

Norðlingaölduveita

Jarðfræði, jarð- og bergtækni

Rannsóknir 2003

Janúar 2004



Upplýsingablað

Skýrsla nr:

LV-2004/004

Dags: Janúar 2004

Fjöldi síðna:

146

Upplag: 20

Dreifing: Opin

Lokuð til

Titill: Norðlingaölduveita, Jarðfræði, jarð- og bergtækni, Rannsókna 2003

Höfundar/fyrirtæki Matthías Loftsson, Eiríkur Freyr Einarsson, Atli Karl Ingimarsson og Hönnun hf.

Verkefnisstjóri: Eysteinn Hafberg

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar:

Útdráttur: Í þessari skýrslu er greint frá jarðfræðirannsóknum árið 2003 vegna Norðlingaölduveitu, miðað við miðlunararlón utan friðlands Þjórsávera. Skoðaðar voru aðstæður við fyrirhugað stíflustæði og flóðvar, miðað við Norðlingaöldulón í 566 til 568 m y.s. og lagt mat á veituleiðir frá því að Illugaverskvísl. Alls voru boraðar 16 kjarnaborholur og 8 loftborsholur, samtals um 800 boraðir metrar og grafnar voru um 50 gryfjur á líklegum skurð- og gangaleiðum og í stíflustæðum. Í skýrslunni eru sýnd jarðfræðisnið við stíflur, skurði, munna og göng og jarðlögum lýst. Talin er upp skipting bergs á veituleiðum, lagt mat á vatnsleka, tíundaðir bergtæknilagir eiginleikar og spáð í styrkingar. Í fylgiskjólum er að finna lýsingar á borunum og prófniðurstöðum frá árinu 2003. Þar eru einnig niðurstöður lektarprófana og bergprófanna frá árunum 1993-2002.

Lykilorð: Norðlingaölduveita, rannsóknir, jarðfræði, jarðtækni, bergtækni

ISBN nr:

ISSN nr:

Undirskrift verkefnistjóri LV

Efnisyfirlit

1	Inngangur	2
2	Framkvæmdir	2
3	Borholulýsingar	4
4	Almennt um jarðfræði svæðisins	8
4.1	Sprungur og misgengi	10
5	Mannvirki	10
5.1	Veitugöng	10
5.1.1	Skipting bergs	10
5.1.2	Vatnsinnrennslí	11
5.1.3	Berggæðamat	13
5.1.4	Styrkingaspá	15
5.2	Aðkomugöng	16
5.3	Aðrennslisskurður og inntak	17
5.4	Stíflustæði	17
5.4.1	Þjórsárstífla og flóðvar	17
5.4.2	Grjótakvíslarstífla	17
5.5	Úttak og frárennslisskurður	17
6	Samantekt	18
7	Heimildir	19
	Teikningar	22
	Fylgiskjöl	
1.	Staðsetning (hnit) og hæð borhola og gryfja, vatnsborð í borholum	
2.	Kjarnaborun – borholulýsingar	
3.	Loftborun – lýsing jarðlaga	
4.	Lektarmælingar í borholum	
5.	Lektarmælingar í borholum frá árunum 2001 og 2002	
6.	Bergprófanir frá árunum 1993 og 1994	
7.	Berggæðamat og prófanir frá árunum 2001 til 2003	
8.	Bergprófanir Rannsóknastofnunar byggingariðnaðarins	
9.	Gryfjulýsingar	
10.	Jarðefnaprófanir	
11.	Ljósmyndir frá stíflustæði í Þjórsá	

1 Inngangur

Hugmyndir um virkjun Þjórsár við Norðlingaöldu hafa tekið ýmsum breytingum í gegnum tíðina, sem ekki verða raktar hér, en lauslega tæpt á rannsóknarsögu svæðisins.

Fyrstu rannsóknir í tengslum við fyrirhugaða mannvirkjagerð á svæðinu fóru fram í kringum 1970 vegna hugmynda um virkjanir í farvegi Þjórsár og stíflu í Þjórsá við Norðlingaöldu. Gert var ráð fyrir miðlunarlóni sem teygði anga sína langt inn í Þjórsáver. Allmargar holur voru boraðar á svæðinu, grafnar gryfjur og jarðfræði svæðisins lýst. Skýrsla um athuganirnar var gefin út 1972 [2].

Í two áratugi lágu rannsóknir vegna hugsanlegrar mannvirkjagerðar að mestu niðri, en haldið var áfram, með hléum, að kortleggja jarðfræði svæðisins. Jarðfræðikort af svæðinu var gefið út 1990 [4].

Í kjölfar frumathugunar á veitu Þjórsár í göngum yfir í Þórisvatn hófust rannsóknir vegna hugsanlegrar mannvirkjagerðar á ný. Árið 1993 voru boraðar 3 kjarnaholur á hugsanlegri gangaleið, borholur ÞV-1 til ÞV-3 [9], jafnframt sem eldri borkjarnar voru skoðaðir og lýsing þeirra endurskoðuð [10]. Árið 1994 voru 4 kjarnaholur boraðar til viðbótar, ÞV-4 til ÞV-7 [11].

Hlé varð á rannsóknum til 1998, en þá um sumarið voru gerðar athuganir á hugsanlegum steypuefnisnánum og grafnar gryfjur á hugsanlegum munnasvæðum [12]. Einnig fór fram athugun á sprungum við stíflustæði.

Árin 2001 og 2002 var rannsóknum vegna veituganga og annarra mannvirkja haldið áfram í tengslum við verk- og útboðshönnun veitunnar. Boraðar voru 14 kjarnaholur, ÞV-8 til ÞV-21, á veituleið sem þá var fyrirhuguð, og grafnar allmargar gryfjur til að fá betri mynd af þykkt og gerð lausra jarðлага við munna ganganna og á skurðstæðum.

Snemma árs 2003 kvað umhverfisráðherra upp úr með að miðlunarlón Norðlingaölduveitu maetti ekki ná inn í friðland Þjórsárvera. Stífla og göng voru því færð talsvert sunnar en áður var áætlað og varð af þeim sökum að hefja rannsóknir á svæðinu á ný á vormánuðum 2003 til að finna bestu staðsetningu mannvirkja. Þessi skýrsla fjallar um niðurstöður þeirra rannsókna, en jafnframt er eldri niðurstöðum gerð nokkur skil þar sem talið er að þær nýtist við jarðtæknilega hönnun mannvirkja.

2 Framkvæmdir

Rannsóknaboranir á svæðinu hófust 22. mars og stóðu yfir, með hléum, til 10. júlí. Samtals voru boraðar 16 kjarnaborholur á því svæði sem skoðað var vegna veituganga og á fyrirhuguðum stíflustæðum. Af þessum holum voru 12 boraðar í leit að hentugri gangaleið og 4 á fyrirhuguðum stíflustæðum. Holurnar eru misdjúpar, frá 15 til 90 m. Borað var með loftbor og fóðringu í lausum jarðlögum en “tripple tube” kjarnatökubúnaði í berggrunni. Holur á stíflustæðum voru lektarprófaðar, en gert ráð fyrir að lekt í holum á gangaleið væri svipuð og í eldri borholum á svæðinu fyrir sambærileg berglög. Auk kjarnaborhola voru boraðar nokkrar loftborsholur til að kanna þykkt lausra jarðлага á vestanverðri gangaleiðinni. Samtals voru borðir 922 m, þar af

668 m með kjarnatökubúnaði og 254 m með loftbor. Þá voru grafnar samtals 38 gryfjur í fyrirhuguðum stíflustæðum og skurðum.

Ræktunarsamband Flóa og Skeiða sá um boranir á svæðinu. Vegna hagstæðs tíðarfars var ákveðið að byrja að bora seinni part vetrar. Bor og lítil jarðýta voru flutt á svæðið í lok mars. Jarðýta var notuð til snjóruðnings og seinna til að stífla læki fyrir vatnsöflun.

Borun holu ÞV-22 hófst 22. mars og að henni lokinni var hafist handa við borun ÞV-31. ÞV-22 er við fyrirhugað frárennsli og ÞV-31 á leið veituganga, um 1300 m austar. Borun gekk vel framan af en veður torveldaði verkið er á leið, einkum vegna mikils blota, þannig að ófært varð um svæðið. Ákveðið var því að bíða betra veðurs og þegar borun ÞV-31 var lokið, þann 5. apríl, var gert hlé á rannsóknum.

Þann 7. maí snéru bormenn til baka og hófust handa við að bora á vestari hluta þess svæðis sem í athugun var vegna veituganga. Vegna óvissu í jarðfræði á þessu svæði komu í fyrstu þrjár veituleiðir til greina. Tvær veituleiðanna eru sýndar á **teikningu 01**, veituleið A og B. Þar að auki var til athugunar leið sem liggur um 150 m norðaustan við veituleið B. Daganna 7. til 14. maí voru ÞV-23, ÞV-27 og ÞV-30 boraðar og 14.-20. maí var borholum ÞV-32, ÞV-24 og ÞV-25 bætt við.

Við borun ÞV-23 og ÞV-27 kom í ljós að yfir 15 m þykkt lag af lausu seti huldi berggrunn í lækjarfarvegi á vestanverðri leið veituganga. Daganna 21.-23. maí voru því loftborsholur PVL-1 til 8 boraðar til að kanna betur dýpi á klöpp á þessum slóðum.

Þegar að hér var komið sögu var gert hlé á borunum til að vinna úr niðurstöðum og gera áætlun um framhaldið. Ákveðið var að athuga betur þær tvær veituleiðir sem sýndar eru á **teikningu 01**, veituleiðir A og B.

Þann 5. júní var ÞV-28 boruð í austanverðu stíflustæði fyrirhugaðs Norðlingaöldulóns og á tímabilinu 6. til 12. júní voru 4 holur boraðar til viðbótar á veituleiðunum tveimur. Holurnar voru boraðar í þeirri röð sem hér segir: ÞV-26, ÞV-34, ÞV-35 og ÞV-29. Þann 19. júní var ÞV-33 boruð í fyrirhuguðu stíflustæð við Grjótá. Þegar því var lokið var gert hlé á rannsóknum.

Eftir var að rannsaka stíflustæði Norðlingaöldulóns vestan Þjórsár. Þar sem ekki þótti á það hættandi að fara yfir Þjórsá á vaði með bor og allan þann búnað sem fylgir var allt flutt að Sultartanga og ekið þaðan eftir slóð vestan Þjórsár. Leiðin að stíflustæðinu er um 60 km og var nokkuð torfær, sérstaklega efri hlutinn. Til þess að geta ekið flutningabíl með bor og gröfu að stíflustæðinu þurfti að laga slóðina nokkuð. Viðgerð vegslóða og flutningur tækja stóð yfir tímabilið 2. til 6. júlí. Jarðýta og grafa voru notaðar við vegagerð, en grafan var svo síðar notuð til að grafa könnunarholur. Grafan sem notuð var til verksins var í eigu RFS og var af gerðinni Komatsu PC 2000EL, 21 tonna beltavél með tenntri 1,4 m breiðri skóflu.

Borholur ÞV-36 og ÞV-37, í vestanverðu stíflustæði Norðlingaöldustíflu og í stæði flóðvars voru boraðar dagana 7. til 10. júlí. Tvö lektarpróf voru gerð í holu ÞV-36 og eitt í ÞV-37. Um leið voru könnunargryfjur grafnar. Um 5 gryfjur voru grafnar í flóðvari og ein í vestanverðu stíflustæðinu. Þá voru um 5 gryfjur grafnar til að kanna jökulruðning fyrir kjarna flóðvars. Flutningur af svæðinu tók um 3 daga.

Gryfjur á austanverðu svæðinu voru grafnar dagana 28. júlí til 1. ágúst. Grafið var með Cat 330B, 38 tonna beltagröfu með tenntri 1,5 m breiðri skóflu. Vélin er í eigu verktakafyrirtækisins Nesejar. Ein gryfja var grafin við austanvert stíflustæði Norðlingaöldulóns. Áður hafði Almenna verkfræðistofan haft eftirlit með grefti um 8 gryfja á þeim slóðum. Þá voru 9 gryfjur grafnar í aðrennslisskurði (leið B) og 3 gryfjur í fyrirhuguðum aðkomugögnum. Sex gryfjur voru grafnar í frárennslisskurði og 5 gryfjur í fyrirhuguðu stíflustæði Grjótakvíslar og í fyrirhuguðum skurði.

Í **fylgiskjali 1** er skrá yfir staðsetningu borhola og gryfja.

3 Borholulýsingar

Nákvæmar borholulýsingar fyrir kjarna- og loftborsholur er að finna í **fylgiskjölum 2 og 3** og niðurstöður berggreininga, berggæðamats, lektarmælinga og prófana á tæknilegum eiginleikum bergs er að finna í **fylgiskjölum 4 til 8**. Á **teikningu 01** er yfirlitsmynd af fyrirhugaðri veituleið og jarðlagasnið með tengingu milli borhola. Á **teikningum 02 til 06** er sýnd nánari staðsetning og jarðlagasnið af stíflu- og munnasvæðum.

Eftirfarandi er aðeins stutt samantekt á niðurstöðum borana 2003:

PV-22: Holan er við fyrirhugað úttak veituganga. Efstu 5 m holunnar eru í lausu seti, sandi og möl. Frá 5 m og niður á um 19 m er völuberg, veiksamlímt í efri hluta en vel samlímt neðan við 12 m dýpi. Frá 19 m og niður á 33 m dýpi eru tvö þunn en heilleg þóleiítbasaltnög með vel samlímdu völubergi á milli. Basaltlögin hafa áður verið nefnd Koldukvíslarbóleíti og samsvarandi lög hafa fundist í borholum PV-2, PV-9 og PV-12. Neðra þóleiítlagið kemur einnig fram í holu PV-33. Á 33 til 45 m er svokallað Koldukvíslardílabasalt, heillegt berg sem gefið er frekar hátt Q-gildi. Sama basaltlag og er að finna í borholum PV-2, PV-9 og PV-12, nema hvað þar er það yfir 25 m þykkt og um 25 m neðar í landhæð. Frá 45 og að 57 m er vel samlímt völuberg. Á 57 til 66 m er bólstraberg sem líklega tilheyrir svökölluðu Kjalöldumóbergi. Bergið fær frekar lágt Q-gildi þar sem það er mjög smásprungið og á sprunguflötum vottar fyrir gulleitu leirskaeni. Frá 66 m og niður á 72 m er aftur vel samlímt og heillegt völuberg. Frá 72 m og niður á holubotn í 75,65 m er bólstrabreksía sem tilheyrir Kjalöldumóbergi. Breksían er fremur vel samlímd og heilleg. Kjarnaheimta í holunni samanlagt var um 85 % og kjarnatapið var mest í völubergi í efsta hluta en einnig var kjarnatap í bólstrabergi.

PV-23: Holan er á vestanverðri veituleið A, við lækjarfarveg. Niður á um 16 m dýpi er laus sandur og möl. Frá 16 - 18 m er völuberg. Á milli 18 og 18,8 m er basalt, líklega stór steinn. Frá 18,8 og niður á 27,5 m er vel samlímdur sandsteinn og völuberg. Efnið er mjög einsleitt og líklega skammflutt móbergsefni, úr móbergsmyndun þeirri sem liggar undir þessari myndun. Frá 27,5 m og niður á holubotn á 50,2 m dýpi er bólstraberg og bólstrabreksía. Basaltbrotin eru dökkleit og dílalaus og túffið er einnig dökkleitt. Móbergsmyndunin tilheyrir því hvorki móbergsmyndunum tveimur, sem kallaðar hafa verið Þjórsármóberg og Kjalöldumóberg, sjá **teikningu 01**. Bergið er fremur vel samlímt og samlæst en með kurluðum beltum inni á milli. Kjarnaheimta var 89 % og kjarnatap dreifist nokkuð jafnt yfir holuna.

PV-24: Borholan er á vestanverðri veituleið A. Frá yfirborði og niður á 6 m dýpi er laust set, möl og sandur. Þar eykst samlíming bergsins og frá 6 m og niður á 12,5 m er veiksamlímt set, sennilega hálffarðnaður jökulruðningur. Á bilinu 12,5 m og niður á rúma 23 m er veiksamlímt völuberg með þunnum siltsteinslinsum. Frá 23 m og niður á 35,5 m er ólivínbasalt. Bergið er heillegt á köflum en annars staðar smásprungið. Í basaltinu eru skápar, fylltir með hörðnuðum sandsteini. Á 35,5 m dýpi og niður á holubotn í 54,7 m er að mestu vel samlímdur sandsteinn og völuberg. Bergið er túffríkt sem eykur á samlíminguna. Kjarnaheimta í holunni var 74,5 % og mest allt kjarnatapið var í efsta hluta, í hálfförðnuðum jökulruðningi og veiksamlímu völubergi.

PV-25: Mitt á milli veituleiðar A og B, vestan við Stóru-Kjalöldu. Frá yfirborði og niður á 6,5 m dýpi er laust set. Þá tekur við vel samlímt völuberg sem nær niður á um 25 m dýpi. Bergið er heillegt að ofan en fremur smásprungið í neðri hluta. Á 25 m dýpi er yfirborð svonefnðs Kjalöldumóbergs. Frá 25 m og niður á um 35 er vel samlímd og heilleg túffbrelsí. Þá tekur smásprungið bólstraberg sem nær niður á um 49 m dýpi. Talsverður hluti af bólstraberginu er fremur smásprunginn og sums staðar sundurlaust kurl. Frá 49 m og niður á 59 m er velsamlímd túffbrelsí og síðan bólstrabrelsí. Þá tekur við smásprungið og kurlað bólstraberg aftur sem nær niður á holubotn á 69,65 m dýpi. Í Kjalöldumóbergi vottar fyrir gulum og grænum leir á sprunguflötum. Borvatn var mjög litað þessum leir þegar borað var í gegnum móbergið. Að öllum líkindum er leirinn því í nokkuð meira magni en fram kemur á borkjörnum þar sem hann hefur skolast auðveldlega burt með borvatninu. Það var og raunin við gerð aðganga undir stíflustæði Kárahnjúkastíflu að mun meiri leir var í móberginu en fram kom á borkjörnum. Nokkuð erfiðlega gekk að bora í bólstraberginu á köflum vegna þess hversu smásprungið það er eins og fram kemur á borlýsingu. Kjarnaheimta í holunni var 78,5 % og mest allt kjarnatap varð í efra og neðra bólstrabergslaginu.

PV-26: Borholan er við fyrirhugað inntak veituleiðar A. Niður á 4,5 m dýpi er laust set og þá er hálffarðnaður jökulruðningur niður á um 9 m dýpi. Á bilinu 9 til 12 m er fremur veiksamlímt, gráleitt siltsteinsvöluberg. Frá 12 m dýpi og niður á um 27 m er svokallað Þjórsármóberg, sem er fremur ung jarðmyndun og er að finna bæði austan og vestan Þjórsár á þessum slóðum. Efst er smásprungið en samlæst bólstraberg og síðan bólstrabrelsí. Í neðri hluta er vel samlæst kubbaberg. Á sprunguflötum er þunnt siltskaeni. Á milli 27 og 34 m er fremur veikt sandsteinsvöluberg. Þar fyrir neðan og niður á holubotn á 51,65 m dýpi er vel samlímt og heillegt siltsteinsvöluberg. Kjarnaheimtan var 89,7 % og nær allt kjarnatapið varð í hálffarðnaða jökulruðningnum.

PV-27: Holan er um 200 m norðaustan við frárennsliskurði á veituleið B. Holan var boruð vegna athugunar á veituleið, sem síðar var horfið frá. Frá yfirborði og niður á 16,5 m dýpi er laus sandur og möl. Frá 16,5 til 19 m er hálffarðnaður jökulruðningur. Þá tekur við vel samlímt, heillegt og gráleitt völuberg. Frá 29 m og niður 41,5 m er vel samlímt völuberg og siltsteinn á víxl. Siltsteinnin er ljósgrár og að mestu veiksamlímdur og hefur þar af leiðandi mjög neikvæð áhrif á stæðni bergsins. Frá 41,5 m og niður á um 49 m er heillegur sandsteinn og völuberg. Bergið er mjög túffríkt sem orsakar góða samlímingu. Frá um 49 m og niður á holubotn á um 51,7 m dýpi er bólstrabrelsí, sem tilheyrir sömu móbergsmýndun og móberg í holum PV-23, PV-30 og PV-34. Kjarnaheimta í holunni var mjög góð eða 95 %.

PV-28: Borholan er staðsett í stíflustæði Norðlingaöldulóns austan Þjórsár. Laust set er um 1,2 m þykkt. Þar fyrir neðan er fremur veikt völuberg sem nær niður á um 13 m dýpi. Mikið kjarnatap var í völuberginu. Bergið er einnig hægt að skoða í kletti við farveg Þjórsár. Þar er bergið mjög heillegt og betra en kjarnaheimta kemur í borholu gefur til kynna (sjá ljósmyndir í **fylgiskjali 11**). Frá um 13 m og niður á holubotn í um 24,7 m dýpi er vel samlímdur og heillegur túffríkur sandsteinn. Kjarnaheimta var einungis um 68 % en kjarnatap varð aðallega í völubergi í efri hluta holunnar. Tvö lektarpróf voru gerð í borholunni. Bergið var prófað með um 6 bara yfirþrýstingi og lektin var 3-5 LU.

PV-29: Borholan er á veituleið A vestan Stóru Kjalöldu. Frá yfirborði og niður á 5 m dýpi er laust set og á 5 til 7 m dýpi er hálffharðnaður jökulruðningur. Frá 7 m og niður á 21 m dýpi er fremur veiksamlímt völuberg. Frá 21 m og niður á 35 m er smástuðlað en heillegt og samlæst ólivínbasalt. Í basaltinu eru sandsteinsfylltir skápar. Bergið hefur góða stæðni. Undir ólivínbasalti er veiksamlímt völuberg niður á 41 m. Á bilinu 41 m og niður á holubotn í 51,7 m er vel samlímdur sandsteinn með túffi. Sandsteinninn hefur góða stæðni. Kjarnaheimta í holunni var 81 % og kjarnatapið varð aðallega í völubergi ofarlega í holunni og í völubergi undir ólivínbasalti.

PV-30: Borholan er við inntak veituleiðar B. Efst er 3 m þykkt laust set. Frá 3 m og niður á 16 m dýpi er hálffharðnað set, sem stóð ágætlega við borun en kjarnaheimtan var lítil. Frá 16 m og niður á 36 m dýpi er vel samlímt völuberg með veikari sandsteins- og siltsteinslinsum. Bergæðin eru lág í efri hluta en batna er neðar dregur. Undir völuberginu er aðeins þunnt lag af ólivínbasaltinu sem er að finna í flestum holum vestan við Kjalöldu. Frá 39,5 m og niður á 54 m er túffríkt völuberg og sandsteinn sem skorar hátt í berggæðum. Þá tekur við bólstrabreksía sem tilheyrir sömu móbergsmynndun og er að finna í holum PV-23 og PV-27. Bergið er vel samlímt og sprunguflötir hreinir og samlæstir. Holubotn er á 60,7 m dýpi. Kjarnaheimta var 78 % og kjarnatap varð aðallega í efri hluta holunnar, í hálfförðnuðum jökulruðningi og völubergi.

PV-31: Borholan er á austanverðri veituleið, norðaustan Stóru Kjalöldu. Frá yfirborði niður á 12 m dýpi er laus jökulruðningur. Þá tekur við hálffharðnaður jökulruðningur sem nær niður á 21 m dýpi. Í því jarðlagi var kjarnaheimtan lítil. Erfiðlega gekk að bora með kjarnabor í hálfförðnuðu setinu og á 18 m dýpi hrundi holan alveg saman. Reynt var að steypa bergið í holubotni en ekki reyndist unnt að halda áfram. Þá var byrjað á nýrrri holu og borað með loftbor niður á 21 m dýpi. Í 21 m er komið í svokallað Kjaloldumóberg, sem nær alveg niður á holubotn. Niður á 44 m dýpi er bólstraberg. Bergið er mjög smásprungið á köflum en samlæst og á sprunguflötum er þunnt ljóst óharðnað skæni. Gert er ráð fyrir að hluti af skæninu hafið þvegist burt við borun. Á bilinu 44 m og til 52 m er vel hörðnuð túffbreksía og á bilinu 52 til 57 er sams konar bólstraberg og að ofan. Frá 57 m og að 69 m er vel samlæst og heillegt kubbaberg sem skorar hátt í berggæðamati. Frá 69 m og niður á holubotn í 90,7 m er bólstraberg. Það er smástuðlað en að mestu vel samlæst og með óharðnað skæni á sprunguflötum. Kjarnaheimta í holunni var 86 %. Kjarnatapið var aðallega í hálffharðnaða jökulruðningnum, en einnig svoltíð í bólstrabergslögnum.

PV-32: Um 200 m norðaustan við stöð 2400 á veituleið B. Holan var boruð vegna athugunar á hugsanlegrí veituleið, sem síðar var horfið frá. Frá yfirborði og niður á 4,5 m dýpi er laust set. Frá 4,5 m og niður á 13 m dýpi er hálfharðnaður jökulruðningur. Bergið stendur við borun en kjarnaheimta er nær engin. Eftir borun hrundi holan saman á þessum bili. Frá 13 m og niður á 41,5 m dýpi er völuberg. Bergið er veiksamlímt frá 18 til 30 m og þar er mikið kjarnatap en að öðru leyti er bergið með særilega stæðni. Ólivínbasaltið er í holunni næstum 20 m neðar en í holu PV-24 og kemur ekki fram fyrr en á 41,5 m dýpi og nær niður á 53 m dýpi. Bergið er vel heillegt og með vel samlæstar sprungur en í neðri hluta eru skápar fylltir með vel samlímdum sandsteini. Undir ólivínbasaltinu og niður á holubotn í 60,7 m er túffríkt völuberg, fremur veiksamlímt efstu 2 m, en annars vel samlímt og samlæst í neðri hluta. Kjarnaheimta var um 70 % og kjarnatap varð aðallega í efri hluta holunnar, í hálfhördnuðum jökulruðningi og í völubergi.

PV-33: Borholan er staðsett í stíflustæðinu í Grjótakvísl. Frá yfirborði og niður á um 4,3 m dýpi er laus sandur og möl. Þar tekur við hraunkargi, sprunginn og með mikið af holrýmum. Tölувart kjarnatap er í hraunkarganum. Hraunkarginn þéttist og á 8 til 13,7 m er smástuðlað en þétt og setfyllt basalt. Undir hrauninu er veiksamlímt setberg, sem þéttist í vel samlímdan sandstein. Holubotn er á 15,7 m dýpi. Kjarnaheimta í borholunni er um 67 %. Holan var lektarprófuð á milli 6 og 15,7 m. Bergið reyndist vera algjörlega þétt upp í 4 bör (í yfirþrýsting) en þar fór að leka. Bergið var prófað með mest 6 börum. Þegar dælt var á bilinu 4 - 6 bör mældist lektin vera um 3 LU.

PV-34: Á veituleið A við stöð 1600. Frá yfirborði niður á 6 m dýpi er laust set. Þar tekur við hálfharðnaður jökulruðningur, sem nær niður á 10,5 m dýpi. Efnið stendur í borholunni en kjarnaheimtan var mjög lítil. Þar tekur við siltsteinsvöluberg sem nær niður á um 17,5 m dýpi. Völubergið er að mestu vel samlímt, en með kurluðum svæðum. Frá 17,5 m og niður á um 26 m dýpi er smástuðlað ólivínbasalt. Sprungur eru vel samlæstar og bergið skorar hátt í berggæðamati. Í basaltinu eru setfylltir skápar. Undir ólivínbasaltinu er um 2 m kjarnatap en svo tekur við vel samlímt völuberg með túff í grunni. Bergið er heillegt og sprungur vel samlæstar. Á 37 m dýpi er yfirborð móbergsmýndunar, þeirrar sömu og finnst neðarlega í holum PV-23, 27, 30 og 35. Efst er smásprungið, en vel samlæst, bólstraberg en neðar er kubbaberg. Á sprunguflötum vottar fyrir gulum og grænum leir. Botn holu er á 45,4 m dýpi. Kjarnatap var 74% og mest allt kjarnatap varð efst, í hálfhördnuðum jökulruðningi en einnig í bólstrabergi.

PV-35: Á veituleið B um 1800 m frá inntaki. Niður á 6,5 m dýpi er laust set. Þar tekur við hálfharðnaður jökulruðningur sem nær niður á um 10 m dýpi. Þar tekur við veiksamlímt völuberg með þykktum siltsteinslinsum sem nær niður á 29,5 m dýpi. Bergið skorar mjög lágt í berggæðum. Á 29,5 m er ólivínbasaltið sem er að finna á veituleiðum vestan Stóru Kjalöldu. Bergið hefur góða stæðni sem fyrr. Undir ólivínbasaltinu er túffríkt völuberg og sandsteinn. Bergið er með veiksamlímdum linsum og kjarnatap var töluvart. Holubotn er á 45,25 m dýpi.

PV-36: Borholan er í stíflustæði Norðlingaöldulóns vestan Þjórsár. Laus jökulruðningur er 4,5 m að þykkt. Frá 4,5 m og niður á 13,5 m dýpi er jökulberg og hálfharðnaður jökulruðningur á víxl. Bergið er að mestu silt- og sandborið og ætti því að vera þétt með tilliti til vatnsleka. Frá 13,5 m og niður á 23 m er móberg, sú myndun

sem nefnd hefur verið í fyrri rannsóknum Þjórsármóberg. Hér er um að ræða mjög smásprungna og stundum kurlaða bólstrabreksíu. Eitt lektarpróf var gert í bólstrabreksíunni. Bólstrabreksíán var nokkuð þétt þegar prófað var frá 1 og upp í 4 bör og mældist lektin um 3 LU. Þegar þrýstingurinn var hækkaður úr 4 börum og upp í 5 bör jókst rennslið mjög. Sennilega hefur opnast leið út í sprungu í nágrenni holunnar, en margar tektónískar sprungur eru sýnilegar í hömrum við Þjórsá. Mest var farið upp í 6 bara yfirþrýsting og meðaltals lektin var um 20 LU eftir að bergið sprakki. Frá 23 og niður í 33,7 m er veikt völuberg. Eitt lektarpróf var gert í völuberginu og var prófað upp að 10 bara yfirþrýstingi. Bergið reyndist gjörsamlega þétt því ekkert vatnstap varð við prófið. Holubotn er í 33,7 m. Kjarnaheimta í holunni var um 70 % og kjarnatapið var nokkuð jafndreift.

PV-37: Í flóðvari vestan Þjórsár. Hula lausra jarðlaga er um 3,1 m. Þar fyrir neðan er Þjórsármóberg. Efst er smásprungin og veiksamlímd bólstrabreksía, sem þéttist í bólstraberg þegar neðar dregur. Þjórsármóbergið nær niður á rúma 15 m. Þar fyrir neðan er völuberg, um 0,8 m þykkt og svo þétt og heillegt basalt um 2 m þykkt. Undir basaltinu er heillegur og þéttur sandsteinn. Holubotn er á 21,65 m dýpi. Kjarnaheimta var um 79 % og kjarnatapið varð mest allt í bólstrabreksíu. Reynt var að lektarprófa á tveimur stöðum í holunni eftir borun. Pakkari var fyrst staðsettur á 10,3 m og þá á 16,4 m. Á báðum stöðum var bergið of sprungið til að prófun tækist því allt vatn lak framhjá pakkara eða um sprungu við pakkara og skilaði sér beint upp á yfirborð.

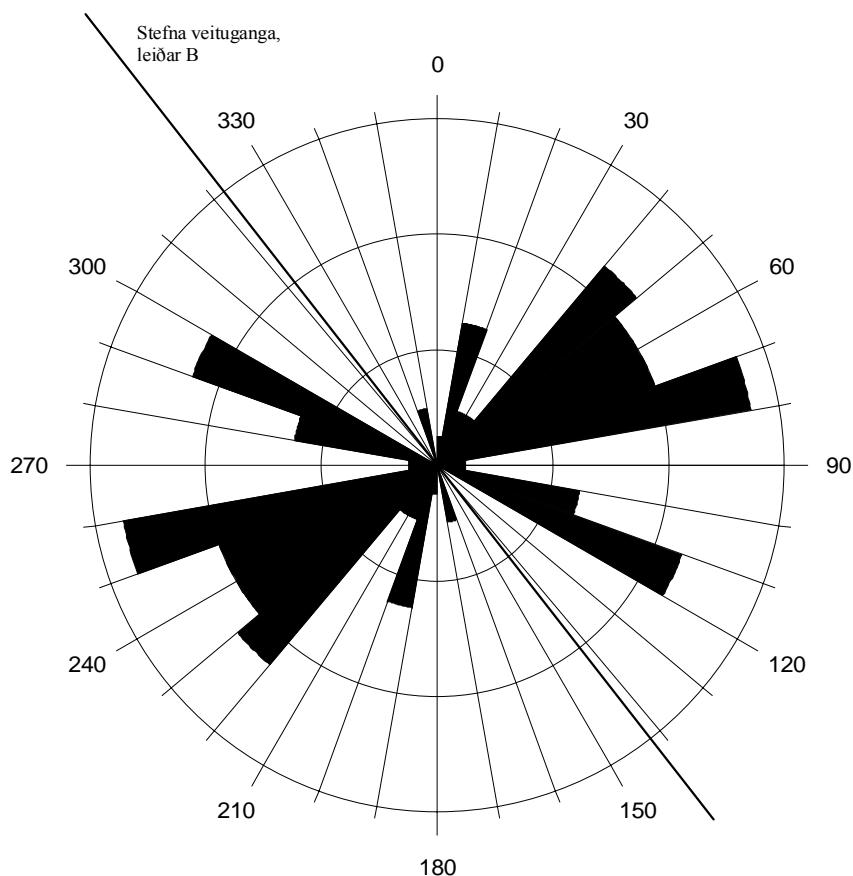
4 Almennt um jarðfræði svæðisins

Laus jarðög, aðallega jökulruðningur, jökulárset og veðrunarset, hylja berggrunninn víðast hvar á fyrirhugaðri leið veituganga. Lítið sér í berg, nema í farvegi Þjórsár, og í einstaka móbergskollum, en með borunum hefur verið skyggnst undir hulu lausra jarðlaga.

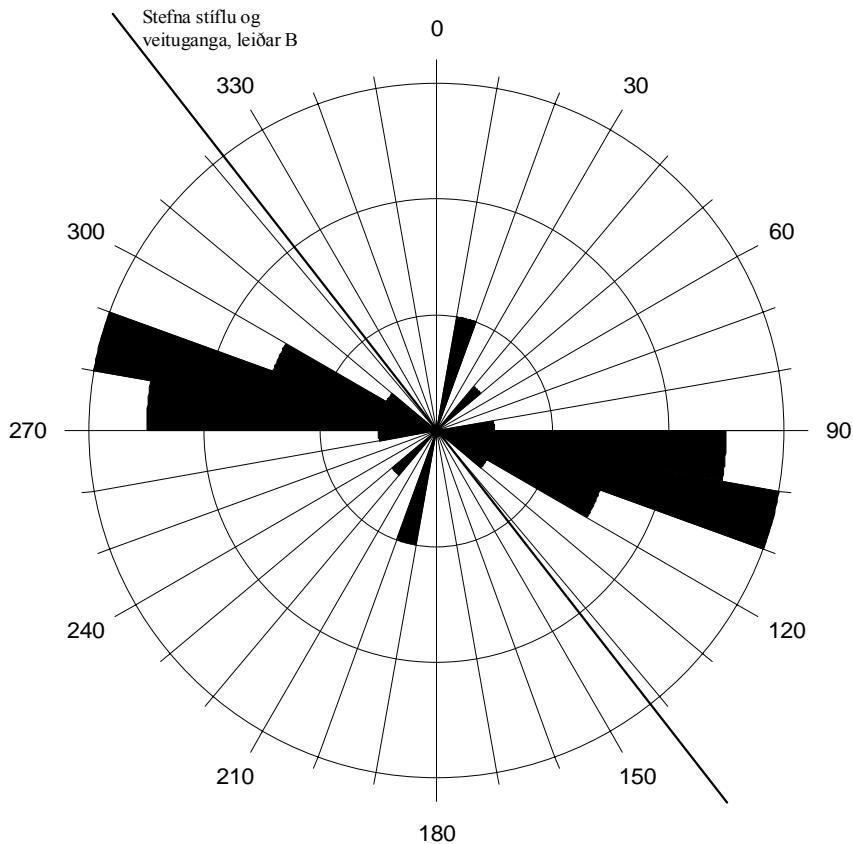
Á stíflustæði og á fyrirhugaðri gangaleið skiptast á basaltlög, setberg og móbergsmyndanir, en jarðfræði svæðisins er á köflum nokkuð flókin og stundum er erfitt að staðsetja skil og útbreiðslu einstakra myndana. Bæði upphleðsla og rof hefur átt sér stað á myndunartíma bergsins. Móbergsfjöll hafa hlaðist upp á jökulskeiðum, en milli móbergsfjalla hafa runniðhraunlög og árborið fram set á hlýskeiðum, sem síðar hefur harðnað í setberg. Halli berglaga er líttill og útbreiðsla basaltlagar og setmyndana takmörkuð við þessar fornu lægðir milli móbergsfjallana. Talið er að bergmyndanir séu 0,4 til 1,0 milljón ára gamlar.

Snið af berggrunni á veituleið, byggt á niðurstöðum borana, er sýnt á **teikningu 01** og nánari tengingar milli borhola og gryfja eru sýndar á **teikningum 02 til 06**.

Mynd 1. Sprungurós af um 60 brotalínum, sem mældar hafa verið af loftmyndum á svæðinu milli Þjórsá og Sauðafellslóns (Hönnun 2001 og 2002)



Mynd 2 Rós af innmeldum sprungum við austanvert stíflustæði Norlingöldulóns. Byggt á stefnumælingu 19 sprungna.



4.1 Sprungur og misgengi

Ekki er auðvelt að greina legu og fjölda sprungna, bergganga og misgengja á yfirborði þar sem berggrunnur á svæðinu er hulinn jökulruðningi. Í skýrslu um jarðfræði á stíflustæði Norðlingaöldustíflu frá árinu 1972 [2] er sprungukort af fyrirhuguðu stíflustæði austan og vestan Þjórsár. Þetta kort var gert eftir loftmyndum og sýnir talsvert þéttriðið sprungumynstur á þessu svæði.

Nokkrar sprungur voru kortlagðar í farvegi Þjórsár í vettvangsathugun 1998 [12] og frekari mæling á sprungum gerð nú í sumar, en fjölmargar sprungur voru kortlagðar við stíflustæði Norðlingaöldulóns eins og sýnt er á **teikningu 02**. Ekki var hægt að sjá að misgengishreyfing fylgdi brotunum. Í **fylgiskjali 11** eru ljósmyndir af stíflustæði og sprungum.

Á **myndum 1 og 2** (sjá fyrri blaðsíðu) er sýnd sprungurós fyrir sprungur og misfellur sem mældar hafa verið á svæðinu. Staðsetning brotalína á gangaleiðum var ákvörðuð af loftmyndum en á stíflustæði með beinum mælingum. Samkvæmt loftmyndaathugun er algengasta stefna brotalína á svæðinu N40° – 80°A, sem er í samræmi við ríkjandi SV – NA brotalamir á gosbeltinu vestan Vatnsjökuls. Stefnan N90 – 120°A er hins vegar einnig mjög algeng og eru mældar sprungur flestar með þá stefnu.

5 Mannvirki

5.1 Veitugöng

Eftir fyrstu athuganir var talið að tvær gangaleiðir kæmu einkum til greina. Leið A með um 6,2 km að löngum göngum og leið B þar sem vatni væri fyrst veitt um 1,1 km langan skurð og síðan um 5 km löng göng. Þessar tvær leiðir ásamt jarðlagasniði eru sýndar á **teikningu 01**. Á **teikningum 03 til 06** er staðsetning sýnd nánar og jarðlagasnið af gangamunna-, skurð- og stíflustæðum.

Staðsetning ganga á hvorri leið er miðuð við bestu áætluð berggæði á gangaleiðinni, eins og fram kemur í borholum, en jafnframt varð að taka tillit til vatnsþrýstings í göngunum við dælingu og lekt berglaga. Halli ganga er miðaður við að vatnstæming verði við vesturhluta þeirra, inntaksmegin.

5.1.1 Skipting bergs

Tafla 1 sýnir áætlaða skiptingu bergs í veitugöngum miðað við gangaleiðir, sem sýndar eru á jarðlagasniðum á **teikningu 01**. Erfitt er að áætla nákvæmlega skiptingu bergs. Þar sem tenging næst milli basaltlaga í borholum er óvissa í skiptingu berglaga lítil. Á jaðarsvæðum fæst engin augljós tenging milli móbergsmýndana og annarra myndana. Talsverð óvissa er því um raunhlutfall berggerða. Skipting í töflu 1 er því aðeins gróf áætlun.

Tafla 1 Áætluð skipting bergs í veitugöngum:

	Leið A	Leið B
Setberg	35 %	30 %
Basalt	10 %	30 %
Móbergsmyndanir	55 %	40 %

Oftast verður blandað berg í stafni ganganna. Á leiðum A og B verður þó setberg nær eingöngu í stafni ganganna á um 15 % leiðar og hið sama gildir um basalt á um 15 % leiðar B. Hins vegar verður einungis um 1 % af leið A nær eingöngu með basalt í stafni.

Hafa ber í huga að þó ein bergmyndun fylli stafn ganganna geta tæknilegir eiginleikar bergsins verið mismunandi. Setberg er ein bergmyndun en sú bergmyndun getur skipst upp í völuberg og sandstein, verið vel samlímt eða veiksamlímt berg og með eða án siltsteinslaga. Basalt getur að hluta til verið þétt basalt og gropið basalt, með eða án kargalaga. Móbergsmyndun getur verið kubbaberg, bólstraberg, breksía, túff eða blanda af þessu, með eða án silt- og leirfyllinga. Þá er uppbygging móbergsfjalla mjög óregluleg og oftast ómögulegt að áætla útbreiðslu einstakra bergerða innan þeirra myndana.

5.1.2 Vatnsinnrennsli

5.1.2.1 Lekt jarðlaga

Þar sem álykta mátti að lekt berglaga, fyrir sambærilegar bergmyndanir, væri svipuð á nýrri gangaleið og á eldri leið var ákveðið, til að minnka kostnað, að sleppa lektarpófunum að mestu fyrir borholur boraðar 2003. Í mati á innrennsli vatns í göngin á byggingartíma og mat á útrennsli við rekstur er því aðallega byggt á lektarprófunum gerðum 2001 og 2002.

Niðurstöður lektarprófana í borholum á eldri gangaleið eru sýndar í **fylgiskjali 5**. Samantekt á niðurstöðum allra lektarprófana er sýnt á **mynd 3**. Lektarprófanir benda til þess að setbergið sé oftast tiltölulega þétt berg, að jafnaði með lektarstuðul $< 10^{-7}$ m/sek. Setbergið, ásamt kápu jökulruðnings á yfirborði, takmarkar því niðurstreymi yfirborðsvatns.

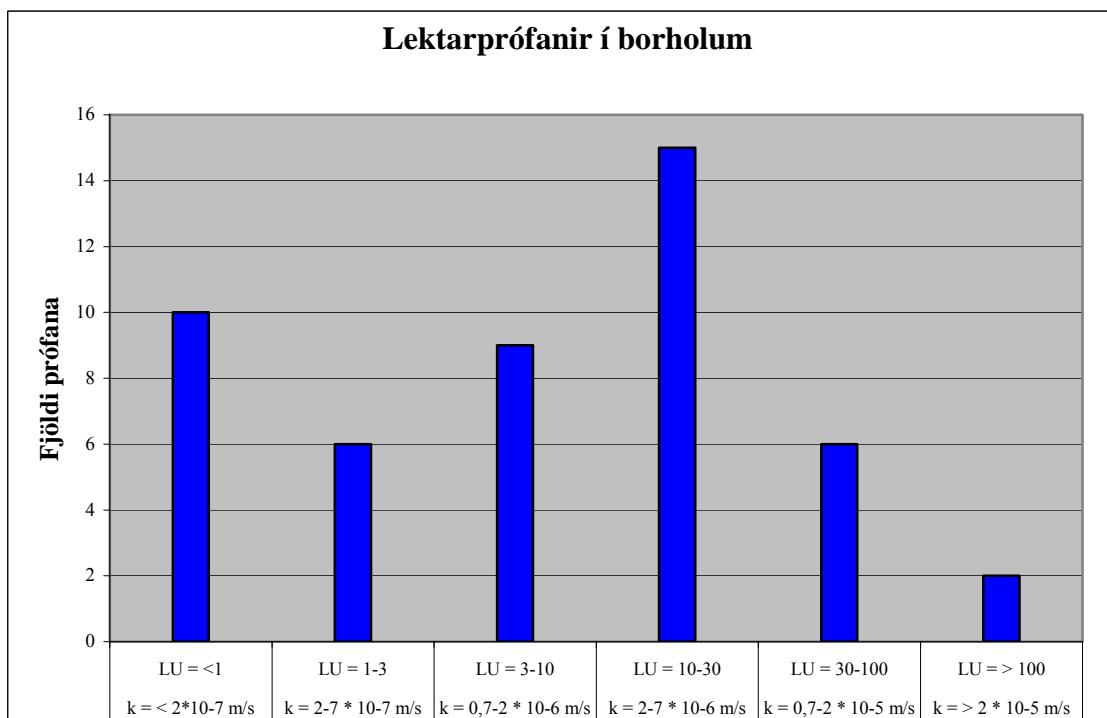
Basaltið mælist að jafnaði með lekt á bilinu frá 10^{-6} til 10^{-7} m/sek, en lektarprófanir í borholum í móbergi, að túffi frátoldu, gáfu lekt á bilinu $10^{-4} - 10^{-6}$ m/sek, túffið var hins vegar mjög þétt.

Þar sem lekt er almennt meiri í móbergi er líklegt að innrennsli í veitugöngin verði meira á leið A en B og aukist einnig nokkuð er austar kemur fyrir báðar leiðir. Rýmd berglaga yfir göngunum er þó, að líkindum, ekki mikil því grunnt er á göngin og vatnsmettuð berglög aðeins 30 – 50 m yfir göngunum. Sprungur eða lek jarðlög, sem opnast í göngin, þurfa því að draga vatn langt að ef mikið innrennsli er um sprungurnar ellegar tæmast þær fljótt.

5.1.2.2 Spá um innrennsli

Það er fremur ónákvæmt að reyna að áætla innrennsli í göngin út frá lektarmælingum sem gerðar hafa verið á eldri gangaleið, en verður þó gert eins og í fyrri skýrslum.

Skipta má leka vatns í jarðgöng í grunninnrennsli annars vegar, og innrennsli vatns um vatnsleiðandi sprungur og misgengi hins vegar. Grunnrennslið takmarkast af svæðisbundinni legu og lekt berglaga. Vatn vætlar úr berglögum en oftast minnkar þetta innrennsli hægt með tíma. Rennsli frá vatnsleiðandi sprungum getur hins vegar orðið mjög mikið skamman tíma en fljótt dregur úr rennslinu ef sprungan tengist ekki "miðlunargeymi" (mjög lek jarðlög, gropið vatnsfyllt berg eða stöðuvatn o.fl.).



Mynd 3. Samantekt á niðurstöðum allra lektarprófana í borholum á eldri gangaleið. Bæði er gefið upp Lugeon gildi og áætlaður lektarstuðull í m/s.

Grunninnrennslið má áætla gróflega út frá lektarprófunum ef gert er ráð fyrir að bergið sé jafnlekt og litið er á göngin sem eitt stórt og langt "dren". Taka þarf með í reikninginn að upphafsinnrennsli minnkar með tíma þegar vatnsþrýstingur fellur. Mælingar í göngum hérlandis benda til þess að eftir nokkurn tíma geti innrennsli á hverjum stað verið 1/3 til 1/100 af upphafsinnrennslinu þegar vatnsæð er opnuð, nema bein tengsl sé við mikinn vatnsgeymi.

Samkvæmt lektarprófunum er lektarstuðull setbergs yfir göngunum $< 10^{-7}$ m/sek og basalts um $10^{-6} - 10^{-7}$ m/sek, en móbergsmýndana er lektarstuðullinn oft tífalt hærri. Lekt einstakra berglaga er oftast einnig mjög mismunandi í láréttu og lóðréttu stefnu og lekt að jafnaði mun meiri í láréttu stefnu um lagmót en niður í gegnum jarðlagastaflann. Setbergið, sem liggar yfir basaltlögunum á stórum hluta gangaleiðarinnar, hindrar því

mjög niðurstreymi grunnvatns í göngin, en móbergsmyndanir geta leitt vatn í göngin af stóru svæði.

Miðað við að grunnvatnsborð sé að jafnaði 30 – 50 m yfir göngunum og þvermál ganganna um 7 m, þá yrði grunninnrennsli úr bergi við stafn ganganna að jafnaði innan við 0,02-0,04 l/sek/m ganga í setbergi og basalti. Í móberginu er lekt mjög breytileg, frá 10^{-7} – 10^{-8} m/s í túffi til 10^{-4} – 10^{-6} m/s í breksíu og bólstrabergi. Þar gæti grunninnrennslið verið 10 sinnum meira í göngin en í setberginu.

Við grunninnrennslið bætist síðan leki um höggunarsprungur og misgengi. Sprunguleki kæmi væntanlega í gusum, sem fljótt dregur úr þ.e.a.s ef engin tengsl eru við "miðlunargeymí". Grunnvatnsborð er ekki langt yfir göngunum og þar sem göngin eru löng er líklegt að vatnsinnrennsli um sprungur á gangaleiðinni fjær gangastafni hafi minnkað allverulega þegar borað er inn í vatnsleiðandi sprungur við stafninn. Það er ómögulegt að áætla hversu mikill sprunguleki í heild yrði, en leki úr einstaka sprungum gæti orðið nokkrir tugir lítrar á sekundu ef sprungan er mjög opin. Ekki er heldur hægt að segja til um hversu lengi rennsli úr einstaka sprungum helst, nema mæla rennsli úr þeirri sprungu þegar þar að kemur.

Byggt á ofangreindu er líklegt að grunnrennsli í göngin verði 5 – 20 l/s/km í setbergi og basalti, en hugsanlega allt að 50 til 100 l/s/km í lekari hluta móbergsins. Þar við bætist leki um sprungur og misgengi sem gæti valdið tímabundnum vandræðum á meðan á grefti stendur.

5.1.2.3 Spá um útrennsli

Með sömu forsendum má einnig áætla hugsanlegan leka út úr göngunum, en miðað við núverandi tilhögur, lón með vatnsborð í 566 m y.s., þarf þrýstivatnsborð að vera um 30 m hærra við inntakið til að dæla vatninu að Kvíslaveitu með vatnsborð við úttak í um 590 mys. Útrennsli er háð mismun á núverandi grunnvatnsborði og þrýstivatnsborði og verður því mest vestast þar sem grunnvatnsborð er lægst en lítið sem ekkert austast þar sem grunnvatnsborð er jafnt eða hærra en þrýstivatnsborð við stöðuga dælingu.

Miðað við 10^{-5} m/s meðallektarstuðul fyrir móberg og 10^{-6} m/s meðallektarstuðul fyrir setberg og basalt reiknast útrennsli vatns, vatnstap, á leið A, sem fer í gegnum móbergsmyndun vestast á gangaleiðinni, vera allt að 3 sinnum meiri en á leið B. Þá er ekki gert ráð fyrir þéttingu vegna jökulsets í vatninu.

5.1.3 *Berggæðamat*

Q-berggæðamat ($Q = RQD / Jn \times Jr / Ja \times Jw / SRF$) hefur verið gert fyrir mismunandi bergerðir í borholum á svæðinu. Hlutfallið RQD/Jn er mælistika á stærð bergbrota og sprungumynstur, hlutfallið Jr/Ja lýsir skerstyrk milli bergbrota og hlutfallið Jw/SRF lýsir spennuástandi [17]. Matið er norskt að uppruna, en einkunnargjöf hefur verið aðlöguð íslenskum aðstæðum [21]. Einkunnargjöf fyrir einstaka liði í Q-mati er sýnd á borholusniðum, **fylgiskjal 2**. Þess ber að geta að ekki reyndist alltaf unnt að meta Q-gildi vegna lélegrar kjarnaheimtu. Q-gildið hentar fremur illa þar sem bergið er veiksamlímt því það tekur ekki tillit til styrks berglaga. Hér eru tilgreindar helstu forsendur einkunnargjafar.

Setberg er aðallega sandsteinn og völuberg. Almennt er gert ráð fyrir 3 sprungukerfum, tveimur lóðréttum og einu láréttu, Jn = 9. Þar sem setbergið er veiksamlímt er Jn = 12 - 15. Sprungufletir eru beinir/hrufóttir til bylgjóttir/sléttir (Jr = 1,5 - 2) og einstaka sinnum beinir og sléttir (Jr = 1). Siltfyllingar eru á sumum sprunguflötum en oft eru engar fyllingar. Þó fyllingar vanti er efnið í sprunguveggjum silt og sandur og Ja er oftast 3. Að jafnaði er ekki gert ráð fyrir stæðnivandamálum vegna vatnsleka og Jw = 1. Staðbundin vandamál geta þó komið upp við mjög lekar sprungur eða lagmót, Jw = 0,3 - 0,5. Engin spennuvandamál eru fyrirsjáanleg á stærstum hluta gangaleiðarinnar, SRF = 1,0. Vegna lárétrar lagskiptingar eða vegna lélegrar samlímingar er gert ráð fyrir að staðbundin spennuvandamál geti sums staðar komið upp, SRF = 2,5. Einnig má gera ráð fyrir stæðnivandamálum í siltsteinslinsum.

Þykku ólivín- og dílabasaltlögin á gangaleiðinni eru talin henta vel til gangagerðar. Í forsendum er gert ráð fyrir að sprungukerfi séu yfirleitt 3 fyrir utan straumflögun. Sé straumflögun ekki til staðar eða bergið mjög heillegt fær það einkunnina Jn = 9 - 10, en sé bergið meira sprungið eða straumflögótt er Jn = 12. Sprungufletir eru yfirleitt bylgjóttir og sléttir eða hrufóttir, Jr = 2 - 3. Fletirnir eru flestir óummyndaðir, stundum með götótt silt- og leirskæni, Ja = 2 - 3. Stæðnivandamál vegna vatnsleka eða spennuástands eru ekki fyrirsjáanleg, Jw = 1 og SRF = 1. Gera má ráð fyrir nokkrum vatnsleka í kringum stöku sprungur Jw = 0,5-0,7.

Móbergsmyndunin er mjög breytileg í uppbyggingu og samsett úr ólíkum bergtegundum. Af þessum sökum eru berggæðin mjög mismunandi.

Í illa samlímu túffi og breksíu mælist RQD niður í 10 % en í vel sambræddu túffi er RQD að jafnaði mjög hátt, 95 % - 100 %. Almennt er gert ráð fyrir 3 sprungukerfum, tveimur lóðréttum og einu láréttu, Jn = 9. Sums staðar er bergið mikið og óreglulega sprungið, Jn = 12 - 15. Jr er mjög breytilegt, allt frá 1,5 fyrir beina fleti til 3 fyrir hrjúfa og/eða óreglulega fleti. Sprungufyllingar eru oft litlar sem engar í borkjörnum en oft var skolvatn litað og því hafa setfyllingar hugsanlega skolast burt, einkunn Ja = 2 - 4, háð samlímingu sprunguveggja.

Bólstraberg og kubbaberg er að jafnaði mikið sprungið og RQD lágt, oft 30%-50%. Bergið er mikið og óreglulega sprungið og fær oftast einkunnina Jn = 15. Sprungufletir eru hrjúfir og óreglulegar (Jr = 3) og tiltölulega hreinir og óummyndaðir, en skolvatn stundum mjög litað (Ja = 2-4).

Berggæði á gangaleið eru talsvert breytileg og Q er á bilinu 0,1 - 10. Basaltlögin fá að jafnaði Q-gildi á bilinu 4 - 10 og eru því að jafnaði besta gangabergið. Sandsteinn og völubergslögin eru yfirleitt vel samlímd og heilleg og er Q frá 1 í brotnu setbergi upp í 7 í mjög heillegu bergi. Við inntak er setbergið þó veiksamlímt og kjarnaheimta of lítil til þess að hægt sé að mæla Q-gildi. Móbergið er sem fyrr segir mjög breytilegt að gerð. Bólstraberg kemur einna verst út með gildi milli 0,1 og 4.

5.1.4 Styrkingaspá

Reiknað er með að berg í göngum verði aðallega styrkt með bergboltum og ásprautun. Skipta má bergi á gangaleið í veitugöngum í nokkra styrkingarflokka, RSC 1-4 (Rock Support Classes 1-4), byggt á berggæðamati.

Í **töflum 2** og **3** er jarðgöngunum skipt upp í mismunandi styrkingarflokka og áætluð lengd hvers flokks í göngum, bæði fyrir leið A og B. Þessir reikningar eru gerðir með hliðsjón af jarðfræðisniði og dreifingu berggæða innan hvers jarðlags eins og hún birtist í borholum. Sem fyrr segir er ennþá nokkur óvissa í skiptingu jarðlaga og um leið hlutfalli styrkingarflokka.

Í veitugöngum leiðar A lenda um það bil 25 % jarðganga í fyrsta flokki. Um 55 % lenda í öðrum flokki og þá verða væntanlega tæp 20 % ganganna í 3 og 4. flokki.

Í veitugöngum leiðar B lenda nálægt 30 % jarðganga í fyrsta flokki, aðallega vel samlímd túffbreyskja og heillegt basalt. Um 55 % lenda síðan í öðrum flokki og áætlað er að um 15 % ganganna lendi í 3 og 4. flokki. Berg í fjórða flokki mælist ekki í borholum en rétt er þó að gera ráð fyrir að svo veik jarðlög geti verið til staðar og áætlað er að allt að 5 % veituganga geti lent í þessum flokki. Þetta gildir fyrir bæði leið A og leið B.

Tafla 2 Leið A, rúmlega 6200 m löng. Skipting veituganga eftir berggæðum, byggt á mælingum á borkjörnum, og áætlaðar styrkingar.

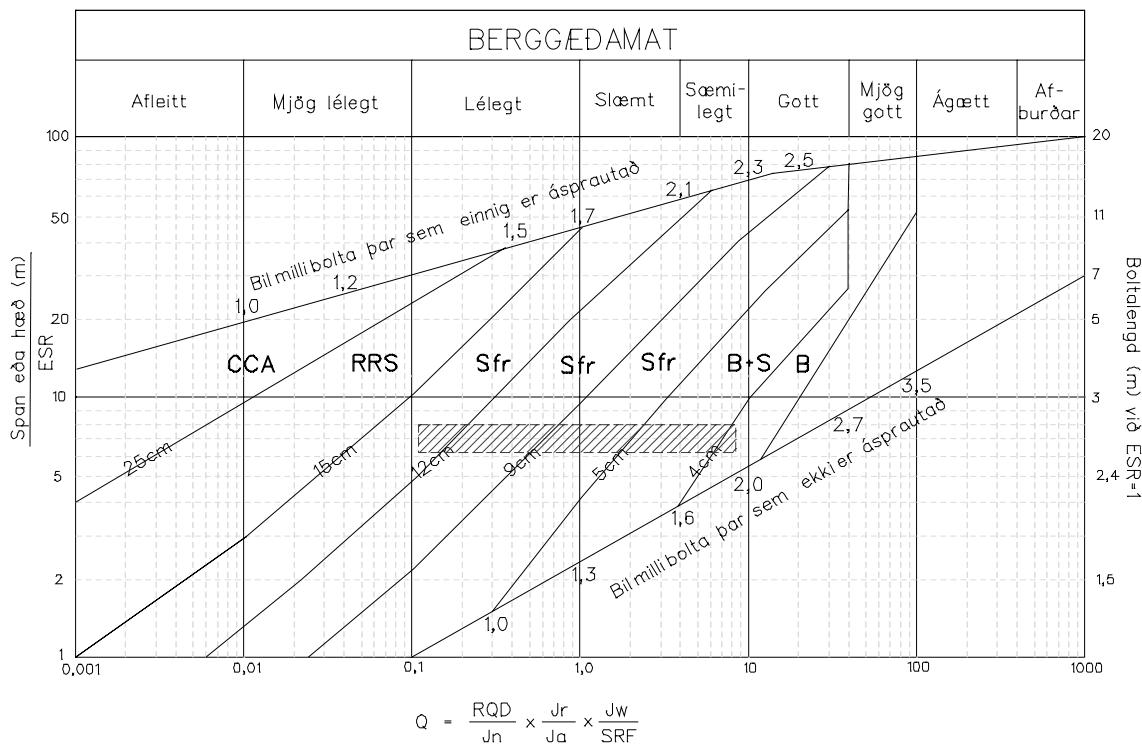
Styrkingarflokkur	lengd (m)
RSC 1, Q > 4	1200 - 2000
RSC 2, Q = 1 - 4	3000 - 4000
RSC 3, Q = 0,1 - 1	500 - 1000
RSC 4, Q < 0,1	200 - 500

Tafla 3 Leið B, um 5000 m löng. Skipting veituganga eftir berggæðum, byggt á mælingum á borkjörnum, og áætlaðar styrkingar.

Styrkingarflokkur	lengd (m)
RSC 1, Q > 4	1200 - 1800
RSC 2, Q = 1 - 4	2400 - 3100
RSC 3, Q = 0,1 - 1	300 - 800
RSC 4, Q < 0,1	100 - 300

5.1.4.1 Sprengd göng

Við mat á styrkingarþörf veituganganna er gengið út frá því að göngin verði sprengd. Göngin lenda því í mismunandi styrkleikaflokkum eftir berggæðum, samanber **mynd 8** sem gildir fyrir bæði leið A og leið B.



Mynd 4. Styrkingarflokken bergs.

Samkvæmt **mynd 4** verður að reikna með styrkingum í nánast öllum veitugöngunum. Byggt á þessari mynd og reynslu hér á landi í göngum að svipaðri stærð, þarf fyrir RSC 1, um 4 – 5 cm af sprautusteypu á þekju auk stakboltunar en ekkert á veggi. Fyrir RSC 2 þarf um 5 – 8 cm af sprautusteypu á þekju og 3 – 6 cm á veggi auk stakboltunar eða kerfisboltunar með meira en 2 m milli boltaraða. Fyrir RSC 3 þarf að gera ráð fyrir kerfisbergboltun með um 1,5 – 2 m milli boltaraða auk sprautusteypu, 8 – 12 cm í þekju með nálasteypu og 5 – 9 cm á veggi. Fyrir RSC 4 þarf 12 – 20 cm sprautusteypu með nálum auk kerfisboltunar. Athuga þarf með forboltun á einstaka stöðum.

5.2 Aðkomugöng

Samkvæmt tillögu um veituna er fyrirhugað að grafa um 200 m löng aðkomugöng á inntakssvæði. Staðsetning ganga er sýnd á **teikningum 03 og 04**. Nokkrar gryfjur voru grafnar þar sem aðkomugöng að leið B er fyrirhuguð. Á yfirborði er 8-10 m þykkur jökulruðningur, efri hluti hans er laus en harðnar síðan er neðar dregur. Göngin liggja í völubergi, sambærilegu því sem sýnt er á myndum í **viðauka 10**. Búist er við að um 30 % bergsins lendi í styrkingarflokki RSC 3 og RSC 4. Aðkomugöng að leið A yrðu heldur stytri og yrðu í móbergi og setbergi.

5.3 Aðrennslisskurður og inntak

Teikningar 03 og 04 sýna staðsetningu og langsnið af aðrennslisskurðum á leiðum A og B. Þykkt lausra jarðlaga var áætluð út frá niðurstöðum borana og grefti gryfja.

Á leið A er stuttur aðrennslisskurður í brattri hlíð. Við inntak er þykkur jökulruðningur ofan á móbergsmyndun en þar undir er síðan völuberg. Á leið B eru >15 m þykk lög af lausum sandi og möl yfir völubergi um miðbik skurðar. Að líkendum er gamall farvegur í móbergsmyndunum undir lausu jarðlögunum á þessum stað. Við inntak er jökulruðningur ofan á setbergi.

5.4 Stíflustæði

5.4.1 Pjórsárstífla og flóðvar

Setberg er í farvegi Þjórsár, **teikning 02**. Við bakka Þjórsár liggja móbergsmyndanir ofan á völubergi og sandsteini. Ofan á móberginu er jökulruðningur og veðrunarset. Við vesturbakka Þjórsár er þykkt jökulruðnings og jökulbergs meiri en 15 m. Jökulruðningurinn er laus efst en harðnaður og torgræfur neðar. Við austurbakka árinnar er þykkt jökulruðnings mun minni. Í fylgiskjali 10 er að finna sáldurferla sem gerðir hafa verið af sýnum úr gryfjum austan Þjórsár.

Ofan við farveginn er öldótt landslag, en niðurstöður jarðfræðiathugana benda til þess að öldótt landslagið sé einkum til komið vegna upphleðslu móbergsmyndana og víða megi finna bólstraberg eða breksíu inni í holtum og hæðum.

Búast verður við sprungum í stíflustæðinu, sem þetta verður með ídælingu sementsefju. Sprungur eru sýnilegar í báðum árbökkunum við væntanlegt stíflustæði, sumar með allnokkru lindarrennsli (sjá ljósmyndir í **fylgiskjali 11**).

Við flóðvar er 2 til 7 m þykkt laust set, mold, sandur, möl og jökulruðningur.

5.4.2 Grjótakvíslarstífla

Grafnar hafa verið nokkrar gryfjur í stíflustæðið og ein borhola boruð, ÞV-33, sjá **teikningu 06**. Lausu jarðlögin í stíflustæði við Grjótakvísl er aðallega sandur, allt að 6 m þykkur, og til endanna er jökulruðningur en berggrunnur er hins vegar basalt.

5.5 Úttak og frárennslisskurður

Grafnar hafa verið nokkrar gryfjur í skurðstæðið og ein borhola boruð, ÞV-22, sjá **teikningu 05**. Efst í gryfjum er laus jökulruðningur og veðrunarset en neðst er ýmist grafið niður á harðnaðan og torgræfan jökulruðning eða völuberg, en basalt í skurðinum fjærst úttakinu.

6 Samantekt

Áætluð skipting bergs í veitugögum á leið A er um 35 % setberg, 10 % basalt og 55 % móbergsmýndanir. Á leið B er áætluð skipting þessi; um 30 % setberg, 30 % basalt og 40 % móbergsmýndanir. Setbergið skiptist í grófsandstein, finsandstein og völuberg, sem yfirleitt má flokka sem sand- og siltsteinsvöluberg. Móbergsmýndanirnar skiptist í kubbaberg, bólstraberg, breksíu og túffbreyeskju (sambrædd og samlímd gjóska).

Berggæðamat var gert á borkjörnum og berg á fyrirhugaðri gangaleið flokkað í mismunandi styrkingarflokka miðað við það. Fyrir leið A er áætlað að um 25 % ganganna lendi í styrkingarflokki 1, um 55 % í styrkingarflokki 2 og tæp 20 % í styrkingarflokkum 3 og 4. Fyrir leið B er áætluð skipting þessi; um 30 % í styrkingarflokki 1, um 55 % í styrkingarflokki 2 og um 15 % í styrkingarflokkum 3 og 4. Basaltið fellur að stærstum hluta í styrkingarflokk 1 og hið sama gildir um vel samlímða túffbreyeskju, en að öðru leyti falla móbergsmýndanir og sömuleiðis setberg að stærstum hluta í flokka 2 og 3.

Samkvæmt lektarprófunum má áætla að lektarstuðull setbergs yfir göngunum sé að jafnaði um og undir 10^{-7} m/sek og basalts $10^{-6} - 10^{-7}$ m/sek. Í bólstrabergi og breksíu er lektarstuðull um $10^{-4} - 10^{-6}$ m/sek en minni en 10^{-7} m/sek í túfffi. Sprungur eru margar vel vatnsleiðandi og lekt um þær gæti orðið allnokkur í göngin ef þær sækja vatn í vel vatnsleiðandi berglög.

Áætlað er að grunninnrennsli í göngin gæti orðið 5 – 20 l/sek/km í setbergi og basalti, en allt að 50 – 100 l/sek/km í bólstrabergi og breksíu. Þar við bætist leki um sprungur og misgengi, nokkrir tugir l/sek fyrir öll göngin.

7 Heimildir

Jarðfræði svæðis:

- (1) "Þórisvatn, Geological Report", Volume I-III, Haukur Tómasson, Elsa G. Vilmundardóttir og Birgir Jónsson. Orkustofnun, febrúar 1970.
- (2) "Norðlingaalaða, Geological Report", Haukur Tómasson og Sveinn Þorgrímsson, OS, Raforkudeild, janúar 1972.
- (3) "Stækkun Þórisvatnsmiðlunar, Jarðfræðirannsóknir 1983", Bjarni Kristinsson og Þórólfur H. Hafstað, OS-84013/VOD-08 B , febrúar 1984.
- (4) Jarðfræðikort í mælikvarðanum 1:50.000 "Botnafjöll , berggrunnskort, jarðgrunnskort og vatnafarskort Nr. 1913 IV - B/J/V". Landmælingar Íslands, Orkustofnun og Landsvirkjun.
- (5) "Efri-Þjórsá, Jarðgangaleiðir, Jarðfræðirannsóknir árið 1992", Landsvirkjun og Jarðtæknistofan hf, (forsendur berggæðamats í viðauka).
- (6) "Þjórsárveita; Veituleið milli Norðlingaöldulóns og Sauðafellslóns; Jarðfræði jarðgangaleiðar". Greinargerð unnin fyrir Landsvirkjun. Hönnun hf, júní 1993.
- (7) "Gjúfurleitarvirkjun – Norðlingaöldulón; Greinargerð um rannsóknarboranir vestan Þjórsár sumarið 1993". Hönnun hf, september 1993.
- (8) "Efri-Þjórsá - Jarðfræðirannsóknir árið 1993; Framvinduskýrsla: 1. Rannsóknir vegna gangagerðar 2. Greinargerð um rannsóknarboranir" Skýrsla unnin fyrir Landsvirkjun. Jarðtæknistofan hf og Hönnun hf, nóvember 1993.
- (9) "Norðlingaölduveita - Frumhönnun. Hluti I: Mannvirki, áætlanir og niðurstöður; Hluti II: Jarðfræði og bergtækni á jarðgangaleið". Hönnun hf, desember 1993.
- (10) "Efri-Þjórsá - Stíflustæði við Norðlingaöldu; Endurskoðuð lýsing á borkjarna frá 1969-1970 og endurmat á jarðfræði". Jarðtæknistofan hf og Hönnun hf, mars 1994.
- (11) "Norðlingaölduveita; Jarðfræði og bergtækni á jarðgangaleið; Skýrsla um jarðfræðirannsóknir 1994" Hönnun hf, desember 1994.
- (12) "Norðlingaöldumiðlun og Norðlingaölduveita; Greinargerð um vettvangsrannsóknir sumarið 1998". Almenna verkfræðistofan hf og Hönnun hf, október 1998.
- (13) "Réttmyndakort frá 1998". Ísgraf.
- (14) "Réttmyndakort gerð eftir háflugsmýndum frá 8. ágúst 1999". Loftmyndir ehf.
- (15) "Norðlingaölduveita; jarðfræði og bergtækni, jarðfræðirannsóknir árið 2001". Hönnun hf, 2001.
- (16) "Norðlingaölduveita; jarðfræði og bergtækni, Jarðfræðirannsóknir árið 2002 og samantekt fyrri rannsókna". Hönnun hf, mars 2003.

Bergtækni, grunnvatn, hönnunarstuðlar o.fl.:

- (17) "Q-metoden, Bruk av denne til beskrivelse av bergmasser og som et hjelpemiddel ved vurdering av sikringstiltak i bergrom", Lien R. og Løset F., NGI-rapport 54001-3, júlí 1978.
- (18) "Groundwater", Freeze R.A. and Cherry J.A., Prentice-Hall Inc., 1979.
- (19) "Geological parameters for hard rock boring", Tore Movinkel og Odd Johannessen, Tunnels and Tunnelling, apríl 1986.
- (20) "Hard Rock Tunnel Boring", NTH - Project Report 1-88, 1988.
- (21) "Blönduvirkjun-jarðgöng. Reynsla af berggæðamati", Björn Harðarson. Unnið fyrir Landsvirkjun, júlí 1989.
- (22) "Icelandic Rock Tunnelling Quality", Björn A Harðarson in Tunnelling Symposium in connection with ITA Executive Council meeting at Hotel Loftleiðir in Reykjavík, júlí 21-22 1991.
- (23) "Blönduvirkjun - Jarðgangagerð; Framkvæmdaskýrsla; Verksamningur 9510". Landsvirkjun, Byggingardeild, nóvember 1991.
- (24) "Blönduvirkjun, Innrennsli grunnvatns í jarðgöng og vandamál tengd því" Matthías Loftsson. Árbók Verkfræðingafélags Íslands, 3,1990/1991. Gefin út 1992.
- (25) "Jarðgöng í Ólafsfjarðarmúla", Hreinn Haraldsson og Björn A. Harðarson. Árbók Verkfræðingafélag Íslands, 3, 1990/1991. Gefin út 1992.
- (26) "Breiðadals- og Botnsheiðargöng", Hrein Haraldsson. Vegamál 14. árgangur, 2. tbl., 1991.
- (27) "Nafargöng, Greinargerð um kostnað". Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf, unnið fyrir Landsvirkjun, desember 1991.
- (28) "Support needs compared at the Svartisen road tunnel", Fredrik Løset, Tunnels and Tunnelling, júní 1992.
- (29) "Jarðgangaborvélar. Kynnisferð til Noregs og Svíþjóðar", Matthías Loftsson, Ferðaskýrsla, júní 1992.
- (30) "Efri-Þjórsá - Austurlandsvirkjun; Ýmsar hönnunarforsendur". Almenna verkfræðistofan hf og Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf VST92.367 - ETALHFSI, október 1992.
- (31) Niðurstöður vinnuhóps sem fjallaði um vatnsinnrennsli í Vestfjarðargöngin. Skýrslur unnar fyrir Vegagerð ríkisins í ágúst og september 1993.
- (32) "Updating the Q-system for NMT", Eystein Grimstad og Nick Barton, Norwegian Geotechnical Institute, 1993.
- (33) "Classification system for payment purposes", David Hodkin, Tunnels and Tunnelling, januar 1994.
- (34) "Miðlun við Norðlingaöldu. Frumhönnun" Almenna verkfræðistofan hf, maí 1994.

- (35) "Engineering Geology and Rock Engineering". Norwegian group for rock mechanics (NBG), 2000.
- (36) "Predicting squeeze". Evert Hoek og Paul Marinos. Tunnels and Tunnelling International, november og december 2000.
- (37) "Groundwater inflow into hard rock tunnels". Jack Raymer. Tunnels and Tunnelling International, september 2001.

Teikningar

Teikning 01

Veitugöng
Jarðfræði á gangaleið
Jarðfræðisnið 1 og 2

Teikning 02

Stíflustæði og flóðvar
Staðsetning gryfja og borhola
Jarðfræðisnið 3 og 4

Teikning 03

Aðrennsli og dælustöð, leið A
Staðsetning gryfja og borhola
Jarðfræðisnið 5

Teikning 04

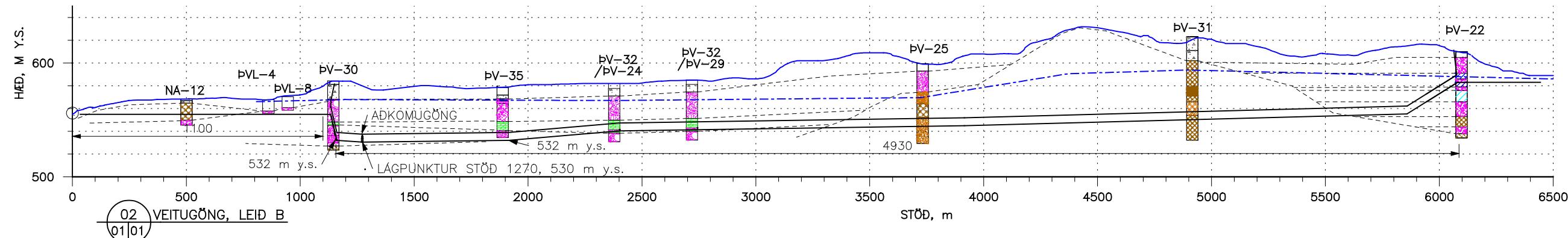
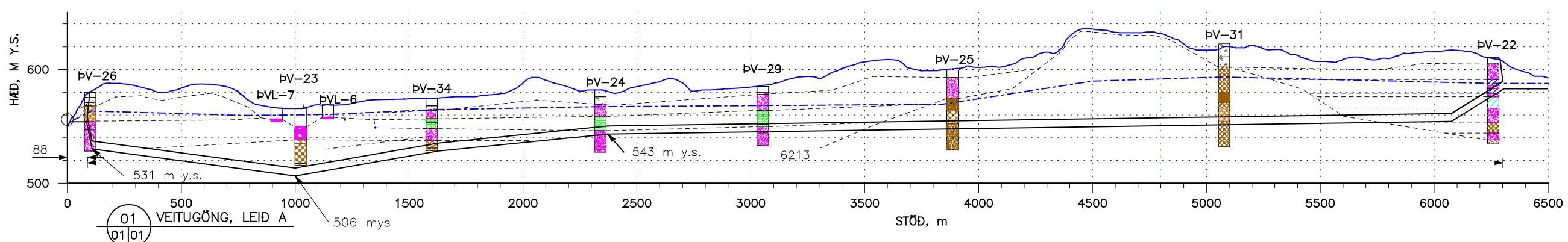
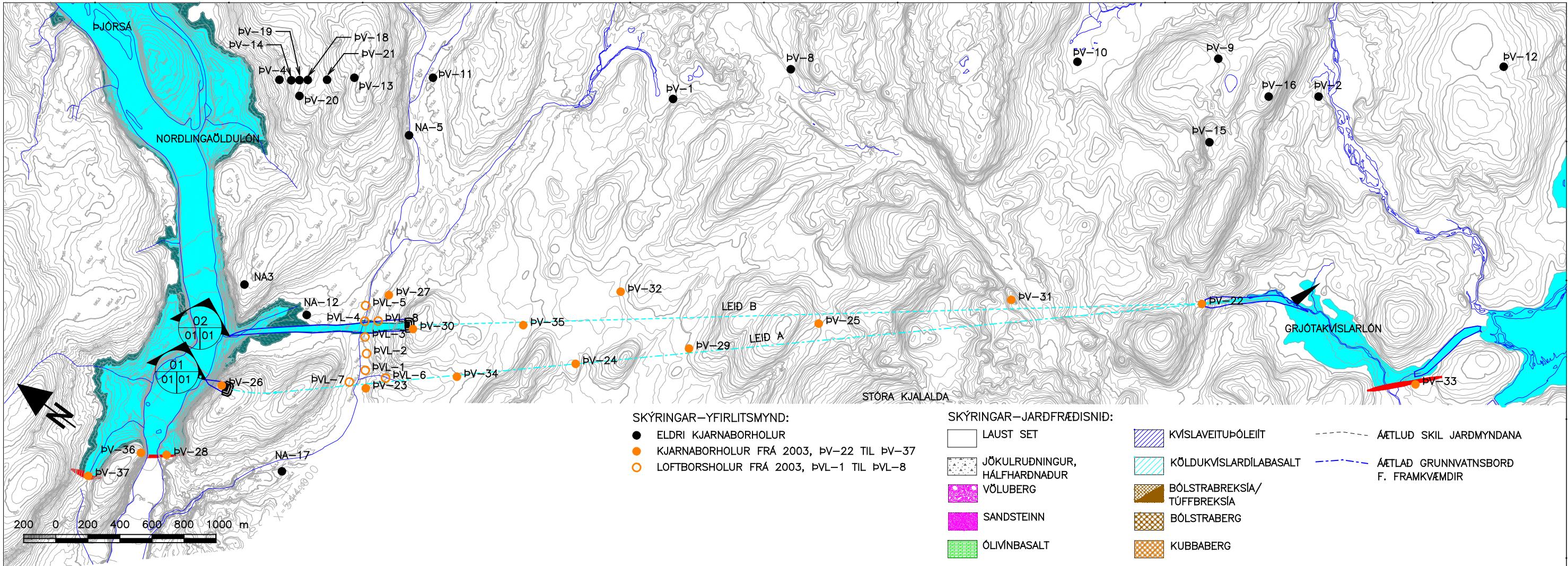
Aðrennsli og dælustöð, leið B
Staðsetning gryfja og borhola
Jarðfræðisnið 6

Teikning 05

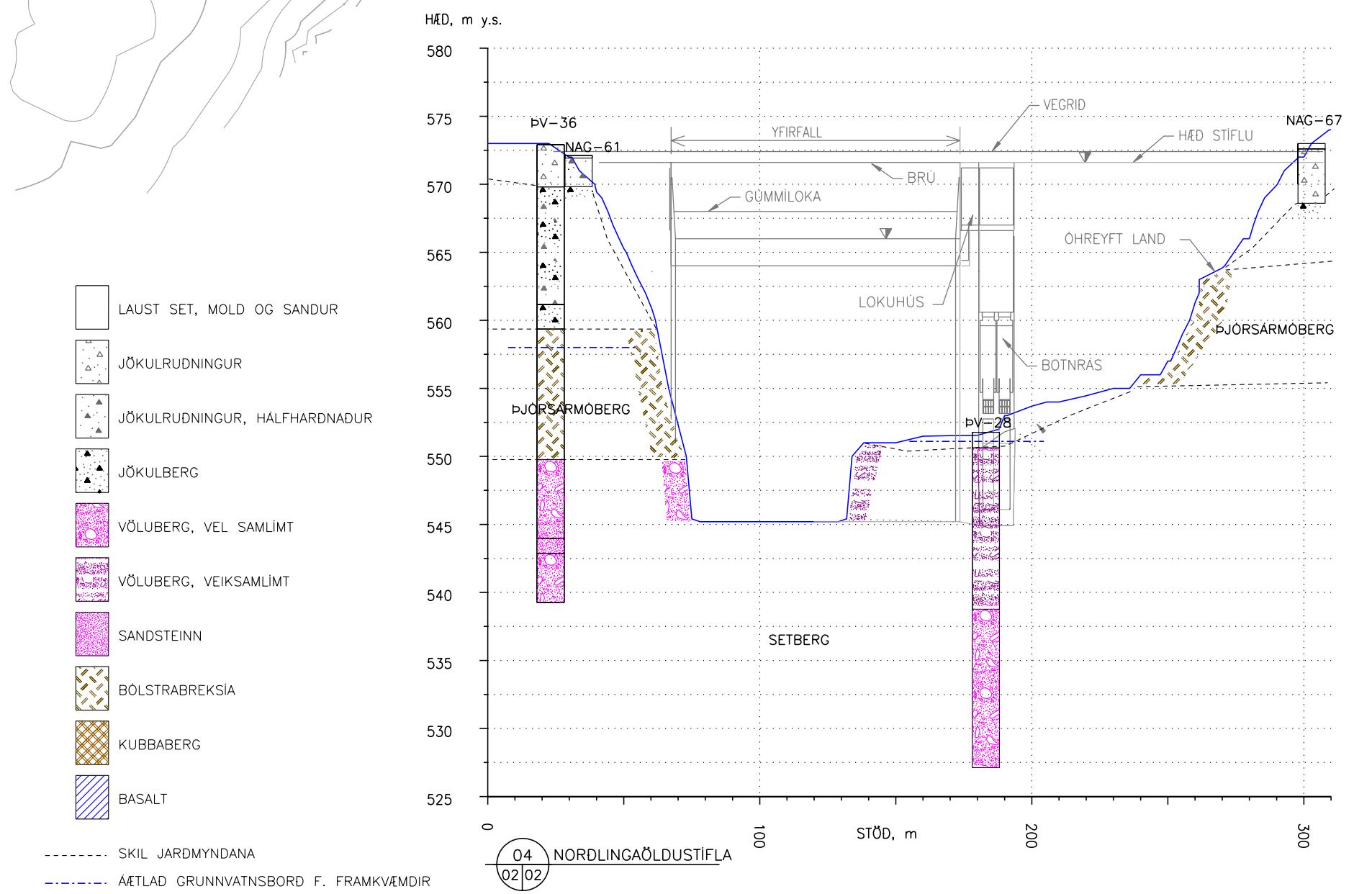
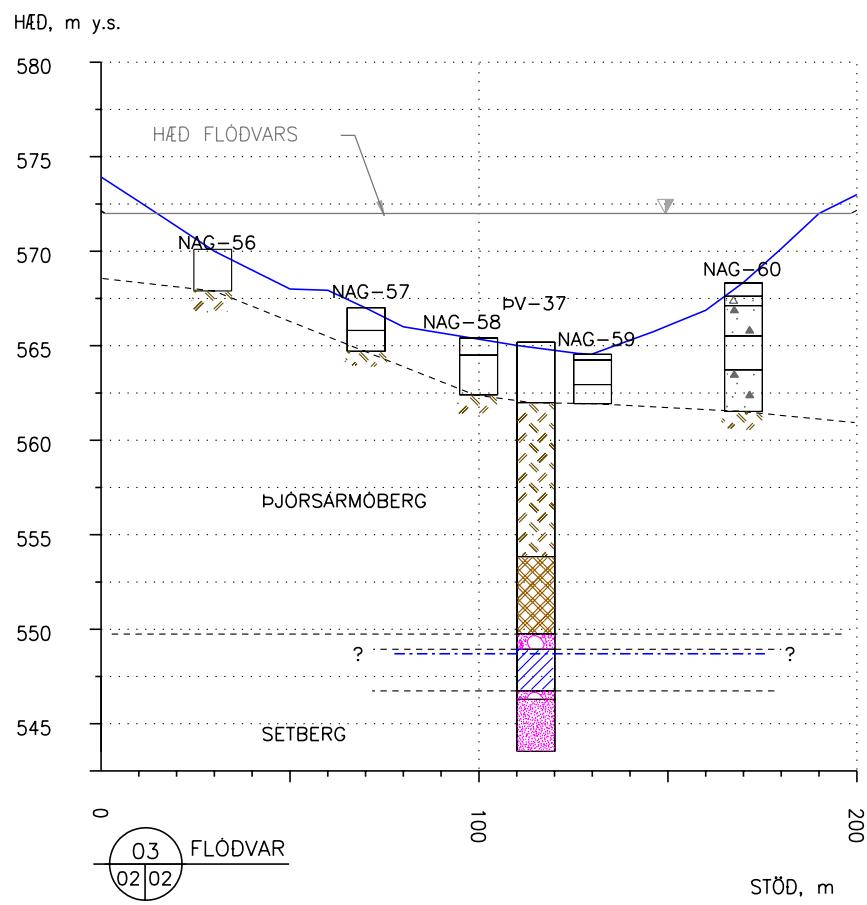
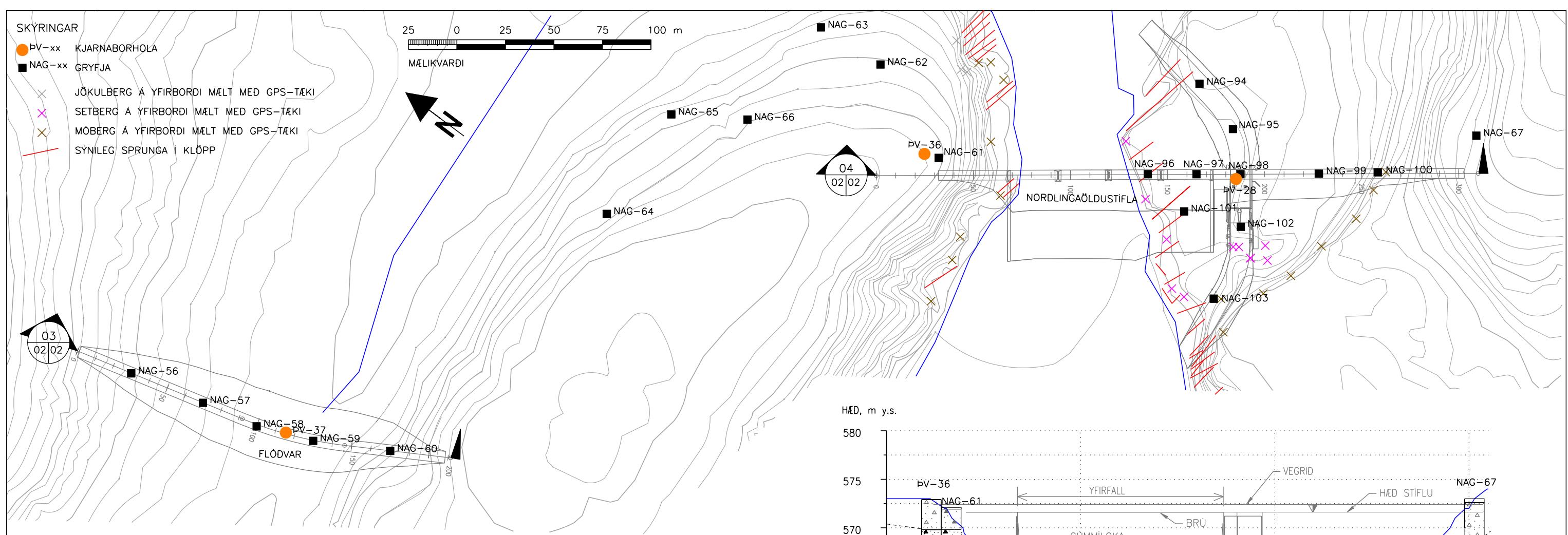
Frárennslisskurður
Staðsetning gryfja og borhola
Jarðfræðisnið 7

Teikning 06

Grjótakvíslarstífla
Staðsetning borhola og gryfja
Jarðfræðisnið 8



OTGAFÁ	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPÝKKT	OTGAFÁ	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPÝKKT	DAGSETNING SEPTEMBER 2003		VEITUGÖNG	FERLI	SETI	STADUR	
										GERT		JARDFRÉÐI Á GANGALEID	=	+	+	
										ML/EFE		JARDFRÉÐISNÍD 1 OG 2	NÓMER LV	OTGAFÁ LV	LYK NOR	
										SAMPÝKKT	ÖÖI		NÓMER	5.323.21 I	OTGAFÁ	BLAD
										BLASTERD	VIRKI	NORDLINGAÖLDUVEITA	01		NESTA BL.	
										A3		1 HÖNNUN				

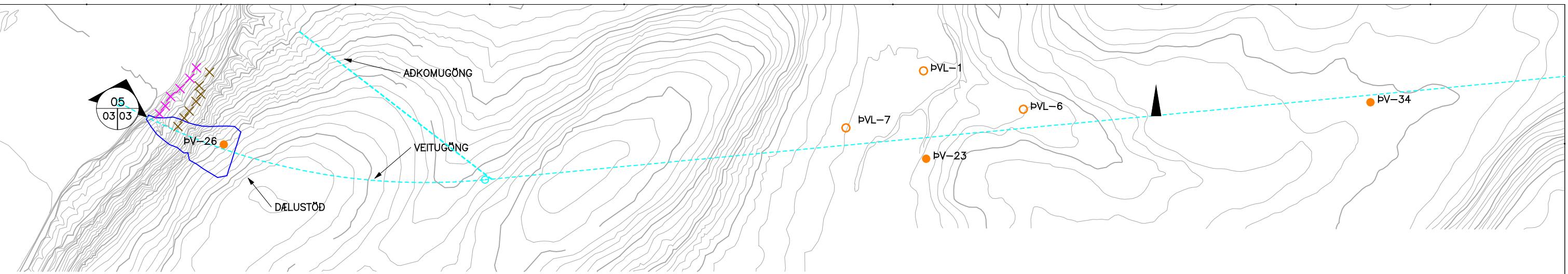


UTGAFÁ	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPYKKT	UTGAFÁ	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPYKKT	DAGSETNING SEPTEMBER 2003	FERLI	SETI	STADUR
											=	+	+
										GERT			
										EFE			
										SAMPYKKT			
										ÖÖI			
										BLADSTED			
										A3			
										VIRKI			
										NORDLINGAÖLDUVEITA			

Landsvirkjun

NORDLINGAÖLDUVEITA

1 HÖNNUN

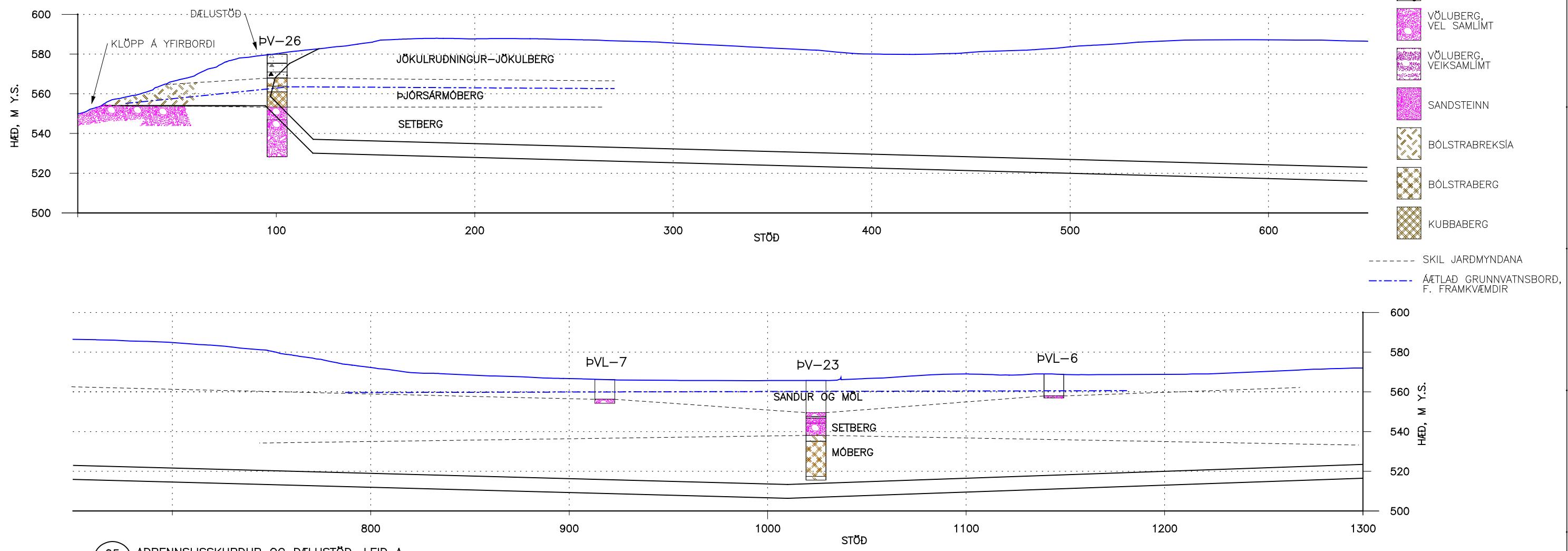


SKÝRINGAR

- PV-xx KJARNABORHOLA
- PVL-xx LOFTBORHOLA
- NAG-xx GRYFJA
- ✗ SETBERG Á YFIRBORDI MÄLT MED GPS-TÆKI
- ✗ MÓBERG Á YFIRBORDI MÄLT MED GPS-TÆKI

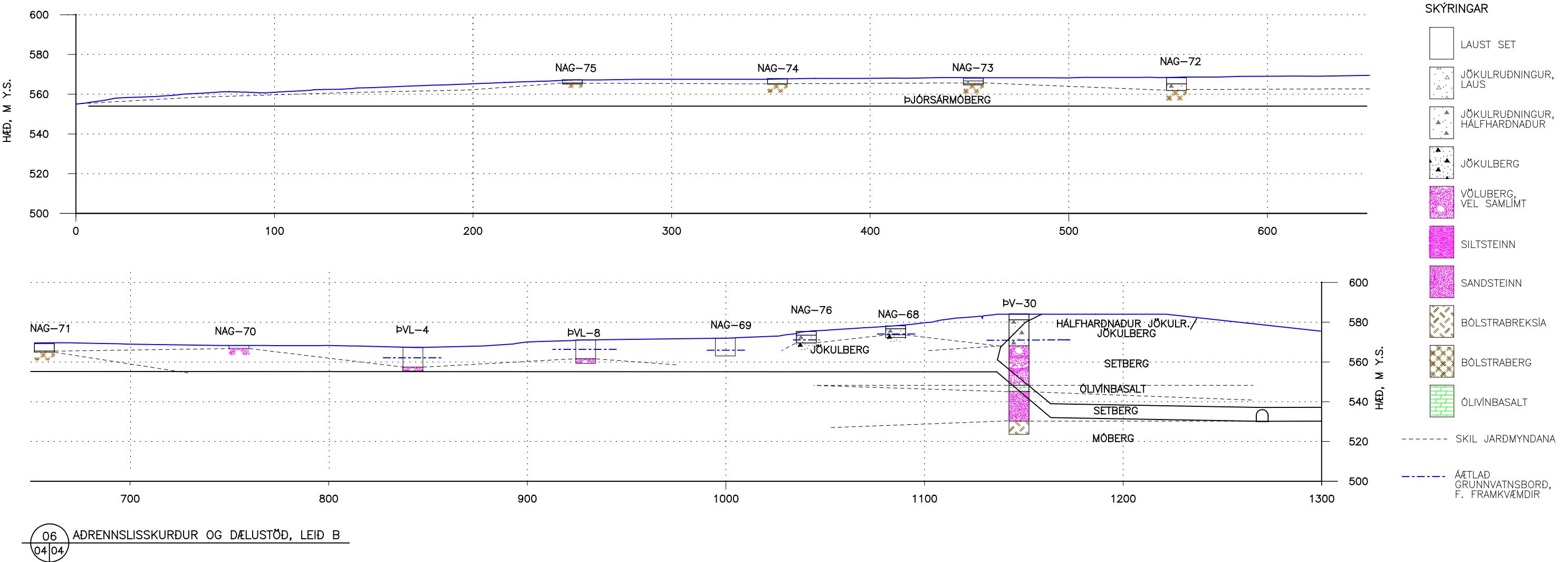
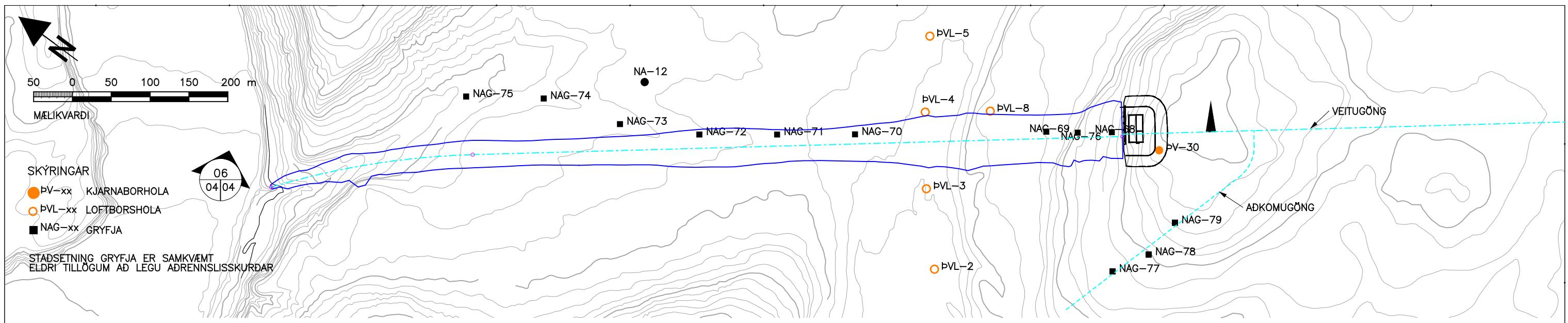
50 0 50 100 150 200 m
MÆLIKVARDI

- LAUST SET
- △ JÖKULRUDNINGUR, LAUS
- ▲ JÖKULRUDNINGUR, HALFHARDNADUR
- JÖKULBERG
- VÖLUBERG, VEL SAMLIMT
- VÖLUBERG, VEIKSAMLIMT
- SANDSTEIN
- BÖLSTRABREKSIA
- BÖLSTRABERG
- KUBBABERG



05
03/03 ADRENNSLISSKURDUR OG DÆLUSTÖD, LEID A

OTGAFNA	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPYKKT	OTGAFNA	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPYKKT	DAGSETNING SEPTEMBER 2003	GERT	SAMPYKKT	FERLI	SETI	STADUR
										GERT	EEF	SAMPYKKT	NOMER LV	OTGAFNA LV	LYK NOR
										SAÐPYKKT	ÖÖI	BLADSTERD	5.323.2I I	BLAD	
										A3	VIRKI	NORDLINGAÖLDUVEITA	03	NESTA BL.	



GTGÁFA	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPYKKT	GTGÁFA	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPYKKT	DAGSETNING SEPTEMBER 2003	GERT	SAMPYKKT	GTGÁFA	ADRENNSLI OG DÆLUSTÖD, LEID B	FERLI	SETI	STADUR
										SEPT 2003	EFE	ÖÖI		STADSETNING GRYFJA OG BORHOLA	+	+	
										GTGÁFA	BLAD			NOMER	LV	GTGÁFA	LYK
										BLAD				5.323.2 I	BLAD	NOR	

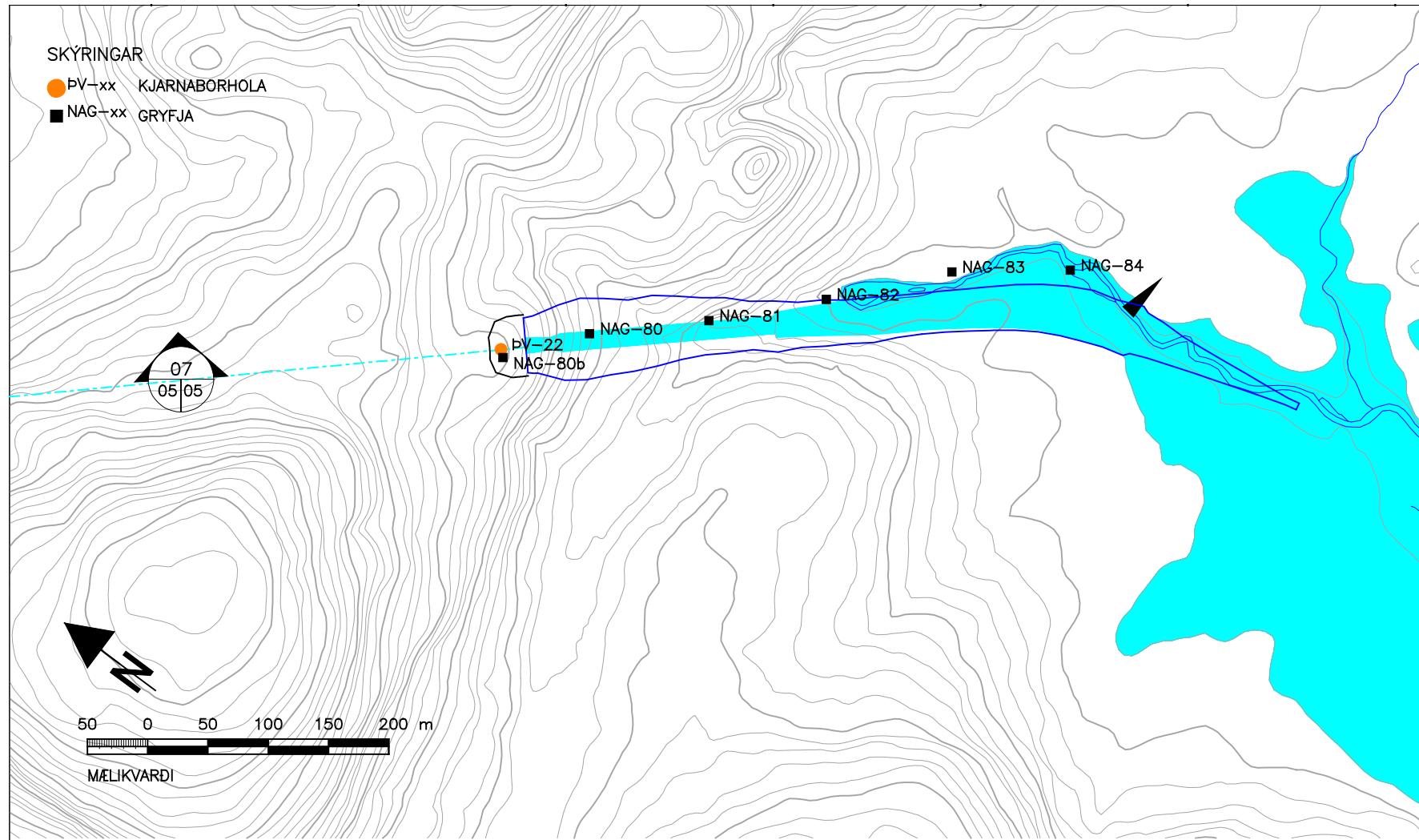
Landsvirkjun

NORDLINGAÖLDUVEITA

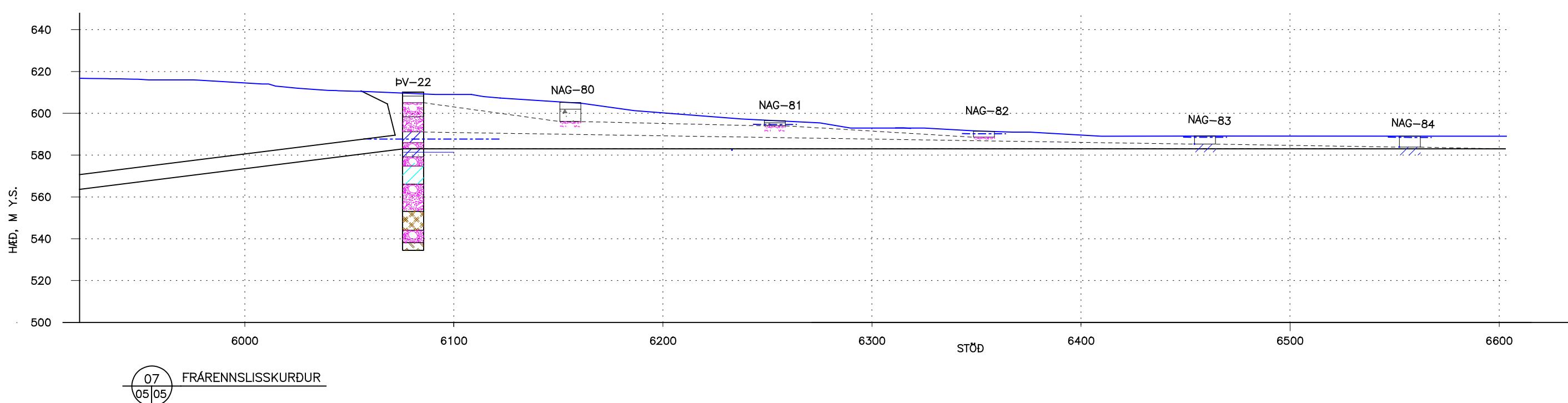
1 HÖNNUN

04

NESTA BL.



- SKÝRINGAR**
- LAUST SET
 - JÖKULRUÐNINGUR, LAUS
 - JÖKULRUÐNINGUR, HALFHARDNADUR
 - JÖKULBERG
 - VÖLUBERG, VEL SAMLIMT
 - VÖLUBERG, VEIKSAMLIMT
 - SANDSTEIN
 - BÖLSTRABREKSIA
 - BÖLSTRABERG
 - KÖLDUKVÍSLARPÖLEIÐ
 - KÖLDUKVÍSLARDÍLABASALT
- SKIL JARDMYNDANA
- ÁÆTLAD GRUNNVATNSBORD, F. FRAMKVÆMDIR



OTGÁFA	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPYKKT	OTGÁFA	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPYKKT	DAGSETNING SEPTEMBER 2003	GERT	SAMPYKKT	DAGSETNING SEPTEMBER 2003	GERT	SAMPYKKT	BLADSTERD	VIRKI	FERLI	SETI	STADUR	
																			+	+	
											EFE								NOMER LV	OTGÁFA LV	LYK
										ÖÖI								NOMER	OTGÁFA	NOR	

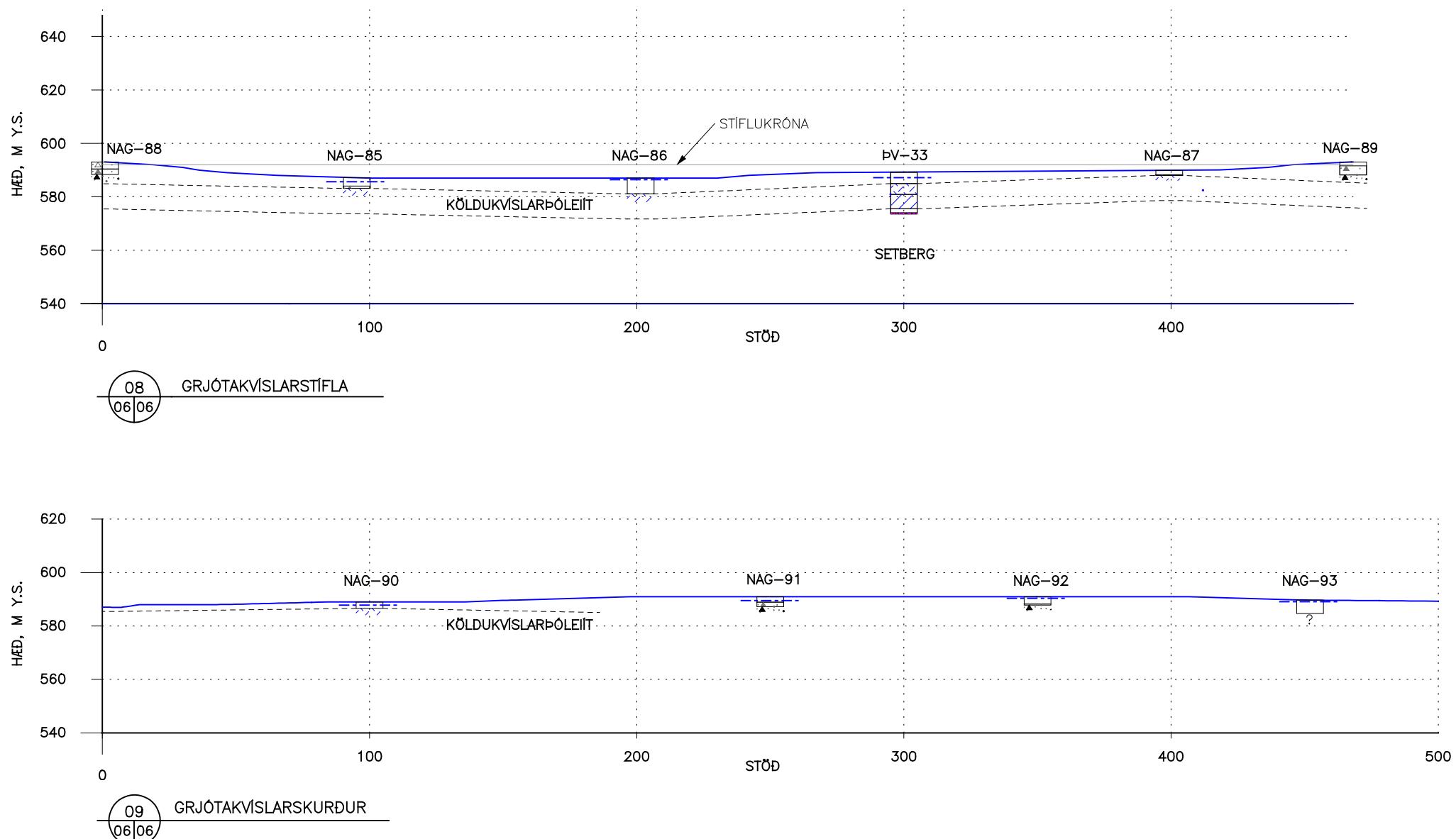
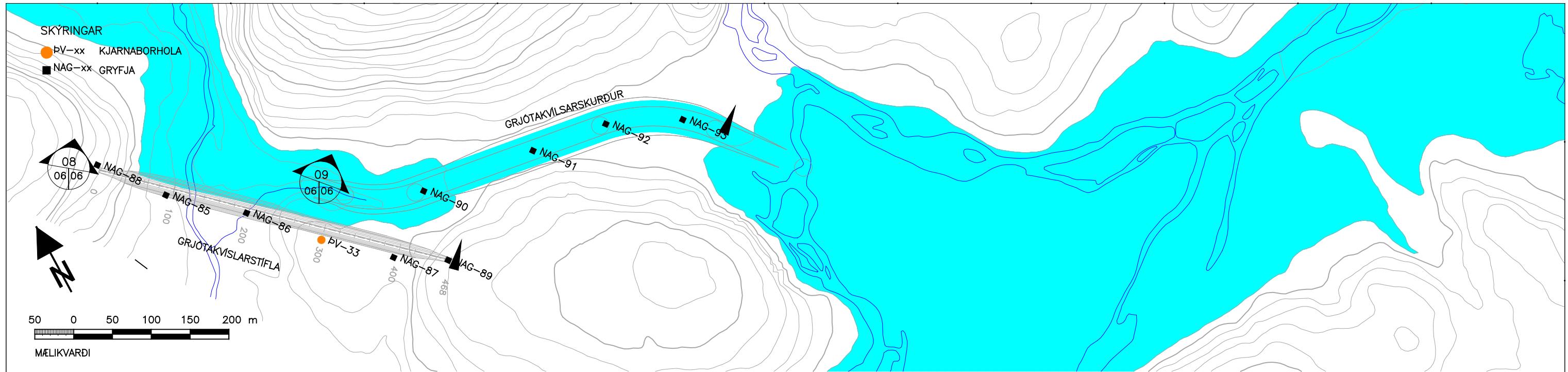
Landsvirkjun

FRÁRENNSLISSKURDUR
STADSETNING GRYFJA OG BORHOLA
JARDFRÆDISNID 7

5.323.2I I

05

1 HÖNNUN



SKÝRINGAR

- | | |
|--|--------------------------------------|
| | LAUST SET |
| | JÖKULRUDNINGUR, LAUS |
| | JÖKULRUDNINGUR, HÁLFHARDNADUR |
| | JÖKULBERG |
| | VÖLUBERG, VEL SAMLIMT |
| | VÖLUBERG, VEIKSAMLIMT |
| | SANDSTEINN |
| | KÖLDUKVÍSLARPÓLEIT KARGI |
| | KÖLDUKVÍSLARPÓLEIT BASALT |
| | SKIL JARDMYNDANA |
| | ÁÆTLAD GRUNNVATNSBORD F. FRAMKVÆMDIR |

OTGÁFA	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPYKKT	OTGÁFA	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMPYKKT	DAGSETNING SEPTEMBER 2003	GERT	SAMPYKKT	FERLI	SETI	STADUR
										EFE			+	+	
										ÖÖI			NOMER LV	OTGÁFA LV	LYK
										BLAÐ			NOMER	OTGÁFA	NOR

Landsvirkjun

GRJÓTAKVÍSLARSTÍFLA
STADSETNING BORHOLA OG GRYFJA
JARDFRÆDISNID 8

NORDLINGAÖLDUVEITA

1 HÖNNUN

BLAD

NESTA BL.

Fylgiskjöl

Fylgiskjal 1. Staðsetning (hnit) og hæð borhola og gryfja, vatnsborð í borholum.

Fylgiskjal 2. Kjarnaborun – borholulýsingar

Fylgiskjal 3. Loftborun – lýsing jarðlaga

Fylgiskjal 4. Lektarmælingar í borholum

Fylgiskjal 5. Lektarmælingar í borholum frá árunum 2001 og 2002

Fylgiskjal 6. Bergprófanir frá árunum 1993 og 1994

Fylgiskjal 7. Berggæðamat og prófanir frá árunum 2001 til 2003

Fylgiskjal 8. Bergprófanir Rannsóknastofnunar byggingariðnaðarins

Fylgiskjal 9. Gryfjulýsingar

Fylgiskjal 10. Jarðefnaprófanir

Fylgiskjal 11. Ljósmyndir frá stíflustæði við Þjórsá

Staðsetning (hnit) og hæð borhola og gryfja, vatnsborð í borholum

Kjarna-borhola	x-hnit	y-hnit	hæð við fóðringu (m y. s.)	fóðring f. yfirb. (m)	land- hæð (m y. s.)	vatnsborðshæð /dagsetn
PV-22	-539644.7	436121.1	610.1	0.22	609.9	<600.3 6.6.2003 Hrun í holu.
PV-23	-543184.6	439989.1	566.0	0.28	565.7	559.0 6.6.2003 559.3 28.7.2003
PV-24	-542280.0	439030.0	582.1	0.08	582.0	567.5 6.6.2003 567.8 28.7.2003
PV-25	-541172.4	437964.7	599.4	0.12	599.3	569.8 6.6.2003 570.4 28.7.2003
PV-26	-543707.0	440720.5	580.1	0.20	579.9	562.3 9.6.2003 <573.7 28.7.2003 Hrun í holu.
PV-27	-542632.1	440220.5	571.7	0.15	571.6	562.1 6.6.2003 562.6 29.7.2003
PV-28	-544259.9	440736.9	553.6	0.15	553.5	551.1 17.6.2003 550.6 28.7.2003
PV-29	-541781.1	438520.1	584.8	0.10	584.7	569.28 29.7.2003
PV-30	-542712.5	439973.6	584.1	0.20	583.9	571.0 29.7.2003
PV-31	-540335.6	437089.7	623.3	0.33	623.0	593.9 6.6.2003 592.0 29.7.2003
PV-32	-541751.8	439074.4	583.9	0.10	583.8	<574,1 6.6.2003 Hrun í holu.
PV-33	-539251.5	434753.9	589.2	0.12	589.1	587.1 19.6.2003 587.1 29.7.2003
PV-34	-542787.1	439576.5	574.1	0.15	574.0	564.8 9.6.2003 565.2 28.7.2003
PV-35	-542281.9	439436.3	578.4	0.20	578.2	566.9 29.7.2003
PV-36	-544345.4	440873.3	572.9	0.2	572.7	558.0 11.7.2003
PV-37	-544657.1	441051.2	565.2	0.2	565.0	548.7 11.7.2003

Loftbors hola	x-hnit	y-hnit	hæð við fóðringu (m y. s.)	fóðring f. yfirb. (m)	land- hæð (m y. s.)	vatnsborðshæð /dagsetn
PVL-1	-543096.5	440059.0	566.1	0.35	565.8	562.1 27.6.2003
						563.2 29.7.2003
PVL-2	-543008.1	440114.0	566.3	0.30	566.0	561.7 29.7.2003
PVL-3	-542931.2	440184.0	567.0	0.31	566.7	563.9 27.6.2003
						562.2 29.7.2003
PVL-4	-542853.1	440244.3	567.3	0.36	566.9	561.6 29.7.2003
PVL-5	-542771.2	440297.9	568.3	0.35	568.0	561.7 27.6.2003
						562.4 29.7.2003
PVL-6	-543059.5	439927.3	567.2	0.35	566.9	561.2 27.6.2003
						563.0 29.7.2003
PVL-7	-543214.2	440095.0	565.9	0.33	565.6	561.8 27.6.2003
						562.7 29.7.2003
PVL-8	-542802.0	440178.0	571.1	0.30	570.8	566.7 27.6.2003
						566.0 29.7.2003

Gryfjur:	x-hnit	y-hnit	landhæð	athugasemd
NAG-56	-544680.2	441133.3	570.1	
NAG-57	-544670.3	441094.6	567.0	
NAG-58	-544663.5	441065.2	565.4	
NAG-59	-544652.1	441037.4	564.9	
NAG-60	-544632.5	441002.5	568.3	
NAG-61	-544342.7	440866.2	572.0	
NAG-62	-544322	440919		Ónákvæm mæling
NAG-63	-544325	440955		Ónákvæm mæling
NAG-64	-544468	440986		Ónákvæm mæling
NAG-65	-544407	440990		Ónákvæm mæling
NAG-66	-544386	440957		Ónákvæm mæling
NAG-67	-544168	440651		Ónákvæm mæling
NAG-68	-542730.4	440036.2	578.1	
NAG-69	-542780.2	440104.2	572.0	
NAG-70	-542930.1	440299.6	568.8	
NAG-71	-542990.1	440379.8	569.3	
NAG-72	-543050.0	440460.1	568.7	
NAG-73	-543100.3	440550.0	567.9	
NAG-74	-543132.5	440648.6	566.6	
NAG-75	-543190.2	440730.1	564.4	
NAG-76	-542757	440071		Ónákvæm mæling
NAG-77	-542873.3	439928.4	578.3	

Gryfjur:	x-hnit	y-hnit	landhæð	athugasemd
NAG-78	-542828.2	439904.2	579.9	
NAG-79	-542775.2	439901.5	583.2	
NAG-80	-539590.3	436070.0	600.8	
NAG-81	-539522.5	435997.2	593.3	
NAG-82	-539450.3	435929.7	589.7	
NAG-83	-539369.7	435859.8	589.0	
NAG-84	-539309.9	435781.8	588.3	
NAG-85	-539400.3	434899.8	587.7	
NAG-86	-539319.9	434830.2	586.9	
NAG-87	-539180.3	434689.9	589.4	
NAG-88	-539460	434976		Ónákvæm mæling
NAG-89	-539120	434653		Ónákvæm mæling
NAG-90	-539106	434747		Ónákvæm mæling
NAG-91	-538957	434725		Ónákvæm mæling
NAG-92	-538858	434711		Ónákvæm mæling
NAG-93	-538768	434669		Ónákvæm mæling
NAG-94	-544231.8	440781.3	553.9	
NAG-95	-544240.2	440753.6	553.4	
NAG-96	-544285.1	440774.8	552.1	
NAG-97	-544270.1	440754.7	552.9	
NAG-98	-544256.5	440736.6	553.6	
NAG-99	-544232.2	440704.4	555.6	
NAG-100	-544213.5	440680.5	562.0	
NAG-101	-544289.2	440748.3	552.6	
NAG-102	-544278.1	440720.2	554.1	
NAG-103	-544316.2	440709.3	552.6	

Kjarnaborun – borholulýsingar

Lýsing borhola PV-22 til PV-37

BORHOLA NR.:

þV-22

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _2_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD: NORDLINGAÖLDUVEITA				BORSTADUR: VID ÚTTAK VEITUGANGA				
MANNVIRKI: VEITUGÖNG				BORTÍMI: 22.03.2003 BORUN LÝKUR: 24.03.2003				
BORVERKTAKI: RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA				VERKKAUPI: LANDSVIRKJUN				
BORSTJÓRI: SNORRI OG GUDMUNDUR				UMSJÓN MED BORUN: MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.				
STADSETNING OG HÆD: X:-539644,7 Y:436121,1 Z:610,1				GERD OG ÞVERMÁL BÓRKRÓNU: TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM				
STEFNA BORUNAR: <input checked="" type="checkbox"/> LÖDRÉTT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRÁDUR FRÁ LÖDRÉTTU.				KJARNAKASSAR ALLS: 7				
FÖDRING (LAUST YFIRBORD): 5,0 M				HÆD HOLUTOPPS: 610,1 M Y.S.				
BORAD I BERGI: 70,65 M				KJARNAHEIMTA ALLS: 60,2 M 85 %				
HEILDARDÝPI HOLU: 75,65M				HÆD GRUNNVTANS: <600,3 M Y.S. 06.06.2003				
HÆD (M Y.S.)	DÝPI (M)	TAKN	BORHOLULÝSING – GREINING	KJARNA- HEIMTA (%)	SPRUNGU- ÞÉTTLEIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = $\frac{RQD \times Jr \times Jw}{Jn \times Ja \times SRF}$	LEKT (LU) 10 100 3 30 300	ATHUGASEMDIR
			Laust set					
2			Völuberg	40	Smá- sprungið	0/0/0/0		Loftborun
4			Veiksamlikt í efri hluta. Vel samlikt að mestu neðan við 12M. Grábrúnt. Grunnborið, sandur og silt. Völur brúnamðar, grófsandur og möl og einstaka hnúllungar. Bergið er ferskt. Þversprungið.	10	Smá- sprungið	$0/0/0/0$ $Q = \frac{5 \times 1,5 \times 1}{15 \times 3 \times 1}$ $Q = 0,2$		Kjarnaborun
6				30	3	10/0/0/0		
8				80	8	$10 \times 1,5 \times 1$ $Q = \frac{10 \times 1,5 \times 1}{15 \times 3 \times 1}$ $Q = 0,3$		
10			Illa samliimd gjóskulinsa á 14–15 M	85	6	60/0/0/0 $60 \times 1,5 \times 1$ $Q = 9 \times 3 \times 1$ $Q = 3$	65/10/0/0	10,7 M Hola hrynnur saman vegna tlegrar samliimigar.
12						$65 \times 1,5 \times 1$ $Q = \frac{65 \times 1,5 \times 1}{9 \times 3 \times 1}$ $Q = 4$		
14			Basalt (þóleit)	100	5	40/0 Q = 2		
16			Ljósgrátt, dulkorna. Bláðrótt eftir en þéttist neðar. Smá- og finblöðrubönd.	8		60/0/0/0		
18			Ferskt að sjá.	100	7	$60 \times 2-3 \times 1$ $Q = 12 \times 3 \times 1$ $Q = 4-7$		
20			Stuðlasprungið. Harðnaður sandsteinn á sprunguflötum.	100	6	45/30/0/0		
22			Völuberg	100	17	$45 \times 2-3 \times 1$ $Q = 9 \times 3 \times 1$ $Q = 3-5$		
24			Vel samlimt, ljósbrúnt. Grunnborið, sandur og silt. Möl, eftir eru hnúllungar úr dilabasalti.	100	10	65/30/20/0		
26				100	6	$65 \times 2 \times 1$ $Q = \frac{65 \times 2 \times 1}{9 \times 3 \times 1}$ $Q = 5$		
28			Basalt (þóleit)	100	5	80/50/15/0		
30			Ljósgrátt, dulkorna. Þétt berg en straumflögott. Ferskt, vottar fyrir ljósbrúnu silti á prunguflötum.	100	13	$80 \times 2-3 \times 1$ $12 \times 3 \times 1$ $Q = 4-7$		
32			Völuberg	100	4	60/10/0/0		
34			Vel samlimt, grunnborið. Völur að mestu úr dilabasalti.	100	8	$60 \times 1,5-2 \times 1$ $9 \times 3 \times 1$ $Q = 3-4$		
36			Basalt (dilabasalt)	100	3	75/0/0/0 $Q = 6-8$		
38			Kargi			85/40/30/0		
40			Finkornótt, ljósgrátt og setfyllt. Smá- til stórdilótt (10%plag.).			$85 \times 2-3 \times 1$ $9 \times 3 \times 1$ $Q = 6-9$		
			Stuðlasprungur Sprungur fyltar hörðnuðum sandsteini.					
			Litillega ummyndað ólivin í grunnmassa.					

BORHOLA NR.:

BORHOLUSNID

KJARNABORUN FRAMHALDSBLAD

1 HÖNNUN

þV-22

BLAD 2 AF 2 BLØDUM

BORHOLA NR.:

þV-23

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _1_BLÖDUM

FRAMKVÆMD: NORDLINGAÖLDUVEITA		BÖRSTADUR: Á VEITULEID A, STÖD CA. 1000	
MANNVÍRKI: VEITUGÖNG		BÖRTIMI: 07.05.2003	BÖRUN LÝKUR: 09.05.2003
BÖRVERKTAKI: RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA		VERKKAUPI: LANDSVIRKJUN	
BÖRSTJÓRI: SNORRI OG GUÐMUNDUR		UMSJÓN MED BÖRUN: MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.	
STADSETNING OG HÆÐ: X: -543184,6 Y: 439989,1 Z: 566,0		GERD OG ÞVERMÁL BÖRKRÓNU: TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM	
STEFNA BÖRUNAR: <input checked="" type="checkbox"/> LÖDRÉTT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRÁDUR FRÁ LÖDRÉTTU,		KJARNAKASSAR ALLS: 4	
FÖDRING: 18,0 M		HÆÐ HOLUTOPPS: 566,0 M Y.S.	
BÖRAD I BERGI: 32,2 M		KJARNAHEIMTA ALLS: 28,6 M 89 %	
HEILDARDYPI HOLU: 50,2 M		HÆÐ GRUNNVATNS: 559,0 M Y.S. 06.06.2003	
HÆÐ (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BÖRHOLULÝSING – GREINING
KJARNA-HEIMTA (%)	SPRUNGU-ÞETTLEIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10,100 3,30,300
14		Laust set Sandur	
16		Völuberg	
18		Basalt Dulkorna, svart, þétt, stór steinn?	85 6 65/0/0/0
20		Sandsteinn Túffsandsteinn. Að hluta veiksamlimdur. Gulgrænn og lágskiptur. Skammflutt efni áttuð úr móbergi.	65 x 1,5 x 1 12 x 4 x 1
22		Völuberg	100 6 80/0/0/0
24		Vel samlimt. Breksiuættað Kornborið. Einsleit svört þétt basaltkorn áttuð úr móbergsmyndun að neðan. Dökkrunn túffmassi milli korna. Þunnt harðnað siltskeini á sprunguflötum.	80 x 2 x 1 9 x 3 x 1
26		Um 5 cm þykkt ljóst óskulag	85 5 55/0/0/0
28		Bólstrabreksía	55 x 1,5-2 x 1 9-12 x 3 x 1
30		Vel samliimd. Sprungufletir hreinir og samlestir. þétt dulkorns svört basaltkorn í grænleitum túffmassa.	50/0/0/0 Q = 3,5
32		Bólstraberg	100 3 85/55/20/0
34		Skiptast á 18g af smástuðluðu basalti og glerjöðri grænleitri bólstrabreksíu. Smásprungin en jafnan vel samlest en bó kurluð á svæðum. Basaltkorn er finkorna til glerjuð. Basalt er ýmist þétt eða finblöðrott. Sumssíðar vottar fyrir gulgrænum leir á sprunguflötum.	85 11 40 x 2 x 1 12-15 x 2 x 1
36			Q = 2,5-3,3
38			85/0/0/0 Q = 0,25-0,33
40			100 4 60/0/0/0
42			60 x 2 x 1 12-15 x 3 x 1
44			70 7 20/0/0/0
46			20 x 3 x 1 12 x 3 x 1
48			10 10 20/0/0/0
50		Bólstrabreksía Smásprungið grælitt harðnað silt á sprunguflötum Holubotn 50,2 M	20 x 2 x 1 12-15 x 3 x 1
52			= 1,5
			10/0/0/0 Q = 0,1-0,2
			100 9 60/0/0/0 Q=4-5
			40/0/0/0
			40 x 3 x 1
			12-15 x 3 x 1
			= 2,5-3,3
			100 12 10/0/0/0 Q=0,7-0,8
			15/0/0/0 Q=0,8
			80 5 30/0/0/0 = 1,3-1,7
			30 x 2 x 1
			12-15 x 3 x 1
			= 1,3-1,7
			80 7 40/0/0/0
			40 x 2 x 1
			12-15 x 3 x 1
			= 1,8-2,2
			25/0/0/0
			25 x 1,5-2 x 1
			15 x 3-4 x 1
			= 0,6-1,1

 ρ = mettuð rúmþyngd (ASTM C127)

Loftborun

Kjarnaborun

 $\rho = 1940 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 1940 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 2360 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 2530 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 2410 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 2550 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 2470 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 2620 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 2560 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 2450 \text{ kg/m}^3$ $\rho = 2450 \text{ kg/m}^3$

BORHOLA NR.:

BV-24

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _2_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD:	NORDLINGAÖLDUVEITA			BORSTADUR:	Á VEITULEID A, CA. STÖD 2350		
MANNVÍRKI:	VEITUGÖNG			BORTIMI:	BORUN HEFST: 16.05.2003		
BORVERKTAKI:	RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA			VERKKAUPI:	BORUN LYKUR: 16.05.2003		
BORSTJÓRI:	SNORRI OG GUÐMUNDUR			UMSJÓN MED BORUN:	MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.		
STADSETNING OG HÆD:	X: -542280,0 Y: 439030,0 Z: 582,1			GERD OG ÞVERMÁL BORKRÓNU:	TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM		
STEFNA BORUNAR:	<input checked="" type="checkbox"/> LÖDRITT <input type="checkbox"/> HALLANDI	GRÁDUR FRÁ LÖDRÉTTU,			KJARNAKASSAR ALLS:	5	
FÖDRING (LAUST YFIRBORD):	9 M			HÆD HOLUTOPPS:	582,1 M Y.S.		
BORAD I BERGI:	45,65 M			KJARNAHEIMTA ALLS:	40,7 M	74,5 %	
HEILDARDÝPI HOLU:	54,65 M			HÆD GRUNNVATNS:	567,5 M Y.S.	06.06.2003	
HÆD (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BORHOLULÝSING – GREINING	KJARNA- HEIMTA (%)	SPRUNGU- ÞETTLEIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 RQD x Jr x Jw Q = Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10 100 3 30 300 1 1 1 1 1
			Laust set				
2			Jökulruðningur- hálfharðnaður				
4							
6							
8							
10							
12							
14			Völuberg	80	15	25/0/0/0 25 x 1,5 x 1 12-15 x 3 x 2,5	
16			Misleitt, yfirleitt brotið og grunnborið. Kornborrar linsur. Silt- og sandborið. Malar- og sandkorn af ýmsum uppruna. Siltsteinslinsa Brún, veiksamlímd/mulningur.	100	10	30/0/0/0 30 x 1,5 x 1 12-15 x 3 x 2,5	
18			Siltsteinslinsa Brún, veiksamlímd/mulningur.	100	8	55/25/0/0 55 x 1,5 x 1 12 x 3 x 2,5	
20			Siltsteinslinsa Grá, veiksamlímd. Siltsteinslinsa Grá, veiksamlímd. Siltsteinslinsa Grá, veiksamlímd.	100	11	10/0/0/0 10 x 1,5 x 1 12-15 x 3 x 1	
22			Siltsteinslinsa Brúnн muln. efst. Svo grá, meðalsaml. Oft smásprungið, þversprungur. Stóku sprungu- fyllingar, silt, bykkast um 10cm. Ferskt, hægt að brjóta í höndum, ekki talganlegt.	100	10	65/30/0/0 Q = 0,3-0,4	
24				100	8	10/0/0/0 10 x 1,5 x 1 12-15 x 3 x 1	
26			Ólivínbasalt	100	14	35/0/0/0 35 x 2 x 1 12 x 4 x 1	
28			Finkorna, ljósgrátt. 1-3% plagioklas-smáðilar, stóku ólivín-smáðilar.	100	8	80/0/0/0 Q = 1,5	
30			Misblöðrott, skiptist á smá-, stór- og finblöðrott/pétt. Sumar blöður fylltar/skendar silti, flestar tómar.	90	7	35/0/0/0 35 x 2 x 1 12 x 4 x 1	
32			Ferskt.	80	5	60/30/0/0 60 x 2 x 1 12 x 4 x 1	
34			Pver- og skásprungur, sléttar/bylgjóttar, flestar skendar silti. Sumar með þykkar fyllingar, nokkurra cm sdst/siltst.. Mismikið og missprungið berg.	80	9	40/0/0/0 Q = 1,5	
36			Setfyllir skápar	80	5	65/65/65/0 Q = 1,4	
38			Opni skápar eða sprungur. Meirihlut efnis: Til skiptis sandsteinn og sandsteinsvöluberg. Minnihlut efnis: Ólivínbasalt.	100	10	20/0/0/0 Q = 0,8	
40			Sandsteinsvöluberg	100	3	70/0/0/0 Q = 2-4	
			Túffrikt.	100	5	80/55/20/0 Q = 2,5-4	
			Grófsandsteinn			80 x 1,5-2 x 1 9 x 3-4 x 1	
			Lýsing á næstu síðu.			Q = 3-6	

BORHOLA NR.:

BORHOLUSNID

KJARNABORUN FRAMHALDSBLAD

1 HÖNNUN

pv-24

BLAD 2 AF 2 BLØDUM

BORHOLA NR.:

þV-25

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _2_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD: NORDLINGAÖLDUVEITA		BÖRSTADUR: Á VEITULEID NORDAN KJALÖLDU		
MANNVÍRKI: VEITUGÖNG		BÖRTIMI: BORUN HEFST: 16.05.2003	BORUN LÝKUR: 20.05.2003	
BÖRVERKTAKI: RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA		VERKKAUPI: LANDSVIRKJUN		
BÖRSTJÓRI: SNORRI OG GUÐMUNDUR		UMSJÓN MED BORUN: MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.		
STADSETNING OG HÆÐ: X: -541172,4 Y: 437964,7 Z: 599,4		GERD OG ÞVERMÁL BORKRÓNU: TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM		
STEFNA BORUNAR: <input checked="" type="checkbox"/> LÖDRETT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRÁDUR FRÁ LÖDRETTU,		KJARNAKASSAR ALLS: 6		
FÖDRING : 9 M		HÆÐ HOLUTOPPS: 599,4 M Y.S.		
BORAD I BERGI: 60,7 M		KJARNAHEIMTA ALLS: 47,65 M 78,5 %		
HEILDARDYPI HOLU: 69,7 M		HÆÐ GRUNNVATNS: 569,8 M Y.S. 06.06.2003		
HÆÐ (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BORHOLULÝSING – GREINING	
KJARNA-HEIMTA (%)	SPRUNGU-ÞETTLÉIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = RQD x Jr x Jw Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10 100 3 30 300 1 1 1 1 1	ATHUGASEMDIR
		Laust set		
8	Völuberg	<p>Vel samlimt, brúnt. Grunnborið með silt og finsandi. Völur brúnamáðar, basalt af mismunandi uppruna. Ferskt og ösummyndað. Sprungufletir hreinir eða með þunnu ljósu siltskæni. Mest þversprungið en einnig fáeinrar skástigar sprungur.</p> <p>Sama völuberg og að ofan en meira sprungið. Öreglulegar sprungur með þunnu leirskeini.</p>	<p>100 4 70/40/25/0 70 x 2 x 1 9 x 3 x 1 Q = 5</p> <p>100 5 80/20/0/0 80 x 1,5 x 1 9 x 4 x 1 Q = 3</p> <p>100 4 80/25/15/0 80 x 2 x 1 9 x 3 x 1 Q = 6</p> <p>100 7 45/0/0/0 45 x 1,5 x 1 12 x 4 x 1 Q = 1,4</p> <p>90 7 50/20/0/0 50 x 1,5 x 1 12 x 4 x 1 Q = 1,6</p>	Loftborun Kjarnaborun
26	Túffbretksía	<p>Vel samlimt, rauðbrúnt. Samansett úr fingerðum basaltbrotum og tuffi. Basalt finblöðrött, dulkorna eða glerjað með palagióklas mikródillum. Bæði þversprungur og skástigar sprungur. Sprungufletir ósamlaðstir með nokkurra mm gulleitu leirskeini.</p>	<p>100 5 65/0/0/0 65 x 1,5 x 1 9 x 4 x 1 Q = 3</p> <p>100 7 80/60/25/0 80 x 1,5 x 1 9 x 4 x 1 Q = 3</p> <p>100 3 90/50/40/0 90 x 1,5 x 1 9 x 4 x 1 Q = 4</p> <p>100 4 80/50/15/0 80 x 1,5 x 1 12 x 3 x 1 Q = 3</p>	
38	Bólstraberg	<p>Dulkorna, ljósgrátt með plagióklas mikródillum. Smásprungið en sprungur eru samlaðar. Gulleit skæni á sprunguflösum.</p>	<p>85 Smá-sprungið 40/0/0/0 Q = 1</p> <p>100 Smá-sprungið 0/0/0/0 Q = 3</p>	
40				

BORHOLA NR.:

bV-25

BORHOLUSNID

KJARNABORUN FRAMHALDSBLAD

1 HÖNNUN

BLAD 2 AF 2 BLØDUM

BORHOLA NR.:

þV-26

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _2_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD: NORDLINGAÖLDUVEITA		BORSTADUR: VID DÆLUSTÖÐ Á VEITULEID A		
MANNVÍRKI: VEITUGÖNG		BORTIMI: BORUN HEFST: 05.06.2003	BORUN LYKUR: 06.06.2003	
BORVERKTAKI: RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA		VERKKAUPI: LANDSVIRKJUN		
BORSTJÓRI: SNORRI OG GUÐMUNDUR		UMSJÓN MED BORUN: MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.		
STADSETNING OG HÆÐ: X: -543707,0 Y: 440720,5 Z: 580,1		GERD OG ÞVERMÁL BORKRÓNU: TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM		
STEFNA BORUNAR: <input checked="" type="checkbox"/> LÖDRETT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRADUR FRÁ LÖDRETTU,		KJARNAKASSAR ALLS: 5		
FÖDRING : 6,0 M		HÆÐ HOLUTOPPS: 580,1 M Y.S.		
BORAD I BERGI: 45,7 M		KJARNAHEIMTA ALLS: 41,0 M 89,7 %		
HEILDARDÝPI HOLU: 51,7 M		HÆÐ GRUNNVATNS: 562,3 M Y.S. 09.06.2003		
HÆÐ (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BORHOLULÝSING – GREINING	
KJARNA-HEIMTA (%)	SPRUNGU-ÞETTELEIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = Jn x Jr x Jw	LEKT (LU) 10,100 3 30,300	ATHUGASEMDIR
				ρ = mettud rúmþyngd (ASTM C127)
2		Laust set		9,0–51,6 M í heild gott berg, engin vandræði við borun.
4		Jökulruðningur–hálfharðnaður		Ekkert verulegt skoltap við borun.
6		Veiksamlikt set, lítil kjarnaheimta.		Loftborun Kjarnabörn
8				6,5 M hola hrynnur saman eftir borun.
10		Siltsteinsvöluberg	7 90/50/0/0 Q = 3	$\rho = 2310 \text{ kg/m}^3$
12		Veiksamlikt. Aðallega silt en einnig finsandur í grunni. Örfðar smágerðar basaltvölur.	9 50/0/0/0 50 x 1,5 x 1 12 x 3 x 1 Q = 2	
14		Bólstraberg	100 30/0/0/0 Q = 0,9	$\rho = 2300 \text{ kg/m}^3$
16		Ljósgrátt, dulkorna. Finblöðrott með plagioklasmíkródíum. Einig fæeinir ólivíndilar.	9 35/0/0/0 35 x 3 x 1 15 x 4 x 1 Q = 1,8	Vottar fyrir gulum leir í blöðrum og á sprungum.
18		Bólstrabreksía	100 55/25/0/0 55 x 3 x 1 15 x 4 x 1 Q = 2,8	$\rho = 2330 \text{ kg/m}^3$
20		Kubbaberg Blöðrott. Siltsteinslinsa Lagksipt tuff, vel samlikt og sterkt.	100 50/0/0/0 50 x 3 x 1 12–15 x 3 x 1 Q = 3–4	12,0–51,7 M Borvatn er gráleitt.
22		Bergið er smásprungið en sprungur samlestnar. 2–3 mm siltskréni á sprunguflötum.	100 30/0/0/0 30 x 3 x 1 12–15 x 3 x 1 Q = 2–2,5	$\rho = 2290 \text{ kg/m}^3$
24		Pétt kubbaberg.	95 20/0/0/0 Q = 0,7	
26			90 45/0/0/0 Q = 1,5	
28		Sandsteinsvöluberg Tüffrikt. Samllming í meðallagi. Grunnborið, grunmassi gulgrænn. Basaltvölur af mismunandi upprunna. Vottar fyrir gulum leir. Aðallega bversprungið, margir sprungufletir kurlaðir.	90 30/0/0/0 Q = 0,9	$\rho = 2360 \text{ kg/m}^3$
30		100 6 65/10/0/0 65 x 1,5 x 1 9–12 x 4 x 1 Q = 2–3		
32		2 sandsteinslinsur á 30,90–31,15m (prungin) og 33,35–33,55m (ósprungin) dýpi. Vel samlikt.	75 50/15/0/0 50 x 1,5 x 1 12 x 4 x 1 Q = 1,6	$\rho = 2340 \text{ kg/m}^3$
34		Siltsteinsvöluberg	100 90/65/25/0 90 x 2 x 1 9 x 3 x 1 Q = 7	$\rho = 2400 \text{ kg/m}^3$
36		Vel samlikt, gráleitt. Grunnborið með silt og finsandi. Brúnamáðar basaltvölur. Aðallega þversprungið. Ferskt og ósummyndað.	100 85/20/0/0 85 x 2 x 1 9 x 3 x 1 Q = 6	$\rho = 2430 \text{ kg/m}^3$
38		Sprungufletir virðast hreinir.		$\rho = 2320 \text{ kg/m}^3$
40				

BORHOLA NR.:

BORHOLUSNID

KJARNABORUN FRAMHALDSBLAD

1 HÖNNUN

þV-26

BLAD 2 AF 2 BLØDUM

BORHOLA NR.:

þV-27

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _1_BLÖDUM

FRAMKVÆMD:	NORDLINGAÖLDUVEITA	BORSTADUR:	UM 250 M NORDAN VID DÆLUSTÖD Á VEITULEID B	
MANNVÍRKI:	VEITUGÖNG	BORTIMI:	10.05.2003	
BORVERKTAKI:	RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA	BORUN HEFST:	13.05.2003	
BORSTJÓRI:	SNORRI OG GUÐMUNDUR	VERKKAUPI:	LANDSVIRKJUN	
STADSETNING OG HÆÐ:	X: -542632,1 Y: 440220,5 Z: 571,7	UMSJÓN MED BORUN:	MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.	
STEFNA BORUNAR:	<input checked="" type="checkbox"/> LÓÐRETT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRÁDUR FRÁ LÓÐRETTU,	GERD OG ÞVERMÁL BORKRÓNU:	TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM	
FÖDRING:	18,0 M	KJARNAKASSAR ALLS:	4	
BORAD I BERGI:	33,7 M	HÆÐ HOLUTOPPS:	571,7 M Y.S.	
HEILDARDÝPI HOLU:	51,65M	KJARNAHEIMTA ALLS:	31,9 M 95 %	
HÆÐ (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BORHOLULÝSING – GREINING	KJARNA-HEIMTA (%) SPRUNGU ÞETTELEIKI (SPR/M) RQD 10/30/50/100 Q = RQD x Jr x Jw K = Jn x Ja x SRF LEKT (LU) 10 100 3 30 300 ATHUGASEMDIR
			Laust set	
14				
16				
18			Jökulruðningur – hálfharðnaður	100 Kurl 0/0/0/0
20			Völuberg	100 4 65/35/0/0 65 x 2 x 1 9-12 x 3 x 1 Q = 4-5
22			Völuberg	100 4 95/55/40/0 95 x 2 x 1 9 x 3-4 x 1 Q = 5-7
24				100 6 70/40/15/0 70 x 2 x 1 9 x 3 x 1 Q = 5
26				100 6 80/10/0/0 80 x 1 x 1 12 x 4 x 1-2,5 Q = 0,7-1,7
28			Völuberg og siltsteinn	100 6 60/20/0/0
30			Samskonar völuberg og að ofan Völuberg, vel samlimt Siltsteinn, vel samlimdur	100 6 60 x 1 x 1 12-15 x 4 x 2,5 Q = 0,4-0,5
32			Völuberg, vel samlimt	90 3 80/50/40/0 80 x 1 x 1 15 x 4 x 2,5 Q = 0,5
34			Siltsteinn, vel samlimdur Völuberg, vel samlimt Siltsteinn, veiksamlímdur	100 4 40/10/0/0 40 x 1 x 1 12-15 x 4 x 2,5 Q = 0,3
36			Völuberg, vel samlimt Siltsteinn, veiksamlímdur	90 4 75/40/30/0 75 x 1 x 1 9 x 4 x 2,5 Q = 0,8
38			Völuberg, vel samlimt Siltsteinn, veiksamlímdur Völuberg, vel samlimt	100 3 95/70/40/0 95 x 1 x 1 9 x 4 x 2,5 Q = 7
40			Siltsteinn, veiksamlímdur	100 4 90/35/0/0
42			Sandsteinn Túffrikur. Vel samlimdur, grænleitur. Þversprungið.	100 3 90 x 2 x 1 9 x 4 x 1 Q = 5
44			Völuberg	100 4 90 x 2 x 1 9 x 4 x 1 Q = 5
46			Völuberg Kantaðar basaltvölu af mism. uppruna. Sprungur óreglulegar. Þunn sviltskenni á sprunguflötum.	100 4 90 x 2 x 1 9 x 4 x 1 Q = 5
48				100 6 60/0/0/0
50			Bólstrabreksía Basaltkorn dulkorna, svört og dilalaus. Tuff brúnleitt. Óreglulega sprungur en samlest. Þunn hvitt siltskenni á sprunguflötum.	100 6 60 x 3 x 1 12 x 3-4 x 1 Q = 4-5
52				Holuboth 51,7 M

BORHOLA NR.:

þV-28

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_ AF _1_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD: NORDLINGAÖLDUVEITA		BÖRSTADUR: STÍFLUSTÆÐI AUSTAN ÞÓRSÁR		
MANNVÍRKI: VEITUGÖNG		BÖRTIMI: BÖRUN HEFST: 05.05.2003	BÖRUN LYKUR: 05.05.2003	
BÖRVERKTAKI: RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA		VERKKAUPI: LANDSVIRKJUN		
BÖRSTJÓRI: SNORRI OG GUÐMUNDUR		UMSJÓN MED BÖRUN: MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.		
STADSETNING OG HÆÐ: X: -544259,9 Y: 440736,9 Z: 553,6		GERD OG ÞVERMÁL BÖRKRÓNU: TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM		
STEFNA BÖRUNAR: <input checked="" type="checkbox"/> LÖDRITT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRÁDUR FRÁ LÖDRÉTTU,		KJARNAKASSAR ALLS: 2		
FÖDRING: 3,0 M		HÆÐ HOLUTOPPS: 553,6 M Y.S.		
BÖRAD I BERGI: 21,7 M		KJARNAHEIMTA ALLS: 14,7 M 68 %		
HEILDARDÝPI HOLU: 24,7 M		HÆÐ GRUNNVATNS: 550,6 M Y.S. 28.07.2003		
HÆÐ (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BÖRHOLULÝSING – GREINING	
KJARNA-HEIMTA (%)	SPRUNGU-ÞETTLÉIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = RQD x Jr x Jw Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10 100 3 30 300 1 1 1 1 1	ATHUGASEMDIR
2	Laust set			
4	Völuberg	Túffrikt.		
6		Töluvert kjarnatap en berg sem kemur upp er vel samlimt.	6 Kurl 0/0/0/0	
8		Grunnborið, grunnmassi gulgrænn basaltvölur af mismunandi uppruna.	40 Smá-sprungið 20/0/0/0	Loftborun Kjarnaborun
10		Bergið er hægt að skoða í klettum við farveg þjórsáar. Þar er það mjög heilegt og betra en kjanahemta í böhlu gefur til kynna.	35 Smá-sprungið 20/0/0/0 Q = 0,8	Ekkert skoltap verður við borun sem bendir til að bergið sé þétt.
12			10 Kurl 0/0/0/0	
14	Sandsteinn	Túffrikt.	2 70 40/15/0/0 40 x 1,5 x 1 12 x 3 x 1 Q = 2	
16		Vel samlimt og þétt. Brúnleitt, aðallega finsandur í grunni. Lárett lagskip.	25 Kurl 0/0/0/0	
18		Aðallega þversprungur en einnig lödréttar sprungur með þunnu ljósu skæni. Allar sprungur vel samlestnar.	85 2 75/75/75/40 Q = 75 x 1,5 x 1 9 x 3 x 1 Q = 6	5 LU, PRÓFAD FRÁ 6,7 M OG Á HOLUBOTN
20			100 5 90/40/20/0 Q = 90 x 1,5 x 1 9 x 3 x 1 Q = 7	3 LU, PRÓFAD FRÁ 14,2 M
22			100 5 90/50/0/0 Q = 90 x 1,5 x 1 9 x 3 x 1 Q = 7	
24			100 4 90/55/45/0 Q = 90 x 1,5 x 1 9 x 3 x 1 Q = 7	
26	Holubotn 24,7 M			
28				
30				
32				
34				
36				
38				
40				

BORHOLA NR.:

þV-29

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _2_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD:	NORDLINGAÖLDUVEITA			BORSTADUR:	Á VEITULEID A			
MANNVIRKI:	VEITUGÖNG			BORTÍMI:	11.06.2003			
BORVERKTAKI:	RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA			BORUN HEFST:	BORUN LÝKUR: 12.06.2003			
BORSTJÓRI:	SNORRI OG GUDMUNDUR			VERKKAUPI:	LANDSVIRKJUN			
STADSETNING OG HÆD:	X:-541781,1 Y:438520,1 Z:584,8			UMSJÓN MED BORUN:	MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.			
STEFNA BORUNAR:	<input checked="" type="checkbox"/> LÖDRÉTT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRÁDUR FRÁ LÖDRÉTTU.			GERD OG ÞVERMÁL BORKRÓNU:	TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM			
FÖDRING:	6 M			KJARNAKASSAR ALLS:	5			
BORAD I BERGI:	45,7 M			HÆD HOLUTOPPS:	584,8 M Y.S.			
HEILDARDÝPI HOLU:	51,7 M			KJARNAHEIMTA ALLS:	37,2 M 81,4 %			
HEILDARDÝPI HOLU:	51,7 M			HÆD GRUNNWATNS:	569,3 M Y.S. 29.7.2003			
HÆD (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BORHOLULÝSING – GREINING	KJARNA- HEIMTA (%)	SPRUNGU- ÞÉTTEIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = RQD x Jr x Jw Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10 100 3 30 300	ATHUGASEMDIR
			Laust set					
2			Jökulruðníngur – hálfharðnaður	20		6/0/0/0 6 x 1,5 x 1 15 x 3 x 2,5 Q = 0,1		Loftborun
4			Völuberg			65/50/0/0 30/0/0/0		Kjarnaborun
6			Veiksamlimt, brúnleitt.	100	6			
8			Grunnborið með sandi og silti. Brúnamáðar basaltvölur af mismunandi uppruna.	50				
10			Ferskt	35		0/0/0/0		
12			Þversprungið með tóluverðu kjarnatapi á köflum.	85	10	55/35/0/0 Q = 3		
14				100	3	85/60/35/0 Q = 5		
16				80	7	45/15/0/0 45 x 2 x 1 12 x 3 x 1 Q = 3		
18				45		20/20/0/0 Q = 0,7		
20				15	Kurl	0/0/0/0 Q = 0,1		
22			Ólivínbasalt	95	6	65/25/0/0 65 x 3 x 1 9 x 3 x 1 Q = 7		21–34 M Borvatn er ljósgrátt
24			Dalitíð smástuðlað á svæðum en sprungur samlestær.	85	11	45/0/0/0 Q = 3		24 M skoltap
26			Ljósgrátt, finkorna með plagióklas- og ólivínmíkródílum.	90	11	45/20/0/0 Q = 3		28 M skoltap
28			Smáblödrótt efst og neðst en þétt áð óþru leiti.	100	10	45/0/0/0 Q = 3		
30			Ljósgrátt siltskæni á sprunguflötum. Ferskt.	100	7	70/20/20/0 Q = 3		
32						70 x 2 x 1 9 x 3 x 1 Q = 5		
34			Punkttag með sandsteini			70/0/0/0 Q = 8		
36			Ólivínbasalt	100	8	65/25/0/0 Q = 5		
38			Dulkorna, dökkgrátt, smástuðlað.			Q = 2		
40			Sandsteinsvöluberg Túffrikt.	70	3	40/0/0/0 Q = 2		35–37 M Borrar fellur hratt
			Veiksamlimt á köflum. Brúnleitt, grófsandsteinsborið.	20	Kurl	0/0/0/0 Q = 0,1		
			Brúnamáðar basaltvölur af mism. uppruna en einnig liparitvölur.	100	6	65/0/0/0 Q = 4		35–42 M Laust berg leggst á borstreng og torveldar borun.
			Vottar fyrir gulu leirskæni.	12,5	Kurl	0/0/0/0 Q = 0,1		
				30		15/0/0/0 Q = 0,8		

BORHOLA NR.:

þV-29

BORHOLUSNID

KJARNABORUN FRAMHALDSBLAD

1 HÖNNUN

BLAD 2 AF 2 BLØDUM

BORHOLA NR.:

þV-30

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _2_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD:	NORDLINGAÖLDUVEITA		BORSTADUR:	DÆLUSTÖD Á VEITULEID B				
MANNVÍRKI:	VEITUGÖNG		BORTIMI:	BORUN HEFST: 14.05.2003 BORUN LYKUR: 14.05.2003				
BORVERKTAKI:	RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA		VERKKAUPI:	LANDSVIRKJUN				
BORSTJÓRI:	SNORRI OG GUÐMUNDUR		UMSJÓN MED BORUN:	MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.				
STADSETNING OG HÆÐ:	X: -542712,5 Y: 439973,6 Z: 584,1		GERD OG ÞVERMÁL BORKRÓNU:	TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM				
STEFNA BORUNAR:	<input checked="" type="checkbox"/> LÓÐRETT <input type="checkbox"/> HALLANDI	GRÁÐUR FRÁ LÓÐRETTU,	KJARNAKASSAR ALLS:	5				
FÖDRING (LAUST YFIRBORD):	6 M		HÆÐ HOLUTOPPS:	584,1 M Y.S.				
BORAD I BERGI:	54,65 M		KJARNAHEIMTA ALLS:	42,5 M	77,7 %			
HEILDARDÝPI HOLU:	60,65 M		HÆÐ GRUNNVATNS:	571,0 M Y.S.	29.7.2003			
HÆÐ (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BORHOLULÝSING – GREINING	KJARNA- HEIMTA (%)	SPRUNGU- ÞETTLEIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = RQD x Jr x Jw Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10 100 3 30 300 1 1111	ATHUGASEMDIR
			Laust set Möl og sandur					ρ = mettuð rúmbýngd (ASTM C127)
2			Jökulruðningur- hálfharðnaður					
4			Veiksamlimt völuberg, silt og sandsteinsbörð. Brúnamáðar völur.		1	Kurl	0/0/0/0	
6			Bergið er að mestu kurlað og litil kjarnaheimta.		10	Kurl	0/0/0/0	
8			Bergið er hart efst en svo losnar um.		75	Kurl	0/0/0/0 Q = 0,08	Loftborun
10					25	Kurl	0/0/0/0	Kjarnaborun
12					6	Kurl	0/0/0/0	
14					4	Kurl	0/0/0/0	
16			Völuberg	33	Kurl	0/0/0/0 Q = 0,12	$\rho = 2280 \text{ kg/m}^3$	
18			Siltsteinsvöluberg, vel samlimt Gráleitt. Grunnbörð	75	8	40/15/0/0 40 x 1,5-2 x 1 12 x 3 x 1 Q = 1,7-2,2		
20			Siltsteinn, veiksamlimdur, beinhvitur	85	7	50/0/0/0	$\rho = 2480 \text{ kg/m}^3$	
22			Siltsteinsvöluberg, vel samlimt			Q = 2-3	$\rho = 1970 \text{ kg/m}^3$	
24			Sandsteinsvöluberg, veiksamlimt	94	8	75/40/0/0 60 x 1,5 x 1 12-15x4x2,5 = 0,6-0,8	$\rho = 2180 \text{ kg/m}^3$	
26			Gjóskusandsteinn, Vel samlimt berg úr ljósri gjósku.	45	23	0/0/0/0 Q = 0,03	$\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$	
28			Sandsteinsvöluberg, vel samlimt.	100	9	40/0/0/0 40 x 1,5 x 1 12 x 3 x 1 Q = 1,7		
30			Gjóskusandsteinn, vel samlimdir	100	6	50/20/0/0 50 x 1,5 x 1 9-12 x 3 x 1 Q = 2-3	$\rho = 1650 \text{ kg/m}^3$	
32			Sandsteinsvöluberg, Veiksamlimt, gráleitt. Kornbörð.	20	Kurl	0/0/0/0	$\rho = 2350 \text{ kg/m}^3$	
34			Að hluta kurlað. Brúnamáðar basaltvölur af mismunandi uppruna.	30	Kurl	0/0/0/0		
36				100	5	10 x 1,5 x 1 15 x 3 x 1 = 0,33		
38			Siltsteinsvöluberg, vel samlimt. Grunnbörð og gráleitt.	100	7	20/0/0/0	$\rho = 2410 \text{ kg/m}^3$	
40			Pversprungið.	100	6	Q = 0,7		
			Ólivínbasalt			100/65/20/0 100 x 2 x 1 9 x 3 x 1 Q = 7		
			Dulkorna ljósgrátt			35/15/0/0	$\rho = 2290 \text{ kg/m}^3$	
			Finblöðrubönd algeng.			35 x 1,5-2 x 1		
			3-4% plagioklas-smádilítt, einstaka			12 x 4 x 1	$\rho = 2200 \text{ kg/m}^3$	
			stærri dilar.			Q = 5		
			Smástuðlað og straumflögött					

BORHOLA NR.:

BORHOLUSNID

KJARNABORUN FRAMHALDSBLAD

1 HÖNNUN

bV-30

BLAD 2 AF 2 BLØDUM

BORHOLA NR.:

þV-31

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_ AF _2_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD:	NORDLINGAÖLDUVEITA	BÖRSTADUR:	Á VEITULEID VID KJALÖLDU	
MANNVÍRKI:	VEITUGÖNG	BÖRTIMI:		
BÖRVERKTAKI:	RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA	BÖRUN HEFST:	28.03.2003	
BÖRSTJÓRI:	SNORRI OG GUÐMUNDUR	BÖRUN LÝKUR:	05.04.2003	
STADSETNING OG HÆÐ:	X: -540335,6 Y: 437089,7 Z: 623,3	VERKKAUPI:	LANDSVIRKJUN	
STEFNA BÖRUNAR:	<input checked="" type="checkbox"/> LÖDRITT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRÁDUR FRÁ LÖDRÉTTU,	UMSJÓN MED BÖRUN:	MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.	
FÖDRING (LAUST YFIRBORD):	12,0 M	GERD OG PVERMÁL BÖRKRÓNU:	TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM	
BÖRAD I BERGI:	78,65 M	KJARNAHEIMTA ALLS:	67,3 M 86 %	
HEILDARDÝPI HOLU:	90,65 M	HÆÐ GRUNNVATNS:	593,9 M Y.S. 06.06.2003	
HÆÐ (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BÖRHOLULÝSING – GREINING	
KJARNA- HEIMTA (%)	SPRUNGU- ÞETTLEIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10 100 3 30 300 1 1 1 1 1	ATHUGASEMDIR
10		Jökulruðningur–laus		
12		Jökulruðningur hálfharðnaður	6 Kurlað 0/0/0/0	Loftborun Kjarnaborun
14		Mikið kjarnatap. Upp koma aðeins nokkrar basaltvöllur af mismunandi uppruna.	15 Kurlað 0/0/0/0	
16			0 Kurlað 0/0/0/0	
18				
20				
22		Bólstraberg	100 Smá- sprungið 20/0/0/0 20 x 1,5-2 x 1 15 x 3-4 x 1 Q = 0,5-0,8	
24		Dökkrátt, dulkorna og finblöðrott. Plagioklas mikróðilar. Ferskt. Mjög sprungið berg en sprungufletir samleistar. A sprunguflötum er þunnt, ljósleitt ðharðnað skæni.	70 Smá- sprungið 0/0/0/0	
26			100 Smá- sprungið 10 x 1,5-2 x 1 15 x 3 x 1 Q = 0,3-0,4	
28		Hugsanlega hafa sprungufyllingar þvegist burt að einhverju leiti við borun.	100 12 40/0/0/0 40 x 3 x 1 12 x 3-4 x 1 Q = 2,5-3,3	
30		Snertiflötur milli bólstra er örlið glerjaðir en hinsvegar er litið gjall á milli þeirra.	95 9 40/15/0/0 40 x 3 x 1 12 x 3-4 x 1 Q = 2,5-3,3	
32			100 10 40/0/0/0 40 x 3 x 1 12 x 3-4 x 1 Q = 2,5-3,3	
34			100 8 40/0/0/0 40 x 3 x 1 12 x 3-4 x 1 Q = 2,5-3,3	
36			100 8 30/5/0/0	
38				
40				
42				
44		Túffbretksía	100 Smá- sprungið 30 x 3 x 1 15 x 3-4 x 1 Q = 1,5-2	
46		Vel samlimt. Túff og bergbrot á vixli. Grágrent. Basaltbrot eru af sömu gerð og í bólstraberginu að ofan.	100 15 80/45/0/0	
48			100 3 80 x 2 x 1 9 x 3 x 1 Q = 6	
50		I sumum holufyllingum er ónyxmyndun.	100 3 95/80/0/0	

BORHOLA NR.:

pv-31

BORHOLUSNID

KJARNABORUN FRAMHALDSBLAD

1 HÖNNUN

BLAD 2 AF 2 BLØDUM

HÆÐ (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BORHOLULÝSING – GREINING	KJARNA-HEIMTA (%)	SPRUNGU-ÞÉTTLIEIKI (SPR/M)	RQD Q = RQD x Jr x Jw Jn x Ja x SRF	10/30/50/100 3 100 3 30 L L L L	LEKT (LU)	ATHUGASEMDIR
52			Bólstraberg Samsskonar bólstraberg og á dýpi 21–44 M.	100		$\frac{95 \times 2 \times 1}{9 \times 3 \times 1}$ $Q = 7$			
54				60	Smá-sprungið	$35/0/0/0$			
56				100	Smá-sprungið	$\frac{35 \times 3 \times 1}{15 \times 3 \times 1}$			
58			Kubbaberg Ymist ljósgrátt eða dökkgrátt. Dulkorna, finblöðrott með plagióklas mikróllum. Öreglulegar stuðlasprungur, sums staðar með þunnu óhördnuðu skæni.	100	10	$Q = 2$			
60				100		$50/15/0/0$			
62			Ferskt.	100	11				
64				100	8	$\frac{50 \times 3 \times 1}{12 \times 2-3 \times 1}$			
66				100	8	$Q = 4-6$			
68				100	9	$80/40/0/0$			
70			Bólstraberg Samsskonar bólstraberg og á dýpi 21–44 M.	100	5	$\frac{80 \times 3 \times 1}{12 \times 2-3 \times 1}$			
72				100	11	$Q = 7-10$			
74				100	3	$85/55/20/0$			
76				100	7	$\frac{85 \times 3 \times 1}{12 \times 2-3 \times 1}$			
78				100	2	$Q = 7-11$			
80				100	8	$35/0/0/0$			
82				100	8	$\frac{35 \times 3 \times 1}{15 \times 3-4 \times 1}$			
84				100	8	$Q = 2$			
86				100	11	$60/20/20/0$			
88				75					
90				100	Smá-sprungið	$20/0/0/0$			
			Holubotn 90,65 M	100	8	$\frac{20 \times 3 \times 1}{15 \times 3-4 \times 1}$			
				100	Smá-sprungið	$Q = 1-1,3$			
				100	9	$20/0/0/0$			
				100	9	$\frac{20 \times 3 \times 1}{15 \times 3-4 \times 1}$			
				100	10	$Q = 1-1,3$			
				100		$45/0/0/0$			
						$\frac{45 \times 3 \times 1}{12 \times 3-4 \times 1}$			
						$Q = 3-4$			

BORHOLA NR.:

þV-32

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _2_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD: NORDLINGAÖLDUVEITA			BORSTADUR: UM 150 M FRÁ VEITULEID B						
MANNVIRKI: VEITUGÖNG			BORTÍMI: 15.05.2003 BORUN LÝKUR: 15.05.2003						
BORVERKTAKI: RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA			VERKKAUPI: LANDSVIRKJUN						
BORSTJÓRI: SNORRI OG GUDMUNDUR			UMSJÓN MED BORUN: MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.						
STADSETNING OG HÆD: X:-541751,8 Y:439074,4 Z:583,9			GERD OG ÞVERMÁL BÖRKRÓNU: TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM						
STEFNA BORUNAR: <input checked="" type="checkbox"/> LÖDRÉTT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRÁDUR FRÁ LÖDRÉTTU:			KJARNAKASSAR ALLS: 5						
FÖDRING (LAUST YFIRBORD): 6,0 M			HÆD HOLUTOPPS: 583,9 M Y.S.						
BORAD I BERGI: 54,65 M			KJARNAHEIMTA ALLS: 38,2 M 69,9 %						
HEILDARDÝPI HOLU: 60,65M			HÆD GRUNNVATNS: < 574,1 M Y.S. 06.06.2003						
HÆD (M Y.S.)	DÝPI (M)	TAKN	BORHOLULÝSING – GREINING		KJARNA- HEIMTA (%)	SPRUNGU- ÞÉTTEIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = RQD x Jr x Jw Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10 100 3 30 300	ATHUGASEMDIR
			Laust set						
2									
4									
6			Jökulruðningur– hálfharðnaður		13	Kurl	0/0/0/0 5/0/0/0		Loftborun Kjarnaborun
8			Litil kjarnaheimta vegna lélegrar samlimingar.		7	Kurl	Kjarnaheimta of litil fyrir Q-greiningu		
10			það sem upp kemur er aðallega hnnullungar og möl úr straumflögöttu þóleiti með olívindilum.		3	Kurl	0/0/0/0 Kjarnaheimta of litil fyrir Q-greiningu		
12									
14			Völuberg Mulinngur efst.		90	7	50/0/0/0 45/10/0/0 $\frac{45 \times 2 \times 1}{12 \times 3 \times 1}$ Q = 2,5		
16			Vel samlímmt á 13,2–18 m dýpi. Að mestu leyti grátt. Fersklegt. Ymist kornborið eða grunnborið. Silt- og/eða sandborið þar sem grunnborið. Korn eru möl og einstaka hnnullungar. Korn brúnamáð.		100	5	70/40/15/0 $\frac{70 \times 1,5 \times 1}{12 \times 3 \times 1}$ Q = 3		Hola hrynnur saman vegna lélegrar samlimingar í bergi.
18					80	5	50/15/0/0 $\frac{50 \times 1,5 \times 1}{15 \times 3 \times 1}$ Q = 1,7		
20					40	8	20/0/0/0 Q = 0,7		
22			Veikasamlímmt á 18–21 m dýpi, þá mulningur niður á 27,6 m og þar aftur illa samlímmt niður á 28 m dýpi. Vel/nokkuð vel samlímmt þar fyrir neðan.		15	Kurl	0/0/0/0		
24					10	Kurl	0/0/0/0		
26					10	Kurl	0/0/0/0		
28					50	Kurl	0/0/0/0		
30			Mest þversprungur, skástigar í neðsta metranum. Ljóst skæni á sprunguflötum í neðsta metranum.		10	Kurl	0/0/0/0		
32					45	8	30/15/0/0 $\frac{30 \times 1-1,5 \times 1}{15 \times 3-4 \times 1}$ Q = 0,5-1		
34					100	7	65/15/0/0		
36							$\frac{65 \times 1,5 \times 1}{12 \times 3-4 \times 1}$ Q = 2-2,7		
38					100	5	70/35/25/0 $\frac{70 \times 1,5 \times 1}{12 \times 3-4 \times 1}$ Q = 2-3		
40					100	7	70/25/15/0 $\frac{70 \times 2 \times 1}{9-12 \times 3 \times 1}$ Q = 4-5		

The geological cross-section shows a borehole profile from 2m to 40m depth. The borehole logs are color-coded: pink for unconsolidated material, grey for sand, and black for gravel. A legend on the left identifies the symbols: a circle for sand, a square for gravel, and a triangle for unconsolidated material. The diagram also includes a vertical scale, borehole numbers, and various geological and engineering parameters as described in the table above.

BORHOLA NR.:

BORHOLUSNID

KJARNABORUN FRAMHALDSBLAD

1 HÖNNUN

þV-32

BLAD 2 AF 2 BLØDUM

BORHOLA NR.:

þV-34

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD 1 AF 2 BLÖDUM

FRAMKVÆMD: NORDLINGAÖLDUVEITA			BORGSTADUR: Á VEITULEID A								
MANNVIRKI: VEITUGÖNG			BORTIMI: BORUN HEFST: 07.06.2003 BORUN LÝKUR: 09.06.2003								
BORVERKTAKI: RÆKTUNARSAMBAND FLOA OG SKEIDA			VERKKAUPI: LANDSVIRKJUN								
BORSTJÓRI: SNORRI OG GUDMUNDUR			UMSJÓN MED BORUN: MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.								
STADSETNING OG HÆD: X:-542787,1 Y:439576,5 Z:574,1			GERD OG PVERMÁL BORKRÓNU: TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM								
STEFNA BORUNAR: <input checked="" type="checkbox"/> LÖDRÉTT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRÁDUR FRÁ LÖDRÉTTU.			KJARNAKASSAR ALLS: 4								
FODRING : 6,0 M			HÆD HOLUTOPPS: 574,1 M Y.S.								
BORAD I BERGI: 39,4 M			KJARNAHEIMTA ALLS: 29,0 M 73,6 %								
HEILDARDÝPI HOLU: 45,4 M			HÆD GRUNNVATNS: 564,8 M Y.S. 09.06.2003								
HÆD (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BORHOLULÝSING – GREINING			KJARNA-HEIMTA (%)	SPRUNGU-ÞETTELEIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = RQD x Jr x Jw Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10 100 3 30 300	ATHUGASEMDIR	
			Laust set								ρ = mettuð rúmpyngd (ASTM C127)
2											
4											
6			Jökulruðningur– hálffharðnaður			1	Kurl	0/0/0/0			Loftborun Kjarnaborun
8			Lilil kjarnaheimta, gengur vel að bora. Borholu hrynnur ekki saman eftir borun.								
10						13	Kurl	0/0/0/0			
12			Siltsteinsvöluberg			100	10	$75/0/0/0$ $75 \times 2 \times 1$ Q = 9 x 3 x 1 Q = 6			$\rho = 2310 \text{ kg/m}^3$ Flestar sprungur pversprungur en kurlað svæði inni á milli.
14			Vel samlimt, brúnt, heilt.			100	10	$35/0/0/0$ $35 \times 2 \times 1$ Q = 12 x 3 x 1 Q = 2			$\rho = 2520 \text{ kg/m}^3$
16			Siltstein Ljós aska. Veiksamlimt og létt. Vel samlimt, brotið. Brúnleitt Grunnborið, silt og sandur. Nokkrar þunnar siltsteinslinsur. Basaltvölur af mismunandi uppruna.			95	12	20/0/0/0			$\rho = 2090 \text{ kg/m}^3$
18			Siltstein – Veiksamlimdur að hluta. Olivínbasalt Blöðrött. Finblöðrött.			8		$Q = 1$ $75/50/50/0$ $75 \times 2 \times 1$ Q = 9 x 3 x 1 Q = 5,5			17,4 M Borstöng fellur um 30 cm.
20			Blöðrött. Finblöðrött. Sändsteinsfylltur skópur			95	7	$70/15/0/0$ Q = 5			$\rho = 2460 \text{ kg/m}^3$
22			Olivínbasalt Blöðrött. Smákorna og díllalaust.			100	15	$70/70/70/0$ Q = 6 $65/15/0/0$			Ekkert skoltap við borun í olivínbasalti. Borvatn gráhvitt í olivínbasalti.
24			Stórbloðrött /stakblöðrött. Ferskt og óummyndað. Vottar fyrir ónyxmyndun. Flestar blöðrur ófyltar.			100	3	$Q = 65 \times 2 \times 1$ $9 \times 3 \times 1$ Q = 5			$\rho = 2760 \text{ kg/m}^3$
26			Blöðrött/stakblöðrött. Sandsteinsvöluberg Breksiutættad.			0	Tap	0/0/0/0			$\rho = 2890 \text{ kg/m}^3$
28			Dökkgrátt, grunnborið Veiksamlimt			45		$15/0/0/0$ Q = 0,8			
30			Vel samlimt, dökkgrátt. Grunnborið, sandur og silt. Smágerðar basaltvölur, brúnamáðar.			100	4	$85/40/0/0$ $85 \times 2 \times 1$ Q = 9 x 3 x 1 Q = 6			$\rho = 2430 \text{ kg/m}^3$
32			Siltstein, ljós aska, 31,50–31,70m. Veiksamlimt og létt.			100	7	$65/30/0/0$ Q = 5			$\rho = 2360 \text{ kg/m}^3$
34						100	3	$90/75/40/0$ Q = 90 x 2 x 1 Q = 9 x 3 x 1 Q = 7			
36						100	9	$45/0/0/0$ Q = 3			
38			Bólstraberg Öregluger kélisprungur, smásprungið en samlest. Sumstáðar grænn eða gulur leir á sprungum.			50	Smábrotti	$20/0/0/0$ Q = 1,3			$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$
40						75		$0/0/0/0$ Q = 0,3			$\rho = 2590 \text{ kg/m}^3$
						65	somlest				Borvatn er svart í móberg

BORHOLA NR.:

pv-34

BORHOLUSNID

KJARNABORUN FRAMHALDSBLAD

1 HÖNNUN

BLAD 2 AF 2 BLØDUM

BORHOLA NR.:

þV-35

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _2_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD:	NORDLINGAÖLDUVEITA			BORSTADUR:	Á VEITULEID B, VID STÖD CA 1900 M			
MANNVÍRKI:	VEITUGÖNG			BORTIMI:	BØRUN HEFST: 09.06.2003 BØRUN LYKUR: 11.06.2003			
BORVERKTAKI:	RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA			VERKKAUPI:	LANDSVIRKJUN			
BORSTJÓRI:	SNORRI OG GUÐMUNDUR			UMSJÓN MED BØRUN:	MATTHIAS LOFTSS./EIRÍKUR EINARSS.			
STADSETNING OG HÆÐ:	X: -542281,9 Y: 439436,3 Z: 578,4			GERD OG ÞVERMÁL BORKRÓNU:	TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM			
STEFNA BØRUNAR:	<input checked="" type="checkbox"/> LÖDRÉTT <input type="checkbox"/> HALLANDI	GRÁDUR FRÁ LÖDRÉTTU,			KJARNAKASSAR ALLS:	4		
FÖDRING:	9 M			HÆÐ HOLUTOPPS:	578,4 M Y.S.			
BØRAD I BERGI:	36,25 M			KJARNAHEIMTA ALLS:	25,8 M	71,2 %		
HEILDARDÝPI HOLU:	45,25 M			HÆÐ GRUNNVATNS:	566,9 M Y.S.	29.07.2003		
HÆÐ (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BORHOLULÝSING – GREINING	KJARNA- HEIMTA (%)	SPRUNGU- ÞETTLEIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = RQD x Jr x Jw Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10 100 3 30 300	ATHUGASEMDIR
			Laust set					ρ = mettuð rúmþyngd (ASTM C127)
2			Jökulruðningur – hálffharðnaður					
4								
6								
8			Jökulruðningur – hálffharðnaður					
10			Völuberg og siltsteinn	25	Kurl	0/0/0/0		Loftborun
			Siltsteinsvölbberg veiksamlimt	90	Smá-sprungið	25/0/0/0 25 x 1,5 x 1 15 x 3 x 2,5 Q=0,3		Kjarnaborun
			Siltsteinsvölbberg veiksamlimt					$\rho = 2450 \text{ kg/m}^3$
12			Siltsteinn Veiksamlimdur, beinhvitur, Molnar í smæki við þornun.	40	Kurl	0/0/0/0 (5) x 1,5 x 1 20 x 4 x 1 Q=0,2		$\rho = 2060 \text{ kg/m}^3$
14			Finsandsteinn, vel samlimdur Völuberg	70	Smá-sprungið	40/0/0/0		$\rho = 1930 \text{ kg/m}^3$
16			Veiksamlimt, brotið, gráleitt. Grunnborið, með silt og finsandi. Völur flestar smágerðar en einnig nokkrir stórir hnallungar.	20	Kurl	0/0/0/0		$\rho = 2250 \text{ kg/m}^3$
18			Ferskt. Sprungufletir bylgjóttir.	5	Kurl	0/0/0/0		
20			Siltsteinn veiksamlimdur	80	Smá-sprungið	60/25/0/0 60 x 2 x 1 12 x 3 x 2,5 Q=1,3		
22			Völuberg Veiksamlimt, brotið, gráleitt. Grunnborið, með silt og finsandi. Völur flestar smágerðar en einnig nokkrir stórir hnallungar.	60	Smá-sprungið	45/0/0/0		$\rho = 2560 \text{ kg/m}^3$
24			Ferskt. Sprungufletir bylgjóttir.	90	7	65/0/0/0 65 x 2 x 1 12 x 3 x 1 Q= 4		
26			Siltsteinn veiksamlimdur	100	7	65/0/0/0 65 x 2 x 1 12 x 3 x 1 Q=4		
28			Völuberg Veiksamlimt, brotið, gráleitt.	100	10	25/0/0/0 25 x 2 x 1 12 x 3 x 1 Q=1,4		$\rho = 2490 \text{ kg/m}^3$
30			Ólivínbasalt	100	5	50/0/0/0 50 x 2 x 1 70/50/25/0		$\rho = 2830 \text{ kg/m}^3$
32			Finkorna, ljósgrátt. Plagioklas- og ólivín mikródilar. Þunn ljósgrátt siltskenni á sprungufletum.			70 x 2 x 1 9 x 3 x 1 Q=5		$\rho = 2560 \text{ kg/m}^3$
34			Að mestu þétt en smáblödrött efst og neðst.	100	10	50/20/20/0 50 x 2 x 1 9 x 3 x 1 Q=4		$\rho = 2860 \text{ kg/m}^3$
36				100	8	70/60/40/0 Q= 5		
38			Sandsteinsvölbberg	75	8	20/0/0/0 Q=0,7		Þversprungur en einnig þreglulegar sprungur.
40			Túffrikt. Samllming í meðallagi. Grunnborið, með sandi, gulgrænt. Völur af mismunandi uppruna.	100	11	40/30/0/0 Q=1,5		$\rho = 2130 \text{ kg/m}^3$
				9	Kurl	0/0/0/0		

BORHOLA NR.:

BORHOLUSNID

KJARNABORUN FRAMHALDSBLAD

1 HÖNNUN

pv-35

BLAD 2 AF 2 BLØDUM

BORHOLA NR.:

þV-36

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _1_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD:	NORDLINGAÖLDUVEITA			BORSTADUR:	STÍFLUSTÆDI VESTAN ÞÓRSÁR			
MANNVÍRKI:	VEITUGÖNG	BORTIMI:	07.07.2003	BORUN HEFST:	07.07.2003	BORUN LÝKUR:	08.07.2003	
BORVERKTAKI:	RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA	VERKKAUPI:	LANDSVIRKJUN					
BORSTJÓRI:	SNORRI OG GUÐMUNDUR	UMSJÓN MED BORUN:	EIRÍKUR EINARSS./ ATLI KARL INGIMARSSON					
STADSETNING OG HÆÐ:	X: -544345,4 Y: 440873,3 Z: 572,9	GERD OG ÞVERMÁL BORKRÓNU:	TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM					
STEFNA BORUNAR:	<input checked="" type="checkbox"/> LÖDRÉTT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRÁDUR FRÁ LÖDRÉTTU,	KJARNAKASSAR ALLS:	3					
FÖDRING:	9 M	HÆÐ HOLUTOPPS:	572,9 M Y.S.					
BORAD I BERGI:	24,65 M	KJARNAHEIMTA ALLS:	17,3 M 70,2 %					
HEILDARDYPI HOLU:	33,65M	HÆÐ GRUNNVATNS:	558,0 M Y.S. 11.07.2003					
HÆÐ (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BORHOLULÝSING – GREINING	KJARNA- HEIMTA (%)	SPRUNGU- ÞETTLÉIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = RQD x Jr x Jw Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10 100 3 30 300	ATHUGASEMDIR
2			Jökulruðningur–laus					
4			Jökulberg / jökulr. hálfharðnaður					
6			Hart jökulberg á 4,5 m en síðan mjúkt og hart efni á vixl.					
8			Grábrúnt, illa samlikt set. Kjarnaheimta einungis nokkur vel samliimd, grunnborin og siltborin jökulbergsbrot og stakar basaltvöllur. Korn eru brúnamáð og nún basaltmöl.					
10				20	Kurlað	0/0/0/0		
12			Siltsteindsvölborg Vel samlimt. Siltborið, sand- og malarkorn, nún/brúnamáð. Bétt berg, óþrójanlegt í höndum en tálganlegt.	100	7	61/0/0/0 $Q = \frac{60 \times 1,5 \times 1}{9 \times 3 \times 4 \times 1} = 2-3$		
14			Bólstrabreksía	5				
16			Dókk- og ljósgrátt, dulkornótt og viða glerkennt. 1-5% plagioklasílar. Fin- og smáblöðrött.	61	13	0/0/0/0 $Q = \frac{5 \times 1,5 \times 1}{15 \times 3 \times 4 \times 1} = 0,1-0,2$		
18			Mjög sprungið, óreglugar sprungur, oft grónar, og sprungufletir með ljósbrúnu, hálfþróðnuðu finefnisskæni.	5	Kurlað	0/0/0/0 Kjarnatap		
20			Allt að 10-20cm gjall milli bólstrabrota, eða þá glerkennd belti. Glerð er gjarnan ummyndað en á milli sprungna eru heil brot fersk.	57	Smá- sprungið	43/0/0/0 $Q = \frac{45 \times 1,5 \times 1}{15 \times 3 \times 4 \times 1} = 1-2$		
22			Neðstu 30cm: Mjög sprungið og setfyllt bælti, oft illa samliimdu sandur (gjóskra).	90	Smá- sprungið	0/0/0/0 $Q = \frac{5 \times 1,5 \times 1}{15 \times 3 \times 4 \times 1} = 0,1-0,2$		
24			Völborg Öeinsleitt og illa aðgreint set, yfirleitt vel samlimt og silt-/sandborið en vett samlimt i kornbornum beltum. Malarkorn, stærst um 5cm, nún/brúnamáð. Ljost og mjúkt finefni milli korna í kornbornum hluta. Fáein 10-15cm vel samliimd sdst-bælti. Neðri hluti meira kornborinn.	36	Kurlað	14/0/0/0 $Q = \frac{15 \times 1,5 \times 1}{15 \times 3 \times 4 \times 1} = 0,4-0,5$		
26			Pversprungur, sprungufletir fylgja yfirborði korna.	100	Smá- sprungið	37/0/0/0 $Q = \frac{35 \times 1,5 \times 1}{15 \times 3 \times 4 \times 1} = 1$		
28			Vel samlimt, mísvel aðgreint. Sandsteinn Beinar pversprungur. Erfitt að brjóta í höndum og ekki tálganlegt.	100	Smá- sprungið	48/0/0/0 $Q = \frac{50 \times 1,5 \times 1}{15 \times 3 \times 4 \times 1} = 1-2$		
30			Völborg Svipað og völborgið f. ofan, en meira kornborið.	73	11	50/0/0/0 $Q = \frac{50 \times 2 \times 1}{9 \times 3 \times 4 \times 1} = 3-4$		
32			Einnig meira ummyndað neðst, ljósbrúnt og síðan grænleitt harðnað finefni (5-10cm neðst).	100	8	39/0/0/0 $Q = 2$		
34			Holubotn 33,65 M	100	9	77/0/0/0 $Q = \frac{75 \times 1,5 \times 1}{12 \times 4 \times 1} = 2$		
36				100	4	10/0/0/0 $Q = \frac{10 \times 2 \times 1}{12 \times 4 \times 1} = 0$		
38				100	+Kurlibelti	60/0/0/0 $Q = 1-2$		
40				5		65/5/5/5 $Q = \frac{65 \times 4 \times 1}{15 \times 4 \times 1} = 2$		
				-100	+Kurlibelti	65/19/19/0 $Q = 5$		
				1		65/2/2/2 $Q = \frac{65 \times 2 \times 1}{9 \times 3 \times 1} = 5$		
				74	yölborgi			
				59	Smá- sprungið	17/0/0/0 $Q = \frac{15 \times 1,5 \times 1}{15 \times 4 \times 1} = 0,4$		
						27/0/0/0 $Q = \frac{25 \times 1,5 \times 1}{15 \times 4 \times 1} = 0,6$		

BORHOLA NR.:

þV-37

BORHOLUSNIÐ KJARNABORUN

1 HÖNNUN

BLAD _1_AF _1_ BLÖDUM

FRAMKVÆMD: NORDLINGAÖLDUVEITA		BÖRSTADUR: FLÓDVAR	
MANNVÍRKI: VEITUGÖNG	BÖRTIMI: BORUN HEFST: 09.07.2003	BORUN LÝKUR: 09.07.2003	
BÖRVERKTAKI: RÆKTUNARSAMBAND FLÓA OG SKEIDA	VERKKAUPI: LANDSVIRKJUN		
BÖRSTJÓRI: SNORRI OG GUÐMUNDUR	UMSJÓN MED BORUN: ATLI K. INGIMARSS./EIRÍKUR EINARSS.		
STADSETNING OG HÆD: X: -544657,1 Y: 441051,2 Z: 565,2	GERD OG ÞVERMÁL BORKRÓNU: TRIPLE TUBE DIAMOND BIT, 45 MM		
STEFNA BORUNAR: <input checked="" type="checkbox"/> LÖDRÉTT <input type="checkbox"/> HALLANDI GRÁDUR FRÁ LÖDRÉTTU,	KJARNAKASSAR ALLS: 2		
FÖDRING: 6 M	HÆD HOLUTOPPS: 565,2 M Y.S.		
BORAD I BERGI: 15,65 M	KJARNAHEIMTA ALLS: 12,3 M 78,6 %		
HEILDARDYPI HOLU: 21,65 M	HÆD GRUNNVATNS: 548,7 M Y.S. 11.07.2003		
HÆD (M Y.S.)	DÝPI (M)	TÁKN	BÖRHOLULÝSING – GREINING
KJARNA-HEIMTA (%)	SPRUNGU-ÞETTLEIKI (SPR/M)	RQD 10/30/50/100 Q = RQD x Jr x Jw Jn x Ja x SRF	LEKT (LU) 10 100 3 30 300
2	Laust set		
4	Bólstrabreksía Dulkorna, dökkrá/bláleit og glerkenn. 1-5% plagioklas-smáðilar. Finblöðrott, blöður túmar til skendar. Sums staðar holrými háffilt af palagóniti. Ferskt/lítillega ummyndað.		
6		10 Kurlað 0/0/0/0 Kjarnatap	
8	Smábrotið, oft grónar sprungur. Ljósar/brúnar sprungufyllingar, silt/leir, hægt að kroppa með fingurnögl.	20 Kurlað 0/0/0/0 Kjarnatap i Smáspr. 30-50 cm skáp	Loftborun Kjarnaborun
10		29 Kurlbelti 20/70/0/0 Að mestu kurlað Q = 20x1,5x1 = 0,5	
12	Bólstraberg Dulkorna, 5% plagioklas-smáðilar og stóku ólivin-örðilar. Fin- og smáblöðrott og blöðrubönd. Blöður yfirleitt túmar. Ummyndað við sprungur, annars ferskt. Glerkenn belti, oft með palagónit. Smásprungið, oft misharðar sprungufyllingar úr finefni.	73 Kurlað og smáspr. 40/0/0/0 Q = 15 x 3-4 x 1	Reynt er að lektarprófa eftir borun, með pakkara á 10,3 og 16,4 m. Bergið reynist of sprungið til að hægt sé að þetta holu og vatn skilar sér beint upp á yfirborð.
14		78 Kurlbelti 60/0/0/0 Q = 1-2	
16	Völuberg Vel samlímmt, finsdæborið. Sterkt: 9 Ótalgani, þverspr., gegnum volur.	92 +8 60/0/0/0 Q = 60x3x1 = 4-5	
18	Ólivínbasalt Finkorna, 1-5% plagioklas-smáðilar, 1% ólivin-örðilar. Efstu 50cm smálö, annars finlö. Blöðrubönd. Blöður túmar. Ferskt. Tekton. skáspr. stuðla- og þverspr. Sprungur opnar og skendar hörðuð losu finefni. Svipðe og fofan. Finnig eitt illa	100 +2 80/50/0/0 Q = 6	
20	Völuberg samlímmt 10cm kornborið belti, en ólivinbas-logið. Misfint, silt- og finsdæborið. Einstleitt en belti með smámöl. Þverspr. hrjúf/slétt. Ein er skendur. Ferskt. Ótalganlegt og óbrjótanlegt milli handa.	100 6 70/35/35/0 Q = 70 x 1,5 x 1	
22	Grófsandsteinn Vel samlímmt, en mjóða fljótborað. Grófsdæborið, eitt kornborið belti (smámöl). Þverspr. að mestu ferskt, skrapanlegt en ótalgani. Obrjótanlegt í höndum.	100 6 100/70/0/0 Q = 100 x 2 x 1	
24	Holubotn 21,65 M	100 6 9 x 3 x 1 Q = 7	
26		100 10 65/0/0/0 Q = 4-5	
28			
30			
32			
34			
36			
38			
40			

Loftborun – lýsing jarðlaga

Lýsing borhola PVL-1 til PVL-8

Loftborsholur

Loftborsholur PVL-1 til 8 voru boraðar dagana 21. til 23. maí 2003.

PVL-1:

0 – 12,5 m	Sandur. Mikið vatn kemur upp við borun.
12,5-15,0 m	Klöpp, móberg/breksíukennt set. Ekkert vatn kemur upp með svarfi (lekt efni).

PVL-2:

0 – 6,0 m	Sandur og möl, laust.
6,0-15,5 m	Sandur og möl, siltblandað. Mikið vatn kemur upp með svarfi.
15,5-17,5 m	Klöpp, túffbrelsía eða túffsandsteinn. Ekkert vatn kemur upp með svarfi (lekt efni).

PVL-3:

0 – 7,0 m	Sandur og möl. Mikið vatn kemur upp við borun.
7,0-9,0 m	Klöpp, móberg/breksíukennt set. Ekkert vatn kemur upp með svarfi (lekt efni).

PVL-4:

0 – 6,0 m	Sandur og möl.
6,0-10,0 m	Sandur og möl, siltblandað.
10,0-11,0 m	Klöpp, túffbrelsía eða túffsandsteinn. Ekkert vatn kemur upp með svarfi (lekt efni).
11,0-11,5 m	Klöpp, móberg-bólstraberg eða breksíukennt setberg. Mikið vatn kemur upp við borun.

PVL-5:

0 – 4,5 m	Sandur og möl. Mikið vatn kemur upp við borun.
-----------	---

4,5-5,0 m	Sandur og möl, siltblandað.
5,0-9,0 m	Klöpp, túffbreksía eða túffsandsteinn.
	Ekkert vatn kemur upp með svarfi (lekt efni).

PVL-6:

0 – 11,0 m	Sandur og möl. Mikið vatn kemur upp við borun.
11,0-12,0 m	Klöpp, túffbreksía eða túffsandsteinn. Ekkert vatn kemur upp með svarfi (lekt efni).

PVL-7:

0 – 8,0 m	Sandur.
8,0-10,0	Sandur og möl.
10,0-12,0 m	Klöpp, móberg eða setberg með breksíu og túffi. Mikið vatn kemur upp við borun.

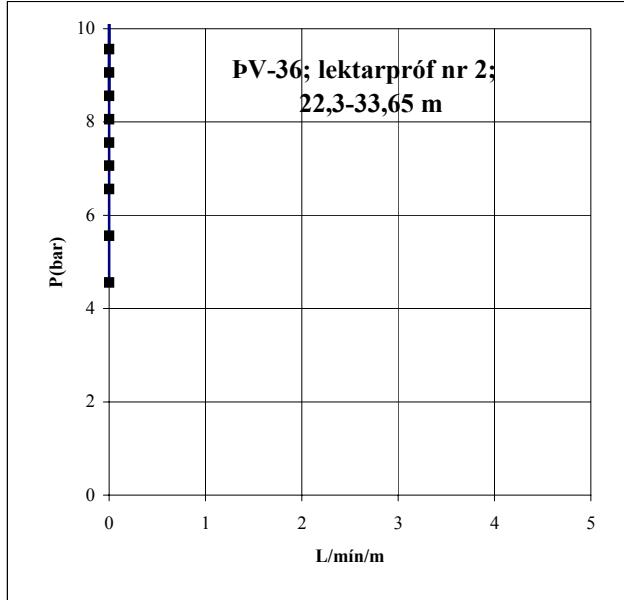
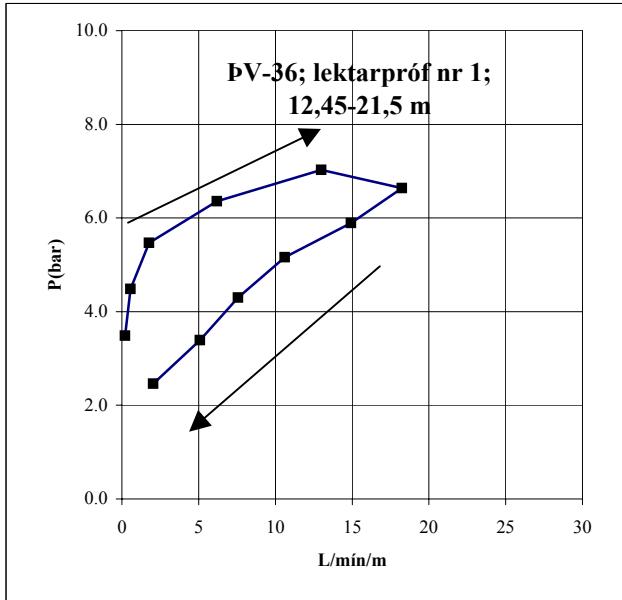
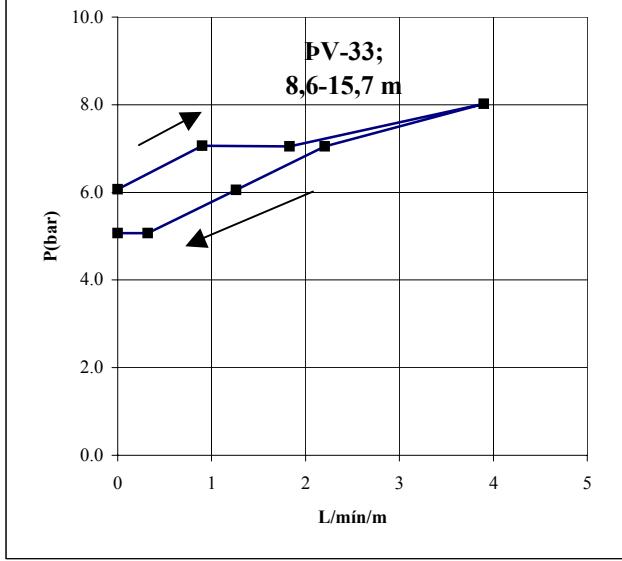
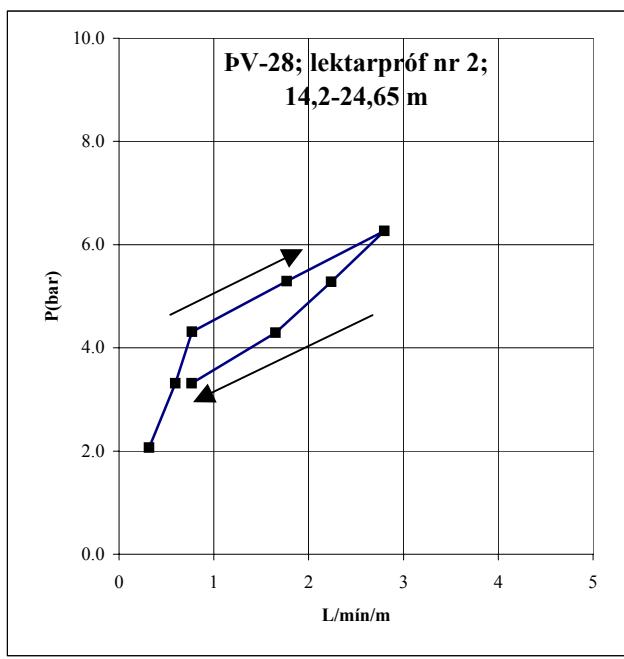
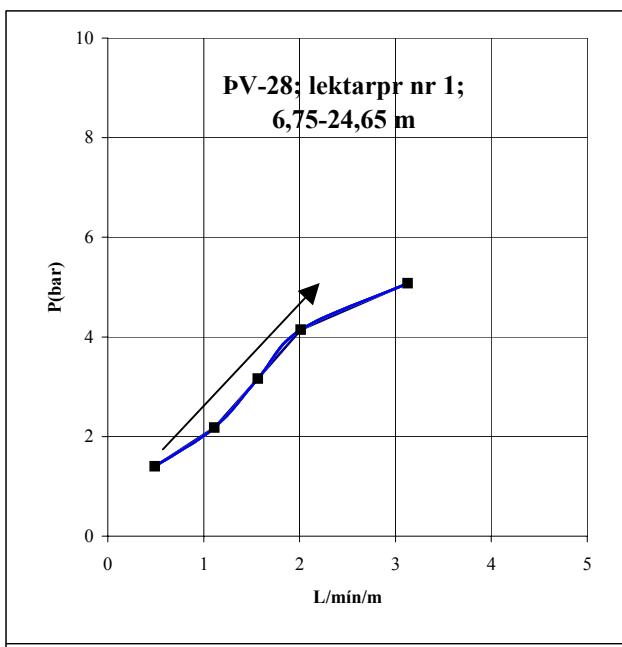
PVL-8:

0 – 9,5 m	Sandur.
9,5-12,0 m	Klöpp, móberg eða breksíukennt setberg.

Lektarmælingar í borholum

Ferlar fyrir þrepidælingar í holum:

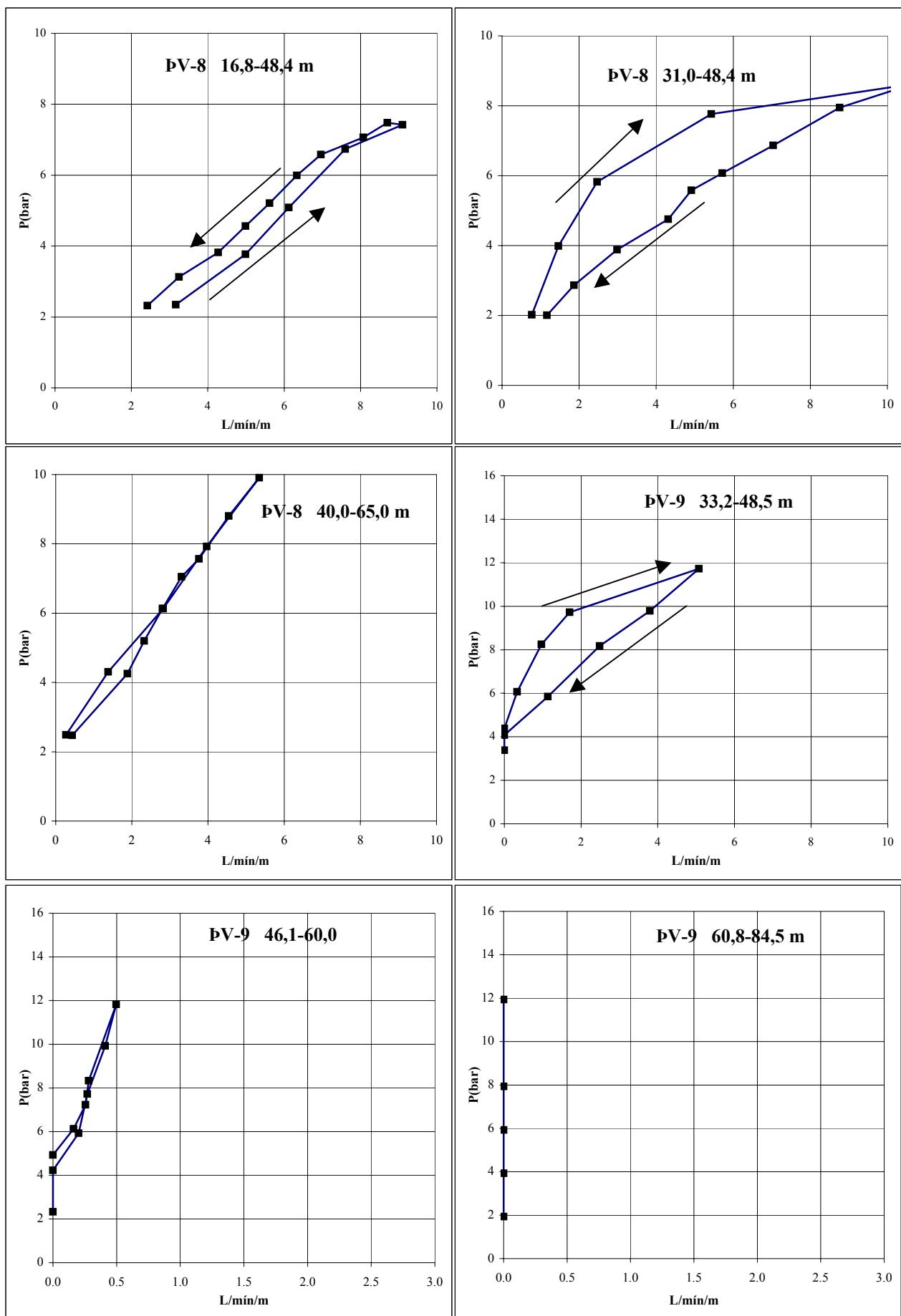
þV-28, þV-33, þV-36 og þV-37

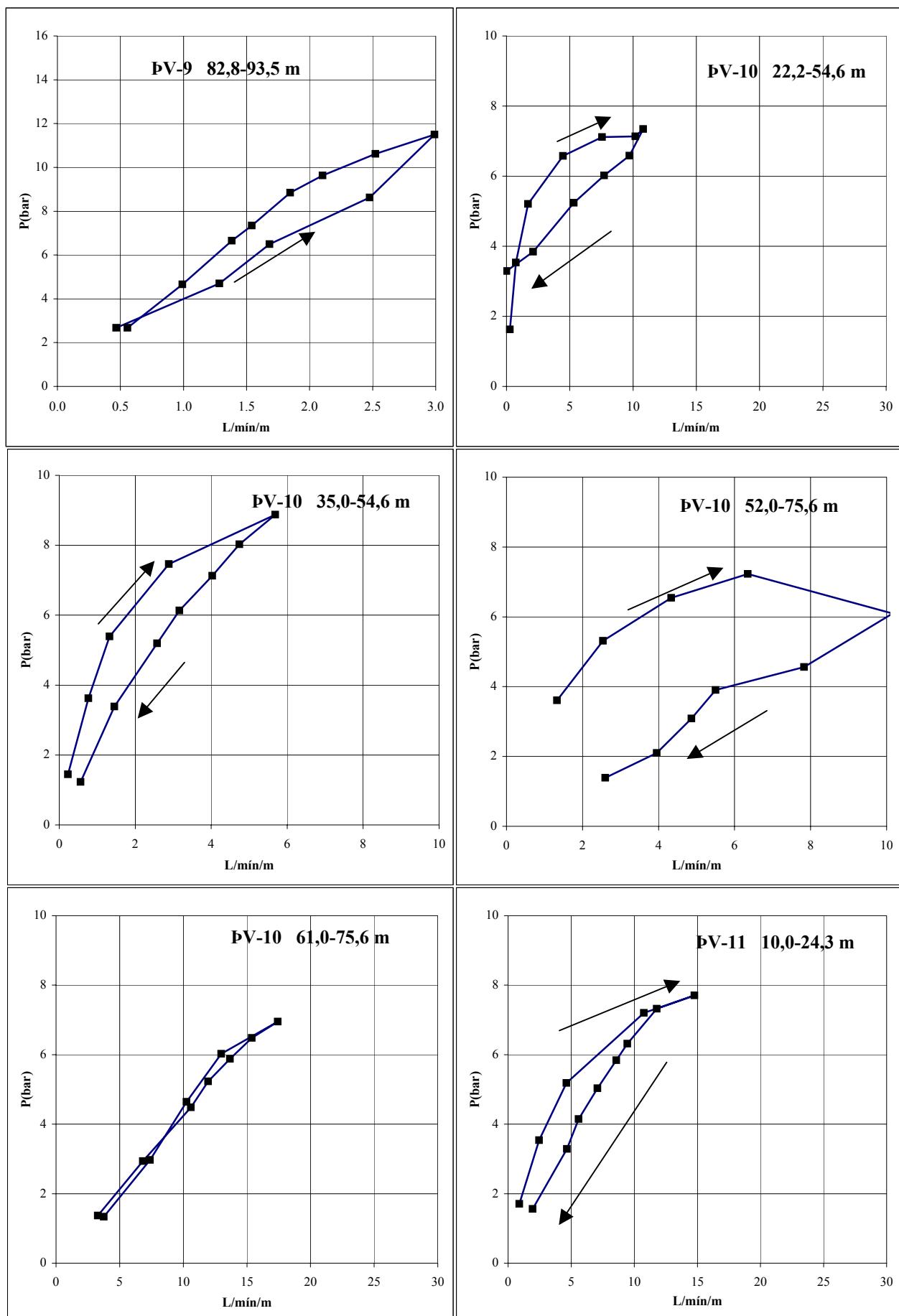


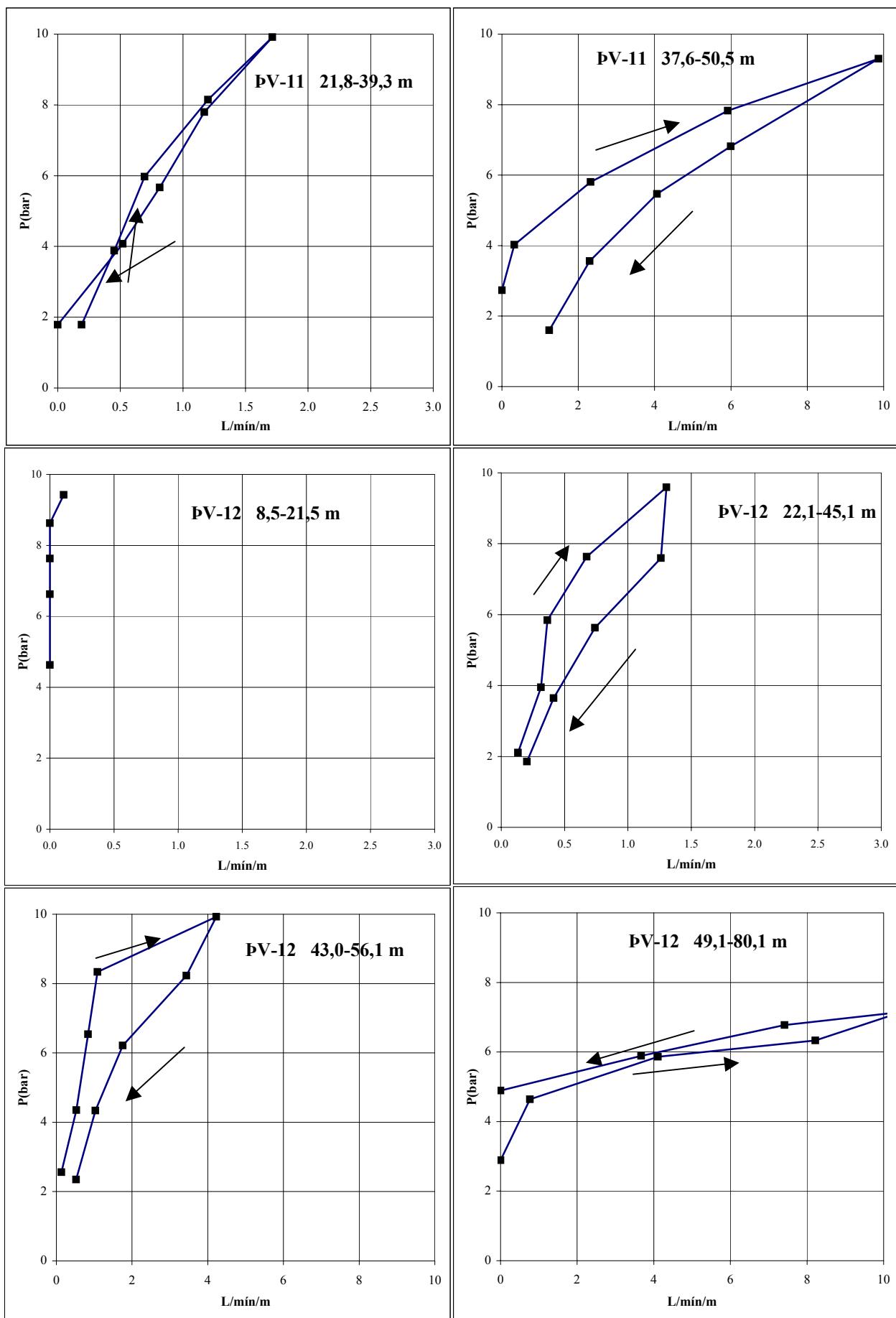
Lektarmælingar í borholum frá árunum 2001 og 2002

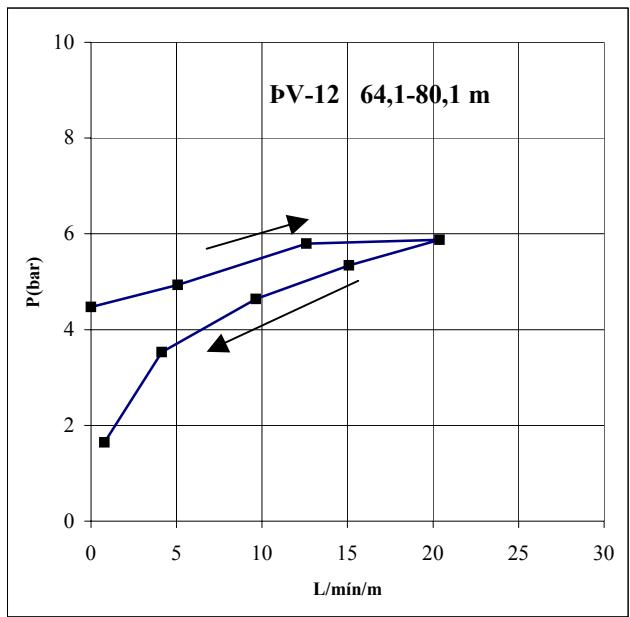
Ferlar fyrir þrepidælingar í holum:

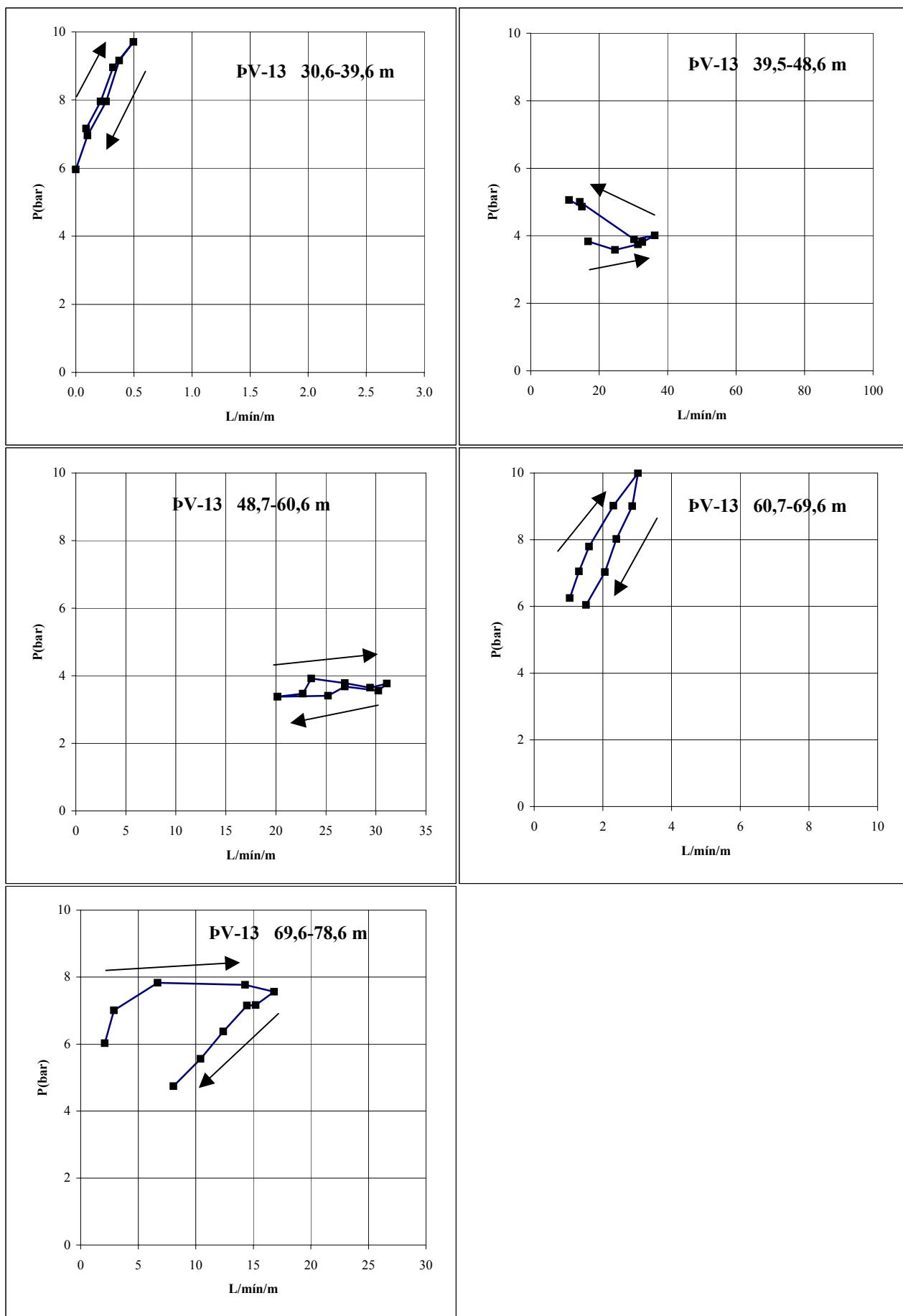
þV-8, þV-9, þV-10, þV-11, þV-12, þV-13, þV-15, þV-16, þV-17 og þV-18

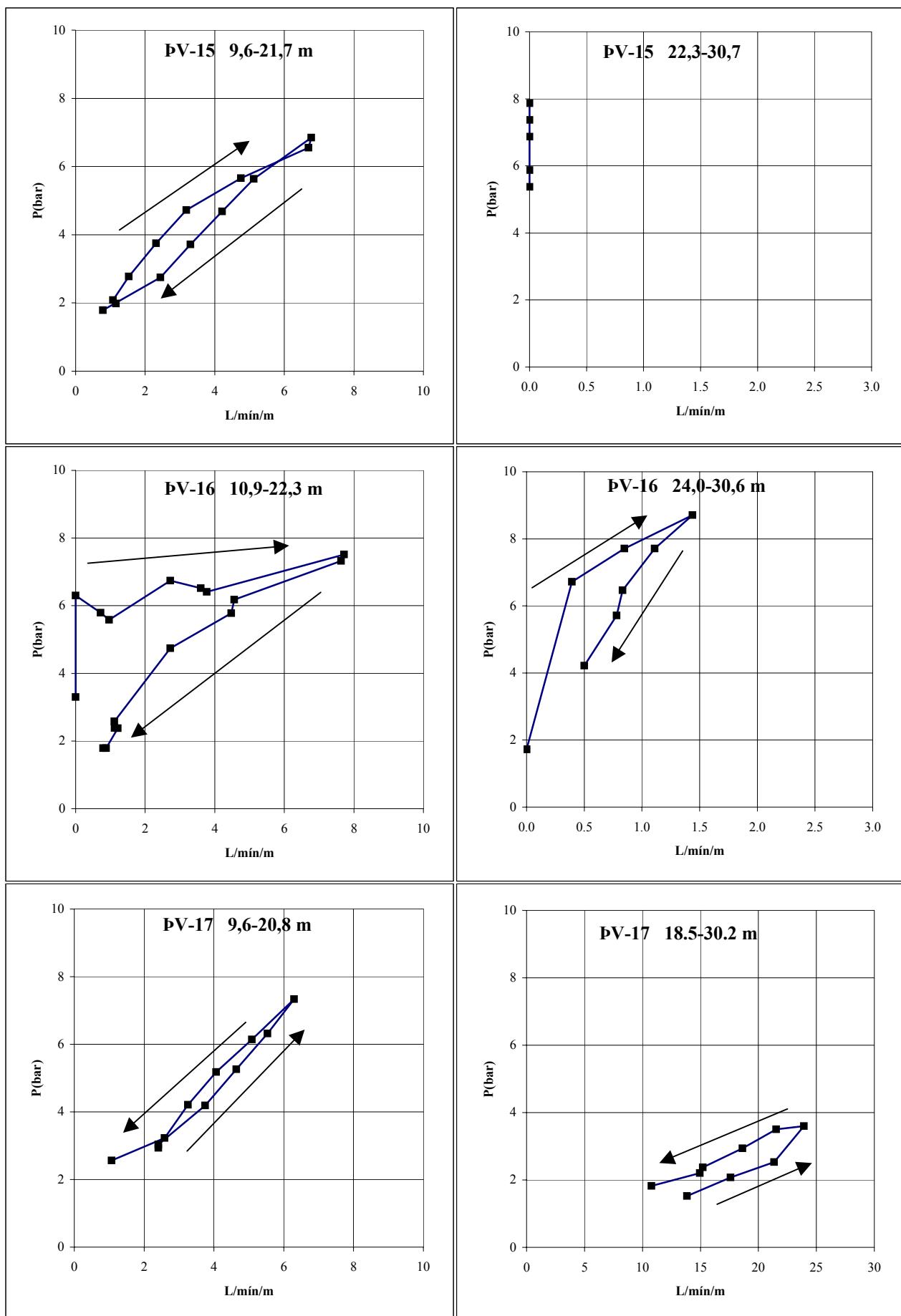


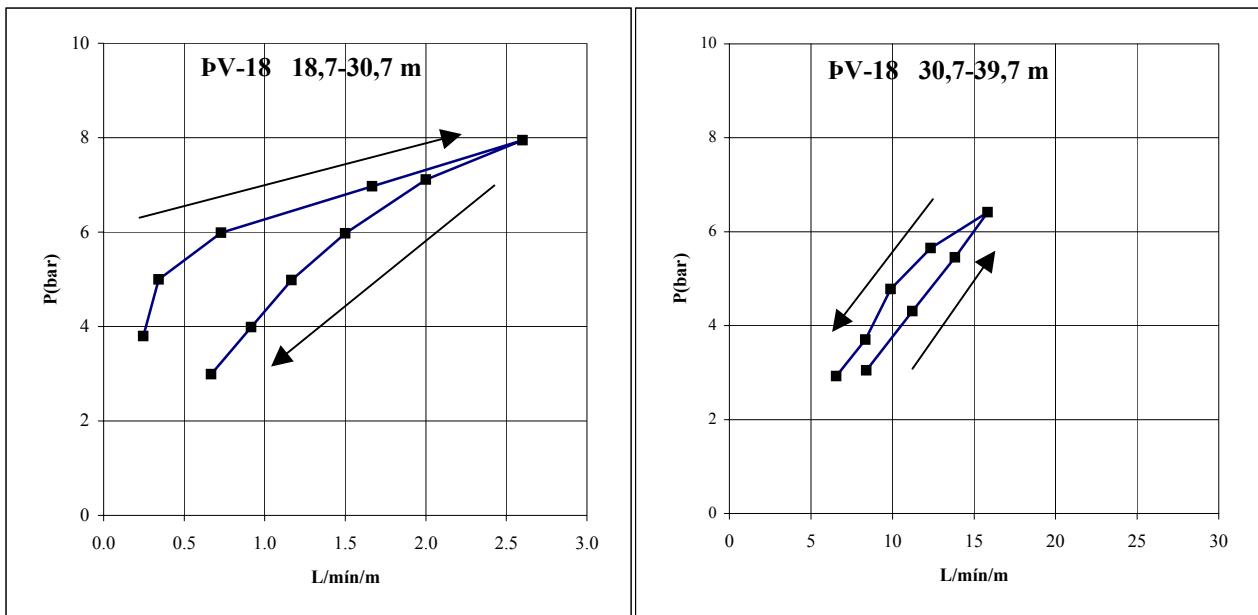












Bergprófanir frá árunum 1993 og 1994

Niðurstöður rúmþyngdar- og holrýmdarmælinga (gropumælinga), “point load”- prófana
og “Schmidt hammer” mælinga

Norðlingaölduveita, rannsóknarboranir 1993 og 1994. Niðurstöður bergprófana.**I HÖNNUN**

Borholur þV-1 til þV-3 (frá 1993) og Borholur þV-4 til þV-7 (frá 1994).

Prófanir unnar samkvæmt stöðlum ISRM - suggested methods og ASTM - C97-47.

Niðurstöður point load prófana sýna hvert einstakt brot.

Hola nr.	Dýpi (m)	Berggerð	Rúmþyngd		Gropuhlutfall (%)	Point load styrkur (MPa)	Schmidt hammer (rebound)
			Purr (kg/m ³)	Mettuð (kg/m ³)			
þV-1	25.30	Sandsteins-völuberg					35
þV-1	29.00	Völuberg					25
þV-1	34.10	Völuberg					25
þV-1	50.70	Ólivínbasalt					37
þV-2	26.00	Sandsteins-völuberg					29
þV-2	28.20	Sandsteins-völuberg					29
þV-2	30.60	Sandstein					23
þV-2	37.00	Þóleitbasalt					43
þV-2	40.30	Þóleitbasalt					44
þV-2	43.40	Sandsteins-völuberg					26
þV-2	46.60	Dilabasalt					39
þV-3	54.00	Túff-sambreyeskja					27
þV-3	58.30	Túff-sambreyeskja					27
þV-3	66.30	Túff-sambreyeskja					21
þV-3	69.60	Túff-sambreyeskja					30
þV-3	71.70	Túff-sambreyeskja					35
þV-3	87.30	Bólstraberg/kubbaberg					31
þV-4	19.20	Túffsandsteins-völuberg				1.90	
þV-4	20.80	Túffsandsteinn				1.79	
þV-4	21.30	Túffsandsteins-völuberg	2.10	2.33	23.2	2.37	
þV-4	21.75	Túffsandsteinn (grófur)	1.91	2.19	28.1	1.01	
þV-4	21.85	Túffsandsteinn (grófur)				0.72	
þV-4	22.60	Túffsandsteins-völuberg				1.83	
þV-4	23.00	Túffsandsteins-völuberg	2.03	2.29	26.1	1.60	
þV-4	23.60	Túffsandsteins-völuberg				0.93	
þV-4	24.30	Túffsandsteins-völuberg	2.00	2.28	24.1	0.52	
þV-4	25.40	Túffsandsteins-völuberg				1.37	
þV-4	26.90	Túffsandsteins-völuberg				1.26	
þV-4	28.40	Túffsandsteins-völuberg	1.70	2.00	31.2	0.93	
þV-4	30.60	Túffsandsteins-völuberg				1.21	
þV-4	30.80	Siltsteins-völuberg				2.12	
þV-4	31.05	Siltsteins-völuberg	1.80	2.12	34.3	2.03	
þV-4	31.70	Siltsteins-völuberg				2.15	
þV-4	32.40	Siltsteins-völuberg	2.17	2.39	22.1	1.63	
þV-4	34.10	Siltsteins-völuberg	2.07	2.32	24.8	1.94	
þV-4	34.70	Siltsteins-völuberg				1.67	
þV-4	36.50	Siltsteins-völuberg	1.66	2.05	38.7	0.76	
þV-4	36.55	Siltsteins-völuberg				0.84	
þV-4	37.60	Siltsteins-völuberg	2.21	2.41	19.7	2.00	
þV-4	38.60	Siltsteins-völuberg				1.79	
þV-4	38.80	Siltsteins-völuberg				1.61	
þV-4	38.85	Siltsteins-völuberg				2.28	
þV-4	39.60	Siltsteins-völuberg				1.80	
þV-4	40.90	Ólivínbasalt	2.78	2.82	3.7	7.12	
þV-4	42.65	Ólivínbasalt, blöðrótt				6.56	
þV-4	43.00	Ólivínbasalt				8.39	
þV-4	50.80	Ólivínbasalt, blöðrótt	2.25	2.38	13.3	4.06	
þV-4	51.90	Ólivínbasalt				6.37	
þV-4	54.40	Túffsandsteinn	1.75	2.05	30.0	0.76	
þV-4	57.70	Túffbretksía				0.90	
þV-4	58.20	Túffbretksía				1.09	
þV-4	60.75	Túffbretksía	1.71	2.02	30.6	1.18	
þV-4	63.00	Túffbretksía				0.59	

Hola nr.	Dýpi (m)	Berggerð	Rúmpþyngd		Gropuhlutfall (%)	Point load styrkur (MPa)	Schmidt hammer (rebound)
			Þurr (kg/m ³)	Mettuð (kg/m ³)			
pV-5	3.85	Sandsteins-völuberg	1.93	2.24	30.5	1.30	
pV-5	7.00	Sandsteins-völuberg				1.51	
pV-5	30.90	Bólstraberg, þétt	2.70	2.77	11.3	5.05	
pV-5	31.20	Bólstraberg, finblöðrótt	2.40	2.51	11.1		
pV-5	34.40	Bólstraberg, finblöðrótt	2.40	2.45	10.4	4.10	
pV-5	38.00	Bólstraberg, finblöðrótt				2.98	
pV-5	42.40	Breksía	2.30	2.47	18.8	3.03	
pV-5	46.40	Breksía				2.82	
pV-5	48.75	Breksía	2.30	2.47	17.8	2.25	
pV-5	49.80	Breksía				0.96	
pV-5	51.40	Breksía	2.38	2.51	13.6	1.44	
pV-5	51.95	Breksía				2.17	
pV-6	13.4	Bólstraberg, blöðrótt	2.30	2.36	6.2	3.62	
pV-6	14.65	Túffbreksía	1.55	1.96	41.4	1.07	
pV-6	21.6	Bólstraberg, blöðrótt				3.24	
pV-6	22.7	Bólstraberg, mjög blöðrótt	2.09	2.20	10.6	2.16	
pV-6	28.6	Bólstraberg, blöðrótt	2.23	2.31	7.8	5.88	
pV-6	32.8	Bólstraberg, blöðrótt	2.21	2.28	7.0	7.85	
pV-6	45.1	Bólstraberg, blöðrótt				2.09	
pV-6	47	Breksía	1.90	2.16	26.7	0.86	
pV-6	47.7	Breksía				0.91	
pV-7	17.4	Siltsteins-völuberg	2.06	2.28	22.4	0.41	
pV-7	18.5	Siltsteins-völuberg				2.35	
pV-7	21.8	Breksía				0.86	
pV-7	23.3	Breksía	1.97	2.17	18.9	0.27	
pV-7	28	Breksía				0.68	
pV-7	30.55	Breksía	2.09	2.28	18.9	1.06	
pV-7	35	Breksía				1.87	
pV-7	39.5	Breksía	2.09	2.31	22.1	2.47	
pV-7	42	Breksía				2.42	
pV-7	45	Breksía				2.26	
pV-7	50.3	Bólstraberg				3.30	
pV-7	51	Bólstraberg, blöðrótt	2.18	2.37	19.0	2.03	
pV-7	56.6	Breksía				0.80	

Berggæðamat og prófanir frá árunum 2001 til 2003

Helstu niðurstöður berggæðamats á borkjörnum

Niðurstöður “point load” og “slake durability” prófana og mælinga á þurri og mettaðri rúmþyngd

- “Point load” gildin eru reiknuð sem meðaltal a.m.k. 10 brotmælinga.
- Þau eru leiðrétt fyrir stærð og miðað er við 50 mm staðalþvermál sýna.
- Stærðarleiðrétt “point load” gildi (I_{s50}) eru síðan umreiknuð í einása brotþol (σ) með margföldunarstuðli frá ISRM. Stuðullinn er breytilegur og háður styrk bergsins.
- “Slake-Durability INDEX” er fundinn eftir eina (I_{d1}) og tvær (I_{d2}) umferðir.

Dagsetning :	22.7.2003	KORNARÚMÞYNGD	
Verknr.	7 010 334-04	OG	VATNSDRÆGNI
Framkv.	SÁ	steinefna / jarðefna	I HÖNNUN

Verkkaupi :	Landsvirkjun
	Háaleitisbraut 68
Fulltrúi verkkaupa:	Matthías Loftsson
Almennar upplýsingar :	
Náma / mannvirki :	/ Norðlingaölduveita
Sýni / sýnataka :	ÞV 23 / Atli Karl Ingimarsson og Eiríkur Einarsson

Prófunarstaðall ASTM C 127	Vatns-drægni %	Kornarúmþyngd			Efnislýsing
		þurrt efni (Bulk spgr.)	mettað -yb- þurrt efni (ssd spgr.)	Sýndar rúmþyngd (Aparent spgr)	
ÞV-23 dýpi 19,70m	17.50	1.65	1.94	2.33	Sandstein með túffi
ÞV-23 dýpi 21,95m	19.61	1.63	1.94	2.38	Sandstein með túffi
ÞV-23 dýpi 22,60m	6.69	2.22	2.36	2.60	Völuberg, breksíuættað
ÞV-23 dýpi 25,05m	4.17	2.43	2.53	2.70	Völuberg, breksíuættað
ÞV-23 dýpi 27,45m	5.04	2.29	2.41	2.59	Völuberg, breksíuættað
ÞV-23 dýpi 28,35m	3.05	2.47	2.55	2.67	Bólstrabreksía
ÞV-23 dýpi 30,00m	5.99	2.35	2.50	2.74	Bólstrabreksía
ÞV-23 dýpi 30,85m	2.57	2.63	2.70	2.82	Bólstraberg
ÞV-23 dýpi 35,35m	5.95	2.33	2.47	2.70	Bólstraberg
ÞV-23 dýpi 38,25m	2.90	2.54	2.62	2.74	Bólstraberg
ÞV-23 dýpi 42,05m	2.87	2.49	2.56	2.68	Bólstraberg
ÞV-23 dýpi 44,20m	2.32	2.40	2.45	2.54	Bólstraberg
ÞV-23 dýpi 49,70m	6.31	2.31	2.45	2.70	Bólstrabreksía

Dagsetning :	22.7.2003	KORNARÚMPÝNGD OG VATNSDRÆGNI steinefna / jarðefna	I HÖNNUN
Verknr.	7 010 334-04		
Framkv.	SÁ		

Verkkaupi :	Landsvirkjun
	Háaleitisbraut 68
Fulltrúi verkkaupa:	Matthías Loftsson
Almennar upplýsingar :	
Náma / mannvirki :	/ Norðlingaölduveita
Sýni / sýnataka :	ÞV 26 / Atli Karl Ingimarsson og Eiríkur Einarsson

Prófunarstaðall ASTM C 127	Vatns-drægni %	Kornarúmpýngd			Efnislýsing
		þurrt efni (Bulk spgr.)	mettað -yb-þurrt efni (ssd spgr.)	Sýndar rúmpyngd (Aparent spgr)	
ÞV-26 dýpi 10,25m	14.12	2.03	2.31	2.84	Siltsteinsvöluberg
ÞV-26 dýpi 12,85m	5.25	2.18	2.30	2.46	Bólstraberg
ÞV-26 dýpi 15,35m	5.07	2.22	2.33	2.50	Bólstraberg
ÞV-26 dýpi 17,95m	9.07	2.10	2.29	2.59	Bólstrabreksía
ÞV-26 dýpi 21,70m	2.96	2.30	2.36	2.46	Kubbaberg, blöðrótt
ÞV-26 dýpi 25,05m	1.44	2.55	2.59	2.65	Kubbaberg, þétt
ÞV-26 dýpi 27,70m	7.57	2.25	2.42	2.71	Sandsteinsvöluberg, túffr.
ÞV-26 dýpi 30,80m	8.91	2.15	2.34	2.66	Sandsteinsvöluberg, túffr.
ÞV-26 dýpi 31,75m	8.53	2.21	2.40	2.73	Sandsteinsvöluberg, túffr.
ÞV-26 dýpi 34,35m	8.43	2.24	2.43	2.76	Siltsteinsvöluberg
ÞV-26 dýpi 37,10m	10.74	2.09	2.32	2.70	Siltsteinsvöluberg
ÞV-26 dýpi 43,10m	9.18	2.15	2.34	2.67	Siltsteinsvöluberg

Dagsetning :	22.7.2003	KORNARÚMPÝNGD OG VATNSDRÆGNI steinefna / jarðefna	I HÖNNUN
Verknr.	7 010 334-04		
Framkv.	SÁ		

Verkkaupi :	Landsvirkjun
	Háaleitisbraut 68
Fulltrúi verkkaupa:	Matthías Loftsson
Almennar upplýsingar :	
Náma / mannvirki :	/ Norðlingaölduveita
Sýni / sýnataka :	ÞV 30 / Atli Karl Ingimarsson og Eiríkur Einarsson

Prófunarstaðall ASTM C 127	Vatns-drægni %	Kornarúmpýngd			Efnislýsing
		þurrt efni (Bulk spgr.)	mettað -yb-þurrt efni (ssd spgr.)	Sýndar rúmpyngd (Aparent spgr)	
ÞV-30 dýpi 16,50m	13.95	2.00	2.28	2.77	Siltsteinsvöluberg
ÞV-30 dýpi 19,30m	9.18	2.27	2.48	2.87	Siltsteinsvöluberg
ÞV-30 dýpi 19,95m	22.59	1.61	1.97	2.52	Siltsteinn
ÞV-30 dýpi 21,30m	57.84	1.38	2.18	6.80	Sandsteinsvöluberg
ÞV-30 dýpi 22,30m	27.84	1.41	1.80	2.32	Sandsteinn úr gjósku
ÞV-30 dýpi 25,65m	24.23	1.33	1.65	1.95	Sandsteinn úr gjósku
ÞV-30 dýpi 27,50m	7.84	2.18	2.35	2.63	Sandsteinsvöluberg
ÞV-30 dýpi 30,45m	7.39	2.24	2.41	2.69	Sandsteinsvöluberg
ÞV-30 dýpi 33,60m	7.97	2.12	2.29	2.55	Siltsteinsvöluberg
ÞV-30 dýpi 35,00m	13.55	1.94	2.20	2.63	Siltsteinsvöluberg
ÞV-30 dýpi 41,50m	9.48	1.93	2.12	2.37	Sandsteinsvöluberg, túffr.
ÞV-30 dýpi 42,50m	7.89	2.10	2.27	2.52	Sandsteinsvöluberg, túffr.
ÞV-30 dýpi 46,55m	16.58	1.69	1.97	2.35	Grófsandsteinn með túffi
ÞV-30 dýpi 50,70m	16.75	1.66	1.94	2.31	Fínsandsteinn með túffi
ÞV-30 dýpi 52,55m	22.93	1.54	1.89	2.37	Fínsandsteinn með túffi

Dagsetning :	22.7.2003	KORNARÚMPÝNGD OG VATNSDRÆGNI steinefna / jarðefna	I HÖNNUN
Verknr.	7 010 334-04		
Framkv.	SÁ		

Verkkaupi :	Landsvirkjun
	Háaleitisbraut 68
Fulltrúi verkkaupa:	Matthías Loftsson
Almennar upplýsingar :	
Náma / mannvirki :	/ Norðlingaölduveita
Sýni / sýnataka :	ÞV 34 / Atli Karl Ingimarsson og Eiríkur Einarsson

Prófunarstaðall ASTM C 127	Vatns-drægni %	Kornarúmpýngd			Efnislýsing
		þurrt efni (Bulk spgr.)	mettað -yb-þurrt efni (ssd spgr.)	Sýndar rúmpyngd (Aparent spgr)	
ÞV-34 dýpi 10,80m	7.31	2.15	2.31	2.55	Siltsteinsvöluberg
ÞV-34 dýpi 14,85m	4.29	2.42	2.52	2.70	Siltsteinsvöluberg
ÞV-34 dýpi 15,90m	17.12	1.79	2.09	2.58	Siltsteinsvöluberg
ÞV-34 dýpi 20,20m	3.19	2.38	2.46	2.58	Ólivínbasalt, blöðrótt
ÞV-34 dýpi 23,45m	1.58	2.71	2.76	2.83	Ól.basalt, stór-/stakblöðr.
ÞV-34 dýpi 24,75m	1.04	2.86	2.89	2.94	Ól.basalt, þétt/fínblöðrótt
ÞV-34 dýpi 30,75m	6.78	2.27	2.43	2.69	Sandsteinsvöluberg, bre.
ÞV-34 dýpi 32,80m	7.74	2.19	2.36	2.64	Sandsteinsvöluberg, bre.
ÞV-34 dýpi 36,15m	6.44	2.35	2.50	2.76	Sandsteinsvöluberg, bre.
ÞV-34 dýpi 37,15m	5.37	2.45	2.59	2.83	Bólstraberg
ÞV-34 dýpi 40,35m	3.09	2.67	2.76	2.91	Bólstraberg
ÞV-34 dýpi 42,70m	1.71	2.54	2.58	2.65	Kubbaberg
ÞV-34 dýpi 44,60m	1.65	2.49	2.53	2.59	Kubbaberg

Dagsetning :	22.7.2003	KORNARÚMPÝNGD OG VATNSDRÆGNI steinefna / jarðefna	I HÖNNUN
Verknr.	7 010 334-04		
Framkv.	SÁ		

Verkkaupi :	Landsvirkjun
	Háaleitisbraut 68
Fulltrúi verkkaupa:	Matthías Loftsson
Almennar upplýsingar :	
Náma / mannvirki :	/ Norðlingaölduveita
Sýni / sýnataka :	ÞV 35 / Atli Karl Ingimarsson og Eiríkur Einarsson

Prófunarstaðall ASTM C 127	Vatns-drægni %	Kornarúmpýngd			Efnislýsing
		þurrt efni (Bulk spgr.)	mettað -yb-þurrt efni (ssd spgr.)	Sýndar rúmpyngd (Aparent spgr)	
ÞV-35 dýpi 9,85m	8.67	2.25	2.45	2.80	Siltsteinsvöluberg
ÞV-35 dýpi 11,90m	24.34	1.66	2.06	2.78	Siltsteinn
ÞV-35 dýpi 14,20m	25.03	1.54	1.93	2.51	Fínsandsteinn
ÞV-35 dýpi 15,00m	13.94	1.97	2.25	2.72	Völuberg
ÞV-35 dýpi 21,80m	6.80	2.39	2.56	2.86	Völuberg
ÞV-35 dýpi 27,80m	4.97	2.37	2.49	2.69	Völuberg
ÞV-35 dýpi 30,40m	1.27	2.80	2.83	2.90	Ólivínbasalt, þétt/fínblöðr.
ÞV-35 dýpi 31,40m	2.27	2.50	2.56	2.65	Ólivínbasalt, blöðrótt
ÞV-35 dýpi 35,00m	1.16	2.83	2.86	2.93	Ólivínbasalt, þétt
ÞV-35 dýpi 39,20m	13.21	1.88	2.13	2.50	Sandsteinsvöluberg, túffr.
ÞV-35 dýpi 42,70m	19.03	1.64	1.96	2.39	Grófsandsteinn, túffríkur
ÞV-35 dýpi 43,20m	18.22	1.71	2.02	2.48	Grófsandsteinn, túffríkur

Borhola nr: **PV-3**

Dýpi (m)	Berggerð	Q-gildi	RQD	J _n	J _r	J _a	J _w	SRF	Point load	Reiknað σ _c = K ₅₀ * I ₅₀	Slake-Durability INDEX		
									I ₅₀ (MPa)	K ₅₀	σ (MPa)	I _{d1}	I _{d2}
68.0	Túff sambrætt, sýnataka								1.9	14	27	98.7%	97.8%

Borhola nr: PV-8

Borhola nr: PV-9

Borhola nr: PV-10

Borhola nr: **PV-11**

Borhola nr: **PV-12**

Dýpi (m)	Berggerð	Q-gildi							Point load I ₅₀ (MPa)	Reiknað σ _c = K ₅₀ * I ₅₀		Slake-Durability INDEX		
			RQD	J _n	J _r	J _a	J _w	SRF		K ₅₀	σ (MPa)	I _{d1}	I _{d2}	
6.5 - 19.0	Völuberg	4	60%	9	2.0	3.0	1.0	1.0	2.5	14	35	99.0%		
14	Sýnataka													
19.0 - 24.4	Sand-/siltsteinn	5 - 6	85%	9	1.5 - 2.0	3.0	1.0	1.0	2.0	14	28			
21	Sýnataka													
24.4 - 27.0	Völuberg	0.6	20%	9	2	3	1	2.5	0.9	14	13			
27.0 - 36.5	Völuberg	5	70%	9	2.0	3.0	1.0	1.0						
32	Sýnataka								2.1	14	29			
36.5 - 39.5	Völuberg	0.17 - 0.22	10%	12	1.5 - 2.0	3.0	1.0	2.5						
39.5 - 42.7	Völuberg	4	55%	9	2.0	3.0	1.0	1.0	7.0	20	140			
39.8	Sýnataka													
42.7 - 43.8	Kargi	2	65%	12	3.0	3.0	1.0	2.5	1.7	14	24	98.9	97.8%	
43.8 - 50.6	Basalt	10	65%	10	3.0	2.0	1.0	1.0						
46.8	Sýnataka								10.8	25	270			
50.6 - 52.5	Sandsteinsvöluberg	0.9 - 1.4	45%	12	1.0 - 1.5	4.0	1.0	1.0						
52.5 - 54.5	Völuberg	3	45%	9	2.0	3.0	1.0	1.0	1.7	14	24			
52.9	Sýnataka													
54.5 - 63.5	Dílabasalt	3	30%	12	15	4.0	3.0	1.0	1.0	10.8	25	270		
63.5 - 80.1	Dílabasalt	3 - 5	60%	12	2.0 - 3.0	3.0	1.0	1.0						
64.8	Sýnataka								10.8	25	270			
80.1 - Holubotn														

Borhola nr: PV-13

Borhola nr: **PV-14**

Borhola nr: **PV-15**

Dýpi (m)	Berggerð	Q-gildi	RQD	J _n	J _r	J _a	J _w	SRF	Point load I ₅₀ (MP)	Reiknað σ _c = K ₅₀ * I ₅₀	Þurr rúmþyngd σ (MPa)	Þurr rúmþyngd ρ
0.0	- 0.3	Jökulruðningur										
0.3	- 3	Þóleítbasalt										
3	- 3.7	Þóleítbasalt	5 - 7	55%	12	3.0	2.0 - 3.0	1.0	1.0			
3.7	- 7.3	Þóleítbasalt	4 - 6	45%	12	3.0	2.0	3.0	1.0	1		
7.3	- 8	Þóleítbasalt	3 - 4	30%	12	3.0	2.0	3.0	1.0	1		
8	- 9.7	Þóleítbasalt	6 - 9	70%	12	3.0	2.0	3.0	1.0	1		
		Sýnataka										
9.7	- 12.7	Völuberg	Kjarnaheimta of lítil fyrir mat á Q-gildi						9.3	20	186	
12.7	- 15.7	Völuberg	Kjarnaheimta of lítil fyrir mat á Q-gildi									
15.7	- 18.7	Völuberg	3	55%	9	1.5	3.0	1.0	1			
		Sýnataka										
18.7	- 21.7	Siltsteinn	Kjarnaheimta of lítil fyrir mat á Q-gildi						1.9	14	27	
21.7	- 22.4	Siltsteinn	Kjarnaheimta of lítil fyrir mat á Q-gildi									
22.4	- 24.7	Siltsandsteinn	3	90%	9	2.0	3.0	1.0	2.5			
24.7	- 27.7	Sandsteinn	5	70%	9	2.0	3.0	1.0	1			
27.7	- 30.7	Völuberg	4	50%	9	2.0	3.0	1.0	1			
			30.5									
30.7	- Holubotn								1.0	14	14	

Borhola nr: **PV-16**

Borhola nr: **PV-17**

Borhola nr: PV-18

Borhola nr: PV-19

Borhola nr: PV-20

Dýpi (m)	Berggerð	Q-gildi							Point load I_{50} (MPa)	Reiknað σ_c = $K_{50} * I_{50}$	β Þurr rúmþyngd
			RQD	J_n	J_r	J_a	J_w	SRF			
0.0 - 5.0	Jökulruðningur-laus	Kjarnaheimta of lítil fyrir mat á Q-gildi									
5.0 - 11.0	Jökulruðningur	Kjarnaheimta of lítil fyrir mat á Q-gildi									
11.0 - 27.0	Völuberg	Kjarnaheimta of lítil fyrir mat á Q-gildi									
27.0 - 32.0	Sandsteinn	Kjarnaheimta of lítil fyrir mat á Q-gildi									
	27.5 Sýnataka										
	31.5 Sýnataka										
32.0 - 36.6	Völuberg	Kjarnaheimta of lítil fyrir mat á Q-gildi									
36.6 - Holubotn											
									0.7		1.5

Borhola nr: PV-21

Bergprófanir Rannsóknastofnunar byggingariðnaðarins

Niðurstöður rúmþyngdar- og holrýmdarmælinga og einásabrotþolsprófana (UCS) 2002

Niðurstöður rúmþyngdar- og holrýmdarmælinga, einásabrotþols-, spennu- og streitu prófana 2003



Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins

Keldnaholt, 112 Reykjavík, s: 5707300
Kennit.: 530269-2139

Rannsókn nr.: H01/1048

Reykjavík: 28. 01.2002

Nafn greiðanda:	Landsvirkjun	Kennitala	420269-1299
Heimilisfang greiðanda:	Háaleitisbraut 68, 105 Reykjavík	Dags. beiðni:	15. 10. 2001
Nafn umbjóðanda:	Eiríkur Einarsson/Hönnun	Bréf nr.:	
Afrít:	Hönnun, Eiríkur Einarsson, Síðumúli 1, 108 Reykjavík	Reikn. nr.:	
Afrít:		Framkv. af:	Har.
Mannvirki:	Norðlingaölduveita		
Náma:			
Rannsókn:	Bergkjarnar - þrýstípol o.fl.		
Fjöldi sýna:	36		
Merki:			
Upplýsingar frá sendanda:			

INNGANGUR

Rannsóknin er gerð að beiðni Eiríks Einarssonar há Verkfraeðistofunni Hönnun f. h. Landsvirkjunar.

Til Rb voru sendir borkjarnar úr bergi, sýni vegna Norðlingaölduveitu.

Eftirtaldar prófanir voru gerðar

1. Eftir undirbúning sýna, sögun og slípun, voru sýni stærðarmæld.
2. Mæld rúmþyngd og holrýmd.
3. Mælt þrýstípol og rakainnihald sýna eftir þrýstípol.

Niðurstöður profana eru í meðfylgjandi töflu.

Merkingar sýna eru frá Hönnun, nema fyrsti dálkur í töflunni er Rb-númer, 1-36.

Sýnin voru geymd við stofuaðstæður eins og þau komu til Rb, sum vaxborin, önnur í vatni.

Flestir mælingar voru gerðar í desember 2001, en þær síðustu nú í janúar 2002 er síðustu sýnin bárust. Allar niðurstöður voru sendar með símbréfi til Hönnunar þegar þær lágu fyrir.

framh.

NÁNAR UM FRAMKVÆMD

Undirbúningur sýna var eftir staðli ASTM D-4543 (Preparing rock core specimens and determining dimensional and shape tolerances).

Þvermál sýna er um 45 mm og hlutfallið hæð/þvermál er um 2,1.

Þrýstípol var mælt skv. staðli ASTM D-2938 (Unconfined compressive strength of intact rock core specimens).

Þrýstípolið er reiknað sem: $C = P/A$, þar sem P = hámarksálag og A = þverskurðarflatarmál.

Enginn leiðréttigarstuðull er notaður og athugasemdir vegna brots eru í niðurstöðutöflu.

Rúmþyngd og holrýmd voru mældar skv. staðli ASTM C-127 (Specific gravity and absorption of coarse aggregate).

Í 16 mælingum voru sýnin u.p.b. 20 mm sneiðar úr þrýstípolskjarnanum, teknar við sinn hvorn endann.

Sýnin voru vatnsmetuð, vigtuð þannig í vatni (Mw), vigtuð yfirborðspurr í lofti (Mssd) og loks vigtuð purr (Md).

Í 18 mælingum var þrýstípolskjarninn sjálfur notaður við rúmþyngdarmælinguna og eingöngu mæld mettuð/yfirborðspurr. rúmþyngd (SSd).

Útreikningar eru þannig:

- Apparent specific gravity = $Md/(Md-Mw)$
- Bulk specific gravity = $Mssd/(Md-Mw)$
- Specific gravity (saturated surface dry) = $Mssd$ ($Mssd-Mw$)
- Porosity = $Vv/V \cdot 100 = ((Mssd-Md)/pw)/n \cdot L \cdot D^2/4 \cdot 100$

þar sem: Md , Mw , $Mssd$ = sjá texta hér á undan

Vv = rúmmál lofts

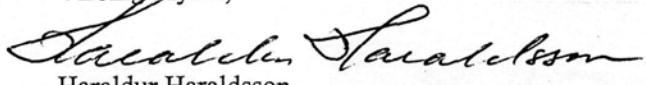
V = heildarrúmmál

L = lengd

D = þvermál

pw = rúmþyngd vatns (1,0)

Virðingar fyllst,


Haraldur Haraldsson,
tækniþraðinour

Norðlingaölduveita

Tests on Rock Cores

Project no.	DH-No	Unconfined Compression Strength UCS						Average density						Core? (%)	Porosity
		Length (mm)	Diam. (mm)	L/D	UCS (MPa)	Sample moisture (%)	Remarks (see at the bottom of table)	Apparent density (kg/m3)	Bulk density (kg/m3)	Ssd (kg/m3)	Core?	Core?	Core?		
1	PV-8	37,0	99,51	44,85	2,22	23,60	7,01	1	2936,9	2378,2	2421,6	2006,7	Yes	2358,4	17,7
2	Basalt, blöðrött.	99,72	44,88	2,22	53,95	5,64	2	2888,4	2421,6	2283,1	2222,0	Yes	2568,5	14,9	
3	0	99,15	44,90	2,21	92,32	2,98	1	2006,7	2222,0	2279,7	2785,0	Yes	2583,1	21,9	
4	PV-8	50,5	95,37	44,77	2,13	30,35	12,13	4	2318,2	2318,2	2318,2	2785,0	Yes	2006,7	19,1
5	Túffbreksia	92,90	44,87	2,07	26,06	10,00	4	2318,2	2318,2	2318,2	2785,0	Yes	2222,0	20,3	
6	0	100,07	44,79	2,23	27,36	10,67	4	2318,2	2318,2	2318,2	2785,0	Yes	2276,9	18,8	
7	PV-9	60,8	0,00	0,00	35,12	13,53	2	2831,3	1974,1	2276,9	2276,9	Yes	2557,0	30,2	
8	Völuberg	99,42	44,63	2,23	82,89	6,15	1	2918,1	2368,8	2928,3	2928,3	Yes	2953,3	4,4	
9	0	99,25	44,64	2,22	140,25	1,37	1	3043,2	2909,3	2902,1	2902,1	Yes	2950,3	4,8	
10	Pv-9	74,0	99,17	44,64	2,22	91,36	1,43	2	3049,2	2902,1	2902,1	2902,1	Yes	2954,7	2,7
11	Dilabasalt	99,30	44,64	2,22	107,97	1,32	2	3009,2	2927,5	2927,5	2927,5	Yes	2929,8	3,5	
12	0	99,62	44,64	2,23	292,39	0,87	1	3000,0	2894,7	2939,8	2939,8	Yes	2939,8	3,0	
13	Pv-10	52,0	99,00	44,88	2,21	288,04	0,88	1	3000,0	2909,8	2909,8	2909,8	Yes	1906,3	46,6
14	Basalt	99,24	44,88	2,21	325,25	0,83	1	2701,3	1439,1	1439,1	1439,1	Yes	1897,8	19,1	
15	0	99,09	44,88	2,21	10,65	31,65	3	2006,7	2779,7	2779,7	2779,7	Yes	2753,2	21,9	
16	PV-10	55,8	95,88	44,66	2,15	12,83	33,50	3	2785,0	2785,0	2785,0	2785,0	Yes	2610,8	19,1
17	Sandsteinn	97,62	44,67	2,19	12,83	33,50	3	3000,0	2416,3	2416,3	2416,3	Yes	2567,1	20,3	
18	0	96,52	44,69	2,16	12,98	32,62	3	2977,6	2359,5	2359,5	2359,5	Yes	2494,8	21,9	
19	PV-11	30,0	99,54	44,82	2,22	18,19	7,32	2	2917,0	2274,5	2274,5	2274,5	Yes	2753,2	21,9
20	Völuberg	99,92	44,79	2,23	12,76	8,15	2	2779,7	2779,7	2779,7	2779,7	Yes	2779,7	21,9	
21	0	99,80	44,87	2,22	31,33	7,30	2	2779,7	2779,7	2779,7	2779,7	Yes	2779,7	21,9	
22	PV-11	34,6	99,32	44,95	2,21	64,29	2,84	2	2779,7	2779,7	2779,7	2779,7	Yes	2779,7	21,9
23	Basalt	99,12	44,97	2,20	109,32	1,98	1	2779,7	2779,7	2779,7	2779,7	Yes	2779,7	21,9	
24	0	98,97	44,97	2,20	109,32	2,00	1	2779,7	2779,7	2779,7	2779,7	Yes	2779,7	21,9	

Norðlingaölduveita

Tests on Rock Cores

Project no.	H01-1048	Date	Unconfined Compression Strength UCS										Average density				Porosity (%)
			DH-No	Length (mm)	Diam. (mm)	L/D	UCS P (MPa)	Sample moisture (%)	Remarks (see at the bottom of table)	Apparent Bulk (kg/m³)	Bulk (kg/m³)	Ssd (kg/m³)	Core?				
25	PV-12	34,0		99,10	44,73	2,22	20,76	11,31		3						2371,7 Yes	
26	Völuberg			99,49	44,81	2,22	14,46	12,62		3						2340,6 Yes	
27		0		98,64	44,83	2,20	21,60	14,08		3						2284,8 Yes	
28	PV-12	46,5		98,77	44,97	2,20	80,91	1,85		1						2876,6	
29	Basalt			99,15	44,94	2,21	49,48	2,22		1						2911,3	
30		0		98,77	44,94	2,20	51,80	2,33		1						2859,1	
31	PV-12	53,3		98,91	44,81	2,21	27,99	18,06		3						2104,8 Yes	
32	Völuberg			98,86	44,82	2,21	21,61	16,68		3						2153,9 Yes	
33		0		98,65	44,88	2,20	22,94	18,50		3						2130,0 Yes	
34	PV-3	68,0		100,01	47,58	2,10	32,83	14,74		1						2096,7 Yes	
35	Tuff sambraett			100,02	47,57	2,10	38,64	12,78		1						2129,7 Yes	
36		0		100,28	47,57	2,11	33,81	12,52		1						2108,2 Yes	

Remarks:
(roughly est)

- 1: Cone-shaped parts
- 2: One diagonal
- 3: Sedimentary sample - complex failure
- 4: Failure occurs by line(s) parallel to longitudinal axis



Rúmþyngd og mettivatn

Náma: Norðlingaölduveita

Heiti	þyngd (g)			Rúmþyngd (g/cm ³)			
	I vatni	Yfirboðrsþurrt	Ofnpurrt	Apparent	Bulk	SSd	Mettivatn (%)
þV36 1	119,9	198	184,6	2,853	2,364	2,535	7,3
þV36 2	184,7	316,9	289,9	2,756	2,193	2,397	9,3
þV36 3	195	324,3	309,7	2,7	2,395	2,508	4,7
þV36 4	84,3	141,9	134,4	2,683	2,333	2,464	5,6
þV36 5	218,6	363,9	338,9	2,817	2,332	2,504	7,4
þV36 6	50,5	94,3	80	2,712	1,826	2,153	17,9
þV28 1	172,1	288,3	272	2,723	2,341	2,481	6
þV28 2	173,2	311,1	272,4	2,746	1,975	2,256	14,2
þV28 3	847	143,9	139,3	2,551	2,353	2,431	3,3
þV28 4	118,5	206,5	184,6	2,793	2,098	2,347	11,9
þV28 5	89,4	170,1	140,1	2,763	1,736	2,108	21,4
þV28 6	56	106,1	87,2	2,795	1,741	2,118	21,7



Spennu- streitu mælingar á kjarnasýnum frá Norðlingaöluduuveitu

Sýni	Dýpi m	IBRI-no	H/D	Raki %	Einása brotstyrkur (MPa)	Youngs-stuðull		Poisson hlutfall	Athugasemd
						Áslægur stuðull Gpa	þverlægur stuðull Gpa		
1-þV28	ca. 4,55	651-1	2,17	2,18	31,12	11,37	53,16	0,214	
2-þV28	ca. 9,30	651-7	2,20	3,51	30,44	7,80	69,21	0,113	
3-þV28	9,30 - 11,71	651-3	2,19	6,32	5,96	NA	NA	NA	a:
4-þV28	12,65 - 15,65	651-4	2,21	4,10	23,26	7,54	156,94	0,048	
5-þV28	13,65 - 18,65	651-8	2,22	10,53	11,68	5,04	30,81	0,164	
6-þV28	21,65 - 24,65	651-5	2,23	6,82	10,05	5,14	31,81	0,162	
1-þV36	11,75 - 12,65	651-9	2,16	2,42	16,52	14,73	77,78	0,189	
2-þV36	15,50 - 17,00	651-2	2,09	2,60	3,47	NA	NA	NA	b:
3-þV36	19,45 - 21,50	-		-	NA	NA	NA	NA	c:
4-þV36	21,30 - 23,50	-		-	NA	NA	NA	NA	c:
5-þV36	23,55 - 24,65	651-6	2,20	3,41	18,09	50,25	172,25	0,292	
6-þV36	31,45 - 33,65	651-10	2,08	10,27	12,73	2,76	1,69	1,629	

Athugasemd

- a: Lauslímd möl >25 mm
- b: Duftfyllt diagonalsprunga
- c: Kjarni ónýtur



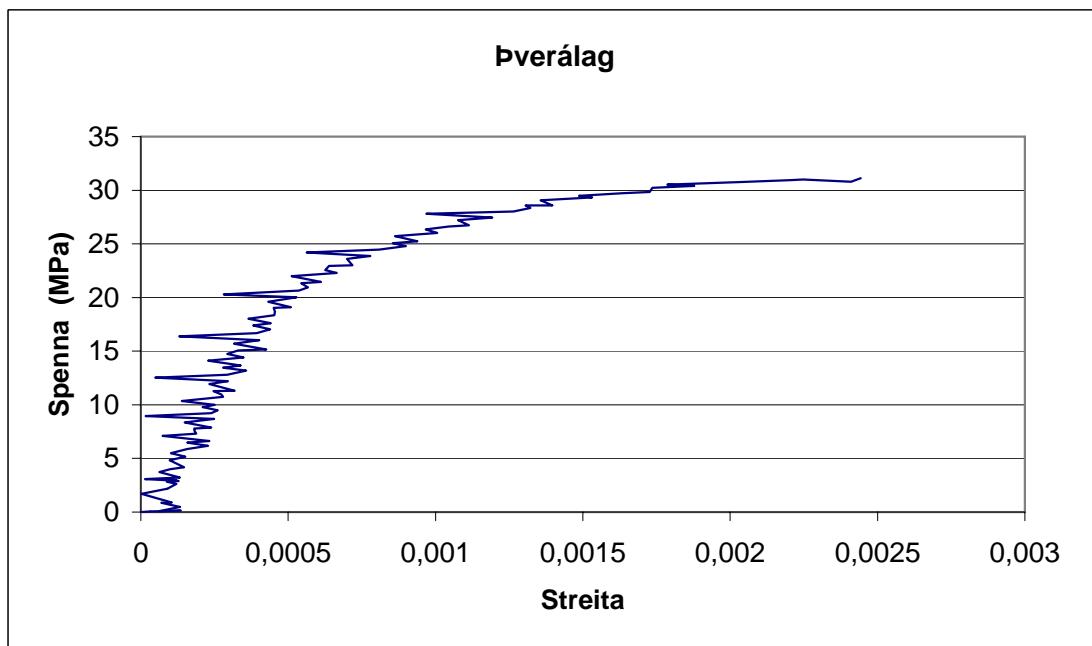
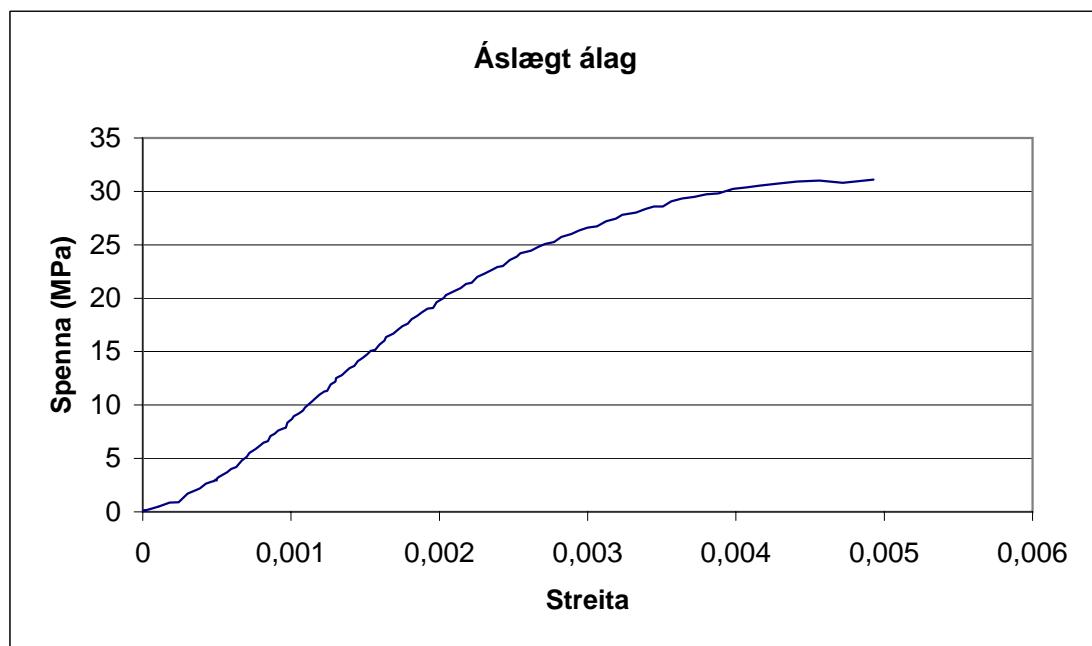
Spennu -streitu mælingar á kjarnasýnum

Sýni

1 - þV28

Brot við

31,12 Mpa





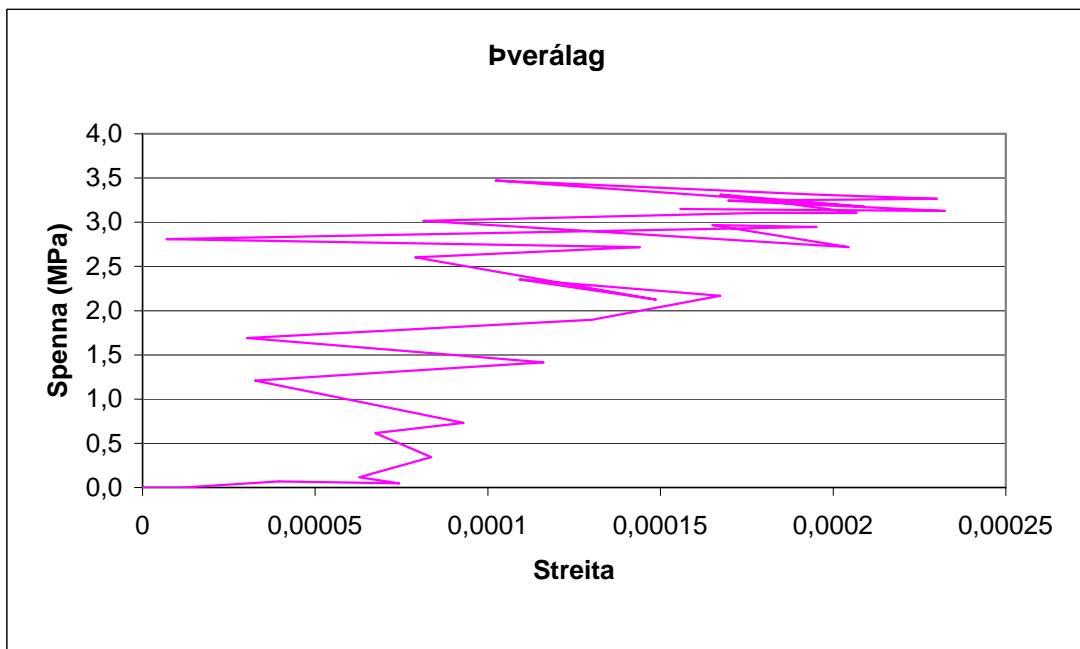
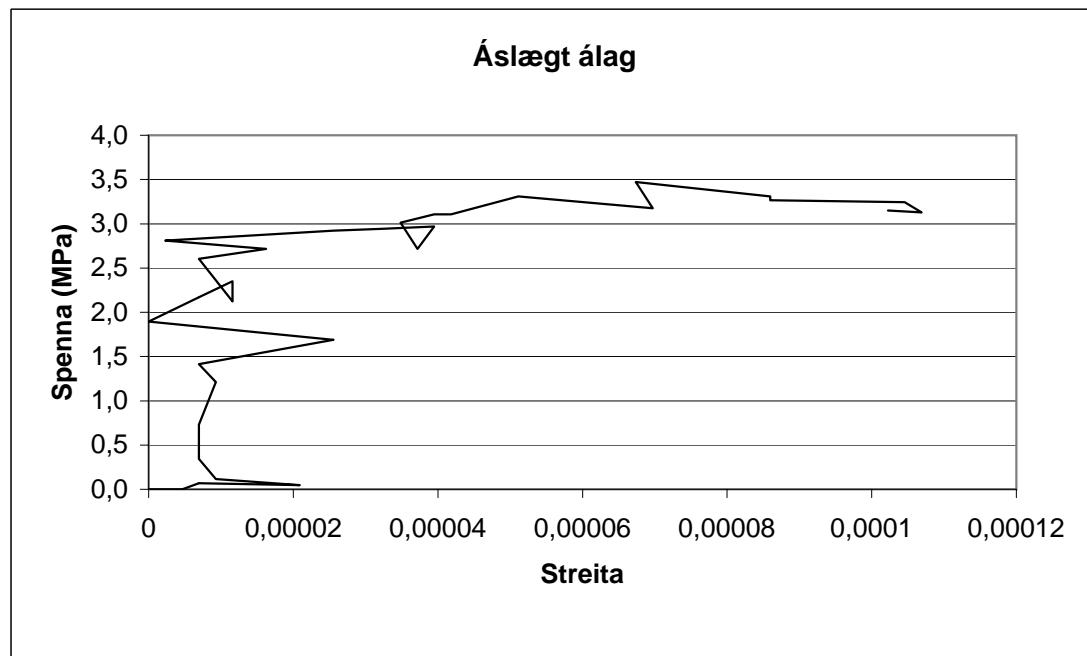
Spennu -streitu mælingar á kjarnasýnum

Sýni

2 - þV36

Brot við

3,47 Mpa





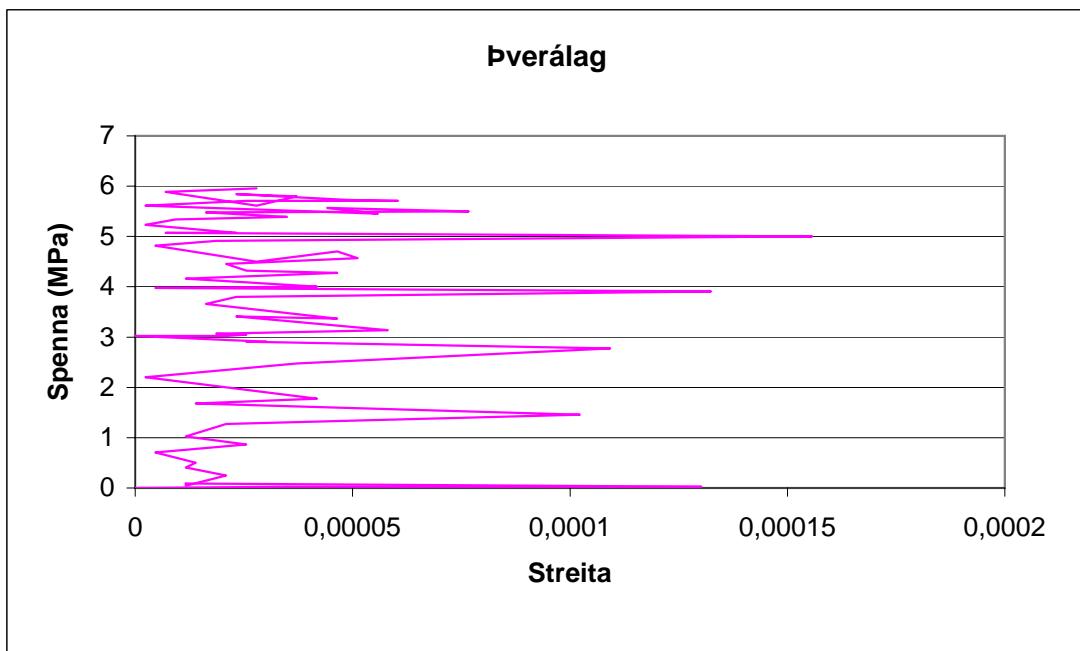
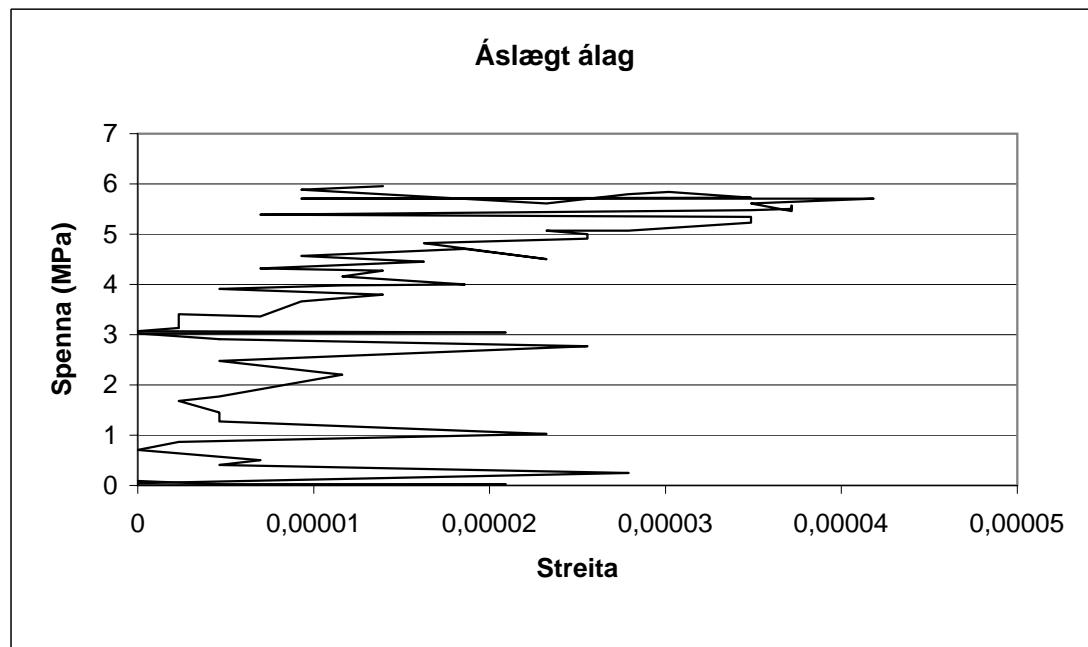
Spennu -streitu mælingar á kjarnasýnum

Sýni

3 - þV28

Brot við

5,96 Mpa





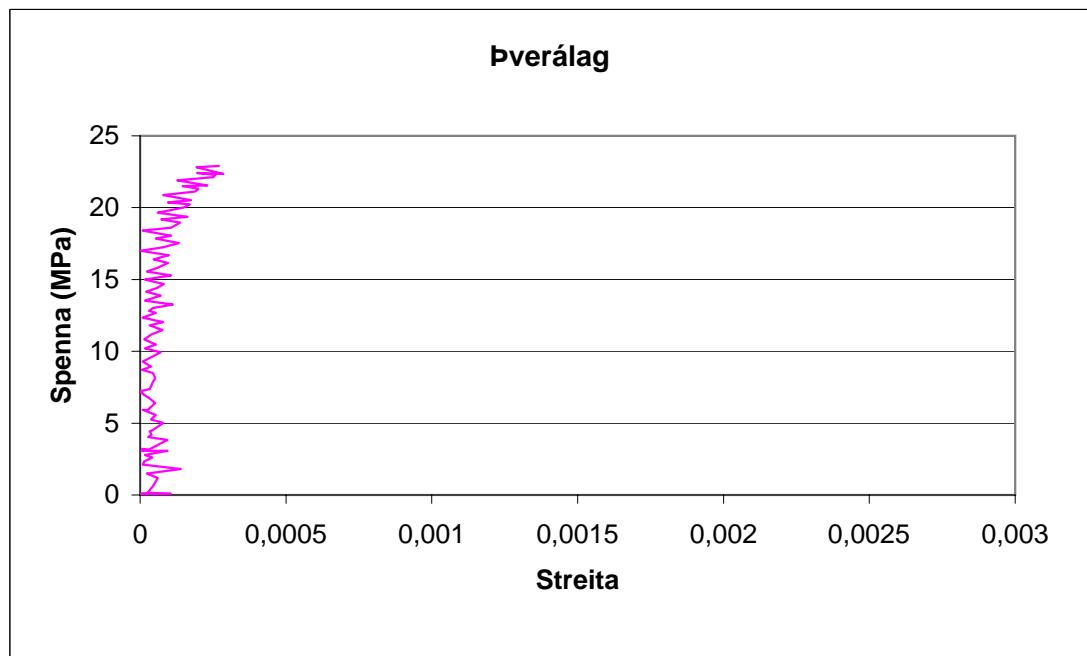
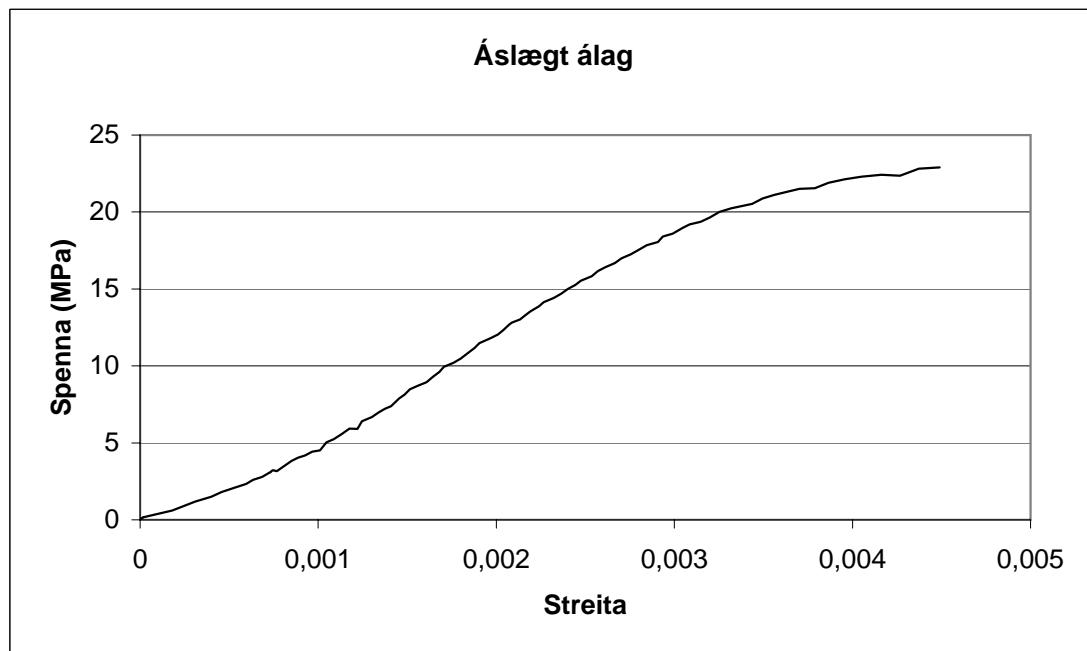
Spennu -streitu mælingar á kjarnasýnum

Sýni

4 - þV28

Brot við

23,26 Mpa





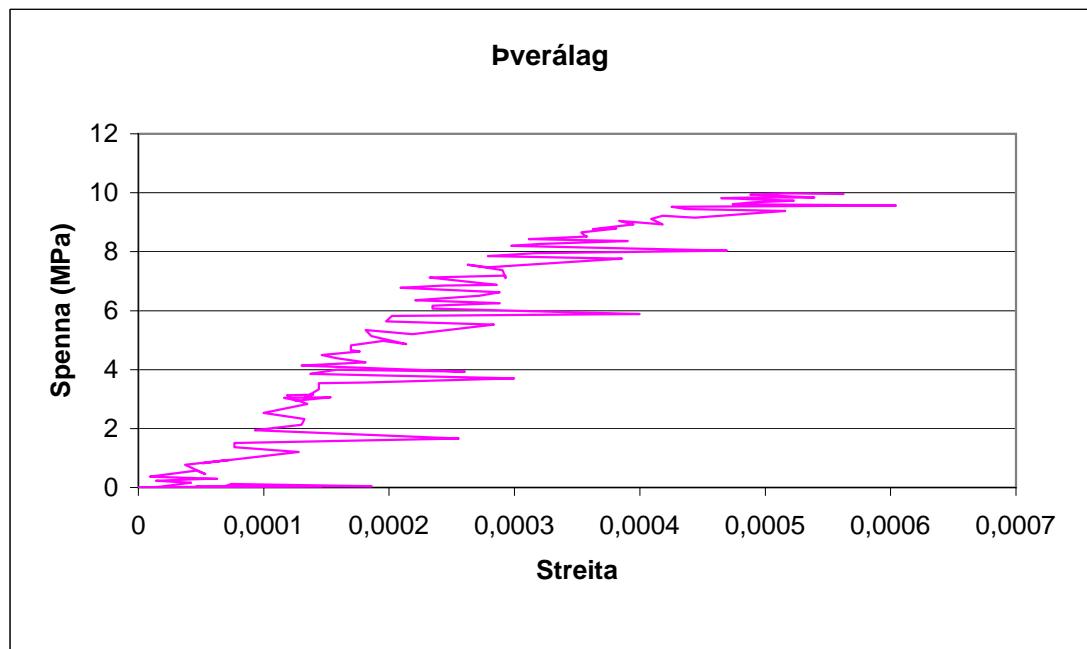
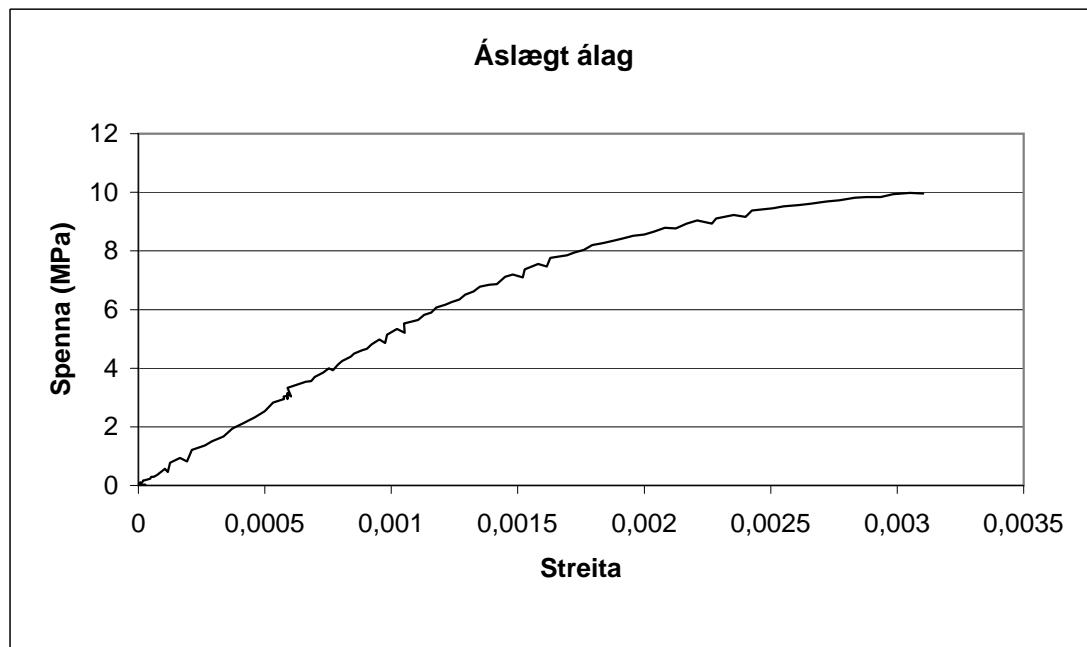
Spennu -streitu mælingar á kjarnasýnum

Sýni

6 - þV28

Brot við

10,05 Mpa





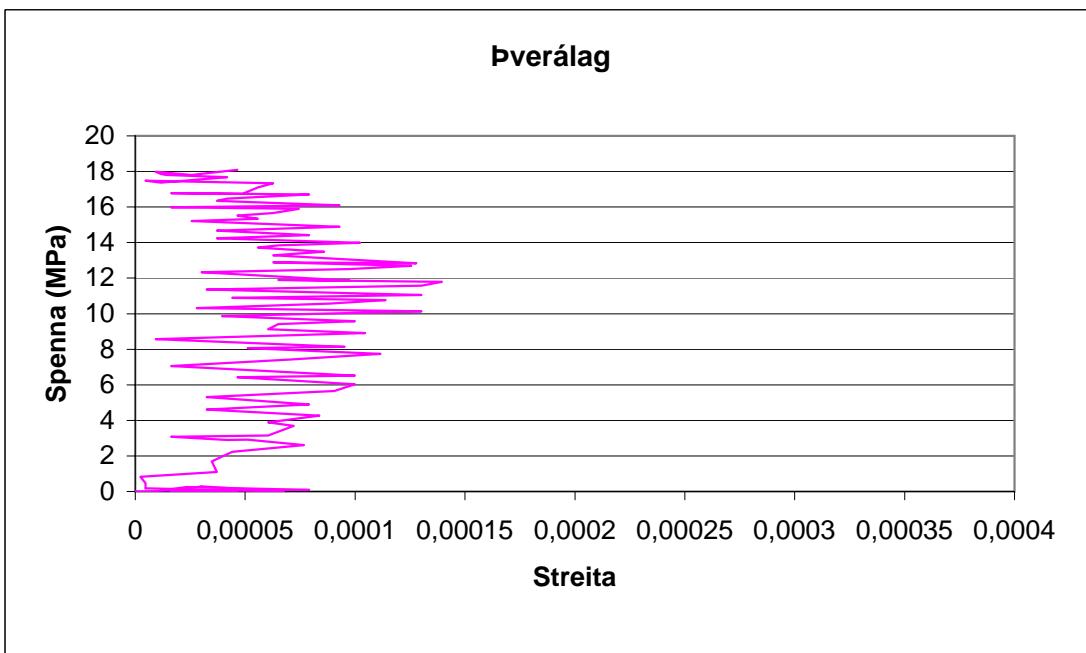
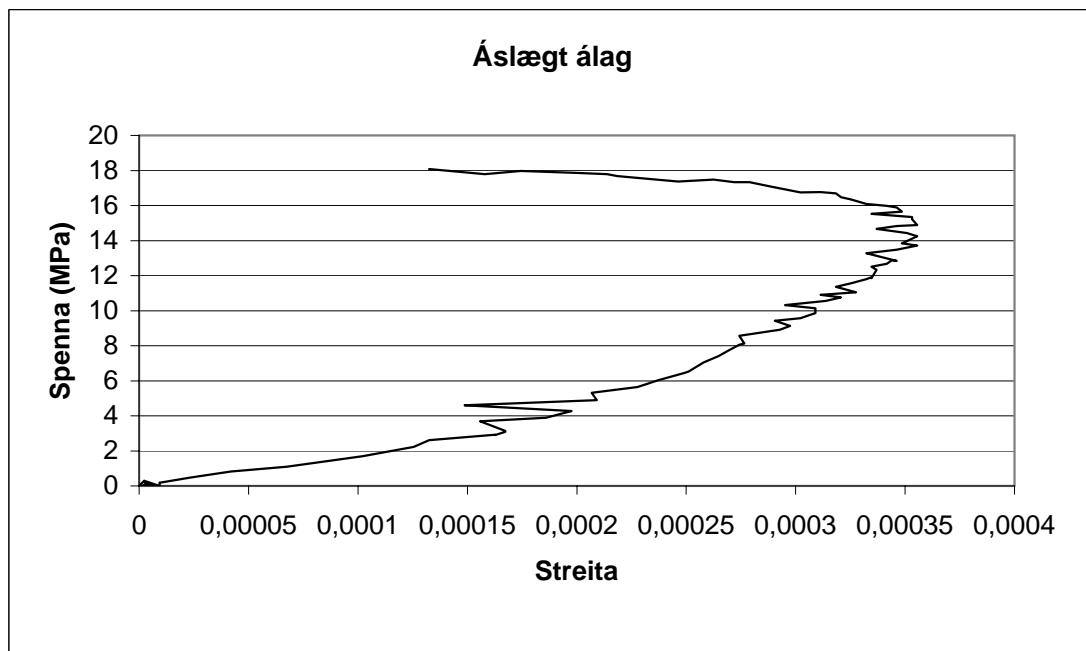
Spennu -streitu mælingar á kjarnasýnum

Sýni

5 - þV36

Brot við

18,09 Mpa





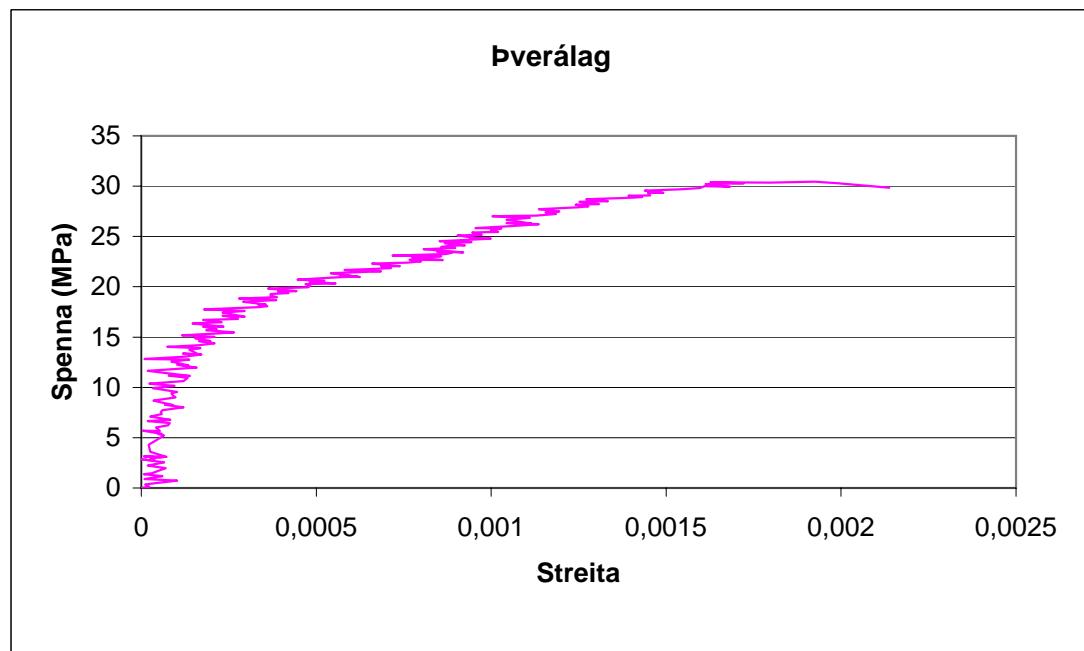
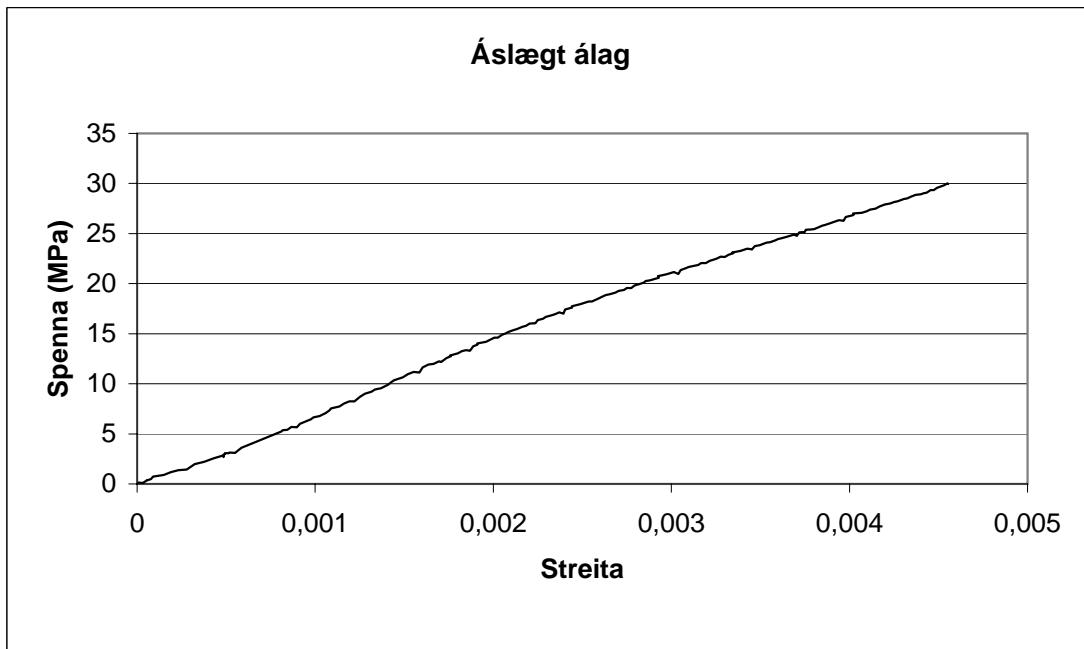
Spennu -streitu mælingar á kjarnasýnum

Sýni

2 - þV28

Brot við

30,44 Mpa





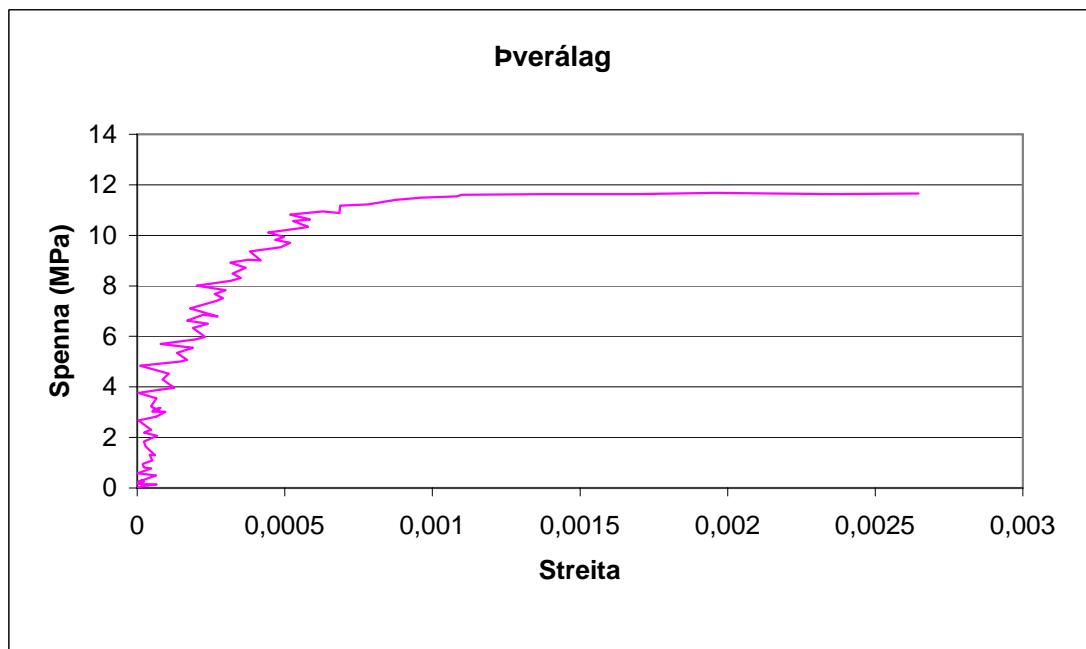
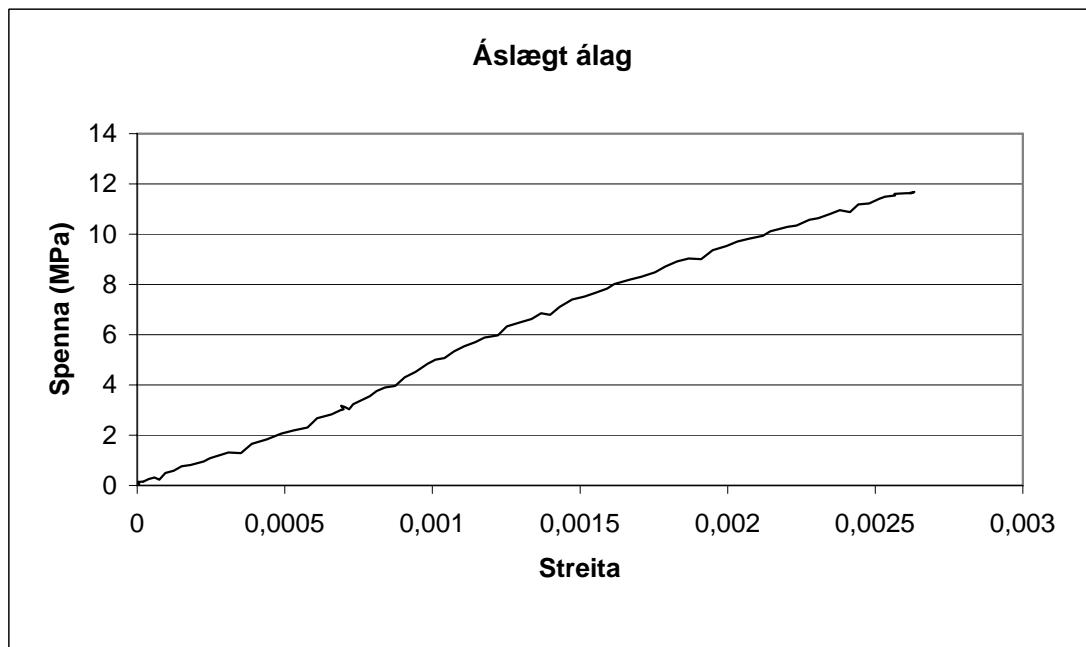
Spennu -streitu mælingar á kjarnasýnum

Sýni

5 - þV28

Brot við

11,68 Mpa





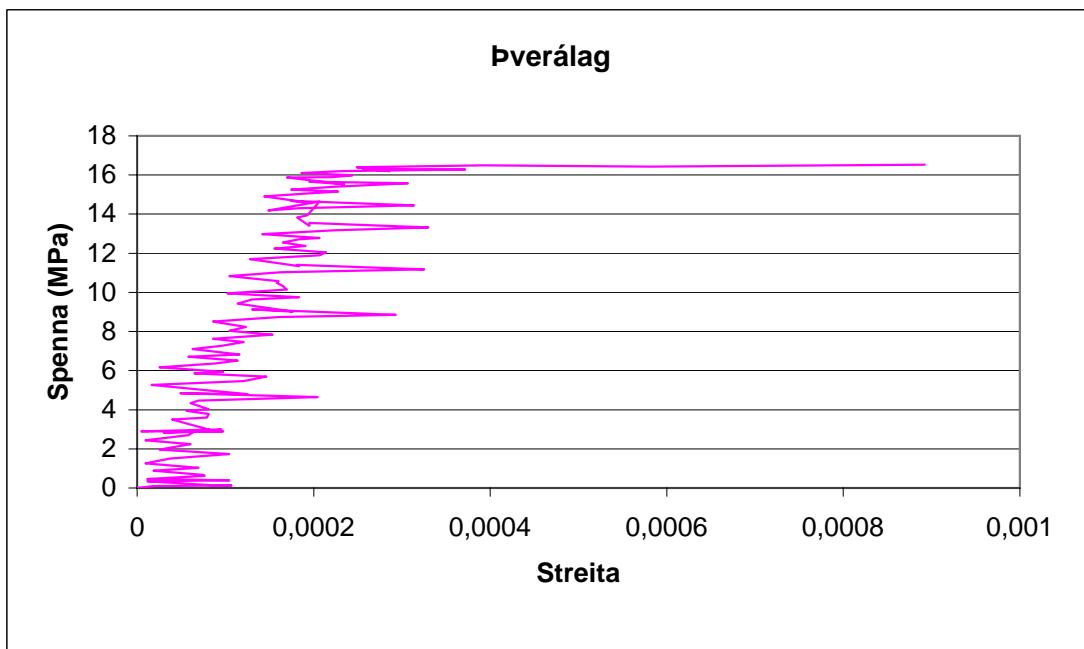
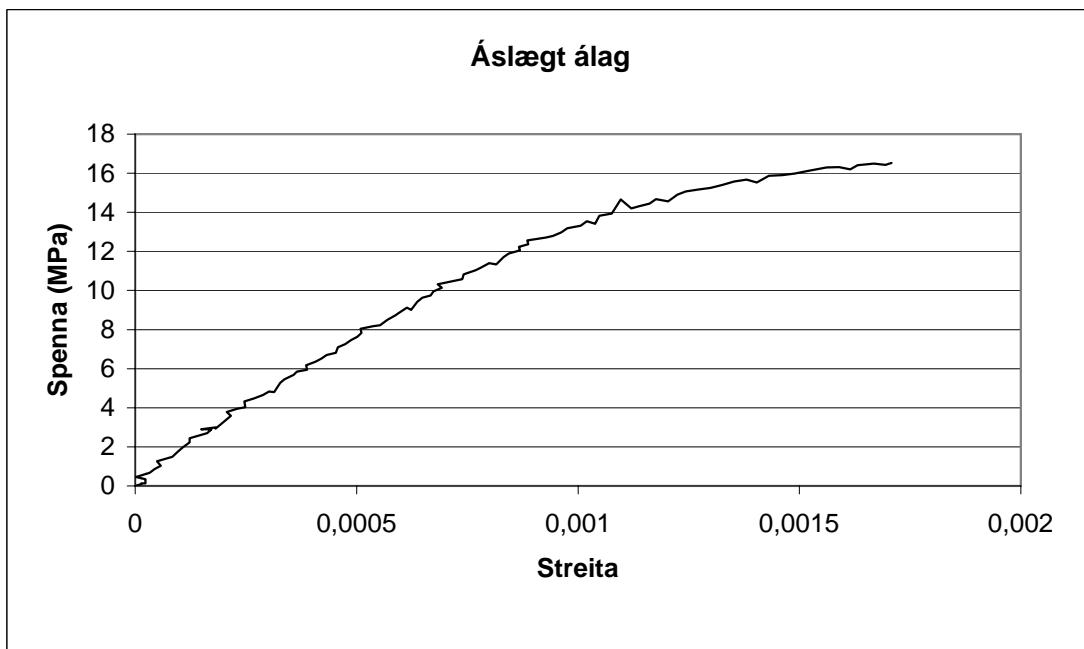
Spennu -streitu mælingar á kjarnasýnum

Sýni

1 - þV36

Brot við

16,52 Mpa





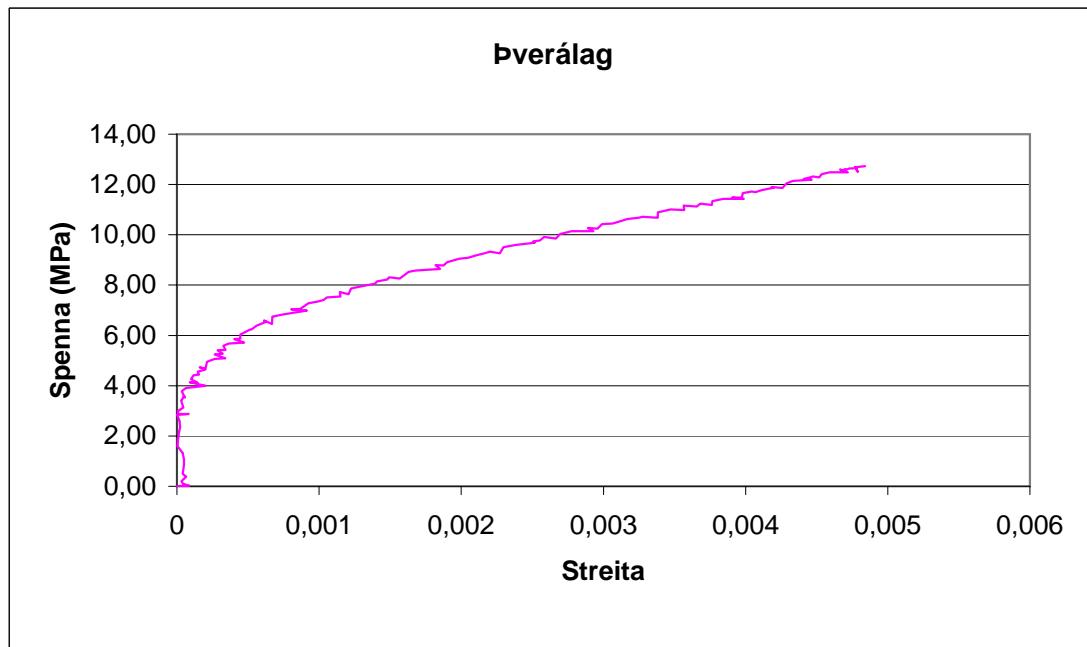
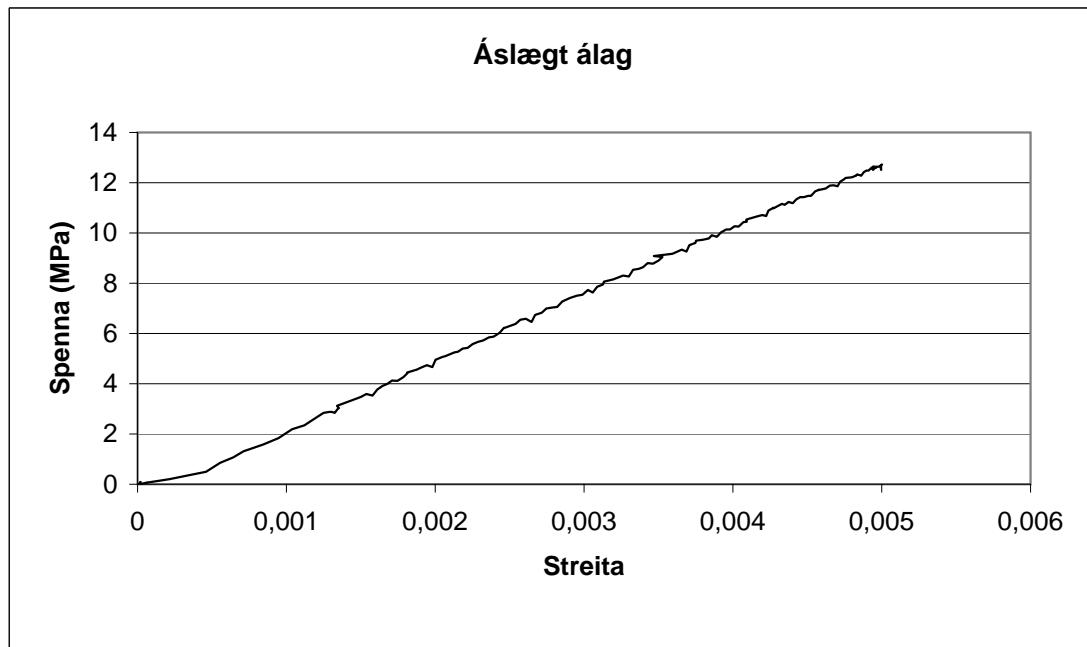
Spennu -streitu mælingar á kjarnasýnum

Sýni

6 - þV36

Brot við

12,73 Mpa



Gryfjulýsingar

Stíflustæði Norðlingaöldulóns: NAG56-NAG67

Aðrennslisskurður, veituleið B: NAG68-NAG76

Aðkomugöng við dælustöð: NAG77-NAG79

Frárennslisskurður: NAG80-NAG84

Stífla og skurður við Grjótakvísl: NAG85-NAG93

Stíflustæði Norðlingaöldulóns: NAG94-NAG103

Gryfjulýsingar

Gryfjur vestan Þjórsá

Allar gryfjur vestan Þjórsá voru grafnar með Komatsu PC 2000EL, 21 tonna beltagröfu með tenntri 1,4 m breiðri skóflu.

Stæði flóðvars og svæði umhverfis stíflustæði

Gryfjur 56 – 60 voru grafnar langsum eftir fyrirhuguðu flóðvari, talið í suður í áttina að Þjórsá. Gryfja 61 var grafin við NV-enda stíflu og gryfjur 62 – 66 norðan stíflunnar á öldu klæddri misþykkum jökulruðningi. Jökulruðningurinn er yfirleitt laus efst en þéttist að jafnaði með dýpi og verður hálfharðnaður, eða millistig lauss sets og jökulbergs. Í því efni sem kallað er hálfharðnaður jökulruðningur geta verið mishörð lög og þar geta komið fyrir þunnar linsur af jökulbergi með lausara efni fyrir neðan. Öldóttir og gróðurlausir melar einkenna svæðið og steinar eru víða á yfirborði. Gryfjurnar voru allar þurrar.

NAG 56:

- | | |
|-----------|-------------------------------------|
| 0 – 2,2 m | Veðrunarset og sandur. |
| 2,2 m | Bólstraberg, smásprungið með túffi. |

NAG 57:

- | | | |
|-------------|--|--------------------|
| 0 – 1,2 m | Veðrunarset og sandur. | <u>Sýni tekið.</u> |
| 1,2 – 2,3 m | Mold og gjóska, bæði ljós og dökk gjóskulög. | |
| 2,3 m | Bólstraberg. | |

NAG 58:

- | | | |
|-------------|------------------------|--------------------|
| 0 – 0,9 m | Veðrunarset og sandur. | |
| 0,9 – 3,0 m | Mold og gjóska. | <u>Sýni tekið.</u> |
| 3,0 m | Bólstraberg. | |

NAG 59:

- | | | |
|-------------|------------------------------------|--------------------|
| 0 – 0,3 m | Veðrunarset og sandur. | |
| 0,3 – 1,6 m | Mold og gjóska. | |
| 1,6 – 2,6 m | Sandur og möl, laust og lekt efni. | <u>Sýni tekið.</u> |
| 2,6 m | Bólstraberg. | |

NAG 60:

0 – 0,7 m	Veðrunarset, sandur og mold.
0,7 – 1,2 m	Malarborinn jökulruðningur, laust efni.
1,2 – 2,8 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. <u>Sýni tekið.</u>
2,8 – 4,6 m	Sandur, blandaður jökulseti. Laust og auðgræft efni. <u>Sýni tekið.</u>
4,6 – 6,8 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. <u>Sýni tekið.</u>
6,8 m	Bólstraberg.

NAG 61:

0 – 0,2 m	Veðrunarset og sandur.
0,2 – 2,3 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. Nokkuð um möl og steina. <u>Sýni tekið.</u>
2,3 m	Ógræft (jökulbergslinsa).

NAG 62:

0 – 0,4 m	Veðrunarset og sandur.
0,4 – 1,5 m	Jökulruðningur, laus. Skil milli lauss og hálfharðnaðs jökulruðnings ógreinileg. <u>Sameiginlegt sýni tekið úr báðum jökulruðningslögum.</u>
1,5 – 2,6 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður.
2,6 m	Ógræft. Jökulberg?

NAG 63:

0 – 0,8 m	Veðrunarset, sandur og fínmöl.
0,8 – 2,4 m	Mold og gjósku.
2,4 – 3,7 m	Jökulruðningur, laus. <u>Sameiginlegt sýni tekið úr báðum jökulruðningslögum.</u>
3,7 – 4,2 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. Péttist og harðnar með dýpi.
4,2 m	Ógræft. Jökulberg?

NAG 64:

0 – 0,9 m	Veðrunarset og sandur.
0,9 – ~ 4 m	Jökulruðningur, laus. <u>Sýni tekið.</u>
~ 4 – 6,4 m	Skil milli lauss og hálfharðnaðs jökulruðnings ógreinileg. Jökulruðningur, hálfharðnaður. Péttist með dýpi. <u>Sýni tekið.</u>
6,4 m	Ógræft/torgræft. Jökulberg?

NAG 65:

0 – 1,7 m	Sandur, mold og steinar.
1,7 – 4,8 m	Jökulruðningur, þéttist með dýpi, hálfharðnaður og mjög þéttur neðst. <u>Sýni tekið.</u>
4,8 – 6,6 m	Jökulruðningur, mun lausara og auðgræfara efni. <u>Sýni tekið.</u>
6,6 m	Bólstraberg?

NAG 66:

0 – 0,3 m	Veðrunarset og sandur.
0,3 – 1,0 m	Jökulruðningur, laus.
1,0 – 6,4 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. Þéttist og harðnar með dýpi. <u>Sýni tekið.</u>
6,4 m	Stórir steinar (nálægt bólstrabergsklöpp?). Hætt að grafa, torgræft.

Gryfjur austan Þjórsár

Allar gryfjur austan Þjórsár eru grafnar með Cat 330B, 38 tonna beltagröfu með tenntri 1,5 m breiðri skóflu.

Stíflustæði

Gryfja NAG 67 er grafin uppi á hæð nálægt eystri stífluenda við Þjórsá. Hæð þessi er hulin þykkum jökulruðningi.

NAG 67:

0 – 0,4 m	Veðrunarset, mold og sandur.
0,4 – 4,4 m	Jökulruðningur. Laust efni efst en þéttist með dýpi í hálfharðnaðan jökulruðning. Nokkuð einsleitt, siltborið efni, stærstu völur eru ca. 20 cm hnallungar.
4,4 m	Hætt að grafa, torgræft/ógræft. Orðið jökulberg.

Aðrennslisskurður veitugangaleiðar B

Nú gryfjur, NAG 68-76, grafnar langsum eftir skurðsstæði aðrennslisskurðar á gangaleið B, með hækkandi gryfjunúmeri í átt að Þjórsá. Svæðið einkennist af jökulformuðu landslagi með mjúkum línum og ávöllum gróðursnauðum hæðum. Einstaka grunnir lækjarfarvegir þar sem eilítið meira finnst af gróðri. Setið er ýmist straumvatnaset, jökulruðningur eða foksandur. Ógræft berg undir setinu er úr móbergsmýndun í vestari hlutanum, nær Þjórsá, en austan megin tekur setberg við. Í vestari hlutanum eru gryfjurnar þurrar.

NAG 68:

0 – 0,6 m	Veðrunarset og mold.
0,6 – 1,5 m	Sandur. Laus, einsleitur og svartur.
1,5 – 4,5 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður.
4,1 m	Grunnvatnsborð. Eilítið vatn seytlar inn.
4,5 – 5,9 m	Jökulberg. Torgræft/ógræft, hætt að grafa.

NAG 69:

0 – 0,5 m	Veðrunarset og sandur.
0,5 – 2,5 m	Sandborin fínmöl. Laust efni.
2,5 – 4,5 m	Sandur. Laus, einsleitur og svartur. <u>Sýni tekið.</u>
4,5 – 9,0 m	Einsleitur svartur sandur með malarlinsur. Stærstu völur ca. 20 cm. Laust efni með litla stæðni, eilítið meiri stæðni í malarlinsum. Hætt að grafa vegna dýptar og lélegrar stæðni.
6,0 m	Grunnvatnsborð.

NAG 70:

0 – 0,2 m	Veðrunarset og mold.
0,2 – 1,5 m	Möl, illa aðgreind. > 50 cm stórir steinar. Moldarblandað efni.
1,5 m	Silsteinsvöluberg. Ógræft.

NAG 71:

0 – 0,4 m	Veðrunarset, mold og sandur.
0,4 – 1,0 m	Möl, illa aðgreind.
1,0 – 2,0 m	Sandur með malarlinsum.
2,0 – 2,6 m	Sandsteinn. Torgræfur. <u>Sýni tekið.</u>
2,6 – 3,7 m	Sandur. Laus, einsleitur og svartur.
3,7 – 4,3 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. Blandaður bólstrabrotum neðst.
4,3 – 4,7 m	Bólstraberg/kubbaberg. Hægt að skrapa upp efst, síðan ógræft.

NAG 72:

0 – 0,4 m	Veðrunarset og mold.
0,4 – 1,6 m	Möl/grófsandur. Laust efni.
1,6 – 3,1 m	Sandur. Misþéttur og svartur.
3,1 – 6,4 m	Hálfharðnaður jökulruðningur. Jafnþéttur og harður.
6,4 – 6,5 m	Bólstrabreksía. Hægt að skrapa upp efst, síðan ógræft.

NAG 73:

0 – 0,6 m	Veðrunarset og fínsandur.
0,6 – 0,7 m	Mold.
0,7 – 1,0 m	Grófsandur/fínmöl. Laust og brúnlitað efni.
1,0 – 1,5 m	Sandur. Laus, einsleitur og svartur.
1,5 – 2,3 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. <u>Sameiginlegt sýni tekið úr báðum jökulruðningslögum.</u>
2,3 – 3,0 m	Jökulruðningur, eilítið lausara efni en lagið fyrir ofan.
3,0 – 3,4 m	Bólstrabreksía. Hægt að skrapa upp efst, síðan ógræft.

NAG 74:

0 – 0,1 m	Veðrunarset.
0,1 – 1,0 m	Sandur og mold. Laust efni.
1,0 – 2,5 m	Grófsandur/fínmöl með fínsandslinsum. Laust efni.
2,5 – 2,9 m	Bólstrabreksía. Hægt að skrapa upp efst, síðan ógræft.

NAG 75:

0 – 0,2 m	Veðrunarset.
0,2 – 1,6 m	Möl með mold. Laust efni en þéttist eilítið með dýpi.
1,6 – 2,1 m	Bólstrabreksía. Hægt að skrapa upp efst, síðan ógræft.

NAG 76:

0 – 0,5 m	Veðrunarset og mold.
0,5 – 1,9 m	Moldarblandaður jökulruðningur.
1,9 – 5,8 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. Þéttist með dýpi.
4,3 m	Grunnvatnsborð. Vatn seytlar inn.
5,8 m	Siltsteinn (jökulberg). Verður skyndilega ógræft. <u>Sýni tekið.</u>

Aðkomugöng veitugangaleiðar B

Þrjár gryfjur, NAG 77-79, grafnar langsum eftir langsniði aðkomuganga vestast á gangaleið B, með hækkandi gryfjunúmeri í átt að veitugöngum. Grafið utan í ávalri öldu sem hulin er jökulruðningi. Gryfjurnar eru þurrar.

NAG 77:

0 – 0,2 m	Veðrunarset.
0,2 – 0,7 m	Möl og sandur. Laust efni.
0,7 – 1,5 m	Jökulruðningur, laus. Þéttist með dýpi.
1,5 – 5,8 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. Þéttist með dýpi. <u>Sýni tekið á um 4,5 m dýpi.</u>
5,8 m	Hætt að grafa. Orðið mjög torgræft/ógræft. Jökulberg.

NAG 78:

0 – 0,2 m	Veðrunarset.
0,2 – 1,3 m	Jökulruðningur, laus. Þéttist með dýpi.
1,3 – 4,5 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. Þéttist með dýpi. <u>Sýni tekið á um 4,5 m dýpi.</u>
4,5 m	Hætt að grafa. Orðið mjög torgræft/ógræft. Jökulberg.

NAG 79:

0 – 0,3 m	Veðrunarset.
0,3 – 2,0 m	Jökulruðningur, laus. Þéttist með dýpi.
2,0 – 7,5 m	Jökulruðningur, eilítið þéttari og þéttist áfram með dýpi. Samt mun lausara efni en í gryfjum NAG 77-78. Í hluta gryfjunnar er linsa með svörtum og lagskiptum sandi á u.p.b. 5 – 6 m dýpi. <u>Sýni tekið á um 7,5 m dýpi.</u>
7,5 – 9,1 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður.
9,1 m	Hætt að grafa. Orðið mjög torgræft/ógræft. Jökulberg.

Frárennslisskurður

Sex gryfjur, NAG 80, 80b og 81-84, voru grafnar langsum eftir skurðstæði frárennslisskurðar við fyrirhugað Grjótakvíslarlón. Gryfjunúmer er hækandi í átt að Grjótakvíslarlóni en efsta gryfjan, 80b, er grafin næst veitugöngunum, rétt við borholu PV-22. Svæðið einkennist af jökulformuðu landslagi með mjúkum línum og ávöllum gróðursnauðum þar sem efri hluti þeirra er þykkur jökulruðningur. Lónstæðið er setfyllt lægð milli þessara hæða, hulin þunnum gróðri, og setið er foksandur ásamt straum- og stöðuvatnaseti. Ógræft berg undir setinu er setberg, nema í neðstu tveimur gryfjum, sem ná inn í lónstæðið, en þar tekur basalt sennilega við. Einungis tvær efstu gryfjurnar eru þurrar, en grunnvatnsborð er nálægt yfirborði í lónstæðinu og neðri gryfjurnar fylltust því fljótlega af vatni.

NAG 80b:

0 – 0,2 m	Veðrunarset.
0,2 – 0,7 m	Möl og sandur. Laust efni.
0,7 – 3,1 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður.
3,1 m	Völuberg – Ógræft.

NAG 80:

0 – 0,3 m	Veðrunarset og mold.
0,3 – 3,2 m	Sandur með malarlinsur. Yfirleitt laust efni en sums staðar er sandurinn samlímdur, þó ekki torgræfur.
3,2 – 9,1 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. <u>Sýni tekið.</u>
9,1 m	Völuberg – Ógræft.

NAG 81:

0 – 0,1 m	Veðrunarset og fínsandur.
0,1 – 0,9 m	Möl og sandur. Moldarblandað og laust efni.
0,9 – 2,5 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður.
1,8 m	Grunnvatnsborð.
2,5 m	Völuberg – Ógræft.

NAG 82:

0 – 0,1 m	Steinar og hnnullungar.
0,1 – 0,6 m	Möl og sandur. Laust efni.
0,6 – 2,8 m	Sandur og möl. Moldarblandað og laust efni.
1,2 m	Grunnvatnsborð.
2,8 m	Sandsteinn (völuberg) – Ógræft.

NAG 83:

0 – 0,4 m	Sandur og mold.
0,4 – 3,8 m	Sandur. Svartur og með smámalarvöllum en annars einsleitt og laust efni.
0,5 m	Grunnvatnsborð.
3,8 m	Hætt að grafa. Botn gryfju virðist fastur og upp koma köntuð basaltbrot, stærst um 50 cm. (Basaltklöpp).

NAG 84:

0 – 0,9 m	Sandur og mold.
0,5 m	Grunnvatnsborð.
0,9 – 5,2 m	Sandur, a.m.k í efri hluta. Einsleitur, laus og svartur. Neðar kemur upp silt. Einsleitt, grátt, lagskipt, þétt en laust efni. Neðst kemur upp sandborin hnnullungamöl. Laust efni.
5,2 m	Hætt að grafa. Botn gryfju virðist fastur og upp koma köntuð basaltbrot, stærst um 80 cm. (Basaltklöpp).

Stíflustæði við Grjótakvísl

Fimm gryfjur eru grafnar langsum eftir stíflustæði við fyrirhugað Grjótakvíslarlón. Gryfjur NAG 85-87 liggja frá NV til SA, en NAG 88 er við stífluenda í NV og NAG 89 er við stífluenda í SA. Setið er foksandur ásamt straum- og stöðuvatnaseti en nær stífluendum eykst jökulruðningur. Ógræft berg undir setinu er basalt en við stífluenda er jökulbergið of torgræft fyrir gröft. Gryfjur við og nálægt stífluendum eru þurrar, en grunnvatn liggar nálægt yfirborði þar sem landhæð er lægst.

NAG 85:

0 – 3,1 m	Mold með sandi og öskulögum. Nokkuð þétt í neðri hluta en laust og auðgræft.
1,5 m	Grunnvatnsborð.
3,1 – 4,0 m	Samlímdur sandur í efri hluta. Jökulruðningur, hálfharðnaður, í neðri hluta. Skil ógreinileg.
4,0 m	Hætt að grafa. Botn gryfju virðist fastur og upp koma köntuð basaltbrot. (Basaltklöpp).

NAG 86:

0 – 0,1 m	Veðrunarset.
0,1 – 5,9 m	Sandur, a.m.k í efri hluta. Lagskiptur en einsleit kornastærð, svartur/dökkbrúnn. Mestmegnis laus en samlímdar auðgræfar linsur. Neðar kemur upp silt. Einsleitt, grátt, lagskipt, þétt en laust efni.
0,6 m	Grunnvatnsborð.
5,9 m	Hætt að grafa. Botn gryfju virðist fastur og upp koma köntuð basaltbrot. (Basaltklöpp).

NAG 87:

0 – 0,7 m	Veðrunarset, fínsandur, mold og steinar.
0,7 – 1,6 m	Möl og sandur með öskulögum. Laust efni.
1,6 – 1,9 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður.
1,9 m	Basaltklöpp. Upp koma blöðrótt basaltbrot.

NAG 88:

0 – 0,1 m	Veðrunarset og sandur.
0,1 – 2,6 m	Jökulruðningur, laus en þéttist með dýpi. <u>Sameiginlegt sýni tekið úr báðum jökulruðningslögum.</u>
2,6 – 4,6 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður.
4,6 m	Hætt að grafa. Orðið mjög torgræft/ógræft. Jökulberg. <u>Sýni tekið.</u>

NAG 89:

0 – 0,1 m	Veðrunarset.
0,1 – 1,4 m	Sandur. Laus, einsleitur og brúnn.
1,4 – 4,8 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður. <u>Sýni tekið.</u>
4,8 m	Hætt að grafa. Orðið mjög torgræft/ógræft. Jökulberg.

Grjótakvíslaskurður

Fjórar gryfjur, NAG 90-93, voru grafnar langsum eftir vestanverðu skurðstæði úr fyrirhuguðu Grjótakvíslarlóni, með hækandi númeri til austurs. Setið er aðallega foksandur ásamt straum- og stöðuvatnaseti en neðar er jökulruðningur. Ógræft berg undir setinu er sennilega basalt næst stíflu en jökulberg lengra til austurs. Grunnvatn liggur nálægt yfirborði að austanverðu og í NAG 93, sem grafin er í áreyri á bökkum Kvíslaveitufarvegur, kemst grafa ekki niður úr lausu seti vegna vatnshæðar í gryfjunni.

NAG 90:

0 – 0,2 m	Veðrunarset.
0,2 – 1,2 m	Sandur. Laus, einsleitur og dökkbrúnn.
1,2 m	Grunnvatnsborð.
1,2 – 2,4 m	Silt. Einsleitt, grátt, lagskipt, þétt en laust efni.
4,0 m	Hætt að grafa. Botn gryfju virðist fastur og sléttur og ekki nást upp nein brot úr botnlagi. (Basaltklöpp?).

NAG 91:

0 – 0,1 m	Veðrunarset.
0,1 – 2,1 m	Sandur. Lagskiptur en einsleit kornastærð, laus og dökkbrúnn.
1,5 m	Grunnvatnsborð.
2,1 – 3,8 m	Samlímdur sandur í efri hluta. Jökulruðningur, hálfharðnaður, í neðri hluta. Skil ógreinileg.
3,8 m	Hætt að grafa. Orðið mjög torgræft/ógræft. Jökulberg.

NAG 92:

0 – 0,6 m	Mold og fínsandur.
0,6 m	Grunnvatnsborð. Innrennslid er meira á um 1,4 m dýpi.
0,6 – 1,4 m	Sandur. Einsleitur, laus og dökkbrúnn.
1,4 – 2,8 m	Silt. Einsleitt, grátt, lagskipt, þétt en laust efni.
2,8 – 3,2 m	Jökulruðningur, hálfharðnaður.
3,2 m	Hætt að grafa. Orðið mjög torgræft/ógræft. Jökulberg.

NAG 93:

0 – (1-2) m	Möl og sandur. Skil óljós.
0,6 m	Grunnvatnsborð. Árborð er um 5 m frá gryfju.
(1-2) – 5,0 m	Silt. Einsleitt, grátt, lagskipt, þétt en laust efni. Sandur. Einsleitur, laus og svartur.
5,0 m	Hætt að grafa. Orðið of djúpt vatn fyrir gröfu. <u>Sýni tekið úr siltlagi neðarlega í gryfju.</u>

NAG- 94

0,0 - 0,8 m Mold
0,8 Klöpp

Vatn á 0,7 m dýpi, frosið

NAG- 95

0,0 – 2,4 Mold
2,4 Klöpp

Sandlinsur um það bil 10 cm þykkar á víð og dreif um lagið. Sýni var tekið og reyndist moldin hafa um 25% fínefnainnihald. Vatn á um 2,2 m dýpi.

NAG- 96

0,0 - 0,9 m Mold
0,9 m Klöpp

Ekkert vatn sjáanlegt.

NAG- 97

0,0 – 2,4 m Mold
2,4 m Klöpp

Þunnt malarlag neðst við klöppina og í því lagi var grunnvatn.

NAG- 98

0,0 – 1,0 m Mold
1,0 m Klöpp

Ekkert vatn sjáanlegt. Sýni var tekið úr þessari gryfju, og reyndist moldin hafa um 50 % fínefnainnihald.

NAG- 99

0,0 – 2,4 m Mold
2,4 m Klöpp

Þunnar sandlinsur öðru hvoru. Ekkert vatn

NAG- 100

0,0 - 0,4 m Möl
0,4m Klöpp

Rétt við veginn sem liggur að þessu svæði. Ekkert vatn sjáanlegt.

NAG- 101

0,0 - 1,6 m Mold
1,6 m Klöpp

Áberandi sandlög, ekkert vatn.

NAG- 102

0,0 – 1,1 m Mold
1,1 m Klöpp

Moldin frosin á um það bil 0,9 m dýpi.

NAG- 103

0,0 – 1,7 m Mold
1,7 m Klöpp

Grafin undir brattri stórgryttri hlíð, ekkert vatn í gryfjunni.

Jarðefnaprófanir
Sáldurferlar úr gryfjum NAG57-NAG66

Norðlingaölduveita

Rannsókn á kornastærðum 14 sýna úr könnunargryfjum
á svæði vestan stíflu í Þjórsá og í stæði flóðvars

Verk-rannsókn nr. 7.010.334-05

Dagsetning: 24.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

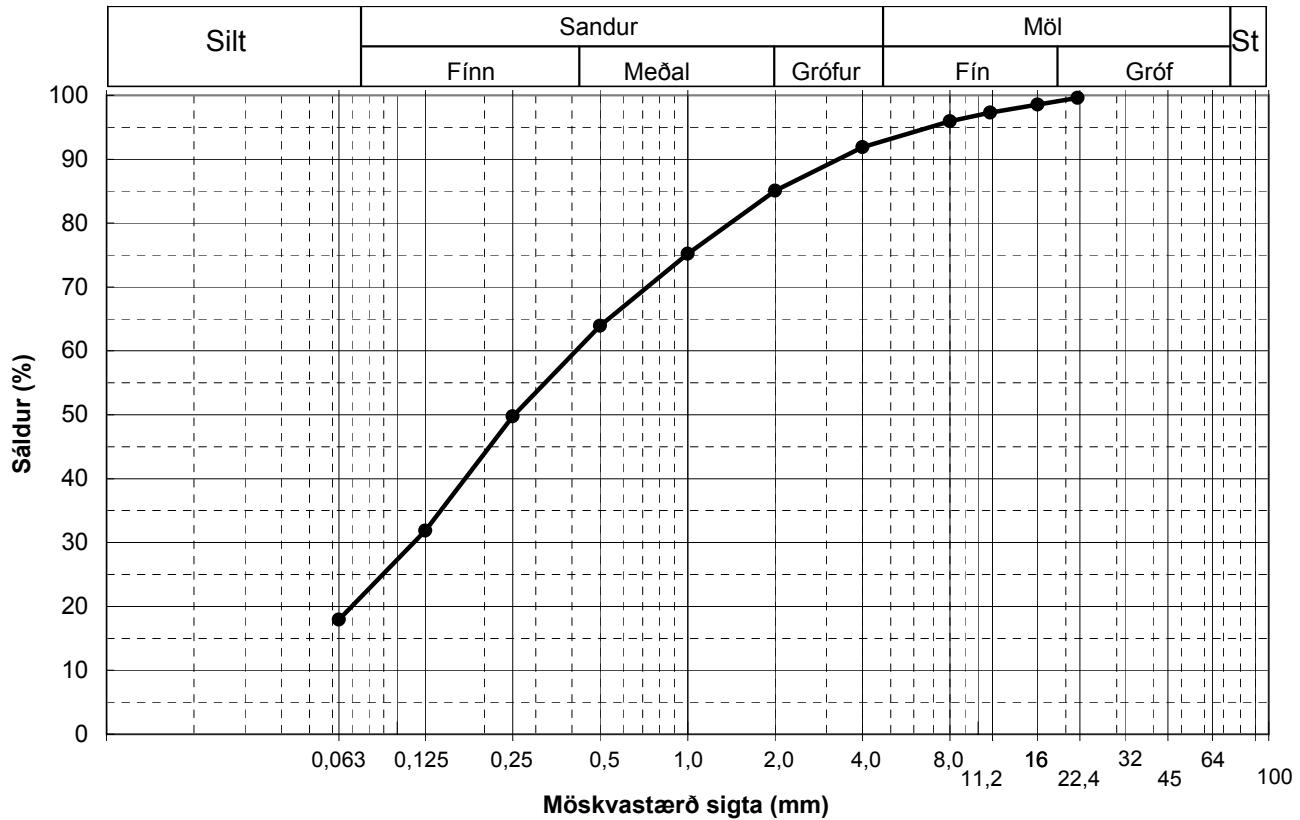
Sýni nr. / sýnataka :

NAG 57. 0-1,2m / Atli K Ingimarsson

Fylliefni / efniseiginleikar	Raki											
Heildarefni	18.8 %								-		-	

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.0	16.0	22.0	32	63
(Sáldur (%))	17.9	32	50	64	75	85	92	96	97	99	100	100	100



Dagsetning: 25.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

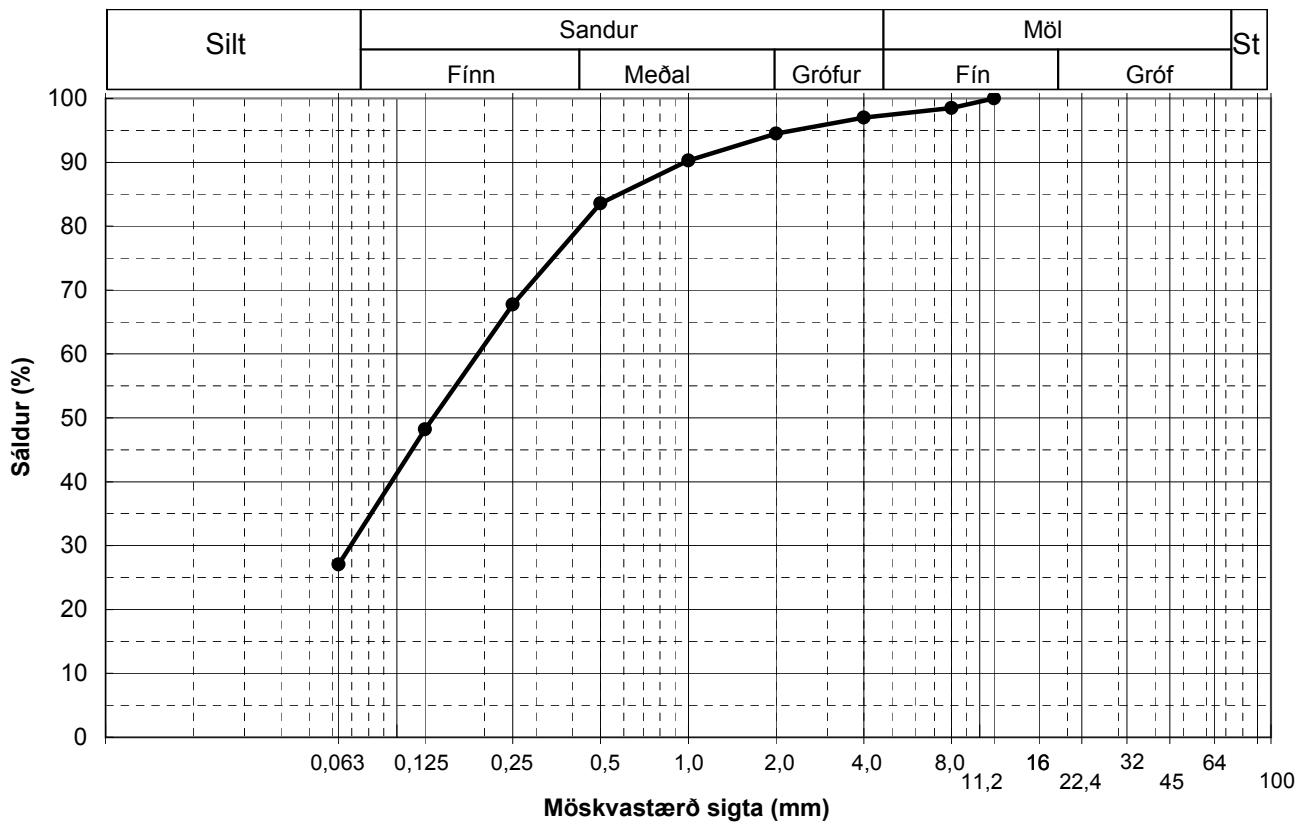
Sýni nr. / sýnataka :

NAG 58. 0,9-3,0m / Atli K Ingimarsson

Fylliefni / efniseiginleikar	Raki											
Heildarefni	38.8 %								-	-		

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	32	63
(Sáldur (%))	27.1	48	68	84	90	94	97	99	100	100	100	100	100



Dagsetning: 23.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

Sýni nr. / sýnataka :

NAG 59 1,6-2,6m / Atli K Ingimarsson

**Fylliefni /
efniseiginleikar**

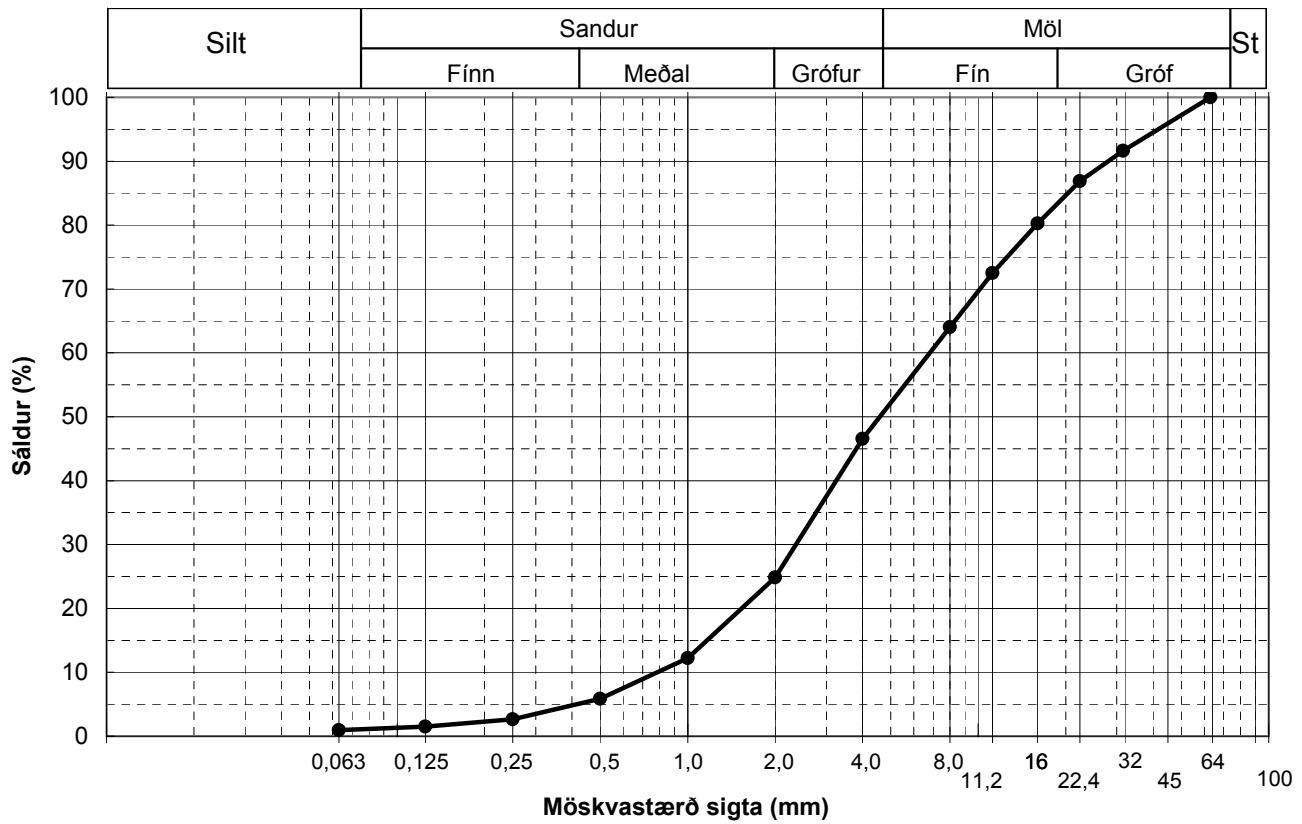
Raki

Heildarefni

10.6 %

Sáldurferill (purrsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	63
(Sáldur (%))	1.0	2	3	6	12	25	47	64	72	80	87	92	100



Dagsetning: 25.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

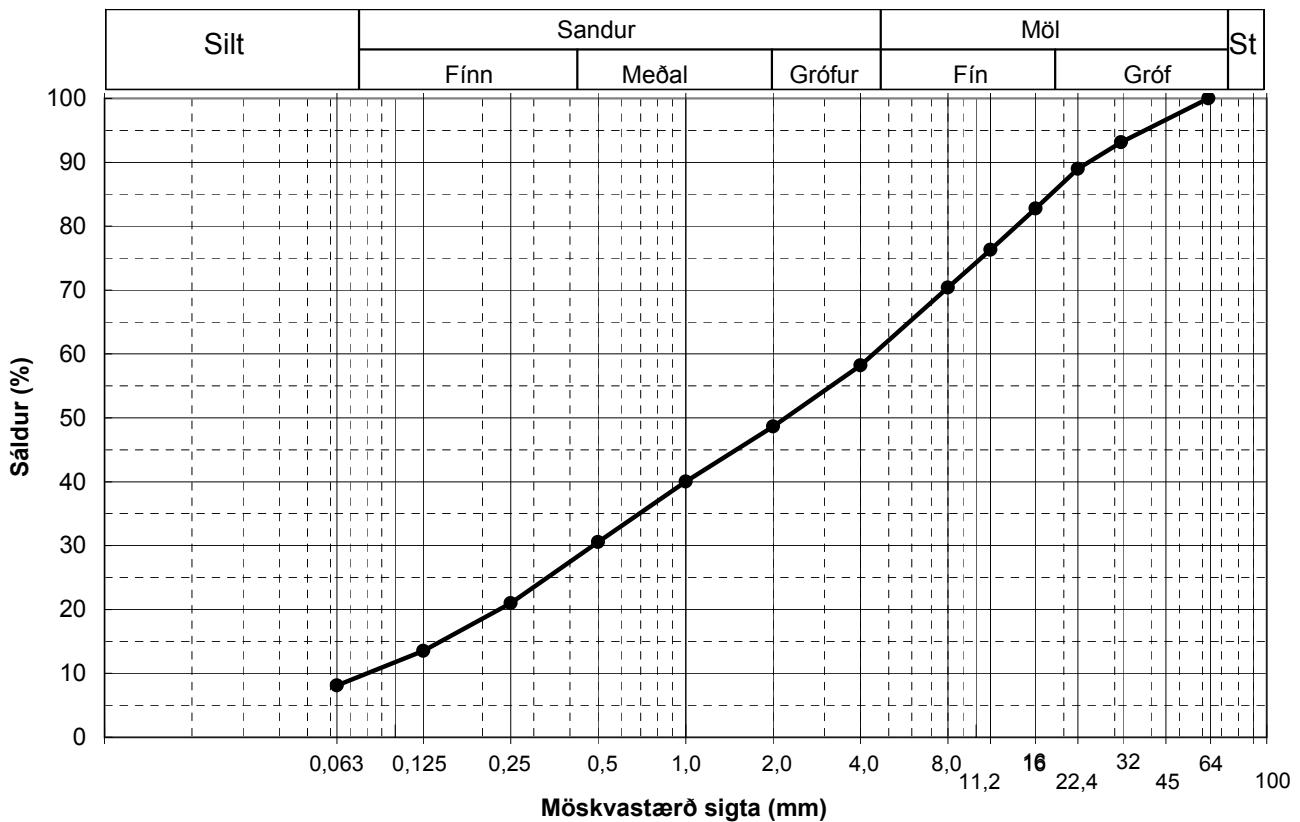
Sýni nr / sýnataka :

NAG 60. 1,2-2,8 m / Atli K Ingimarsson

Fylliefni / efniseiginleikar	Raki											
Heildarefni	16.5 %								-	-		

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	63
(Sáldur (%))	8.1	14	21	31	40	49	58	70	76	83	89	93	100



Dagsetning: 25.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

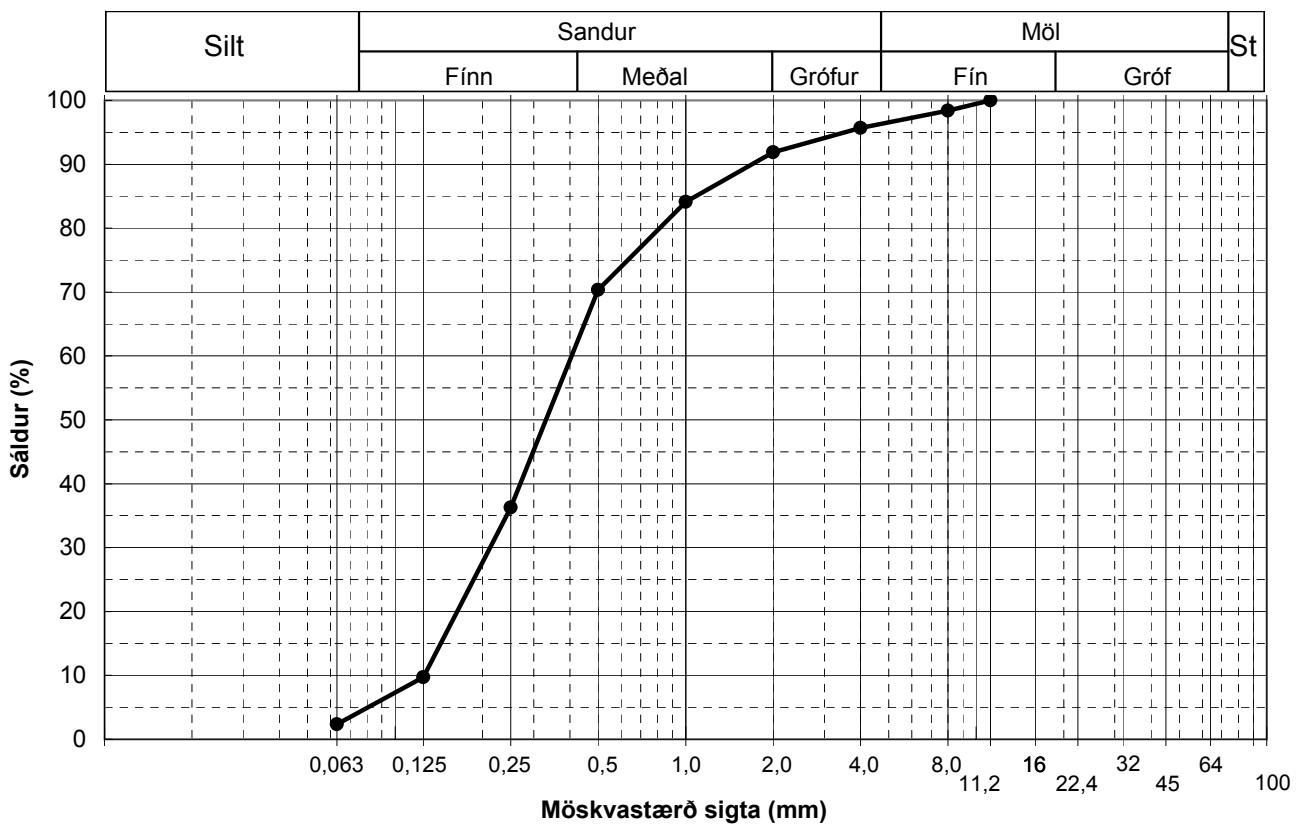
Sýni nr. / sýnataka :

NAG 60. 2,8 -4,6 m / Atli K Ingimarsson

Fylliefni / efniseiginleikar	Raki											
Heildarefni	8.3 %								-	-		

Sáldurferill (Þurrsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	63
(Sáldur (%))	2.3	10	36	70	84	92	96	98	100	100	100	100	100



Dagsetning: 24.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

Sýni n.r / sýnataka :

NAG 60. 4,6-6,8m / Atli K Ingimarsson

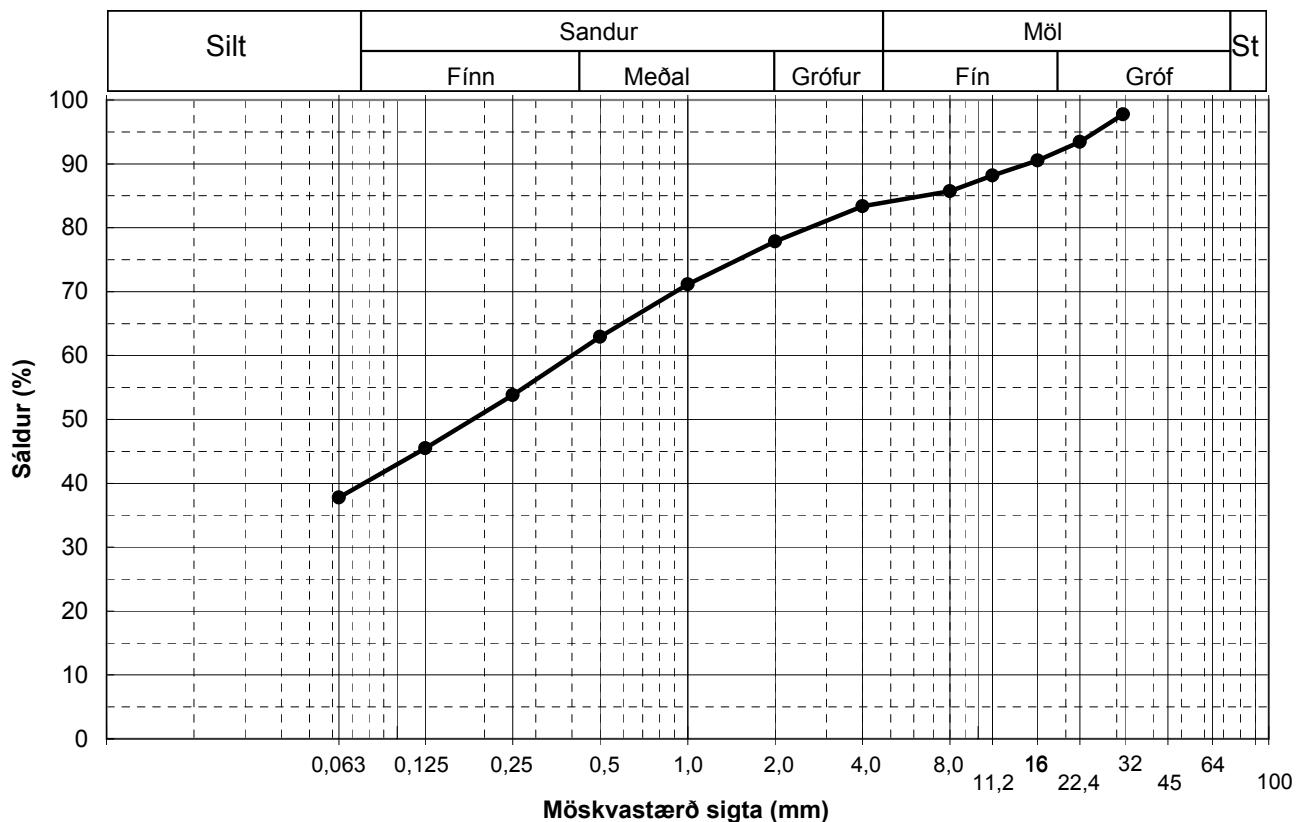
**Fylliefni /
efniseiginleikar**

Raki

14.3 %

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	63
(Sáldur (%))	30.3	38	45	54	63	71	78	83	86	88	91	93	98



Dagsetning: 25.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

Sýni nr. / sýnataka :

NAG 61. 0,2-2,3m / Atli K Ingimarsson

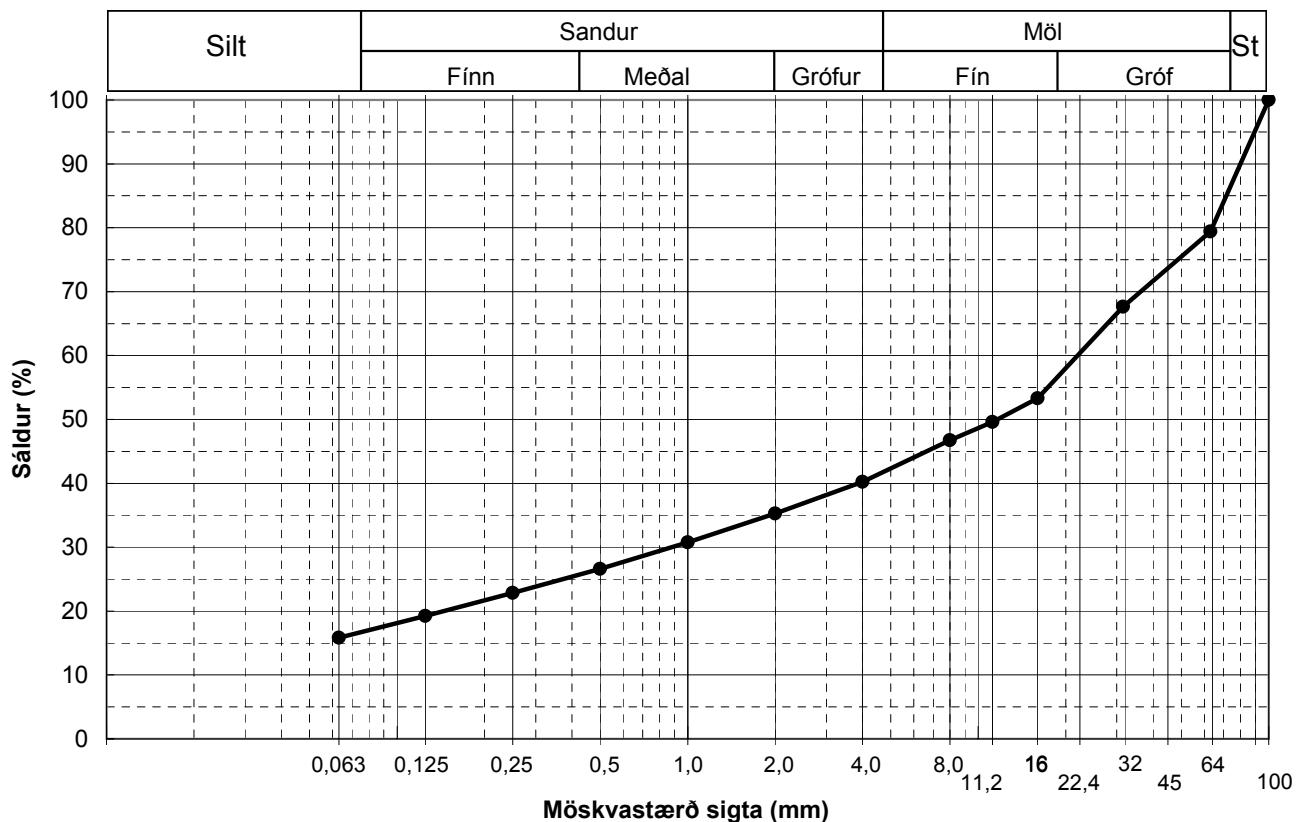
**Fylliefni /
efniseiginleikar**

Raki

11.2 %

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	31.5	63	100
(Sáldur (%))	15.8	19	23	27	31	35	40	47	50	53	68	79	100



Dagsetning: 29.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

Sýni nr. / sýnataka :

NAG 62. 0,4 - 2,6m / Atli K Ingimarsson

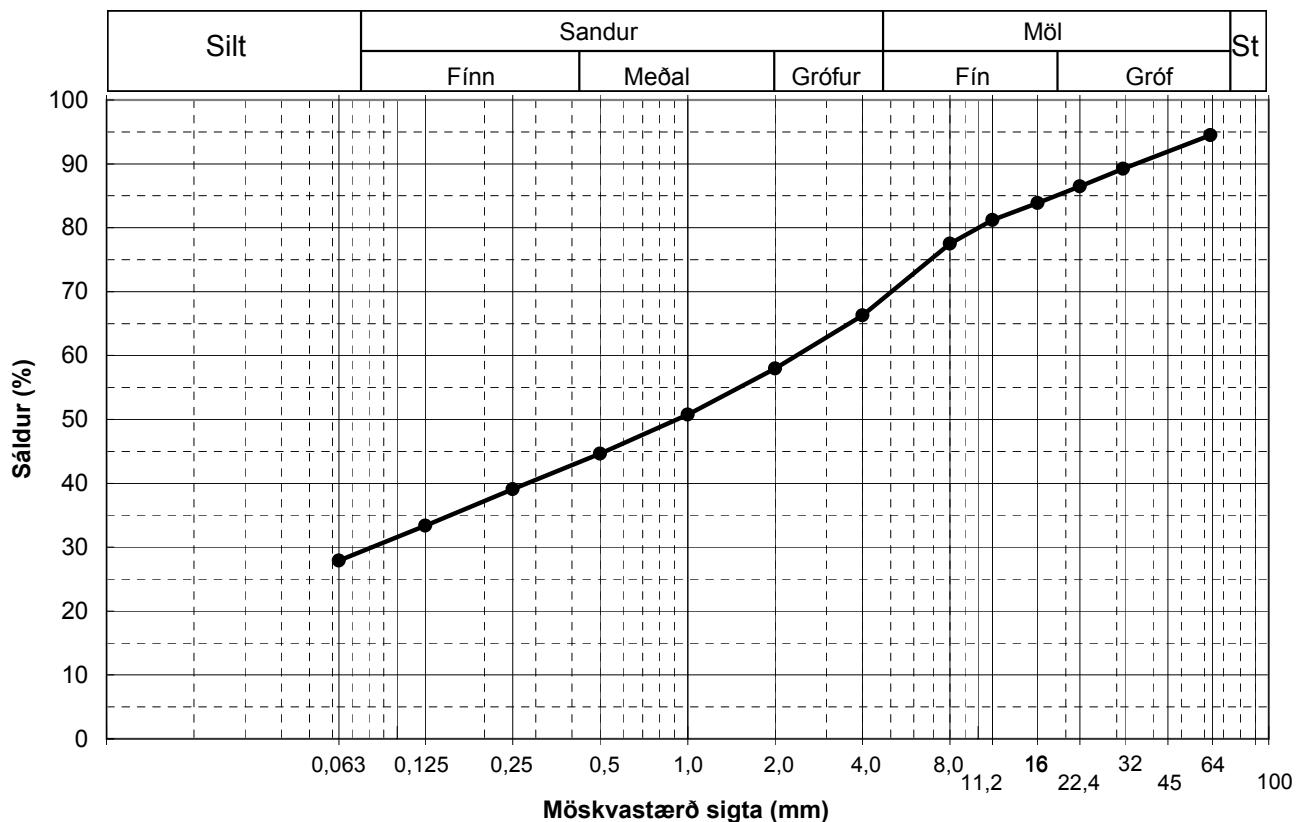
**Fylliefni /
efniseiginleikar**

Raki

10.8 %

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	63
(Sáldur (%))	27.9	33	39	45	51	58	66	77	81	84	86	89	95



Dagsetning: 25.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

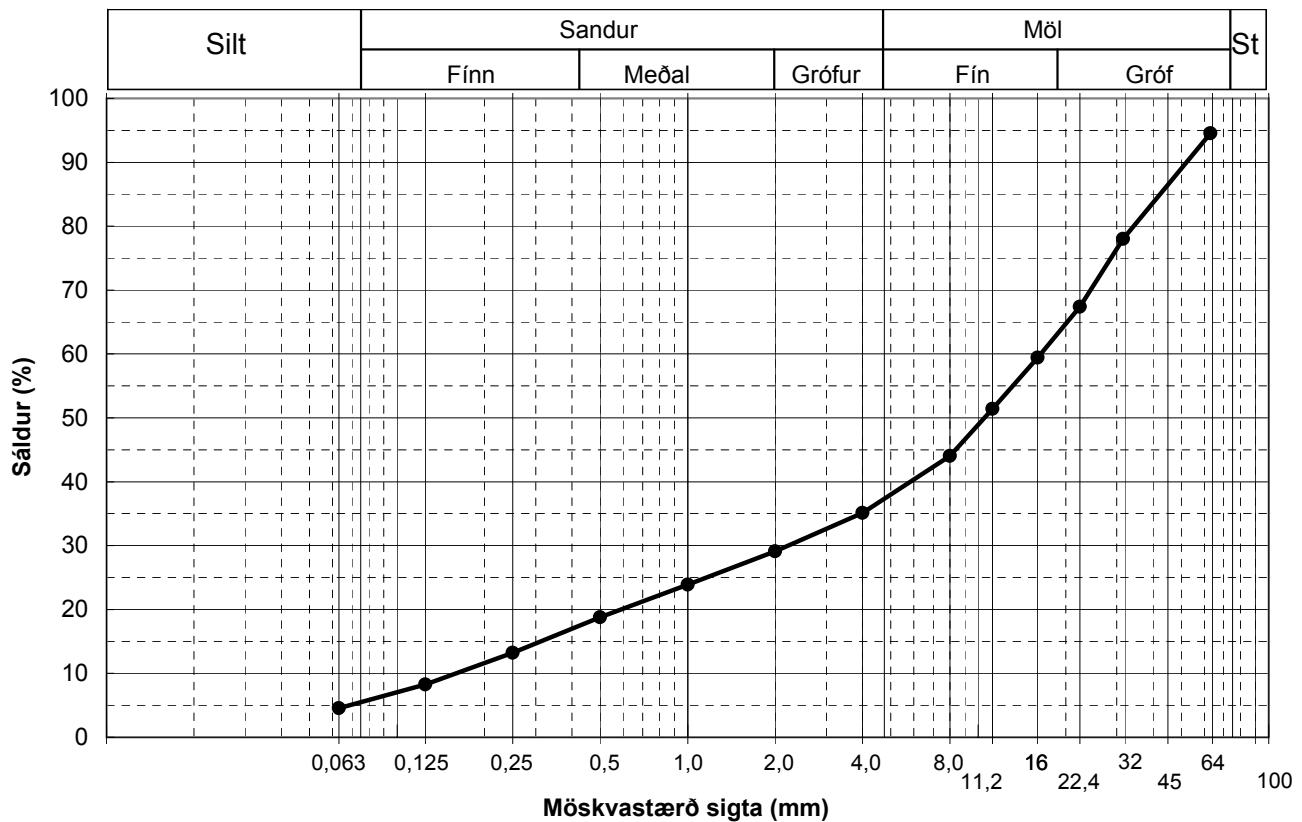
Sýni nr. / sýnataka :

NAG 63. 2,4-4,2m / Atli K Ingimarsson

Fylliefni / efniseiginleikar	Raki											
Heildarefni	14.0 %								-	-		

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	63
(Sáldur (%))	4.6	8	13	19	24	29	35	44	51	59	67	78	95



Dagsetning: 24.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

Sýni nr. / sýnataka :

NAG 64. 1- 4m / Atli K Ingimarsson

**Fylliefni /
efniseiginleikar**

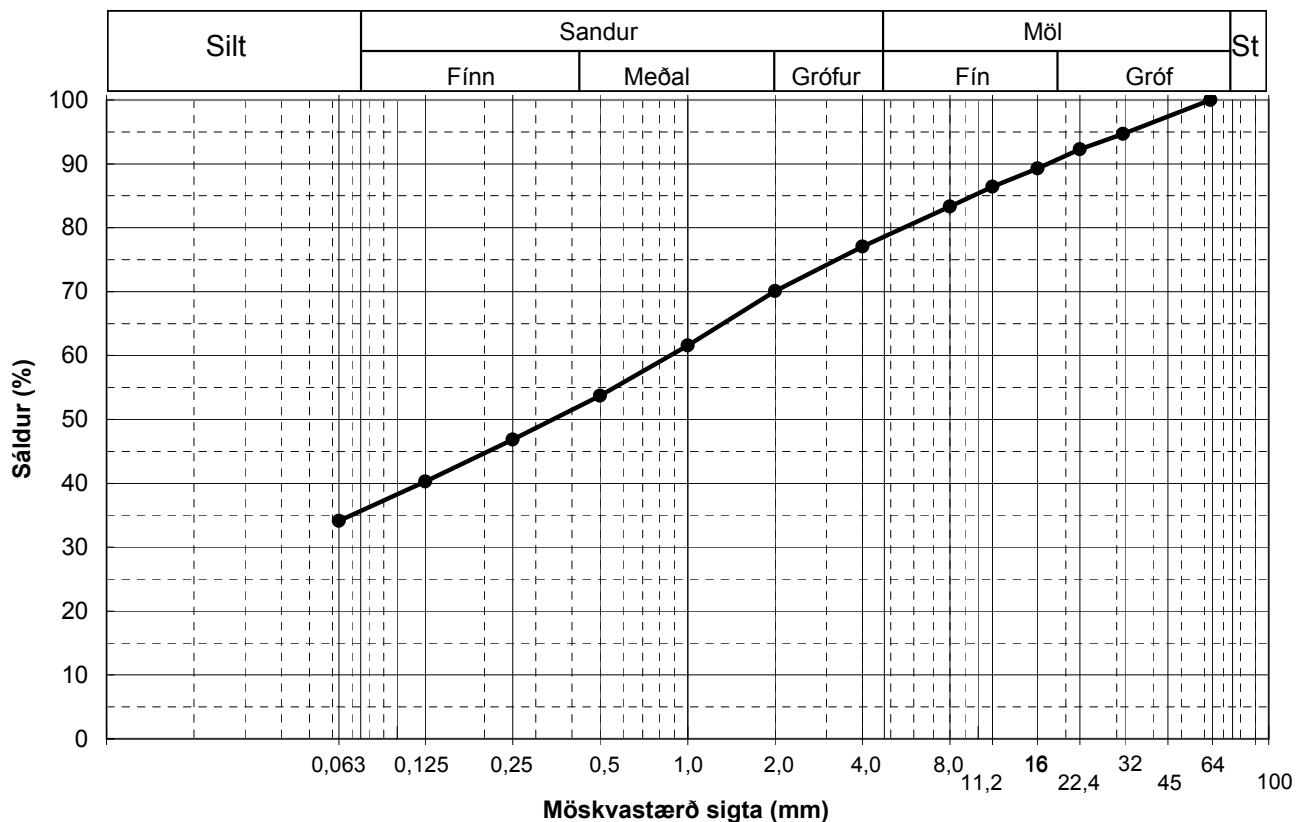
Raki

Heildarefni

18.6 %

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	63
(Sáldur (%))	34.1	40	47	54	62	70	77	83	86	89	92	95	100



Dagsetning: 29.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

Sýni nr / sýnataka :

NAG 64. 4-6,4m / Atli K Ingimarsson

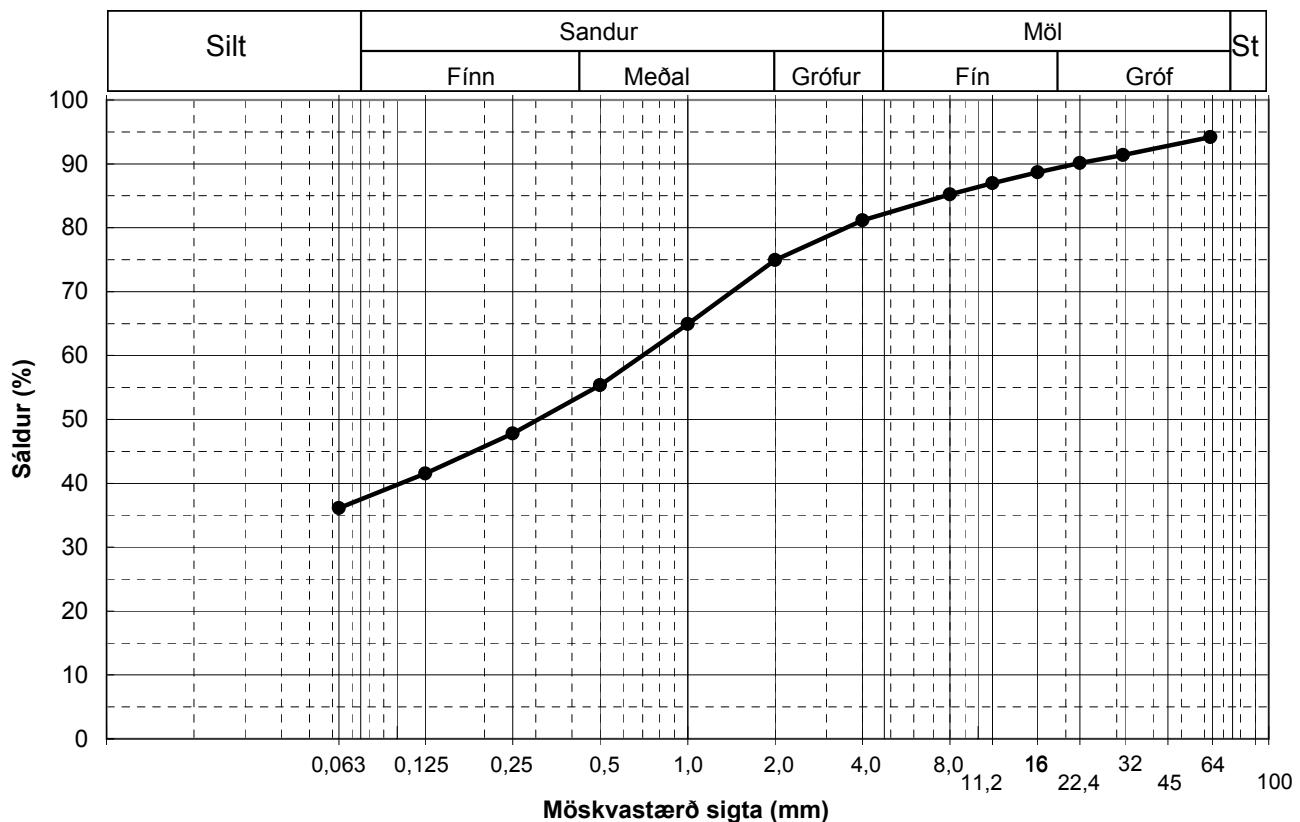
**Fylliefni /
efniseiginleikar**

Raki

11.2 %

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	63
(Sáldur (%))	36.1	42	48	55	65	75	81	85	87	89	90	91	94



Dagsetning: 29.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

Sýni nr. / sýnataka :

NAG 65. 1,7-4,8m / Atli K Ingimarsson

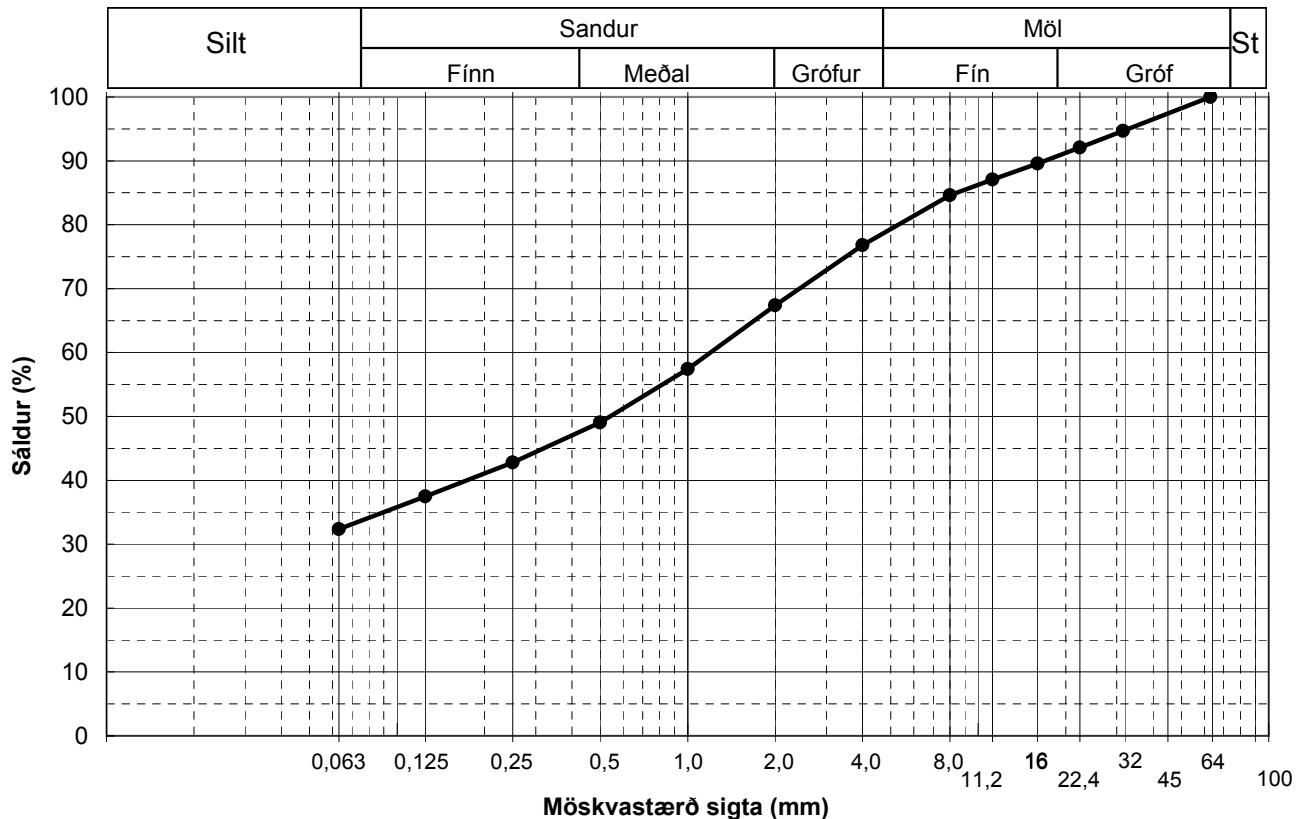
**Fylliefni /
efniseiginleikar**

Raki

15.3 %

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	63
(Sáldur (%))	32.4	37	43	49	57	67	77	85	87	90	92	94.7	100



Dagsetning: 25.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

Sýni nr. / sýnataka :

NAG 65. 4,8-6,6m / Atli K Ingimarsson

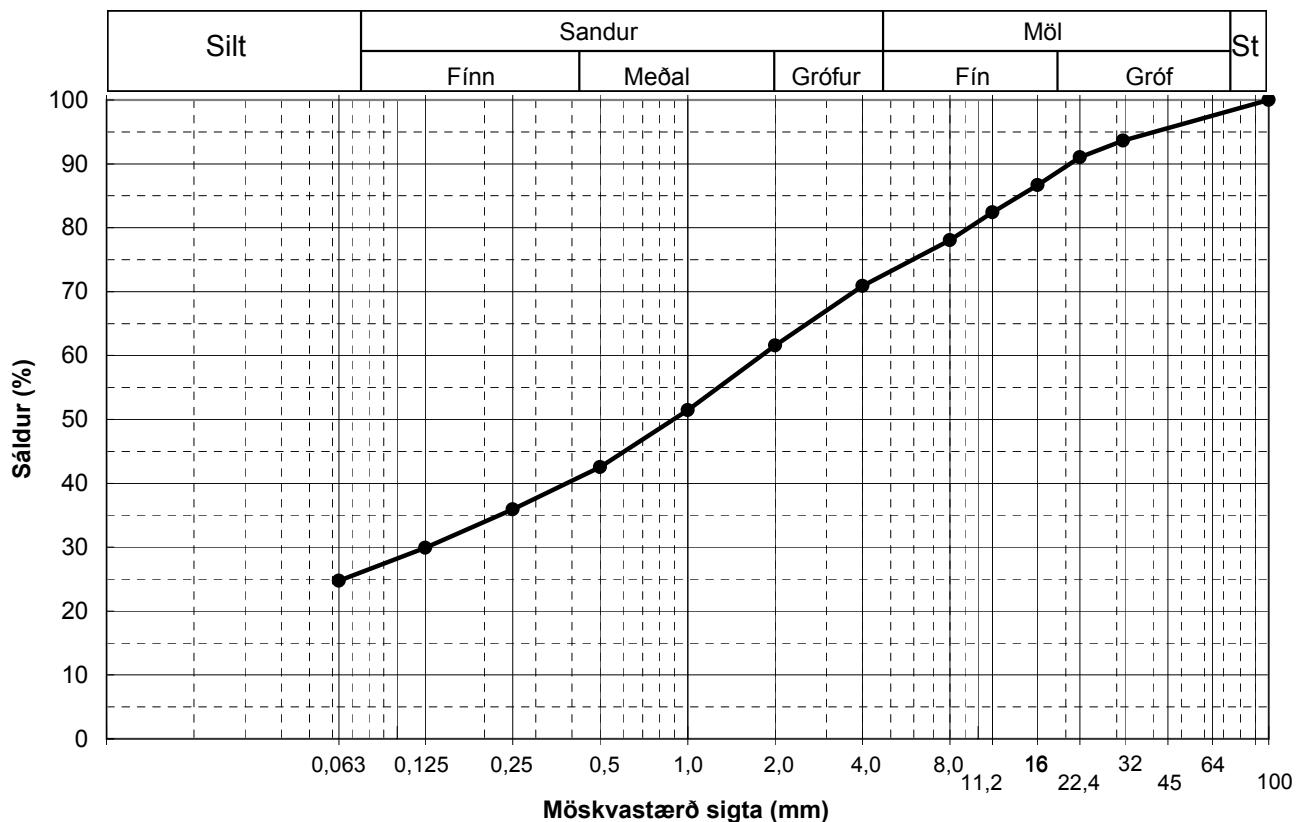
**Fylliefni /
efniseiginleikar**

Raki

14.4 %

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	100
(Sáldur (%))	24.7	30	36	43	51	62	71	78	82	87	91	94	100



Dagsetning: 24.09.2003

Verk-ranns.nr. 7 010 334-05

Framkvæmd: SÁ / EB

**RANNSÓKN
Á
KORNASTÆRÐUM**

I HÖNNUN

Verkkaupi :**Landsvirkjun**

Fulltrúi verkkaupa :

Eysteinn Hafberg

Náma/Mannvirki :

/ Norðlingaölduveita

Sýni nr. / sýnataka :

NAG 66. 3 - 5m / Atli K Ingimarsson

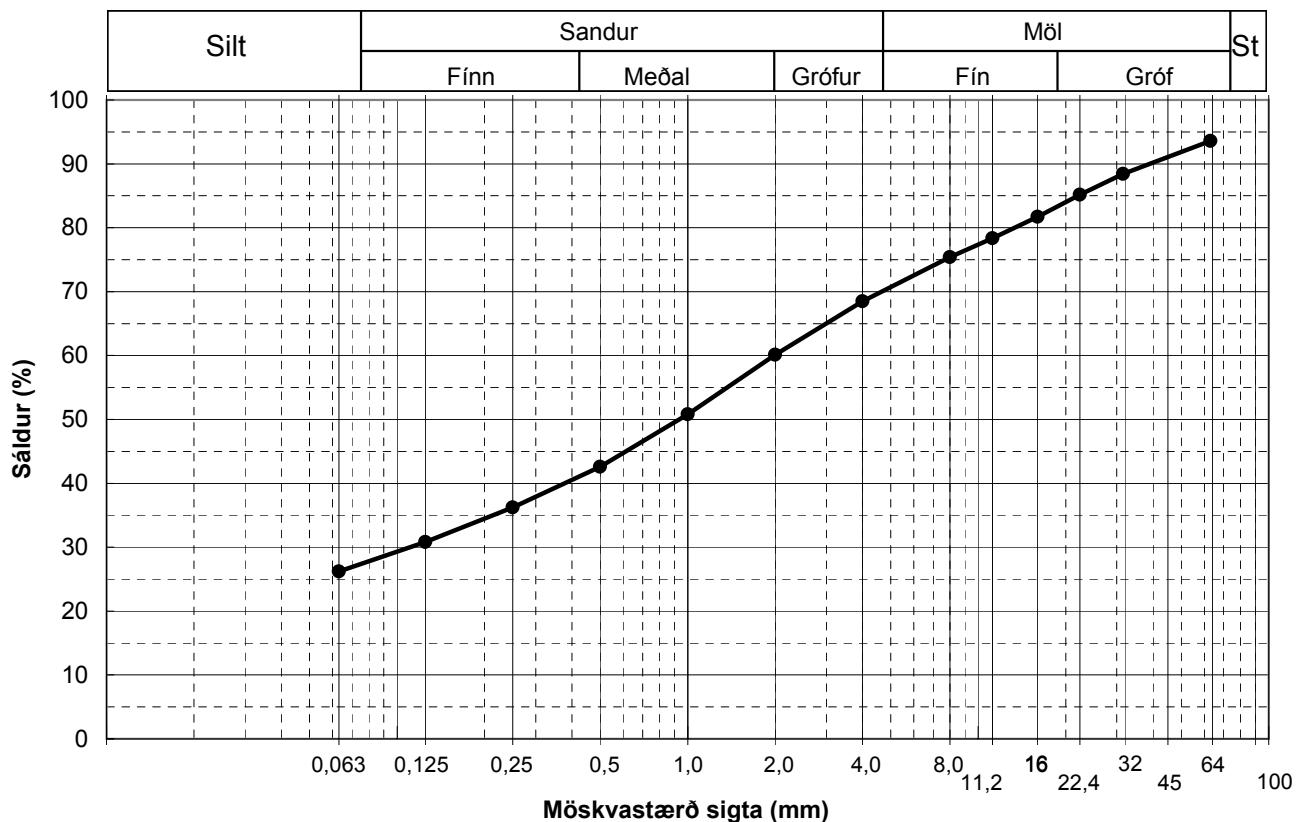
**Fylliefni /
efniseiginleikar**

Raki

15.3 %

Sáldurferill (votsigtun)

Möskvastærð sigtis (mm)	0.063	0.125	0.25	0.50	1.0	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0	22.4	31.5	63
(Sáldur (%))	26.2	31	36	43	51	60	68	75	78	82	85	88	94



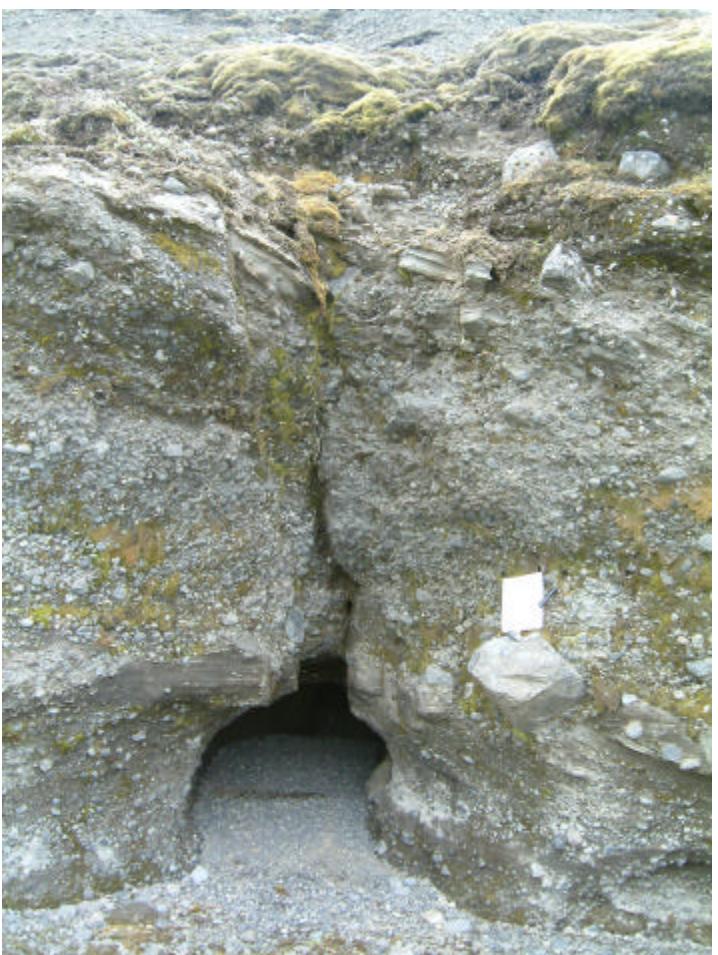
Ljósmyndir frá stíflustæði í Þjórsá



Mynd 1: Bergstál vestan þjórsár í stíflustæði Norðlingaöldulóns. Myndin er tekin af austurbakkanum og beint í vesturátt. Fyrirhugað stíflustæði er ca. þar sem hóllinn er hæstur. Þrjár jarðmyndanir sjást á myndinni. Í neðsta hluta árbakkans er lagskipt völuberg (brúnleitt) og þar ofan á er bólstrabreksía. Ofan við árbakkann er hóllinn hulinn jökulruðningi. Ennfremur sjást nokkrar stórar sprungar í árbakkanum.



Mynd 2 : Stíflustæði Norðlingaöldulóns austan við Þjórsá. Myndin er tekin u.b.b. úr fyrirhuguðu stíflustæði vestan árinnar. Í árbakka niður við ána er völuberg. Nokkru hærra í landi og til hægri á myndinni sést brattur kantur, þetta er svokallað Þjórsármóberg.



Mynd 3-7: Myndirnar eru tekna af bergstáli í fyrirhuguðu stíflustæði, austan Þjórsár. Sem mælikvarði er notaður slaghamar og A4 skrifblokk. Myndirnar sýna opnar sprungur í setbergi sem allar hafa stefnu á bilinu N 90°-120°A. Veðrunarferlin hafa mélað bergið við sprungurnar og gert þær mjög áberandi.

Sumsstaðar rennur vatn úr sprungunum. Á mynd 7, þeiri seinustu, sést hvernig tært lindarvatn blandast gráleitu vatni í Þjórsá.





Mynd 8-11: Setberg í stíflustæði austan Þjórsár. Bergið er lagskipt, sumsstaðar völuberg en annars staðar sandsteinn. Bergið fær grænleitan blæ af túffi í grunnmassa.

Bergið er sumsstaðar veiksamlímt. Í borholu PV-28 var lítil kjarnaheimta af þeim sökum.