



Hönnun holu LN-5 að Laugalandi í Holtum

Sverrir Þórhallsson

Greinargerð SP-84/01

HÖNNUN HOLU LN-5 AÐ LAUGALANDI Í HOLTUM

1 INNGANGUR

Lýsing þessi nær til borunar allt að 1400 m djúprar vinnsluholu fyrir Hitaveitu Rangæinga. Upplýsingar um niðurstöður rannsókna og borana við Laugaland til þessa er að finna í skýrslum og greinargerðum Orkustofnunar; Laugaland í Holtum, jarðhitakönnun og borun holu 3; HOLA LW-4 við Laugaland í Holtum; Laugaland í Holtum, Viðnámsmælingar og mælingar í holu LWN-4 sumarið 1983.

Borholan er staðsett, um 115 metra NNA af holu LWN-4, og henni er ætlað að skera sprungukerfi á 600-1000 m dýpi. Hitastig í jarðhitakerfinu á þessu dýpi er 90-100°C. Jarðlög á svæðinu eru nánast lárétt og má því taka mið af borun fyrri hola við mat á aðstæðum. Jarðlög eru að mestu hörð basaltlög, en nokkur þunn setlög hafa komið fram, einkum á 100-130 m dýpi, en þar varð nokkuð skoltap og útskolun (skápamyndun). Ennfremur voru erfiðleikar á að skola svarfi úr holu LWN-4 eftir að skoltap varð á 836-841 m dýpi. Ekki er gert ráð fyrir að sjálfrennandi verði úr holunni svipað og var við borun LW-4.

2 VERKÁÆTLUN

2.1 Almenn

Ráðgert er að forbora með höggbor niður á 20-25 m dýpi af borplani sem gert er á túninu við Laugaland. Síðan taki snúningsborinn Narfi við og bori holuna í endanlegt dýpi.

Samfara boruninni er fyrirhugað að "sogbora", en það er aðferð sem hindrar að borsvarf þétti vatnsæðar á meðan á borun stendur. Auk þessa auðveldar sogborunin mat á afköstum holunnar á meðan á verkinu stendur. Til þess þarf að setja hjálparfóðringu í holuna og dæla þrýstilofti á holuna. Hjálparfóðringin er fengin að láni hjá JHD Orkustofnunar og er hún tekin úr holunni að borverki loknu.

Verkátlan þessi gerir ráð fyrir að holan verði fóðruð þegar u.þ.b. 400 m er náð.

Hér á eftir fer stutt lýsing á helstu verkþáttum við borunina.

2.2 Borverk

1. Borplan gert 20 x 52 m (sjá mynd 1). Á því svæði sem borbíllinn stendur þarf að vera 3-4 m þykk malarfylling.
2. Borkjallara komið fyrir. Stærð kjallara er 2,0 m x 1,4 m x 1,4 m og frárennislögn úr 250 mm Reykjalundsrörum lögð úr honum. Við enda frárennislísrörs verði gerður stallur þar sem hægt verður að mæla rennsli úr holunni í kari.
3. Höggbor fluttur á staðinn og borun með 17 1/2" meitli hefst. Ef borun gengur illa vegna lausra jarðlaga getur reynst nauðsynlegt að láta 18 5/8" fódningu elta meitilinn, ellegar að fódra með 16" fódningu. Fyrri reynsla af borunum að Laugalandi bendir þó til að hægt verði að bora með 17 1/2" meitlinum í botn sem áætlað er að verði á 20-25 m dýpi.
4. Fódrað er með 13 3/8" fódningu niður á 20-25 m dýpi. Fódringin er soðin saman. Verki höggbors er þar með lokið.
5. Fódringarflans samkv. staðli API 13 3/8" x 3000 er næst soðinn á fódringuna 40 cm fyrir neðan kjallarabrún. Flans þessi er 24" að utanmáli með 20 boltagötum, boltasirkli 21" og rauf fyrir þéttihring 15" í þvermál.
6. Borinn Narfi fluttur á staðinn og reistur.
7. Gengið frá vatnslögn fyrir skolvatn. Skolvatnsnotkun er 27 l/s. Miðað við fyrri reynslu, getur skolvatn reynst af skorum skammti og þarf því að gera ráð fyrir að hægt sé að hringdæla úr skolvatnskari.
8. Blindflans (API 13 3/8" x 3000) með 2" stút settur á fódringuna og 13 3/8" fódringin steipt með ádælingu af sementsefju (hraðsement). Stálbiti er settur frá holutoppi upp undir borbíllinn, þannig að fódringin geti ekki gengið upp þegar steipt er.
9. Borun hefst með notkun 12 1/4" krónu og er borað niður á u.þ.b. 400 m dýpi, en það er fyrirhugað fódrunardýpi. Fódrunardýpi verður ákvarðað nánnar af jarðfræðingi. Smáar vatnsæðar eru stíflaðar eftir fögnum með spónum, en stórar æðar með steypu. Ef svarf skolast illa úr holunni er borleðja notuð. Ef mikið botnfall er í holunni þegar komið er að fódrun, er 8 1/2" sokkur boraður. Við upptekt krónunnar

er þess gætt að hvergi sé fyrirstaða, en ef svo er og einnig ef stýringar eru slitnar, er farið eina ferð í holuna og hún rýmuð. Ef borleðja hefur verið notuð er einnig ástæða til að fara aukaferð með krónuna til að skrapa leðjukökuna af holuveggnum.

10. Fóðrað er með 11 3/4" og á neðri enda rörsins settur flotskór og einnig flotkollli við annað rör frá botni. Tæki þessi gera kleift að steypa í gegn um stengur. Fóðringin er soðin saman. Ef flotstykkin eru ekki til verður að steypa með ádælingu á fóðringuna.
11. Fóðringin steyppt. Lagt er til að sementsæðjunni verði dælt í gegn um borstengur sem tengjast flotkolla neðst í fóðringunni. Ef borleðja var notuð er einn poki af hydrotan leðjubynni settur á undan sementinu. Í kafla 5.2 er áætlað sementsmagn reiknað sem 11 tonn.
12. Skorið ofan af fóðringunni þannig að hún sé 5 cm undir fóðringarflans á höggborsfóðringunni (sjá lið 8). Tveir tveggja tommu lokar eru soðnir rétt neðan við flansinn á 13 3/8" fóðringunni fyrir þrýsti-loft.
13. Hjálparfóðring 9 5/8" sett í holuna niður á 150 m dýpi. Fóðringin hangir laus í holunni en er borin uppi af kraga sem soðinn er á efstu 9 5/8" fóðurrörsmúffu. Kraginn er stilltur af og soðinn við á staðnum. Mál kraga er innanmál 10 3/4" (frítt), utanmál 17" efnisþykkt 2" og þéttirauf sitthvoru megin 15" (R-57). Þéttihringur R-57 er hafður undir kraganum, sem passar við fóðringarflansinn.
14. Gosvara af "GRANT" gerð er komið fyrir á holutoppi og klemmist burðarkraginn á milli flansanna. Á útstreymisopi er komið fyrir spjaldloka.
15. Borað út steypustykki með 8 1/2" krónu og síðan í bergi þar til 1400 m dýpi er náð, eða þar til árangur hefur náðst.
16. Þegar vart verður við æðar og þegar ástæða þykir til að meta afköst holunnar er loftpressa ræst og loftdælt. Eftir að 700 m dýpi er náð eru líkur á að loftdælt verði að staðaldri úr holunni (sogborun). Loftpressan afkasti 750 SCFM og hafi þrýstiget 250 PSI.
17. Þegar lokadýpi er náð er þrepaðælt.
18. Til álita kemur að þrýstiprófa holuna, ef árangur er talinn ónógur.

19. Í verklok er hjálparfóðringin tekin úr holunni.

3 FÓÐRINGAR

Eftirfarandi fóðringum verði komið fyrir í holunni.

	Dýpi (m)	Þvermál (tommur)	Efnisþykkt (mm)
1. Yfirborðsfóðring	0-25	13 3/8	8,8
2. Vinnslufóðring	0-400	11 3/4	9,5
3. Hjálparfóðring	0-150	9 5/8	12,0

Vinnslufóðringin skal soðin samkv. lýsingu í viðauka og verkið unnið af suðumönnum með hæfnisvottorð frá Iðntæknistofnun. Hjálparfóðringin er skrúfuð saman og skal hert að þríhyrndu herslumerki. Neðstu fjögur rörin eru jafnframt þútuð þannig að hjálparfóðringin skrúfist ekki í sundur.

4 BORSTRENGUR-HALLAMÆLINGAR

Leitast skal við að bora holuna sem beinasta og með minni en 3 gráðu halla. Í borstreng verði því komið fyrir stýringu ofan við borkrónu og annarri ofaná fyrstu álagsstöng. Slit á krónustýringu má ekki fara yfir 1/8" og á efri stýringu ekki yfir 1/4".

Holan verði hallamæld á 50 m fresti í upphafi, en síðan á 50-100 m fresti þegar neðar dregur.

Astand álagsstanga og tengja skal kannað af skoðunarmanni Siglingamála- stofnunar með hljóðbylgju-sprunguleitartækjum áður en verkið hefst.

5 EFNISNOTKUN

5.1 Borleðja

Til að fylla holuna (400 m) og kar af borleðju þarf um 40.000 l eða 2 tonn af bentonit leðjuefni. Eftir því hver leðjunotkun og töp eru gæti þurft að nota 2-8 tonn af bentoniti.

5.2 Sementsnotkunin

	Efjumagn (l)	Hrað (kg)	Portland (kg)
1. Yfirborðsfóðring	3.200	3.800	
2. Vinnslufóðring 6 l/m	9.200		11.100
		<hr/>	
		3.800	11.100

Hjálparefni svo sem spæni (10 pk). Hydrotan (3 pk) getur verið gott að hafa til staðar.

6 RANNSÓKN Á MEÐAN BORUN STENDUR

Jarðhitadeild mun vinna úr jarðfræðilegum upplýsingum, meta árangur loftdælingar við borun og einnig meta afköst holunnar eftir föngum á meðan á verkinu stendur og í verklok. Eftirfarandi upplýsingum verði því safnað:

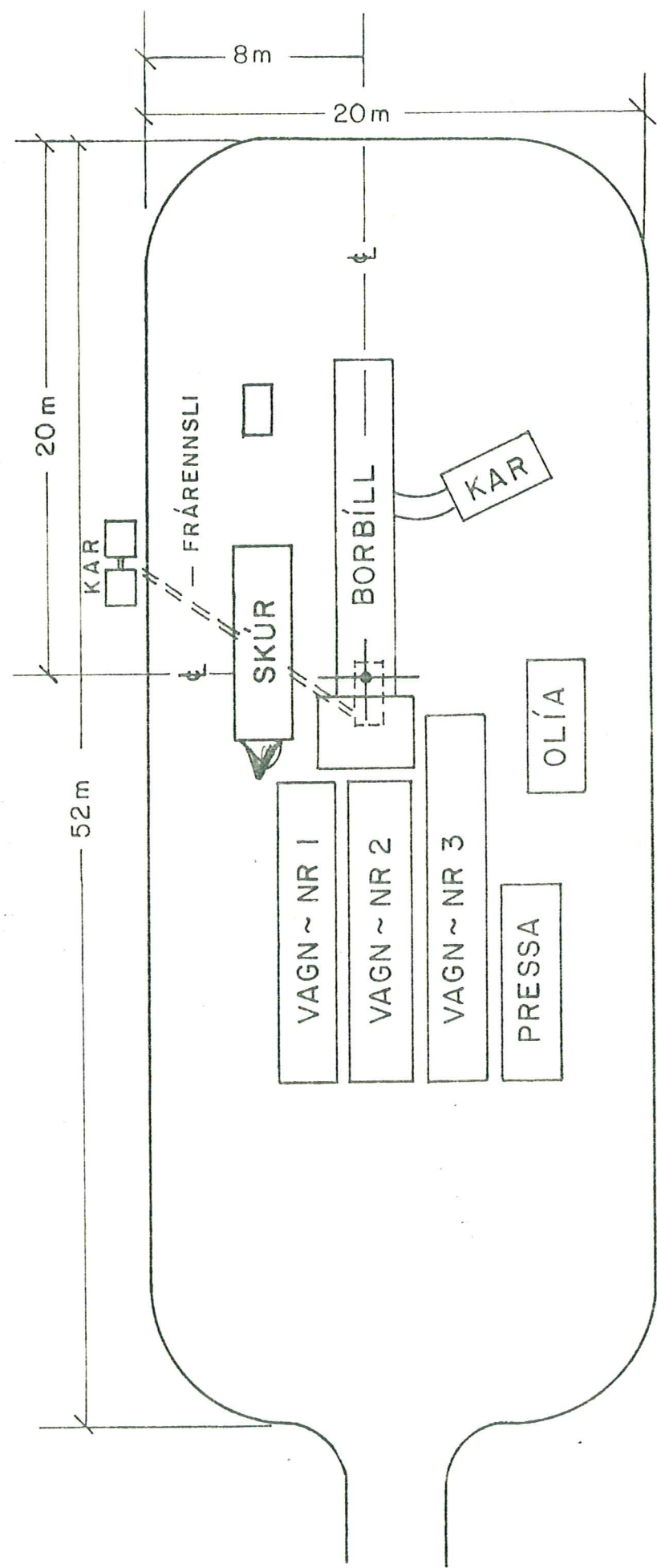
1. Svarfsýni tekin á 2 m fresti.
2. Borskýrslur.
3. Hallamælingar.
4. Hitamælingar gerðar með síritandi hitamæli að næturlagi og að loknum fríum.
5. Skoltap/skolaukning, mælt rennsli og hitastig.
6. Loftdæling, þrepaðæling, þrýstiprófun.
7. Eftir að borinn fer af holunni verður holan mæld.
 - a. hitastig/mismunahiti
 - b. vídd
 - c. viðnám.
 - d. nat. gamma
 - e. neftrón-neftrón.


Sverrir Þórhallsson

JHD·VT·9000·SP
'84.04.0593·EK



BORPLAN FYRIR NARFA



SÖGBORUN

