



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

**BORUN EFTIR VOLGUM JARÐSJÓ
VIÐ KALMANSTJÖRN**

Verklýsing

OS-91013/JHD-04 B

Apríl 1991

**BORUN EFTIR VOLGUM JARÐSJÓ
VIÐ KALMANSTJÖRN**

Verklýsing

OS-91013/JHD-04 B

Apríl 1991

EFNISYFIRLIT

	bls.
1 INNGANGUR	3
2 STAÐSETNING HOLU KT-12	3
3 JARÐFRÆÐILEGAR AÐSTÆÐUR	3
4 VATNSÆÐAR OG SKOLTÖP	3
5 HÖNNUN HOLUNNAR, FÓÐRINGAR	3
6 SKOLVATN / LOFT	3
7 RANNSÓKNIR MEÐAN Á BORUN STENDUR	4
8 UNDIRBÚNINGUR Á BORSTAÐ	5
9 VERKLÝSING	5
MYNDASKRÁ	
MYND 1 AFSTÖÐUMYND	6
MYND 2 BORHOLUSNIÐ KAL-6, JARÐLAGASNIÐ	7
MYND 3 HOLA KT-12, SNIÐ AF BORHOLU MEÐ FÓÐRINGUM	8
MYND 4 BORPLAN FYRIR GLAUM	9
MYND 5 HOLA KT-12. STEYPING VINNSLUFÓÐRINGAR	10
VIÐAUKI I LEIÐBEININGAR UM SUÐU Á FÓÐURRÖRUM	11-12

Borun holu KT-12 við Kalmanstjörn fyrir Stofnflsk hf.

1. INNGANGUR.

Boraðar hafa verið alls 11 holur við Kalmanstjörn, þar af 4 grannar rannsóknarholur boraðar af Ræktunarsambandi Flóa og Skeiða, 2 holur borðar eftir fersku vatni og sjó af Jarðborunum hf og 5 holur eftir sjó og fersku vatni af Ísbor hf. Hola KT-06 (KAL-6) er 185 m djúp boruð eftir sjó árið 1986 af Jarðborunum hf (hola 2 í borskýrslum JB hf). Holan er fóðruð með 11 3/4" ósteyptri fóðringu sem er rauðuð á tveim köflum eins og sýnt er á Mynd 2. Dæluprófun var gerð í holunni og birt í skýrslu Orkustofnunar, OS-86055/JHD-19 B, "KALMANSTJÖRN Dæluprófun KAL-6" (Sæþór L. Jónsson o.fl.). Holan tekur inn sjó á löngum kafla og nær því ekki nema um 11° C hita. Ætlunin var að ná 20° C heitum sjó. Til að það tækist þarf að bora nýja holu og fóðra efstu 200 m af með steyptri fóðringu.

Þessi hola verður númer KT-12 í borholuskrá Orkustofnunar.

2. STAÐSETNING HOLU KT-12.

Holan vróurr staðsett við sprungu um 100 m fyrir suð-vestan KT-06 (KAL-6), og er ætlað er að ná í 20° C heitan jarðsjó neðan 200 m dýpis. Gert er ráð fyrir að holan verði nýtanleg til fiskeldis með dælingu og er vídd og lengd fóðringar valin með tilliti til þess. Mynd 1 sýnir staðsetningu holunnar og Mynd 2 sýnir snið af holunni með fóðringum.

3. JARÐFRÆÐILEGAR AÐSTÆÐUR.

Jarðlagasnið fyrir holu KT-06 (KAL-6) er sýnt á Mynd 2. Berggrunnurinn er gerður úr hrauni, grágrýti og bólstrabergi. Bólstrabergið er hrungjarnt. Við borun KT-06 (KAL-6) varð hrun í borun með lofthamri í um 50 m dýpi.

4. VATNSÆÐAR OG SKOLTÖP.

Búast má við vatnsæðum í millilögum í holunni í borun fyrir fóðringu. Vatn í holunni verður ferskt í efri jarðlögum en salt þegar neðar kemur og hiti vatnsins getur orðið ríflega 14° C þegar kemur niður fyrir 150 m. Búast má við að skoltöp verði á meðan borað er fyrir fóðringum og eru þau þétt með þéttiefnum (sagi) ef þau eru undir 5 l/s. Skoltöp 5 - 10 l/s eða stærri eru þétt með steypingum. Erfitt getur reynst að þétta skoltöpin og verður að meta það eftir aðstæðum í boruninni.

5. HÖNNUN HOLUNNAR-FÓÐRINGAR.

Snið holunnar með fóðringum er sýnt á Mynd 3. Vídd vinnslufóðringar miðast við setja megi 10" dælu í holuna. Fóðringar eru úr stáli og soðnar saman. Suðuferils lýsing frá Iðntæknistofnun fylgir með.

6. SKOLVATN / LOFT.

Ferskt vatn til borunarinnar fæst úr vatnsveitu fiskeldisstöðvarinnar á staðnum. Vatnsmagn til borunarinnar þarf að vera 15 l/s. Ráðlagt er að byrja borun holu KT-12 í klöppina með lofthamri en þegar komið er í hrungjörn lög (í 50 m í holu KT-06) er borað með borleðju. Ferskt vatn þarf til blöndunar á borleðjunni. Borleðjan verður notuð við borun fyrir fóðringu í 200 m dýpi og þarf því hreinsunarbúnaður fyrir borleðjuna (borleðjuvagn) að vera til staðar við borunina. Loftpressa með 900 cfm afköstum og 350 psi þrýstingi þarf að vera á staðnum með tengibúnaði þannig að hægt sé að bora með lofti og einnig með vatni+lofti og geli eftir því sem þörf verður á. Vinnsluhluti holunnar er boraður með vatni og lofti niður í 300 m dýpi.

7. RANNSÓKNIR MEÐAN Á BORUN STENDUR:

Áhöfn borsins er ætlað að safna upplýsingum um gang borverksins og skrá í borskýrslur. Miklu skiptir að borskýrslur séu fylltar samviskusamlega út. Þar skal skrá alla helstu aflestra reglulega svo sem dýpi, borhraða, vatnsæðar (skoltöp/aukningu), álag snúningshraða krónu, þrýsting, vatnsborð, hitastig, magn og lit skolvökva og annað það er máli skiptir og verkkaupi óskar. Ennfremur allar upplýsingar um borstreng, borkrónur, fódurrör, steypingar og öll efni sem látin eru í holuna. Afrit af borskýrslum skal afhent verkkaupa daglega. Mælingar eru gerðar á klukkutíma fresti nema annars sé óskað af verkkaupa.

Svarfsýnum skal safnað á 2 m fresti og setja í 100 ml plastdósir. Dósimar þarf að merkja holunúmeri, dagsetningu, tíma og dýpi og senda Orkustofnun að borun lokinni eða fyrr ef verkkaupi óskar þess.

Aðstaða skal vera fyrir hendi til að mæla rennsli úr holunni og skoltap. Mæling fari fram í kari eða V-laga yfirfalli. Komi fram marktækur munur á skoltapi eða skolaukningu við borun holunnar skal það strax tilkynnt verkkaupa eða þeim sem hann tilnefnir.

Mælir til að skrá hita skolvatnsins sem dælt er í holuna og þess sem upp kemur skulu vera til á bornum og skal hann skráður reglulega í borskýrslur, eigi sjaldnar en á 20 m bili í borun.

Orkustofnun lætur í té hitamælirúllu sem skal vera í umsjón borstjóra meðan á borun stendur. Skulu bornmenn mæla og skrá á þar til gerð eyðublöð hita í holunni á 10 m bili á hverjum morgni eftir að borun með borleðju lýkur og áður en nokkuð er farið að eiga við holuna að öðru leyti.

Við borun með snúningskrónu skal hitasírita, sem Orkustofnun lætur í té, rennt niður á botn holunnar að lokinni borun hvers dags (eftir að gelborun lýkur) og hann látinn skrá upphitun holunnar um nóttina. Að morgni skulu síðan neðstu 50 m holunnar mældir með 5 m millibili þegar síritinn er dreginn upp í stað þess að mæla alla holuna að morgni.

Auk ofangreindra mælinga skal verkkaupi hafa heimild til að láta prófa eða mæla holuna að vild meðan á borverkinu stendur.

BORUN HOLU KT-12.

Boruð er 12 1/2" hola 200 m niður í berggrunninn og fóðruð með 10 3/4" steyptri fóðringu. Boruð er áfram 9 7/8" eða 9 5/8" hola niður í a.m.k 300 m. Mynd 3 sýnir snið holunnar með fóðringum.

8. UNDIRBUNINGUR A BORSTAÐ.

- 8.1. Lagður er vegur að borstað og gert borplan samkvæmt fyrirsögn borverktaka. Mynd 4 sýnir borstæðiog uppsetningu bors fyrir Glaum með fylgihlutum samkvæmt lýsingu Jarðborana hf. Burður vegslóða og borplans verður að vera nægur til að bera 25-30 tonna borbíl.
- 8.2. Holan verður líklega staðsett á berri klöpp. Ef holan er hinsvegar staðsett í laus yfirborðsjarðlög er grafið fyrir 14" yfirborðsfóðringu niður á fast, rörið steyppt fast í neðri endann með sandsteypu og fyllt að með mól. Gæta þarf þess að rörið sé lóðrétt í holunni. Rörendi nær 0,5 m upp fyrir yfirborð borplans. Frárennslisrör er lagt frá yfirborðsfóðringunni í gryfju.

9. VERKLÝSING.

9.1. BORUN FYRSTA AFANGA.

Borað er með 12 1/2" loftborkrónu niður í berggrunninn þar til komið er að fyrsta hrungjarna laginu. Áætlað dýpi á það er 50 m. Þá er skipt um boraðferð og borað áfram með 12 1/4" borkrónu og geli í 200 m dýpi. Gæta þarf þess að holan haldist lóðrétt í borun (innan við 3° halli). Holan er hallamæld á 50 m fresti innan í stöngum meðan á boruninni stendur. Hafðar eru minnst tvær stýringar í borstrengnum, ein ofan við borkrónu og önnur ofan á fyrstu álagsstöng. Þessi hluti holunnar er boraður með borleðju vegna hrungjamra jarðlaga sem borað er í og vegna mikillar víddar holunnar. Borleðjan er leidd frá holunni í gryfju, þaðan er hún sogin upp í hreinsitæki borsins (borleðjuvagn) og dælt í kar borsins. Skoltöp eru þétt með þéttiefnum eða steypu. Holan er fóðruð með 10 3/4" soðinni fóðringu. Suðuferilslýsing frá löntæknistofnun fylgir með í viðauka. Fóðringin er steyppt með sementsteypu úr steypublí. Steypunni er dælt niður í gegnum fóðringuna, vatni dælt á eftir og steypunni þrýst til yfirborðs utan með fóðringunni. Við steypinguna eru dælur borsins notaðar. Biðtími eftir hörðnun steypu er minnst 12 tímar. Steypulýsing er sýnd á mynd 5 sem sýnir tenginu steyputækja borsins við fóðringuna, útreikning á steypumagni og steypublöndu. Ef steypa kemur upp en sígur niður milli fóðringa meðan hún er að stirðna, er steyppt ofan á milli fóðringa áður en borun hefst aftur. Gæta þarf þess að vatn komist ekki milli fóðringa áður en steyppt er ofan á. Ef steypa kemur ekki upp er steyppt ofan frá utan fóðringar úr sandsteypu.

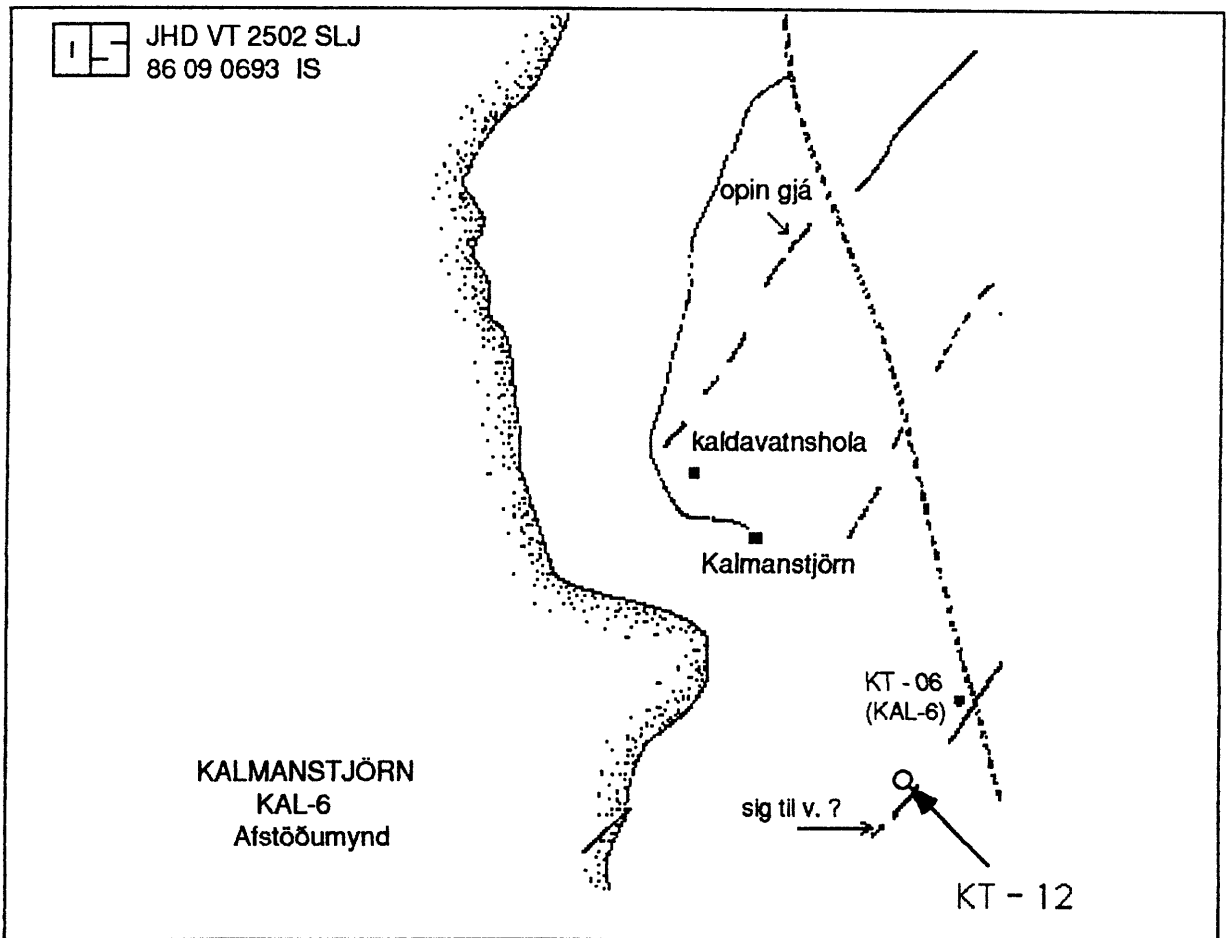
9.2. BORUN ANNARS AFANGA.

Borað er með 9 7/8" eða 9 5/8" borkrónu áfram i niður í 300 m dýpi eða meir. Gæta þarf þess að holan haldist lóðrétt í borun . Hafðar eru minnst tvær stýringar í borstrengnum, ein ofan við borkrónu og önnur ofan á fyrstu álagsstöng. Holan er hallamæld á 50 m fresti innan í stöngum meðan á boruninni stendur. Borað er með vatni og lofti eftir aðstæðum. Að borun lokinni er holan hitamæld, víddarmæld og jarðlagamæld eftir nánari ákvörðun verkkaupa. Holan er afkastamæld með loftblæstri og mæld selta vatnsins.

KALMANSTJÖRN

Mynd 1

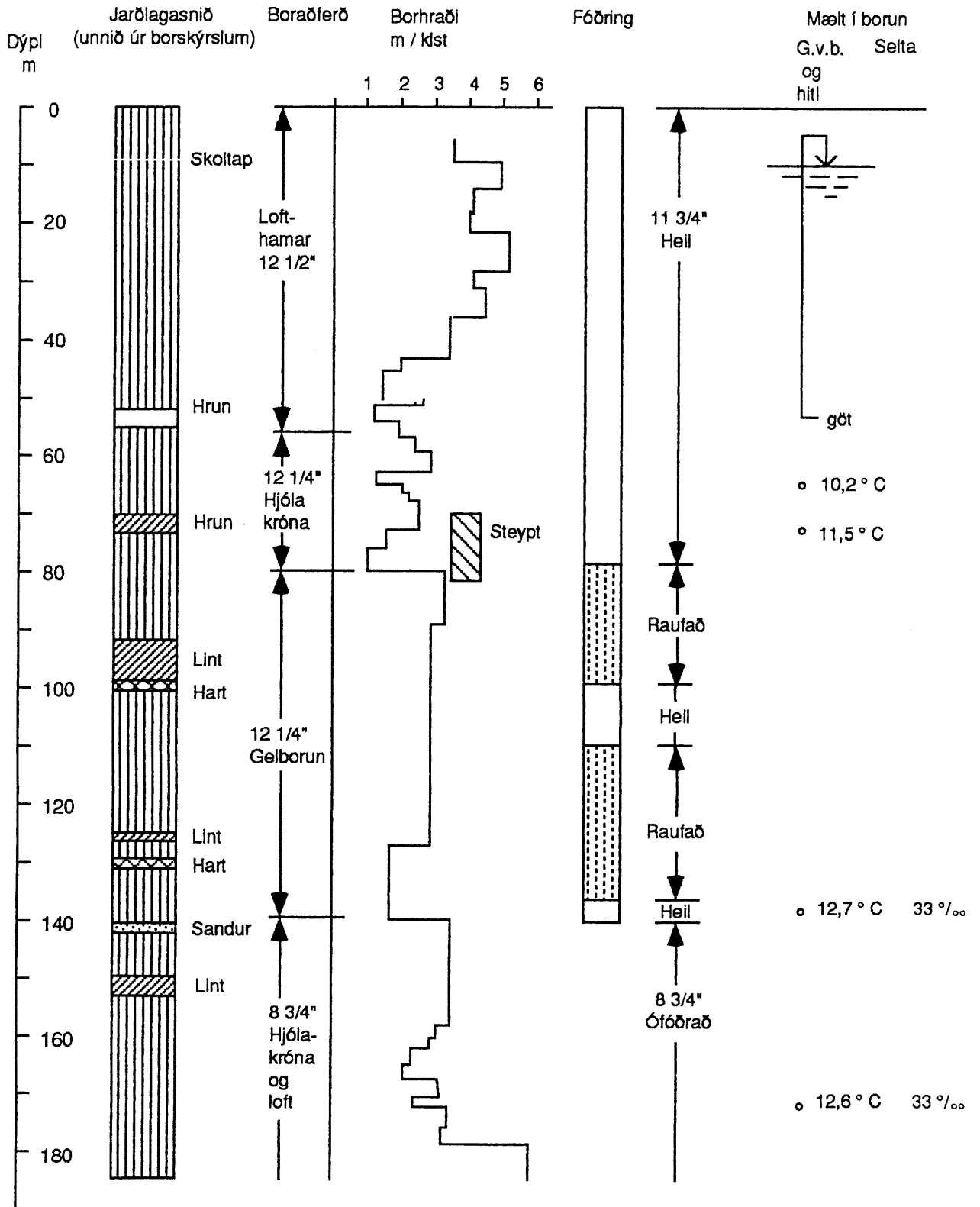
Hola KT 12. Afstöðumynd



JHD VT 2502 DE
86 09 0693 EK

KALMANSTJÖRN, KAL - 6

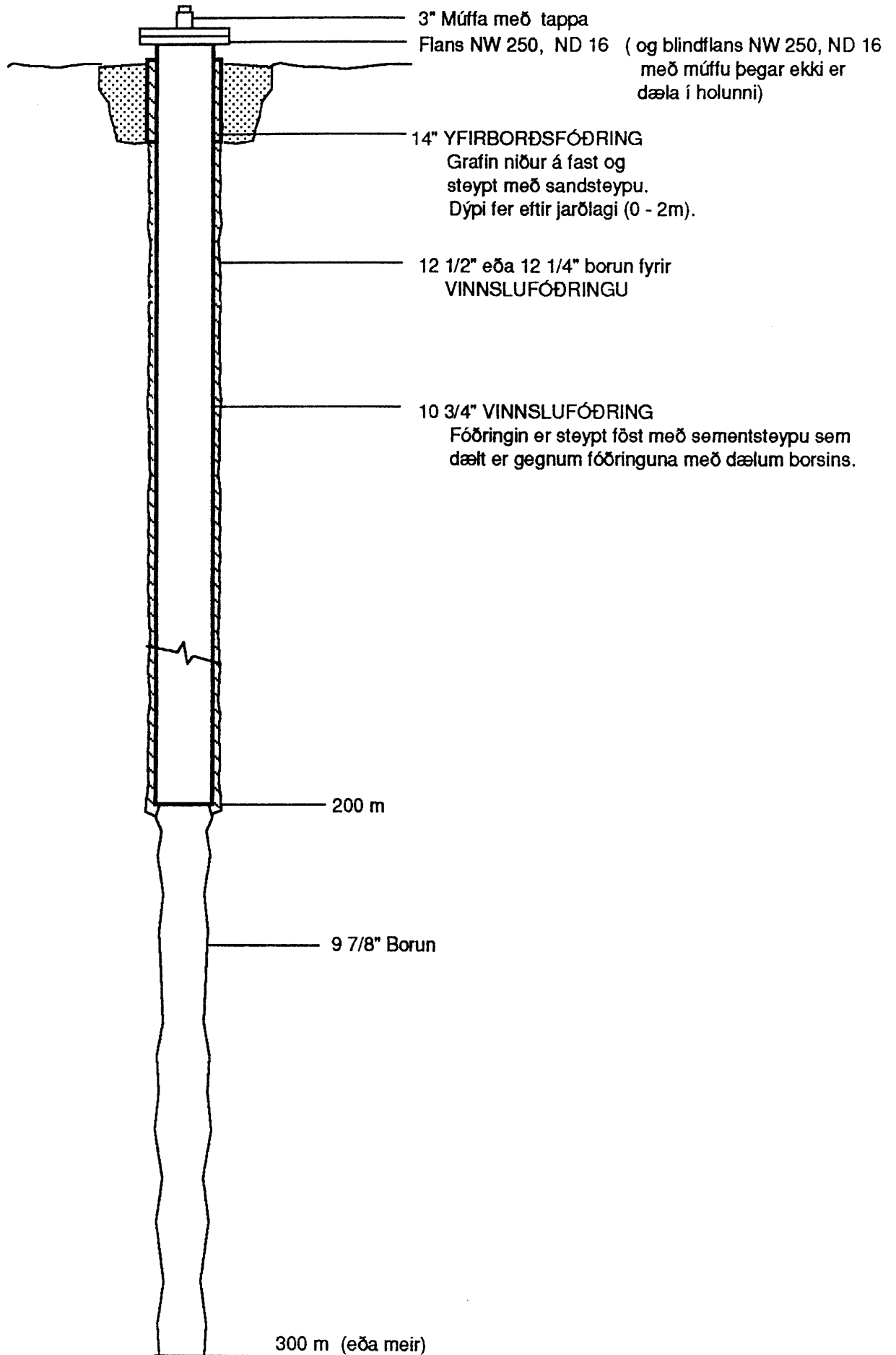
Mynd 2 Borholusnið



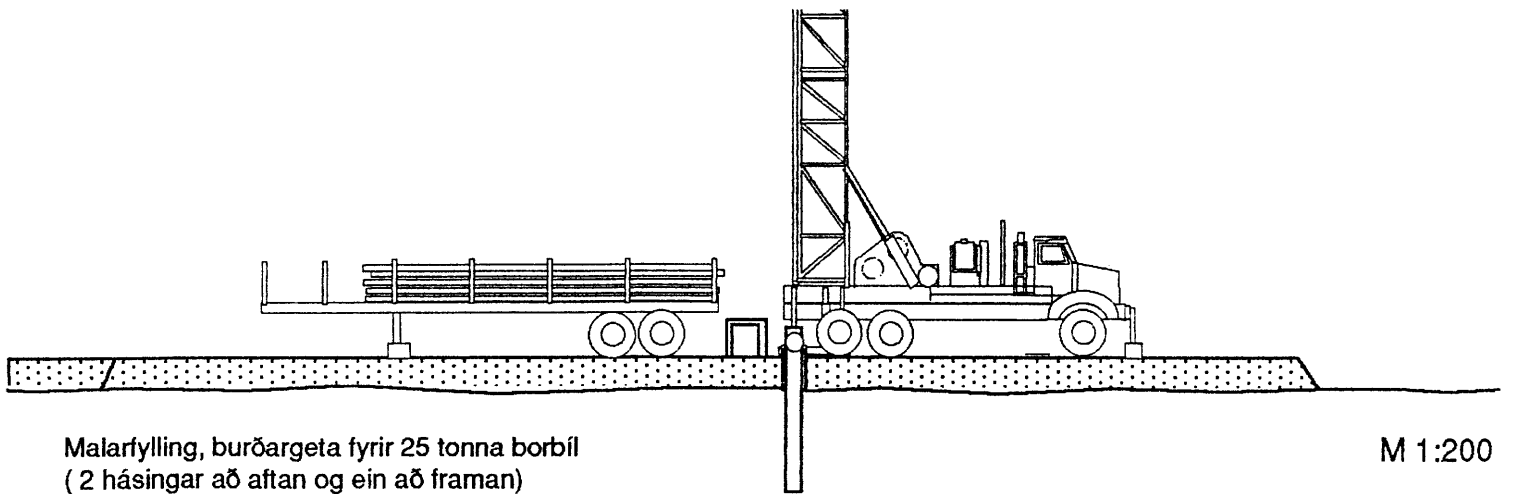
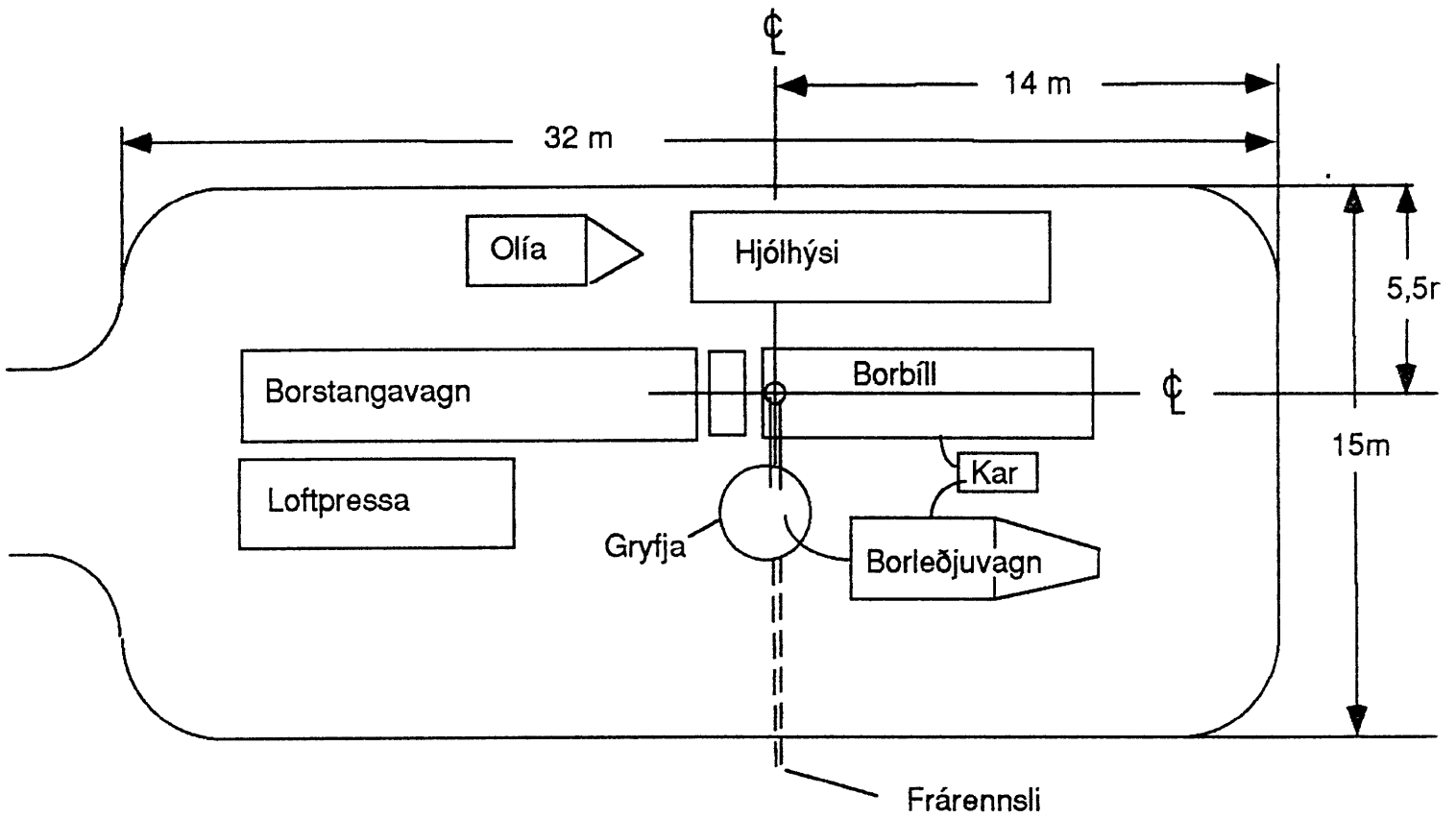
Unnið upp úr Mynd 2, Borholusnið
úr skýrslu Orkustofnunar
um dæluþrófun KAL - 6.

KALMANSTJÖRN

Hola KT 12. Snið af borholu neð fóðringum.



BORPLAN FYRIR GLAUM



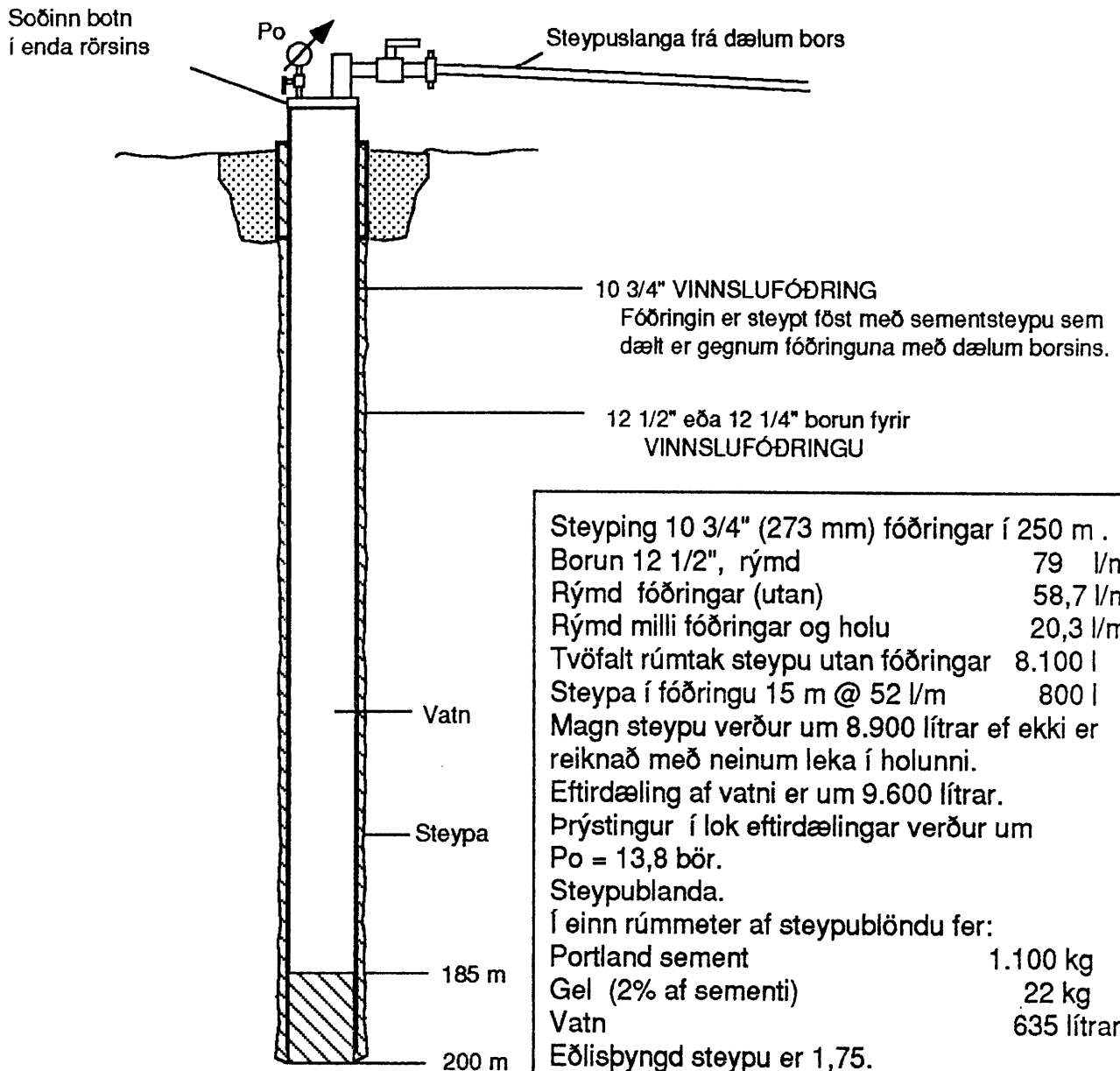
Malarfylling, burðargeta fyrir 25 tónna borbíl
(2 hásingar að aftan og ein að framan)

M 1:200

KALMANSTJÖRN

Hola KT-12 . Steyping VINNSLUFÓÐRINGAR.

Mynd 5



Steyping 10 3/4" (273 mm) fóðringar í 250 m .
Borun 12 1/2", rýmd 79 l/m
Rýmd fóðringar (utan) 58,7 l/m
Rýmd milli fóðringar og holu 20,3 l/m
Tvöfalt rúmtak steypu utan fóðringar 8.100 l
Steypa í fóðringu 15 m @ 52 l/m 800 l
Magn steypu verður um 8.900 lítrar ef ekki er reiknað með neinum leka í holunni.
Eftirdæling af vatni er um 9.600 lítrar.
Þrýstingur í lok eftirdælingar verður um Po = 13,8 bör.
Steypublanda.
Í einn rúmmeter af steypublöndu fer:
Portland sement 1.100 kg
Gel (2% af sementi) 22 kg
Vatn 635 lítrar
Eðlisþyngd steypu er 1,75.
Eðlisþyngd steypu er mæld með leðjuvog bors.
Blöndun steypu.
Steypa er hrærð í kari borsins eða fengin úr steypubíl (tveir bílar) og dælt niður með dælunum borsins. Dæling steypu og eftirdæling tekur um 30 mínútur.
Ef holan er hita og víddarmæld er steypumagn reiknað út frá víddarmælingunni að viðbætti steypu í röri og 30 % umframmagni fyrir leka í holu. Ef hiti reynist yfir 50° C er bætt tafefni í steypuna (HR-4, 0,3% af sementmagni).
Steypan er látin harðna í minnst 10 tíma áður en borun er haldið áfram.
Ef steypa kemur ekki upp er steypst ofaná með sandsteypu. Magn steypu er ákveðið eftir aðstæðum.

LEIÐBEININGAR UM SUÐU FÓÐURRÖRA FRÁ IÐNTÆKNISTOFNUN

LEIÐBENINGAR UM SUÐU FÓÐURRÖRA ÚR EFNINU St 37.0

Leiðbeiningar

um suðu á fódurrörum úr efninu St 37.o (DIN 1629) eða samsvarandi efni.

Stálið er vel fallið til suðu og hægt að sjóða með flestum suðuaðferðum.

Suðufleti skal hreinsa vel fyrir suðu og fjarlægja raka, ryð og önnur óhreinindi frá suðustað.

Forhitun er ekki nauðsynleg en forðast ætti snögga kólnun á suðunni. Eftir að suðu er lokið ætti því að bíða í 4-5 mín. áður en suðan fer ofan í holuna.

Ráðlögð er notkun á vel þurrum basiskum suðuvír af gerðinni E7016 (ASME/AWS 3.25 mm).

Framkvæmd:

Suðu skal hagað þannig að suðustrengir séu a.m.k. tveir. Seinni suðustrengir eru þá soðnir sem fyrst eftir að fyrri streng er lokið, þannig að kólnun verði minni. Allt gjall þarf þó að slípa vel burtu af fyrri streng.

Jarðtengingu suðuvélar ætti ekki að sjóða á fódurrörið heldur ætti að nota vandaða klemmu.

Þegar kveikt er á suðuvír ætti að gera það í suðuraufinni sjálfri til að forðast kveikisár sem leitt getur til sprungumyndunar.

Ráðlagt er að standa að fösun röra og uppsetningu eins og fram kemur á meðfylgjandi mynd.

Suðugæði skulu vera samkvæmt staðlinum DS 325 flokkur 3. Suðan skal vera að fullu gegnumsoðin, hreinsa skal vel gjall milli suðustrengja og kantsár skulu vera minni en 0.5 mm.

