

BEN · SL

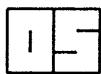


**Borholur á Krísuvíkursvæði
í eigu ríkisins**

Athugun á ástandi holna 1995 og
tillögur um úrbætur

Sigurður Benediktsson, BENE hf

OS-95056/JHD-36 B Desember 1995



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 580 100

**Borholur á Krísuvíkursvæði
í eigu ríkisins**

**Athugun á ástandi holna 1995 og
tillögur um úrbætur**

Sigurður Benediktsson, BENE hf

OS-95056/JHD-36 B Desember 1995

EFNISYFIRLIT

bls.

1. INNGANGUR	3
2. HELSTU FYRIRLYGGJANDI UPPLÝSINGAR UM HOLURNAR	3-4
3. UMSÖGN	4
4. TILLAGA UM BREYTTAN FRÁGANG Á HOLUTOPPUM	5
MYND 1, STAÐSETNING BORHOLNANNA	6
MYND 2, SNIÐ BORHOLNA Á KRÍSUVÍKURSVÆÐINU. YFIRLITSMYND	7
MYND 3, HOLA KR-2	8
MYND 4, HOLA KR-3	9
MYND 5, HOLA KR-5	10
MYND 6, HOLA KR-6	11
MYND 7, HOLA KR-7	12
MYND 8, HOLA KR-8	13
MYND 9, TILLAGA UM BREYTINGU Á FRÁGANGI MÆLIHOLNA Á KRÍSUVÍKURSVÆÐINU	14
MYND 10, RÚMTAK BORHOLNA Á KRÍSUVÍKURSVÆÐINU	15
MYND 11, HITAMÆLING Í KR-01	16
MYND 12, HITAMÆLING Í KR-02	17
MYND 13, HITAMÆLING Í KR-03	18
MYND 14, HITAMÆLING Í KR-05	19
MYND 15, HITAMÆLING Í KR-06	20
MYND 16, HITAMÆLING Í KR-07	21
MYND 17, HITAMÆLING Í KR-08	22

1. INNGANGUR

Háhitaholur í eigu ríkisins í Krísuvík, við Sveifluháls, Djúpavatn og Trölladyngju voru skoðaðar til að meta ástand þeirra og viðhaldsbörf. Holutopparnir voru skoðaðir og mældir í júlí 1995 og var verkið unnið samkvæmt samningi við Jarðhitadeild Orkustofnunar. Holurnar sem um rædir eru hola KR-1, KR-2, KR-3 og KR-5 á Krísuvíkursvæðinu, hola KR-6 við Trölladyngju, hola KR-7 við Djúpavatn og hola KR-8 við Sveifluháls. Mynd 1 sýnir staðsetningu og númer holnanna samkvæmt skýrslu Orkustofnunar frá því í nóvember 1975 "KRÍSUVÍKURSVÆÐI, Heildarskýrsla um rannsókn jarðhitans", OSJHD 7554.

Holunúmerunum hefur verið breytt til samræmis við borholuskrár Orkustofnunar og borskýrslur Jarðborana hf.

2. HELSTU FYRIRLIGGJANDI UPPLÝSINGAR UM HOLURNAR

Mynd 2 sýnir þversnið af öllum borholunum nema KR-1 og KR-4 sem hafa verið fylltar með steypu og þarf ekki að sinna meir.

Hola KR-1 var boruð með Gufubornum árið 1960 í 1275 m dýpi og fóðruð með 9 5/8" fóðurröri í 308 m. Holan var fyllt af steypu í desember 1991 vegna leka á holutoppi og jafnað yfir borkjallara og holutopp. Nú er ekkert sýnilegt af henni nema borplanið.

Hola KR-2 var boruð með Gufubornum árið 1960 í 1220 m dýpi og fóðruð með skrúfuðu 9 5/8" fóðurröri í 247 m. Holan er tengd við söluskála með grönnu röri og mældist 120°C hitastig á holutoppi. Litla sem enga tæringu er að sjá á holutoppi. Holan var hitamæld í 275 m 1965. Ekki er vitað um neina stíflu í holunni. Sjá mynd 3 bls. 8.

Hola KR-3 var boruð með Gufubornum árið 1971 í 329 m dýpi og fóðruð með skrúfuðu 9 5/8" fóðurröri í 191 m. Holan er lokað með blindflansi. Vatn og leir er í borkjallaranum. Enga tæringu er að sjá eða mældist á fóðurröri. Holan var hitamæld 1971. Ekki er vitað um neina stíflu í holunni. Sjá mynd 4 bls. 9.

Hola KR-4 var boruð árið 1964 með Ými til að afla vatns og gufu fyrir upphitun á gróðurhúsum fyrir bæinn í Krísuvík. Hola þessi var boruð upp og fóðruð með 5" röri í 101 m árið 1968. Holan var fyllt af steypu vegna leka á holutoppi árið 1995 og jafnframt var ný hola boruð fyrir Krísuvíkursamtökum, hola KR-9.

Hola KR-5 var boruð með Glaumi árið 1971 í 316,3 m dýpi og fóðruð með soðnu 4 1/2" fóðurröri í 200 m. Holan er lokað með blindflansi. Vatn og leir eru í borkjallaranum, enga tæringu er að sjá eða mældist á fóðurröri. Holan var hitamæld 1989. Stífla var í holunni í 771 m dýpi. Sjá mynd 5 bls. 10.

Hola KR-6 við Trölladyngju var boruð með Glaumi árið 1971 í 1843,5 m dýpi og fóðruð með soðnu 5 1/2" fóðurröri í 231,6m. Holutoppurinn er innan í stálhólk sem settur hefur verið yfir hann og fyllt að með rauðamöl. Holutoppurinn er volgur, mældist 20,6 °C. Allmikil tæring er á ysta fóðurröinu sbr. mynd 6. Stífla var í holunni í 456 m dýpi. Þessa holu þarf að steypa upp. Sjá mynd 6 bls. 11.

Hola KR-7 við Djúpavatn, var boruð með Glaumi árið 1971 í 931,2 m dýpi og fóðruð með soðnu 5 1/2" fóðurröri í 188 m. Holan er lokuð með blindflansi. Holutoppur er kaldur og er enga tæringu að sjá á honum. Stífla var í holunni í 543 m dýpi, ný stífla er í vatnsborðinu í 117 m dýpi (drasli kastað ofan í holuna?). Sjá mynd 7 bls. 12.

Hola KR-8 sunnan við Ketil á Sveifluhálsi, var boruð af Glaumi árið 1971. Holan er 931,1 m djúp og fóðruð með soðnu 6 5/8" fóðurröri í 233,7 m. Leir og vatn er í kjallara en enga tæringu er að sjá á holutoppi. Holutoppur er kaldur. Ekki er vitað um neina stíflu í holunni. Sjá mynd 8 bls. 13.

Hola KR-9 er ný, boruð fyrir Krísuvíkursamtökin 1995. Holan er sýnd staðsetningakortinu á mynd 1 og á myndum 2 og 10. Þessi hola er ekki til umfjöllunar hér að öðru leyti.

3. UMSÖGN

Hola KR-1 var steypt upp og jafnað yfir kjallara vegna hættuástands af leka á holutoppi. Því þarf ekki að sinna henni meir.

Hola KR-2 við Seltún er tengd söluskála sem hefur verið reistur við holuna og er notuð til upphitunar á honum eins og sýnt er á mynd 3. Kjallari holunnar er þurr og hitastig á holutoppi mældist 120 °C. Enga tæringu er að sjá á holutoppi. Við þessa holu þarf ekkert að gera meðan hún er notuð á þennan hátt. Ef mæla á þessa holu þarf að aftengja söluskálann og taka 2" lögn sem kemur uppúr kjallaranum sundur og mæla í gegnum hana.

Hola KR-3 norðan Seltúns er lokað með blindflansi á holuflansi á 9 5/8" fóðurrörinu eins og mynd 4 sýnir. Upp úr kjallara kom 3" mælirör með loka. Í kjallaranum er um 20 cm vatnslag nú eins og sýnt er á mynd 3. Mælirörið náði upp úr kjallaranum en er nú tært í sundur. Ef nota á þessa holu sem mæliholu áfram þarf að hreins leifarnar af mælirörinu burt og setja nýtt mælirör á holuna og fylla borkjallarann upp eins og sýnt er á mynd 9. Enginn þrýstingur virðist vera á holunni.

Hola KR-5 við suðurenda Kleifarvatns er lokað með blindflansi eins og sýnt er á mynd 5. Í borkjallaranum er leir og vatn sem nær upp fyrir holutoppinn og virðist verja hann gegn tæringu. Enga tæringu er að sjá á holutoppi. Ef nota á þessa holu til mælinga þarf ekkert að gera því holutoppurin virðist ekki tærast. Þegar mælt er þarf að dæla vatni úr borkjallaranum og róta leir frá holutoppnum. Ef leitt er rör upp úr borkjallaranum má búast við að það tærast sundur eins og á holu KR-3 nema kjallarinn sé fylltur upp eins og sýnt er á mynd 9.

Hola KR-6 við Trölladyngju er með 4" loka. Holutoppurinn er volgur. Settur hefur verið stálhólkur utan um holutoppinn og kjallarinn fylltur með rauðamöl. Mynd 6 sýnir frágang holunnar. Mikil tæring er á 10 3/4" yfirborðsfóðringunni. Ekki er vitað um þrýsting á holunni. Þessa holu þyrfti að steypa upp.

Hola KR-7 við Djúpavatn er lokað með blindflansi eins og sýnt er á mynd 7. Leir og vatn er í borkjallaranum. Enga tæringu er að sjá á holutoppi. Ef nota á þessa holu til mælinga þarf að hreinsa stíflu sem er í vatnsborði holunnar í 117 m dýpi (drasli hent í holuna ?). Holutoppurinn virðist ekki tærast við núverandi aðstæður. Á þessari holu þarf að framlengja mælirörið upp úr kjallaranum og fylla borkjallarann upp eins og sýnt er á mynd 9.

Hola KR-8 sunnan við Ketil á Sveifluhálsi er með 8" loka eins og sýnt er á mynd 8. Í borkjallaranum er vatn. Undir lokanum er millistykki með breytiflönum milli 6 5/8" fóðringarinnar og 8" lokans. Af þessari holu þarf að taka holulokana, framlengja mælirörið upp úr kjallaranum og fylla borkjallarann upp eins og sýnt er á mynd 9.

4. TILLAGA UM BREYTTAN FRÁGANG Á HOLUTOPPUM

Þar sem borkjallararnir eru allir opnir fyrir veðri og vindum hefur snjóað ofan í þá eða rignt allt eftir árstíðum. Leir og sandur úr umhverfinu hefur fokið og runnið ofan í þá svo frárennsli frá þeim eru öll stíluð. Þeir eru því meira og minna hálffullir af vatni sem veldur ryðgun á holutoppum. Þar sem svo hagar til að leir nær upp fyrir holutoppa í borkjallaranum er enga tæringu að sjá, en ryðmyndun á hinum þó ekki sé mikla tæringu á þeim að finna. Þrjár af holunum voru boraðar árið 1960 (KR-1, KR-2 og KR-3) svo þær eru orðnar 35 ára gamlar, fjórar voru boraðar árið 1971 (KR-5, KR-6, KR-7 og KR-8) og eru því orðnar 24 ára gamlar. Holurnar virðast því getað ennst all lengi enn þó ekkert sé gert við þær, en það kostar að þegar þær eru mældar þarf að dæla vatni úr kjöllurunum og moka til leir sem hylur suma holutoppana. Til að gera holurnar aðgengilegri til mælinga og minnka tæringu á holutoppum er lagt til að framlengja fóðringarnar upp fyrir kjallarabrun eins og sýnt er á mynd 9 og fylla kjallarana með leirkennendum jarðvegi (ekki hrauni eða gjalli) til að holutoppum og þjappa hann með jarðvegs þjappara og hindra þannig að vatn sígi frá yfirborði niður með fóðringunum og valdi þar með tærinu á fóðringum við yfirborð jarðvegsins. Einnig þarf og steypa í holu KR-6 og fylla yfir hana með jarðvegi.

Kostnaður við þessa aðgerð á fimm holum er áætlaður án VSK:

1. Efni og vinna við framlengingu á fóðringum með flönum.....	250.000	kr
2. Efni og vinna við fyllingu kjallara með jarðvegi og þjöppun.....	200.000	kr
3. Steypa með yfirborðshlíffarfóðringu og steyping holu KR-6.....	250.000	kr
4. Starfsmaðenn með bíl.....	150.000	kr
5. Leiga á steypuðælu	100.000	kr
6. Eftirlit með framkvæmdinni.....	100.000	kr
7. Ofyrirséð 10%	<u>105.000</u>	kr
	samtals	1.155.000 kr

Holurnar notast áfram til hitamælinga nema KR-6 og hægt er að koma bortækjum að til hreinsunar á þeim ef þurfa þykir seinni.

Árlegur viðhaldskostnaður (ryðhreinsun og málun) er áætlaður 100.000 kr.

Önnur leið til frágangs á holunum er að afskrifa þær og fylla með steypu og fylla kjallarana með jarðvegi og slétta yfir. Kostnaður við þessa aðgerð á fimm holum (hola KR-2 óbreytt) á er áætlaður án VSK:

1. Steypa samtals 50 m ³ á 15.000 kr m ³	750.000	kr
2. Efni og vinna við fyllingu kjallara með jarðvegi og þjöppun.....	200.000	kr
3. Leiga á steypuðælu á 10.000 kr/klst.....	200.000	kr
4. Tengi fyrir steypuðælu á fimm holur með vinnu.....	100.000	kr
5. Starfsmaðenn með bíl.....	250.000	kr
6. Eftirlit með framkvæmdinni.....	150.000	kr
7. Ófyrirséð 10%.....	<u>165.000</u>	kr
	samtals	1.815.000 kr

Þegar steptyt hefur verið í holurnar verður ekki mælt framar í þeim. Ekkert viðhald verður á þeim nema eftirlit með holu KR-6 sem er áætlað 50.000 kr á ári.

Unnið upp úr mynd 12.1 í skýrslu Orkustofnunar "Krísuvíkursvæði, heildarskýrsla um rannsókn jarðhitans" OSJHD 7554 útgefinni í nóvember 1975.

Eldborg
Höskuldar-
vellir KR-6
Trölladyngja

Djúpavatn KR-7
Ketill
KR-8
Arnarvatn KR-3
KR-2
(KR-1)
KR-5

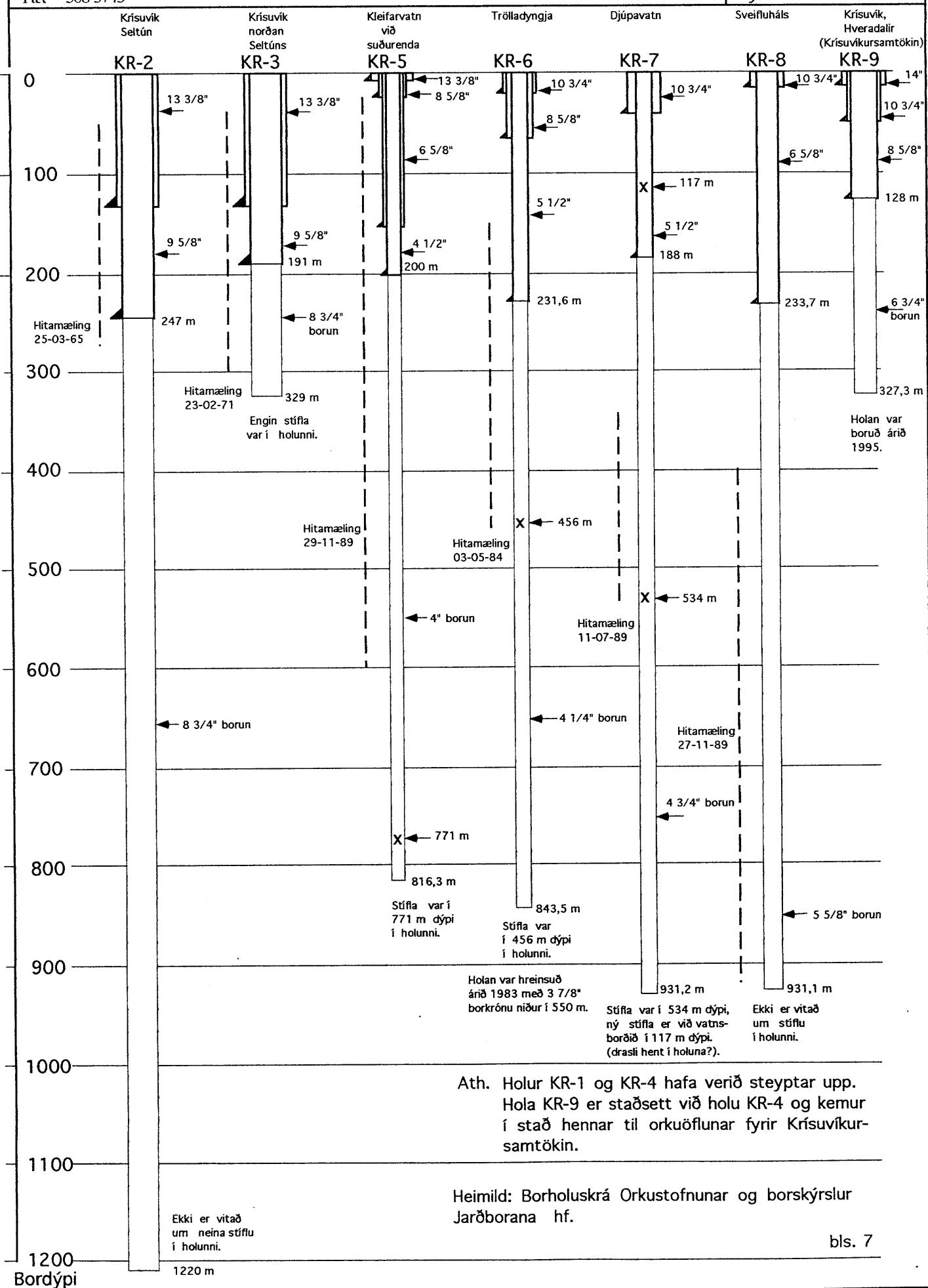
KR-9 (KR-4)
Krísuvík
Grænavatn

Eystri laukur

Holurnar KR-1 og KR-4 hafa
verið fylltar með steypu.

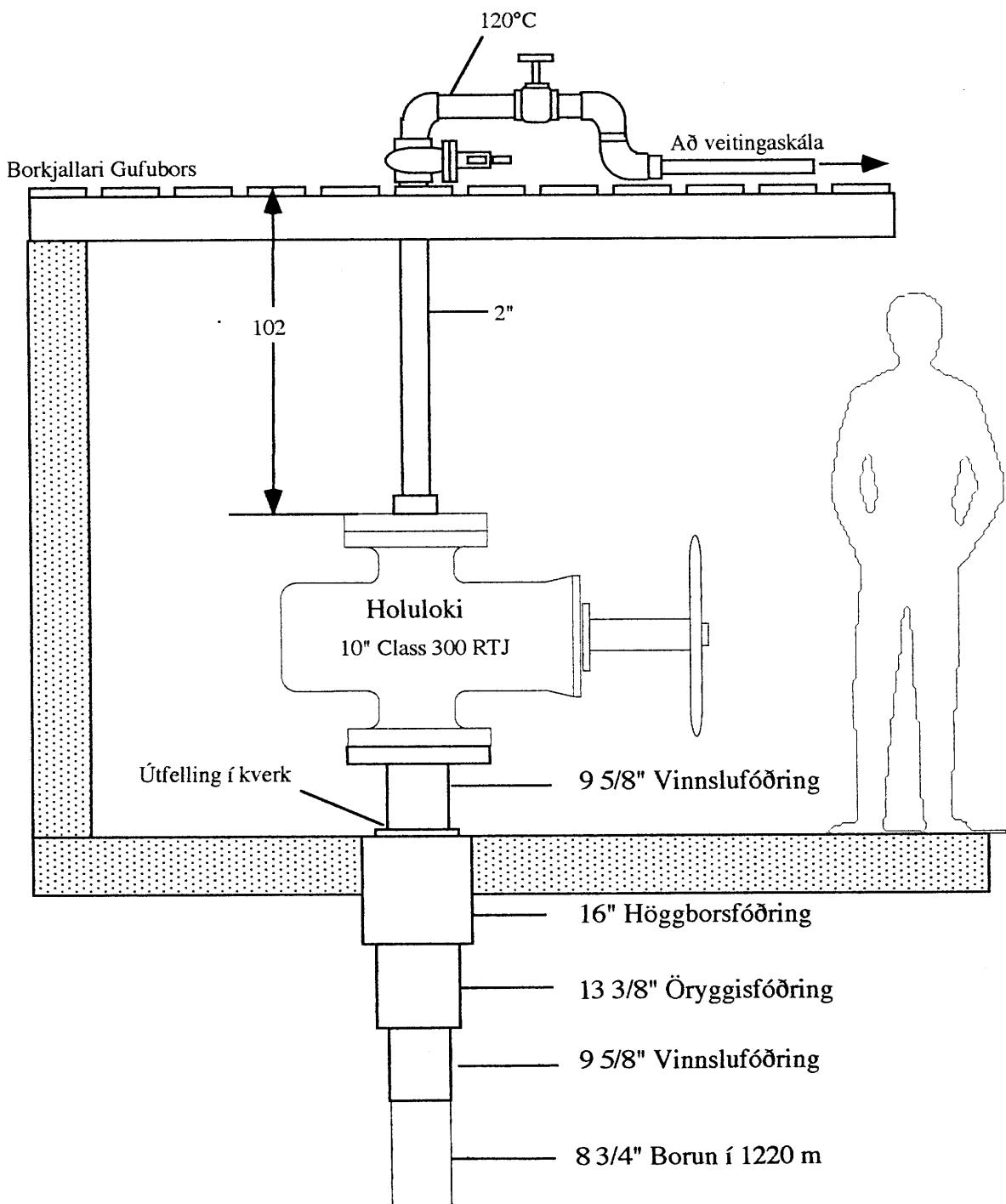
BORHOLUR Á KRÍSUvíKURSVÆÐINU, YFIRLIT

Mynd 2



Holan var boruð með Gufubornum 1960.
Öll mál eru cm nema annars sé getið.

Kjallari er þurr og heitur og er enga tæringu að sjá á holutoppi en smá útfelling á fóðurri niður við kjallaragólf. Rimlafléki er yfir holunni og verður að rífa hann til að komast ofan í kjallarann.



Yfirborðsfóðring: 16" völsuð og soðin, 17 m.

Öryggisfóðring : 13 3/8" 48 lbs/ft (8,38 mm), J55, soðin, 134,00 m (þrýstipol 119 bar).

Vinnslufóðring : 9 5/8" 32,3 lbs/ft (7,92 mm), J55 skrúfuð, 247 m (þrýstipol 215 bar).

Borun með 8 3/4" borkrónu í 1220 m.

Holan er tengd við söluskála með 2" röri, Hiti á röri mældist 120°C .

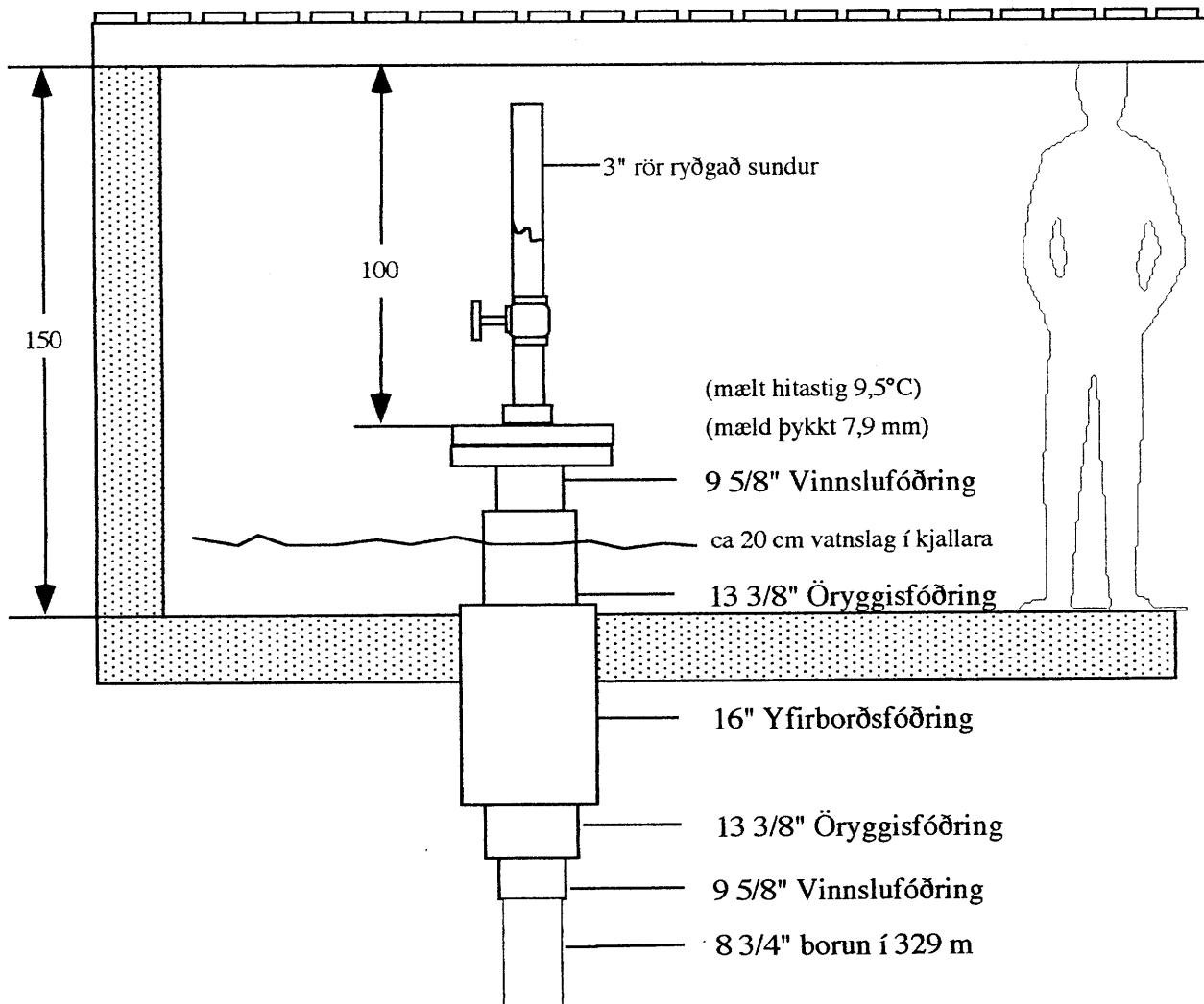
Holan var boruð með Gufubornum 1960.

Öll mál eru cm nema annars sé getið.

Holan er án loka en lokuð með blindflansi.

Vatnslag (ca 50 cm) er í borkjallara. Holutoppur er kaldur (mældist 9,5°C). Enga tæringu er að sjá á holutoppi nema á 3" mæliröri sem tært er í sundur. Rimlafleki er yfir holunni og er auðvelt að lyfta honum af.

Borkjallari Gufubors: 275x190x150, veggþykt 20 cm.



Yfirborðsfóðring: 16" völsuð og soðin, 22 m.

Öryggisfóðring : 13 3/8" 48 lbs/ft (8,38 mm), J55, soðin, 134,00 m (þrýstipol 119 bar)

Vinnslufóðring : 9 5/8" 32,3 lbs/ft (7,92 mm), J55 skrúfuð, 191 m. Bordípi er 329 m.

Holutoppur er kaldur (mældist 9,5°C).

Holan var boruð með Glaumi 1971.

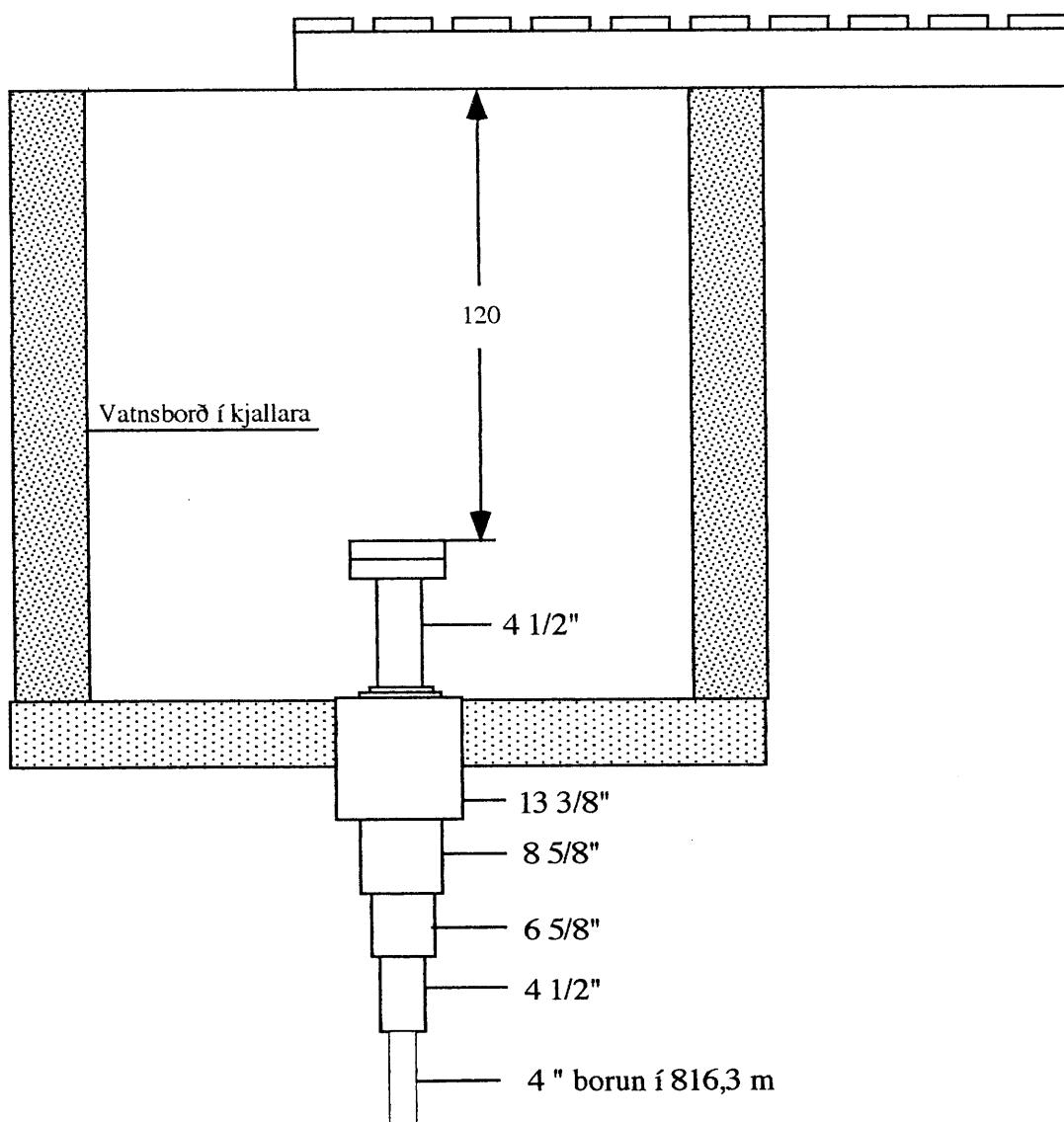
Öll mál eru cm nema annars sé getið.

Holan er lokað með blindflansi.

Leir og vatn er í kjallaranum.

Enga tæringu er að sjá á holutoppnum.

Borkjallari Glaums: Steyptur 160 x 260 x 185, veggþykkt 20 cm



Yfirborðsföðring : 13 3/8" (8,38 mm), 2,50 m.

Öryggisföðring : 8 5/8" (5,9 mm), í 29 m.

Vinnsluföðring : 6 5/8" í 134,9 m. 4" borun , 5 7/8" víkkun og 4 1/2" (3,7 mm) föðrun í 200 m.

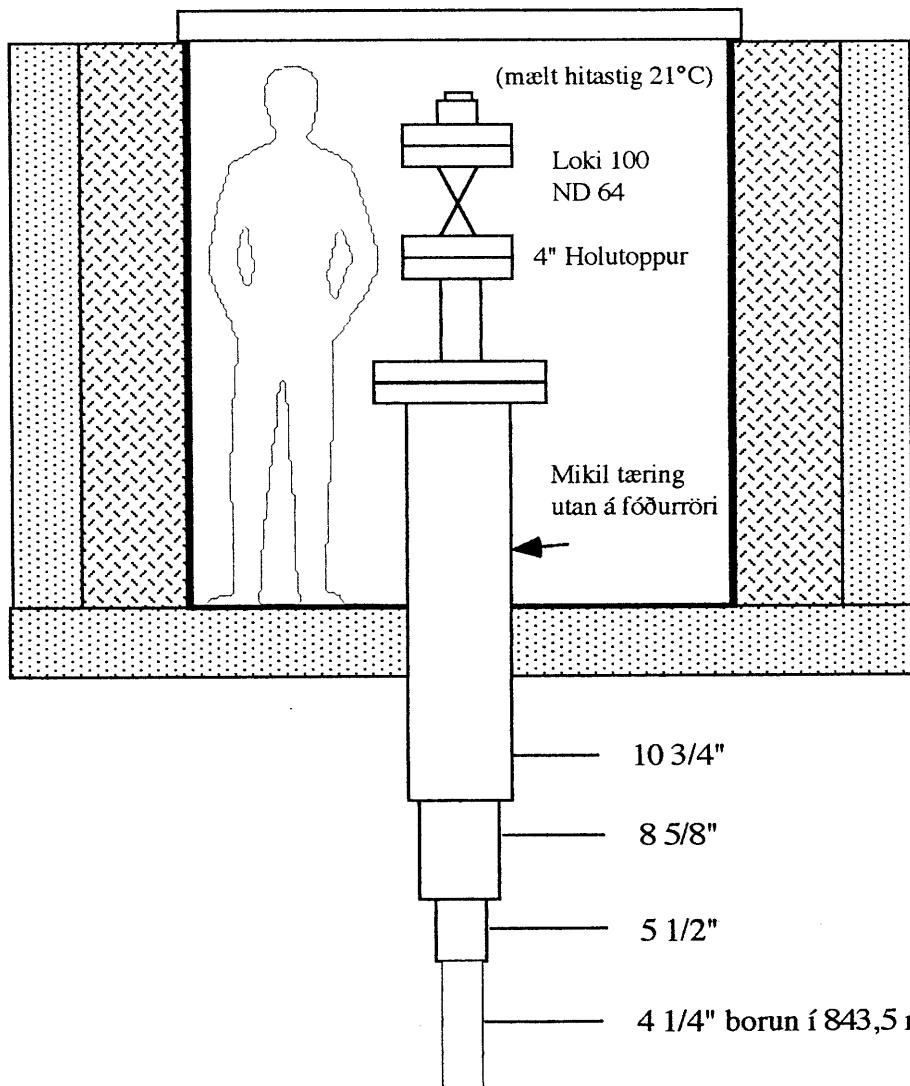
Borun með 4" borkrónu í 816,3 m.

Holutoppur er kaldur (mældist 8,5°C).

Holan var boruð með Glaumi 1971.
Öll mál eru cm nema annars sé getið.

Borkjallari Glaums: Steyptur 160 x 260 x 150, veggþykkt 20 cm

Borkjallari Glaums, Stálhólkur með loki, 1,2m í þvermát , settur ofan í kjallaran yfir holutoppinn og fyllt að með rauðamöl.



Yfirborsföðring : 10 3/4" (6,3 mm) steypt í 21 m. Steypt öryggisföðring 8 5/8" í 68 m.
Vinnsluföðring : 5 1/2" steypt í 231,6 m. Borun 4 1/4" í 843,5 m .
Holutoppur er volgur (mældist 21°C). Mikil tæring á fóðurröri.

Holan var boruð með Glaumi 1971.

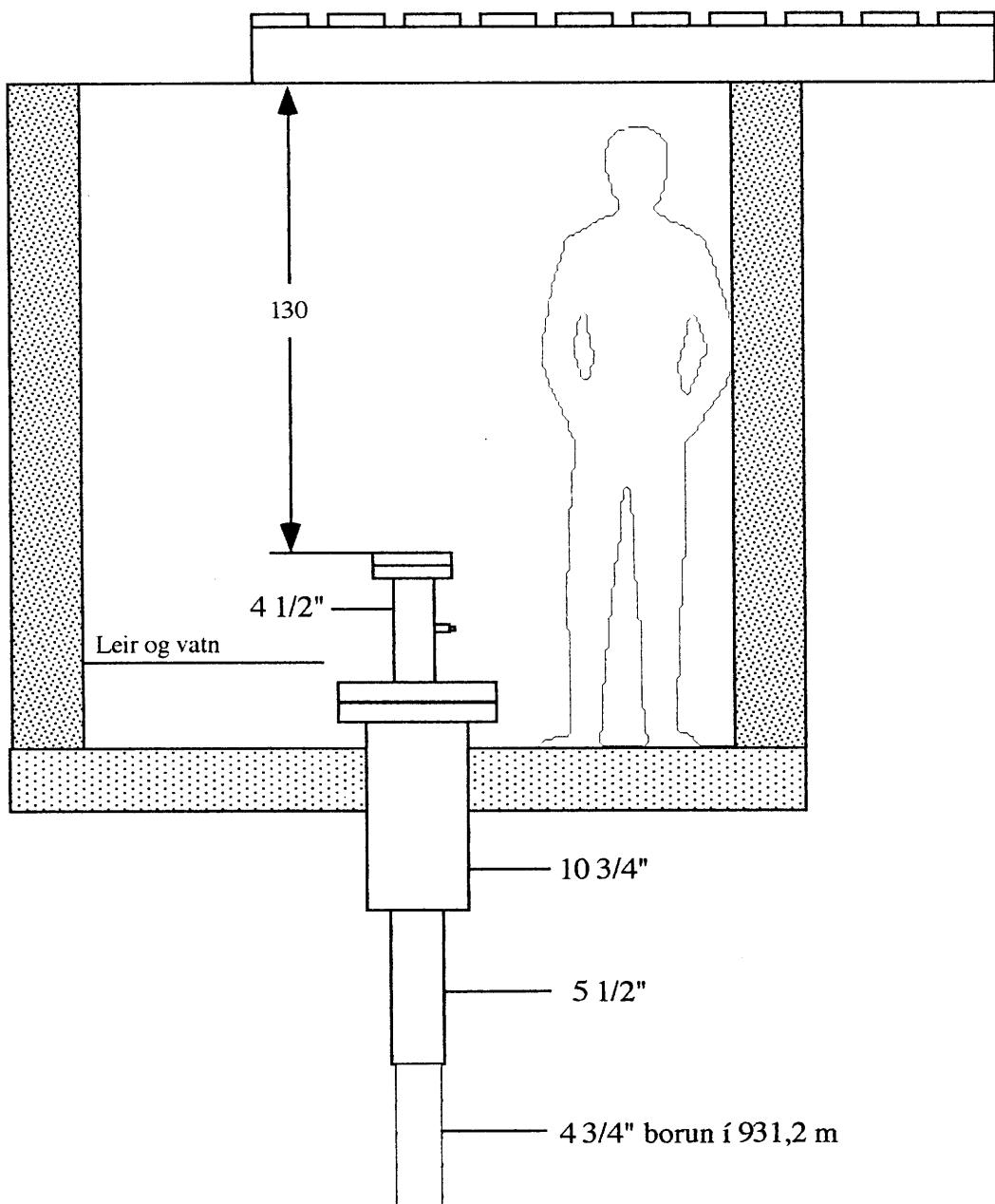
Öll mál eru cm nema annars sé getið.

Holan er lokað með blindflansi.

Leir og vatn er í kjallaranum.

Enga tæringu er að sjá á holutoppnum.

Borkjallari Glaums: Steyptur 160 x 260 x 185 , veggþykkt 20 cm



Öryggisföðring : 10 3/4" 6,3 mm, soðin, 40,50 m djúp.

Vinnsluföðring : 5 1/2" steypt í 188 m. Borun 4 3/4" í 931,2 m.

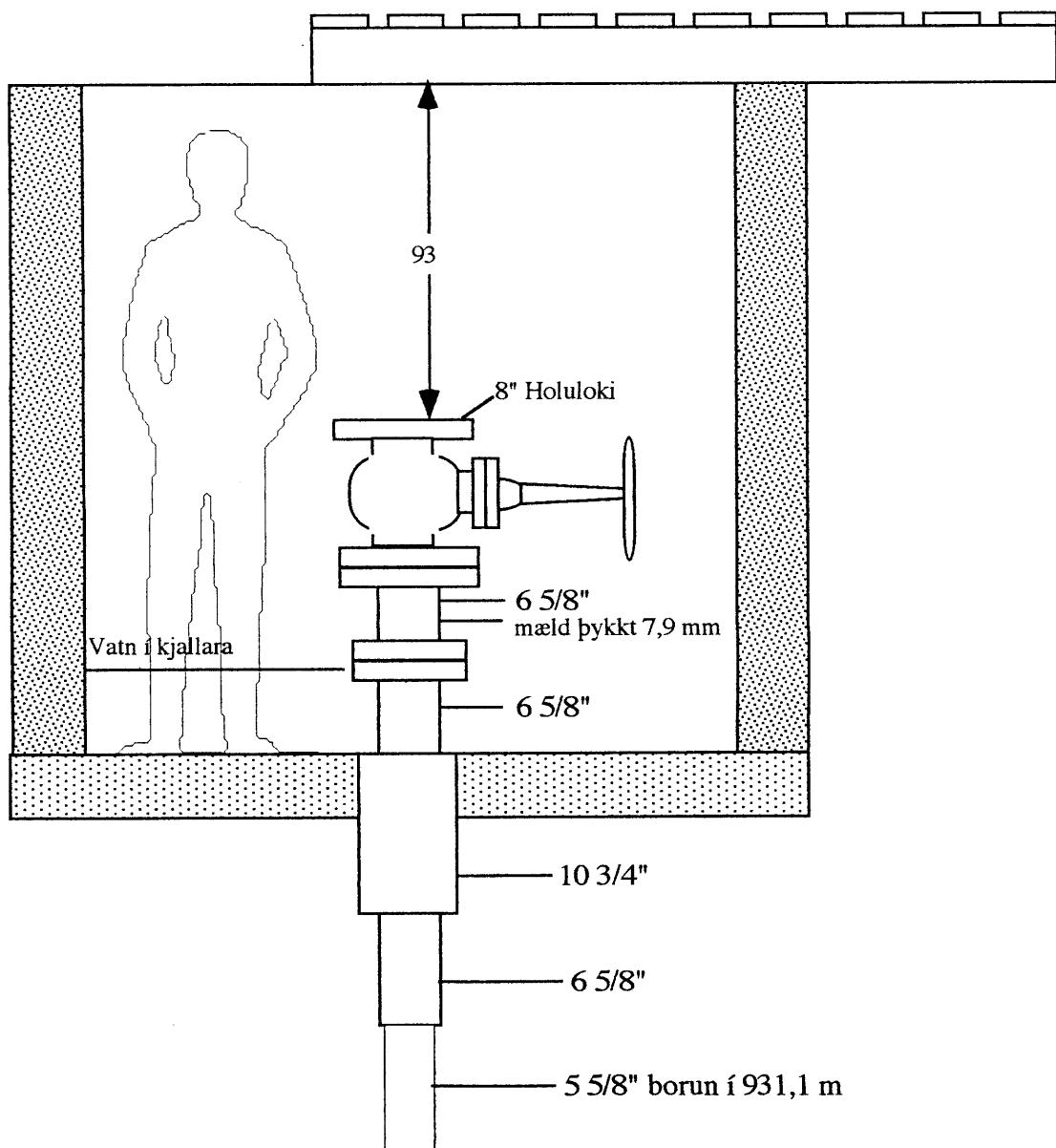
Holutoppur er kaldur (mældist 8°C).

Enga tæringu er að sjá á holutoppi.

Holan var boruð með Glaumi 1972.
Öll mál eru cm nema annars sé getið.

Holan er með holuloka,
leir og vatn er í kjallara,
enga tæringu er að sjá á
holutoppi.

Borkjallari Glaums: Steyptur 160 x 260 x 185, veggþykkt er 20 cm.



Yfirborstóðring : 10 3/4" (8,38 mm þykk) steypt í 15 m.

Vinnslufóðring : 6 5/8" steypt í 233,7 m.

Borun 5 5/8" í 928,10 m. Kjarnataka 3 m í 931,10 m.

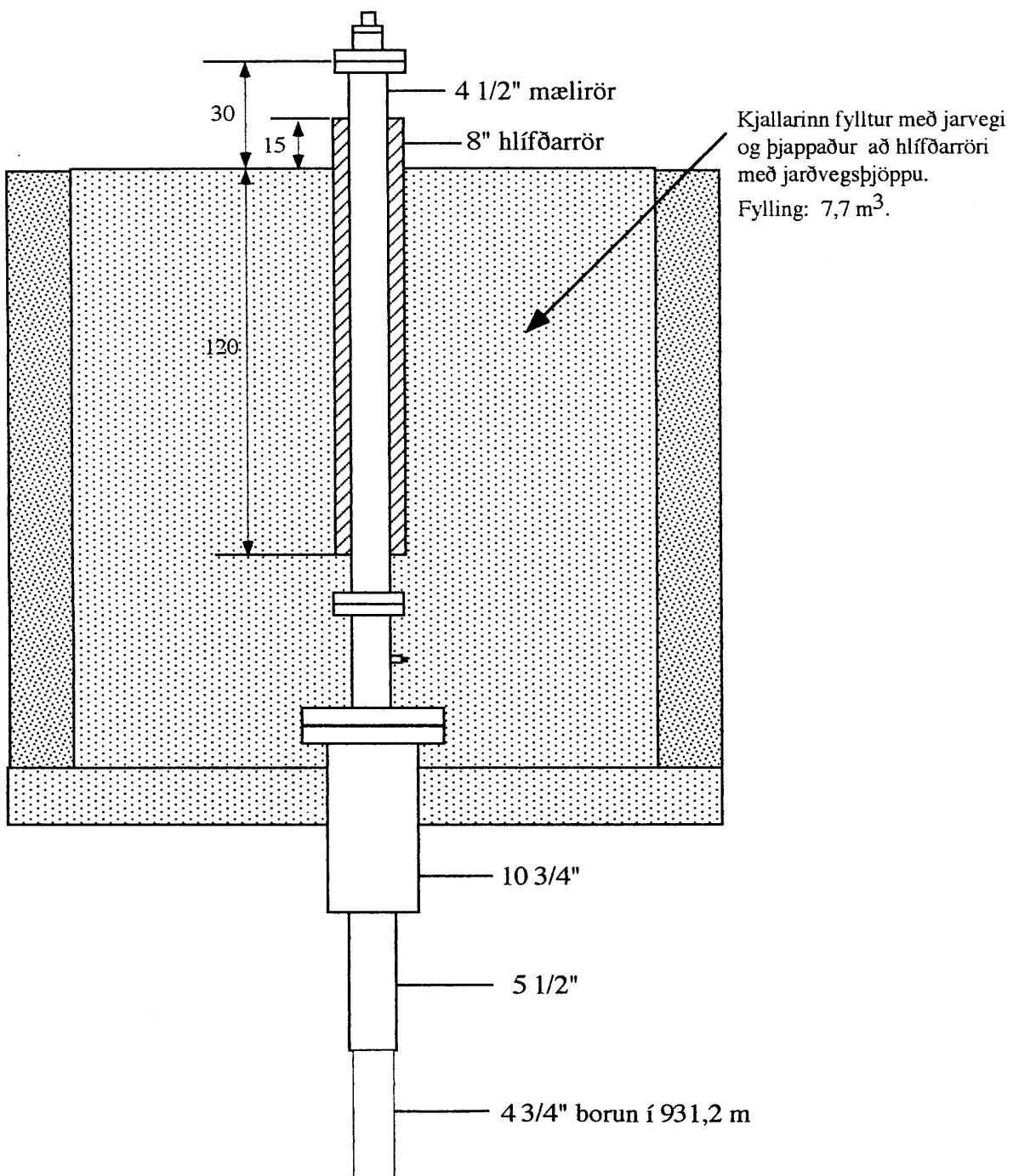
Holutoppur er kaldur (mældist 9°C).

Hola KR-7 tekin sem dæmi.

Öll mál eru í cm, nema annars sé getið.

Mælirör framlengt 30 cm upp fyrir kjallarabrun og utan yfir það steypt hlífðarrör 15 cm upp fyrir kjallarabrun og kjallarinn fylltur upp með leirkendum jarðvegi. Ofan á mæirörið kemur flans með 3" müffu og tappa svo ekki sé hætta á að hent sé neinu ofan í holuna. Borað er 4 mm gat í gegnum tappann til að hleypa út gasi sem stífur upp úr holunum.

Borkjallari Glaums: Steyptur 160 x 260 x 185, veggþykkt 20 cm.



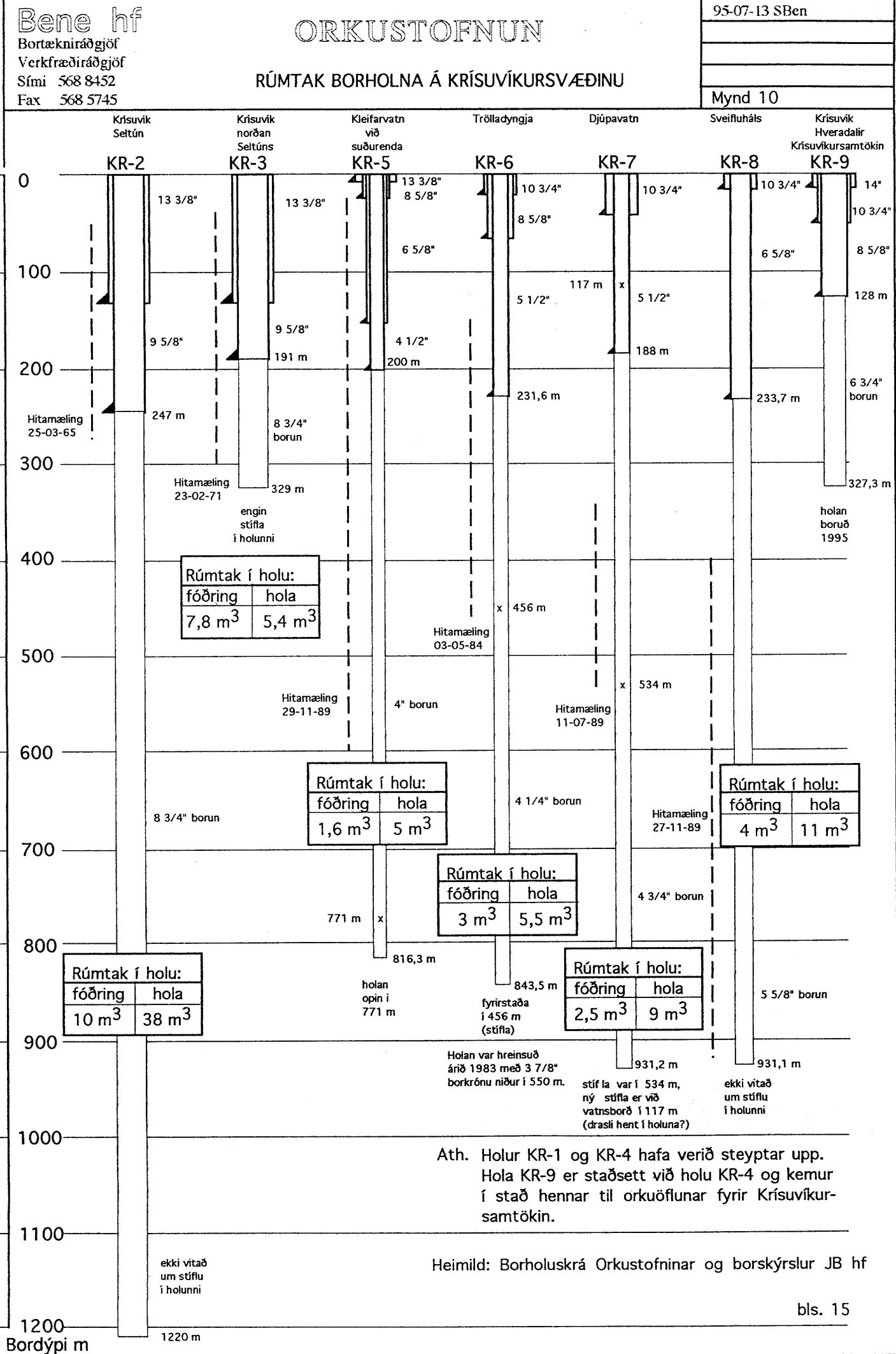
Öryggisföðring : 10 3/4" (6,3 mm þykk), soðin, 40,50m.

Vinnsluföðring : 5 1/2" steypt í 188 m. Borun 4 3/4" í 931,2 m.

RÚMTAK BORHOLNA Á KRÍSUvíKURSVÆÐINU

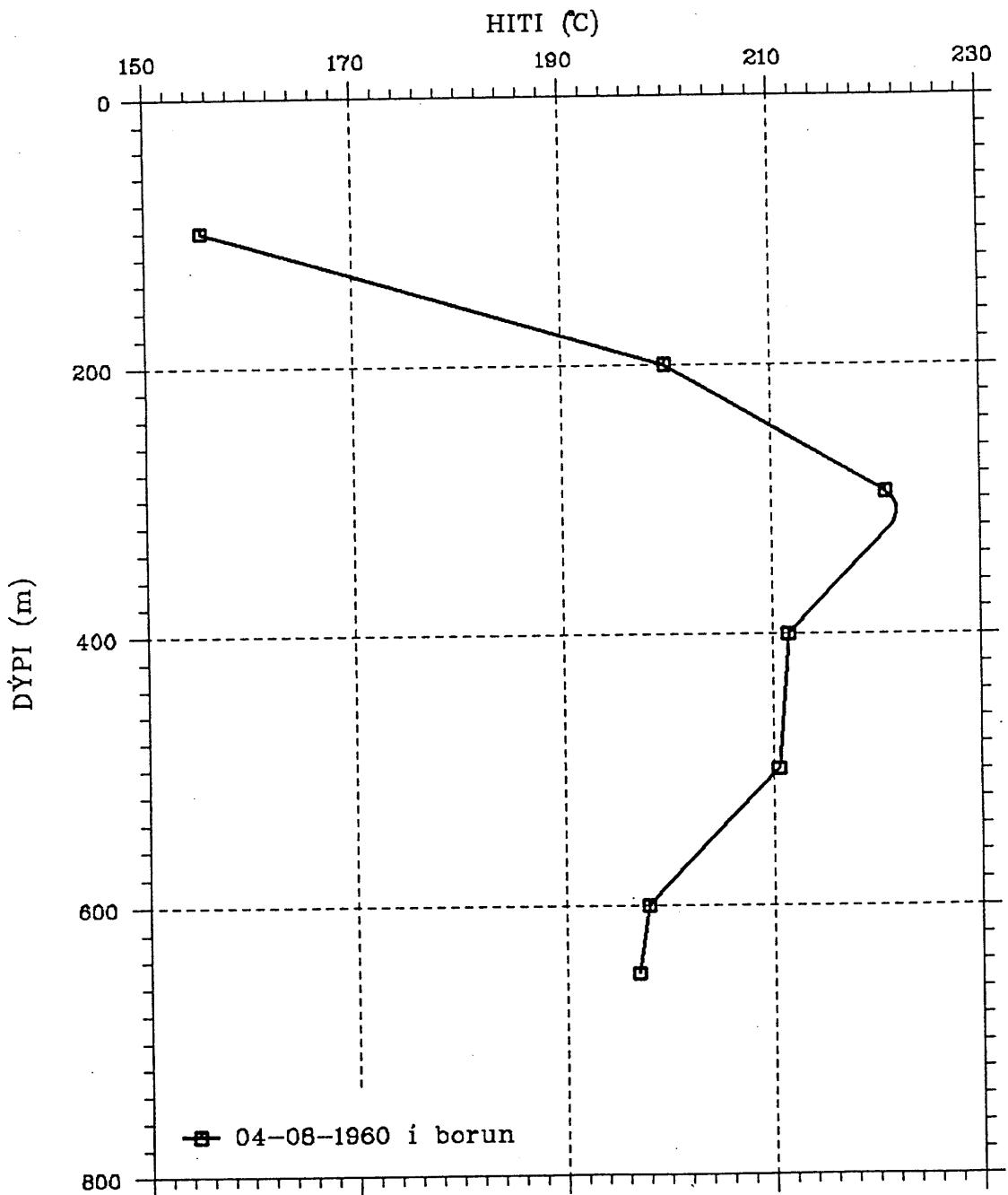
95-07-13 SBen

Mynd 10



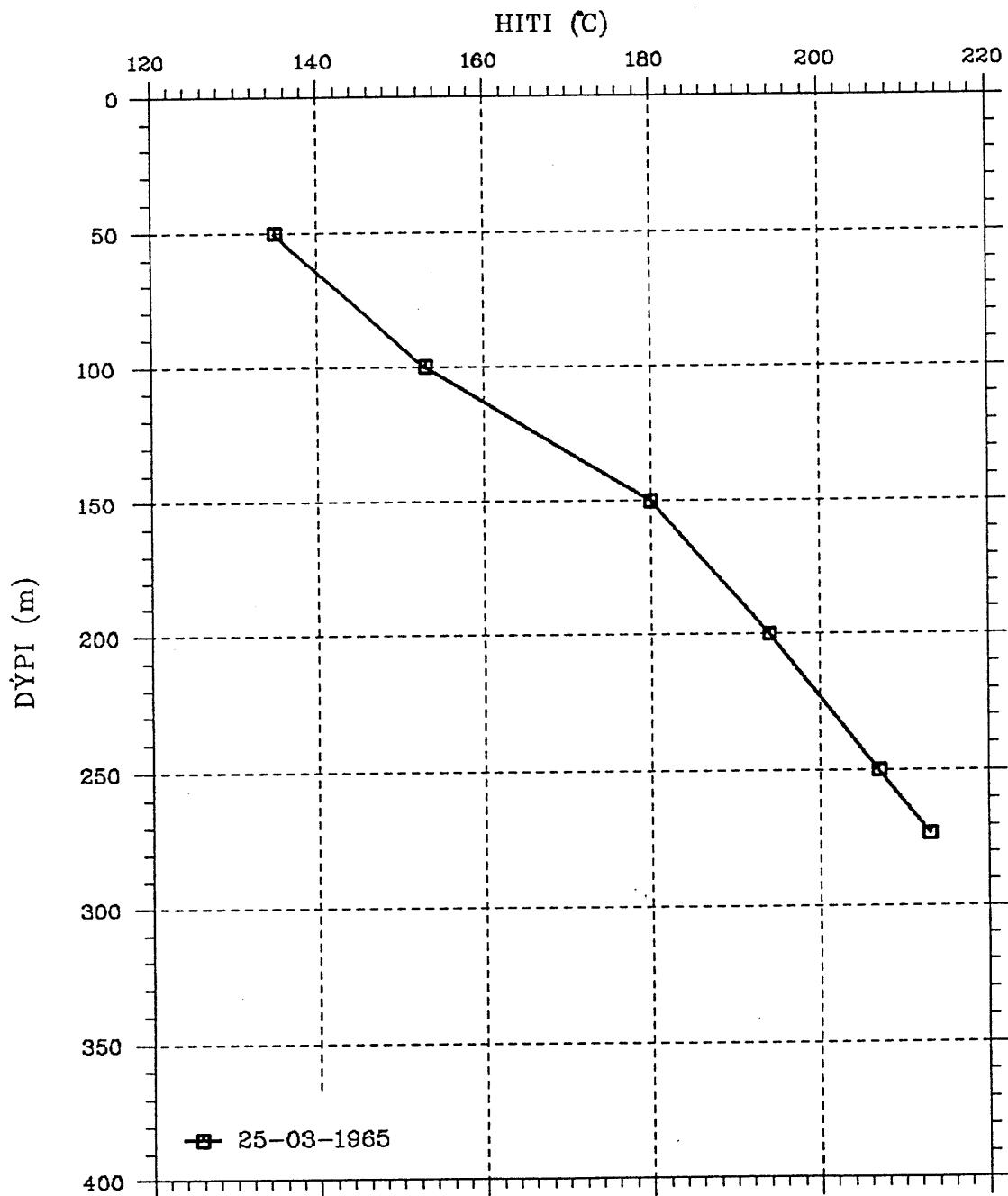
24 May 1995 hs
L= 10982 Oracle

Krisuvík KR-01
Hafnarfjörður



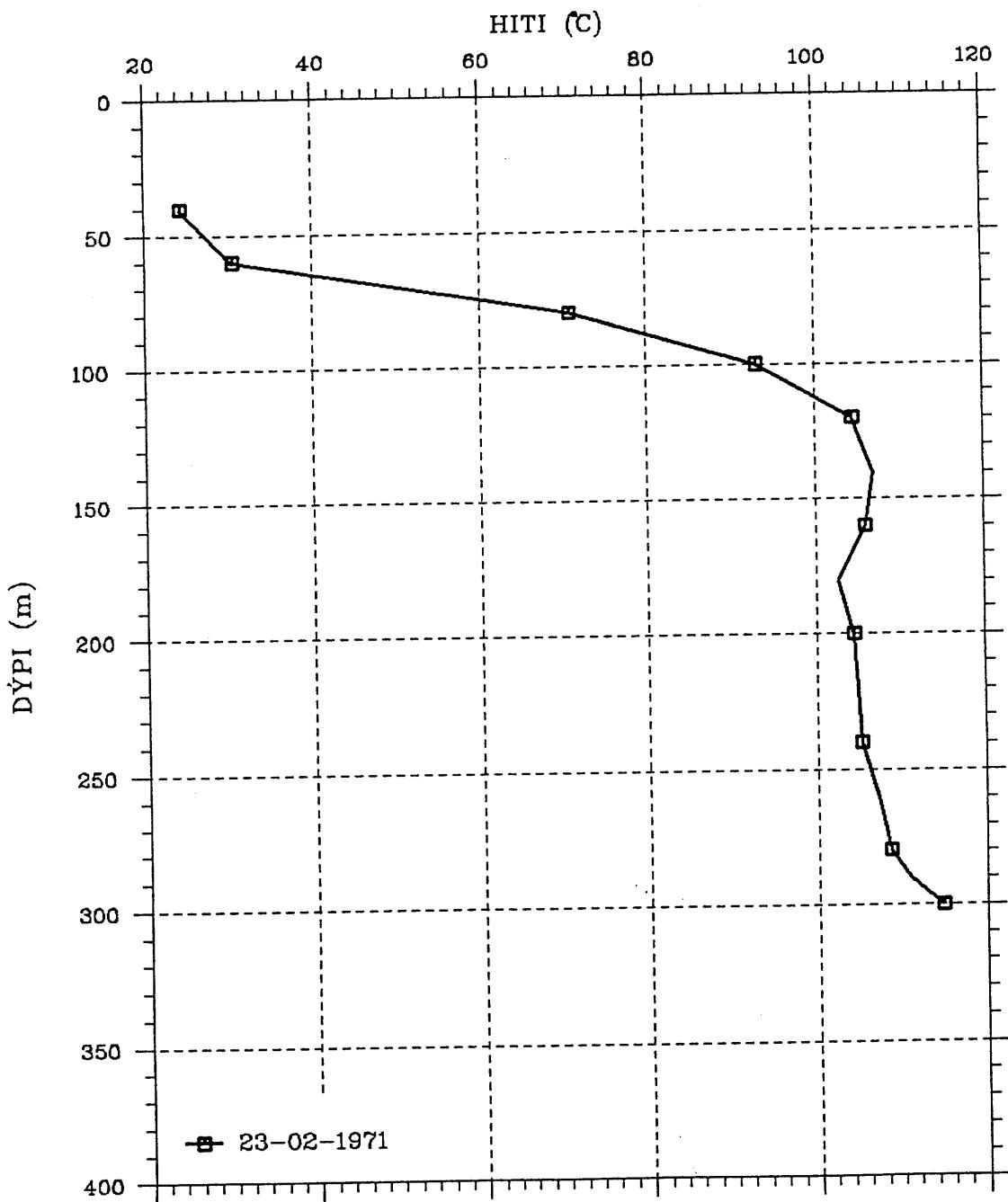
24 May 1995 hs
L= 10983 Oracle

Krisuvík KR-02
Hafnarfjörður



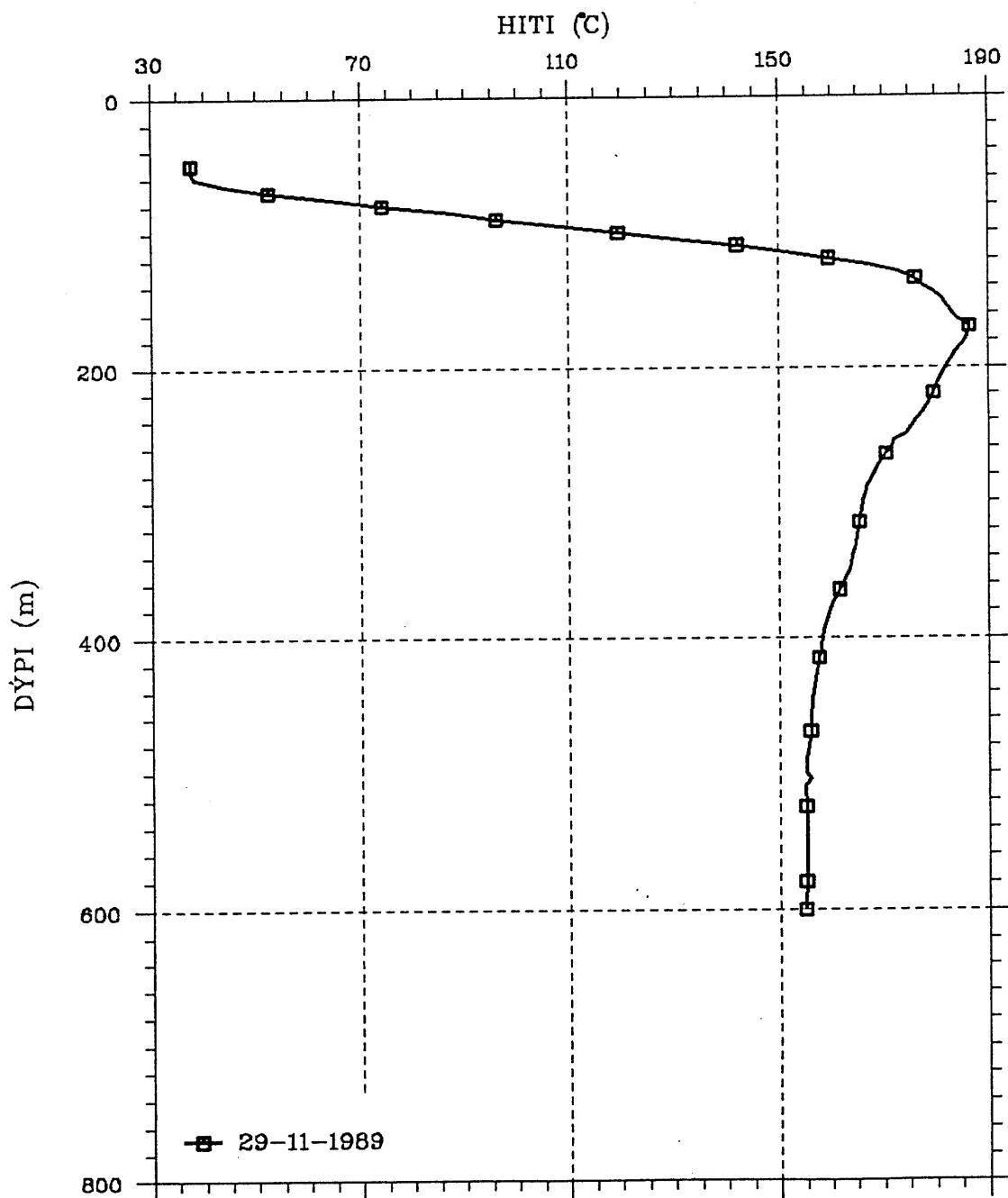
15 24 May 1995 hs
L= 10984 Oracle

Krisuvík KR-03
Hafnarfjörður



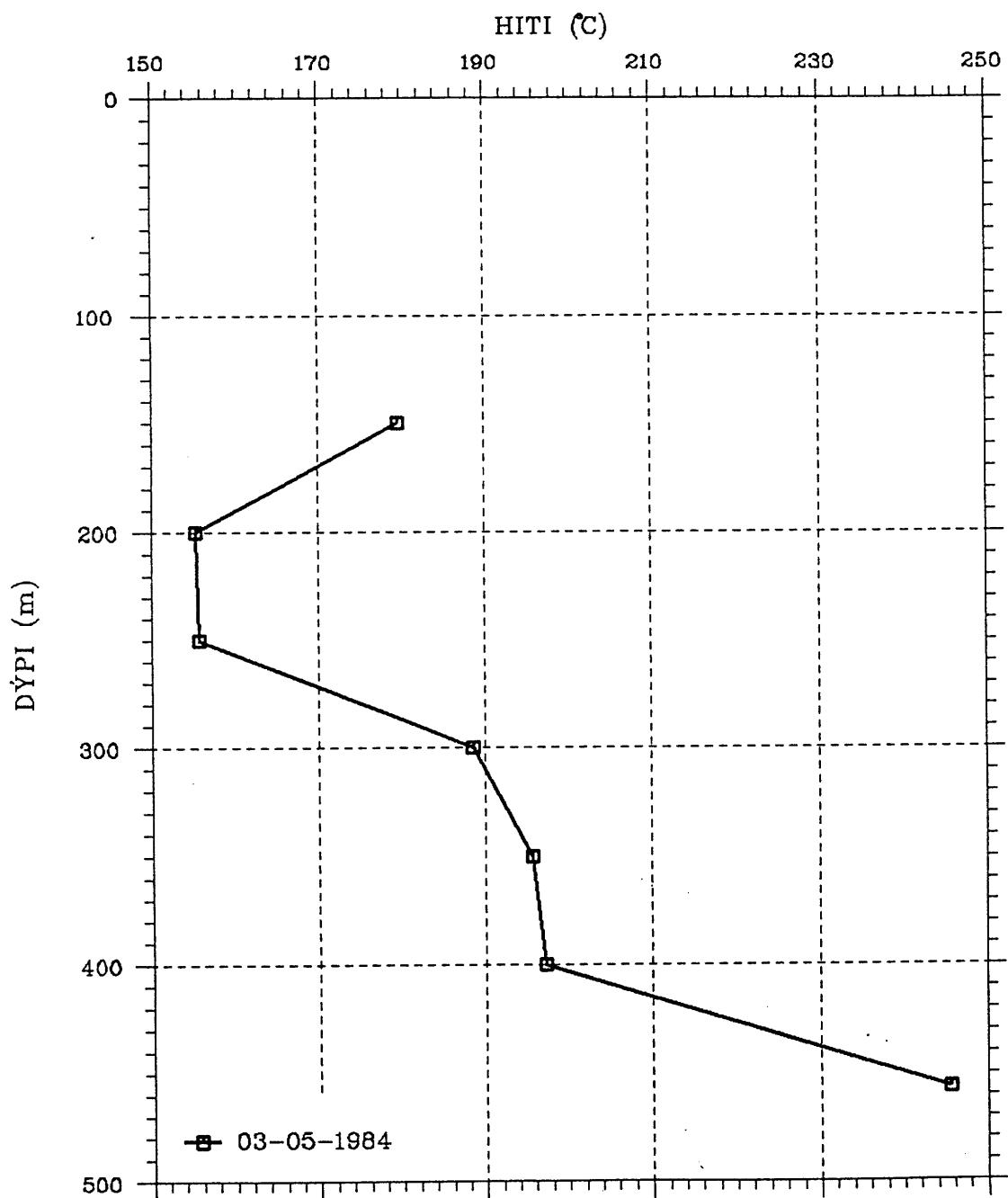
24 May 1995 hs
L= 10861 Oracle

Krisuvík KR-05
Hafnarfjörður



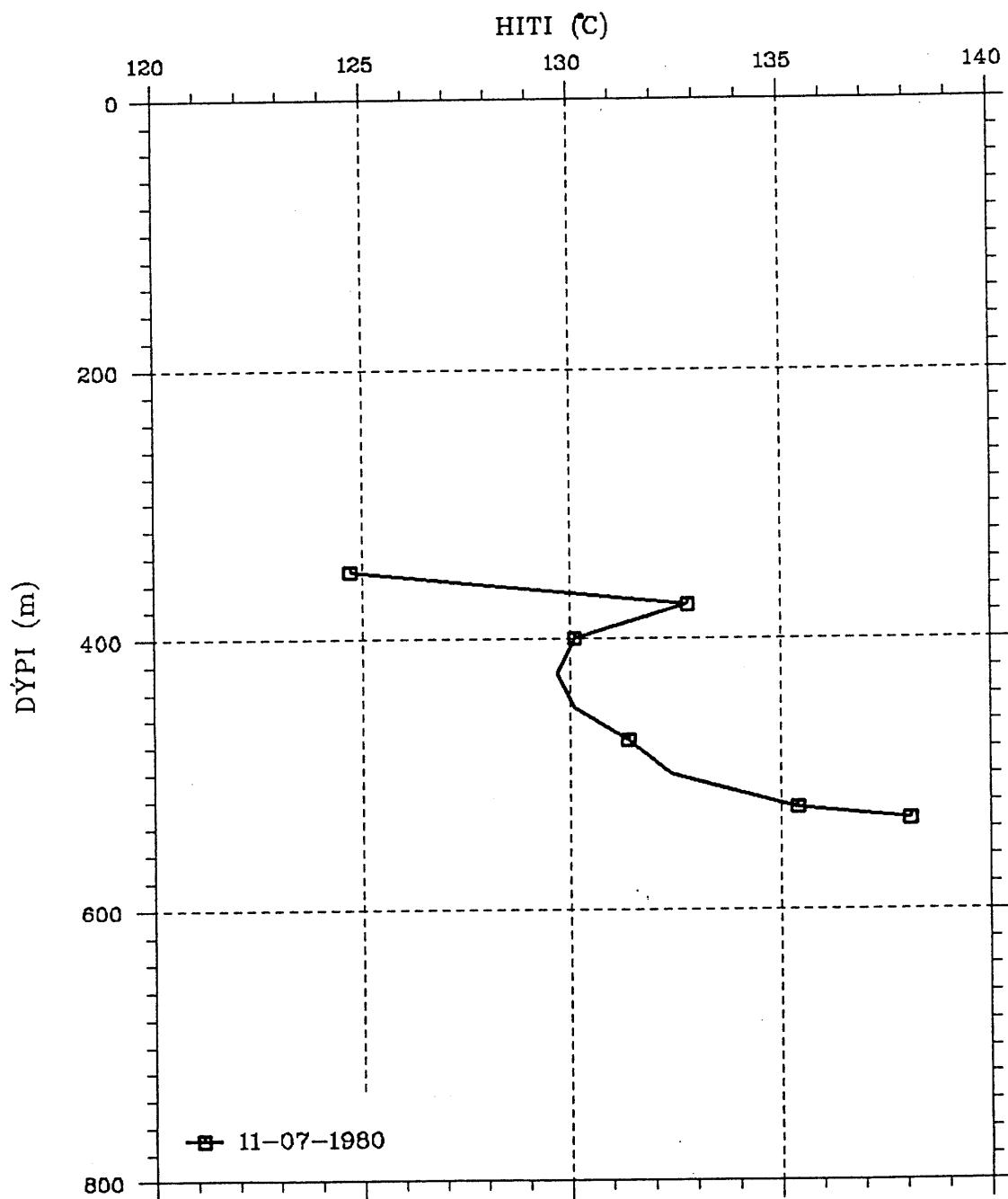
17 Aug 1995 hs
L= 22331 Oracle

Hola KR-06
Trölladyngja



24 May 1995 hs
L= 16531 Oracle

Krisuvík KR-07
Hafnarfjörður



24 May 1995 hs
L = 16641 Oracle

Krisuvík KR-08
Hafnarfjörður

