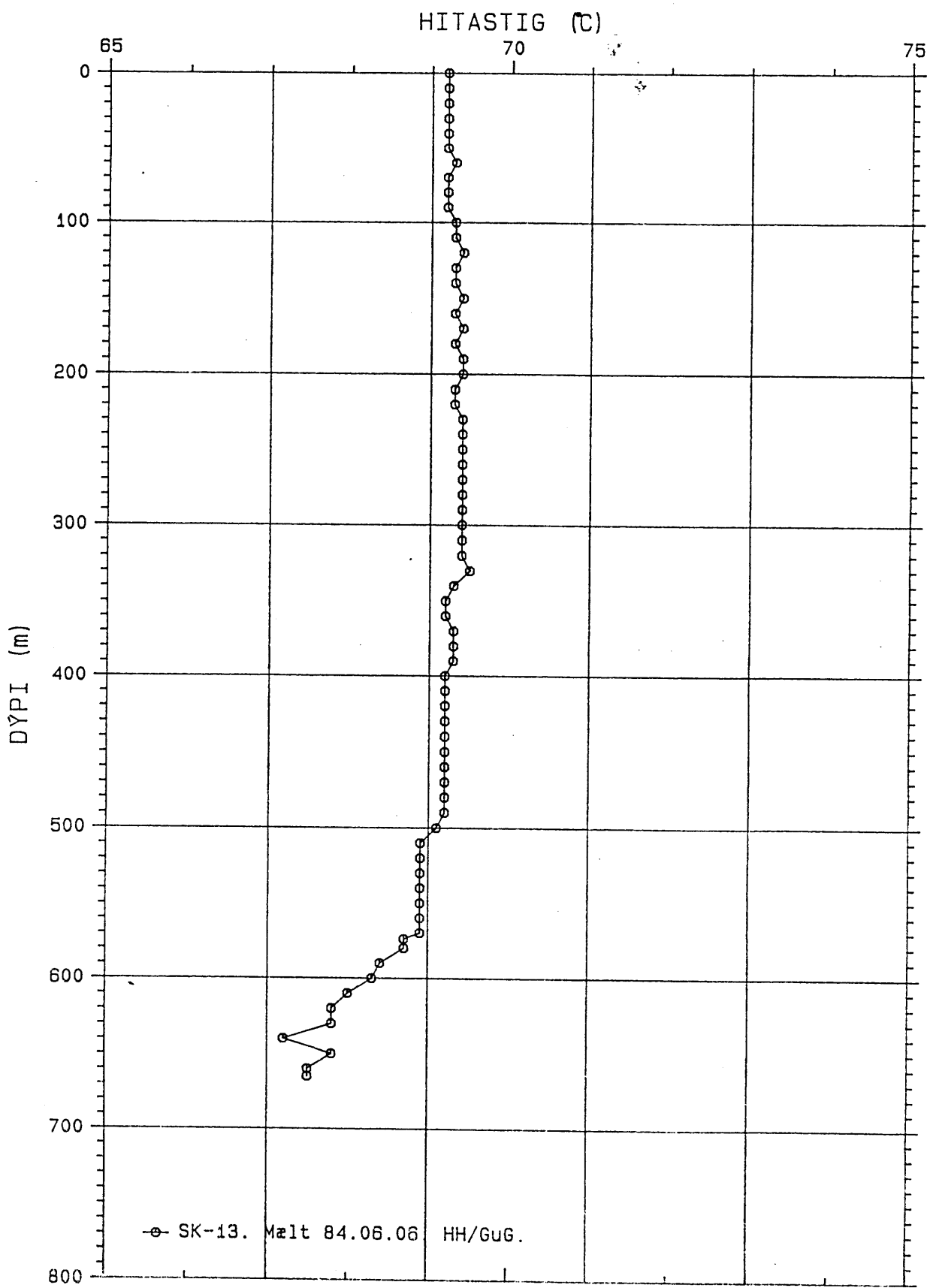
JHD-SK-5100-bTh
84.08.0905 T

SAUÐÁRKRÓKUR HOLA 12 HITAMÆLING



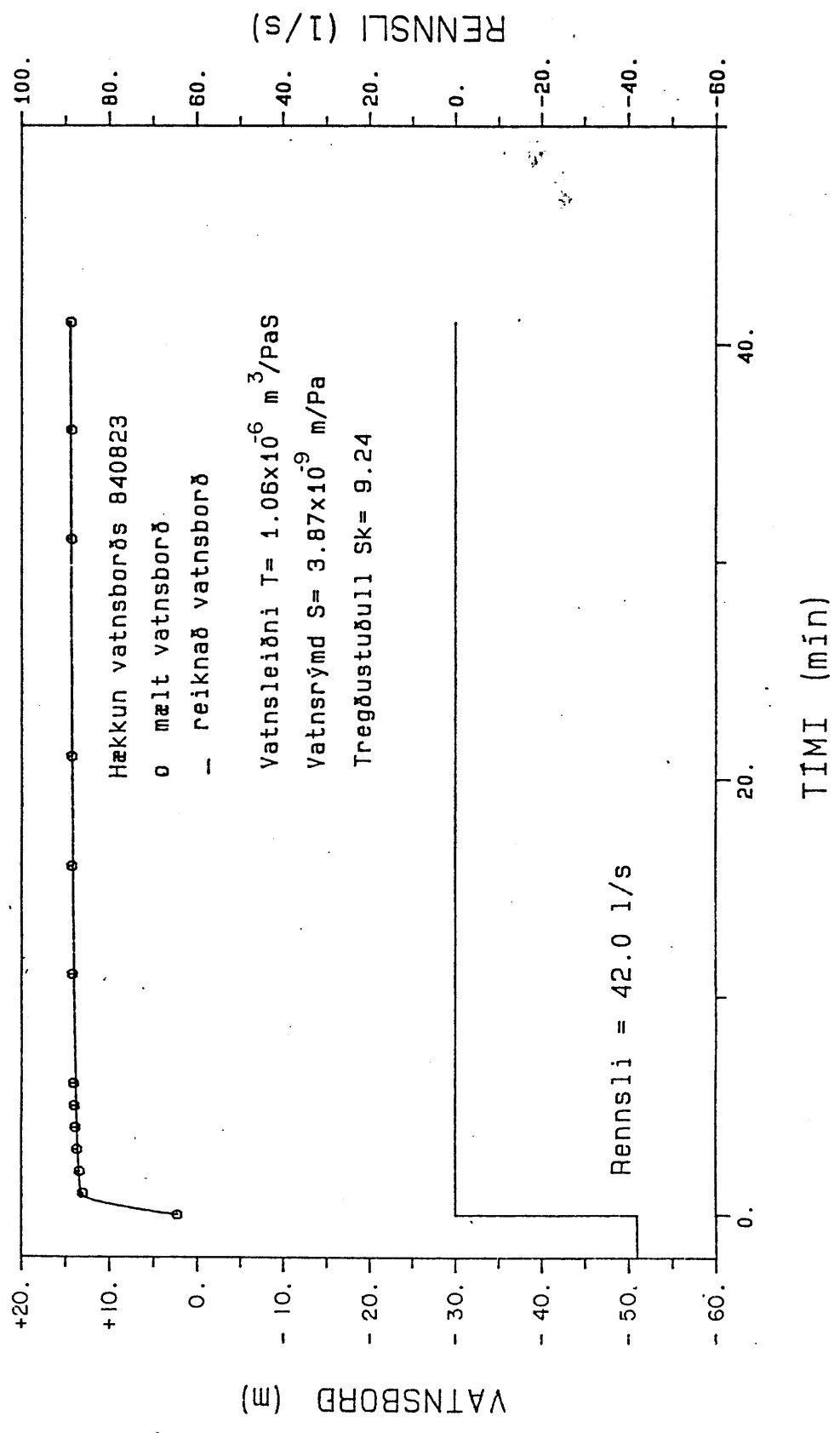
JHD-SK-5100-bTh
84.08.0906 T

SAUÐÁRKROKUR HOLA 13 HITAMÆLING



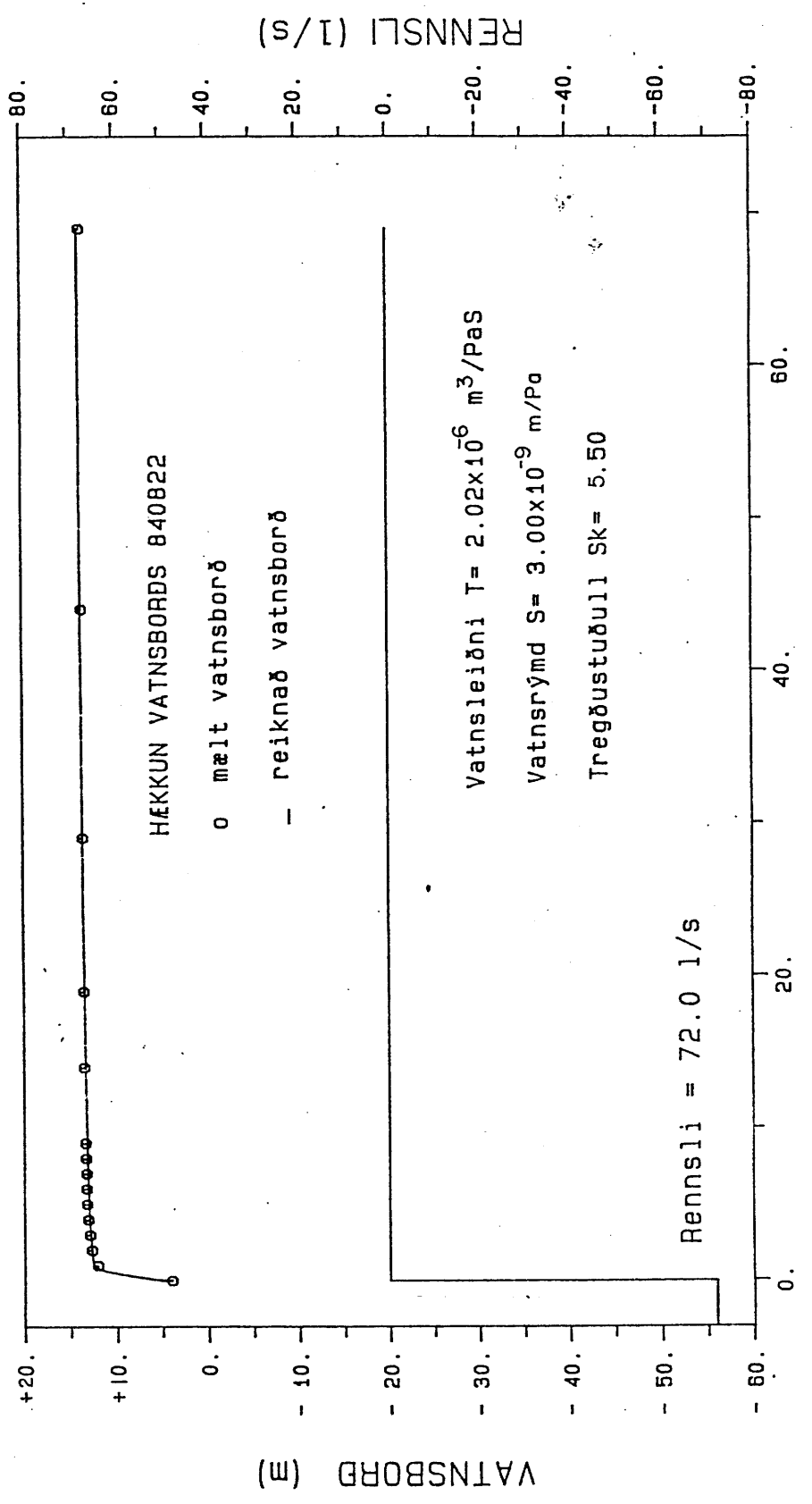
JHD-SK-5100-PTh
84.10.1269-T

HOLA SK12



HOLA SK13

JHD-SK-5100-PTh
84.10.1270-T



TÍMI (mín)