

Seyðisfjörður

Athuganir á setmyndunum og jarðgerð
í Þófum og Botnum

Veturinn 2002-2003

Ágúst Guðmundsson
Óskar Knudsen
Haraldur Hallsteinsson

Efnisyfirlit

1	Inngangur	3
2	Athuganir á jarðlögum í Þófum	3
2.1	Jarðgerðir í og við Þófa	5
2.2	Samantekt um Þófa	7
3	Athuganir á jarðlögum í Botnum	9
3.1	Jarðgerðir í og við Botna	10
3.2	Samantekt um Botna	13
4	Heimildir	14

Teikningar

Teikning 1.	Þófar og Botnar Jarðfræðikort-Yfirlit. - A3
Teikning 2.	Þófar Jarðfræðikort. - A4
Teikning 3.	Botnar Jarðfræðikort. - A3
Teikning 4.	Rannsóknir á Þófum Jarðlagasnið 1-2. - A4
Teikning 5.	Rannsóknir á Þófum Jarðlagasnið 3-4. - A4
Teikning 6.	Rannsóknir á Botnum Jarðlagasnið 1 og 2. - A3
Teikning 7.	Rannsóknir á Botnum Jarðlagasnið 3 og 4. - A4
Teikning 8.	Rannsóknir á Botnum Jarðlagasnið 5 og 6. - A4
Teikning 9.	Rannsóknir á Botnum Jarðlagasnið 7 og 8. - A4
Teikning 10.	Rannsóknir á Botnum Jarðlagasnið 9. - A4

Viðaukar

Viðauki 1	Borholur í Þófum í Seyðisfirði. Töflur og borholulýsingar
Viðauki 2	Gryfjur í Þófum í Seyðisfirði. Töflur og gryfjulýsingar
Viðauki 3	Borholur í Botnum í Seyðisfirði. Töflur og borholulýsingar

1 INNGANGUR

Haustið 2002 var með afbrigðum úrkomusamt á Austurlandi og leiddi það víða til þess að aurskriður féllu úr hlíðum og ruddust fram ár og læki. Í Seyðisfirði komu í ljós skýrari sprungur í Þófum og Botnum en áður höfðu sést. Hreyfinga hafði orðið vart þar áður og í ljósi þess voru settir niður allmargir "fastpunktar" í Þófum og þeir mældir nákvæmlega, fyrst árið 2001 og aftur tvívegis á árinu 2002. Síðla árs 2002 var "fastpunktum" fjölgað. Sama haust voru einnig settir niður nokkrir "fastpunktar" í Botnum og þeir mældir inn.

Áður hafa nokkrir aðilar fjallað um jarðfræði Seyðisfjarðar. Ágúst Guðmundsson (1992) um berggrunn, Árni Hjartarson og fl. (1981) um vatnabúskap og jarðfræði, Leó Kristjánsson og fl. (1995) um jarðfræði og bergsegulmælingar, Halldór Pétursson og Þorsteinn Sæmundsson (1998) um sögu skriðufalla, Þorsteinn Sæmundsson og Halldór G. Pétursson (1999) um mat á aurskriðu- og grjóthrunshættu. Sambærilegum jarðmyndunum og fjallað er um hér hefur verið lýst á Tröllaskaga (Ágúst Guðmundsson 2000).

2 ATHUGANIR Á JARÐLÖGUM Í ÞÓFUM

Í desember árið 2002 unnu Ágúst Guðmundsson og Óskar Knudsen að jarðfræðirannsóknnum í Þófum. Þófar eru urðarklæddir hjallar í 60-180 m hæð y.s. í hlíðum Strandartinds ofan við verksmiðjuhús SR- mjöls. (Hér eru neðri mörk Þófa skilgreind við áberandi klettabelti í 60-80 m hæð yfir sjó).

Mest vinna á vettvangi fólst í borunum til að kanna þykkt og gerð lausra jarðlaga ofan á klöpp ásamt gryfjum sem grafnar voru með stórrri beltagröfu niður á allt að 6 m dýpi. Við verkið var notaður rannsóknarbor (Einráður; um 25 tonna bortæki á beltavagni, frá Ræktunarsambandi Flóa og Skeiða) og boraðar með "ODEX" lofthamri stálfóðraðar 3" holur gegnum laus jarðlög og niður í berg. Fóðurrörin í holunum eru sett niður í 3,05 m löngum einstökum rörum sem soðin eru saman eftir því sem holan dýpkar undan borkrónu sem gengur eftir hjámiðju og borar undan neðsta rörinu. Borsvarfi er blásið upp og sýni tekin eftir því sem færi gefst, oftast eitt til þrjú á meðan hvert rör borast niður. Jafnframt var fylgst með gangi borunar, borhraða og borsvarfi, ásamt hverri breytingu á borhegðan og

jarðvatni úr holunni. Boraðar voru 11 holur, samtals 165 bormetrar, sú dýpsta 27 m en sú grynnsa tæpir 5 m.

Grafið var með 35 tonna beltagröfu (Komatsu 340 frá Stálstjörnum á Seyðisfirði). Þar sem þurrara er, varð komist niður á allt að 6 m dýpi en á blautari stöðum náðist aðeins að grafa 0,5-4 metra áður en efnið flaut saman. Yfirleitt er efnið blandað stórgrýti og því er nauðsyn að beita á það stórum tækjum.

Á teikningum 1 og 2 er sýnd staðsetning borhola og gryfja, ásamt helstu gerðum jarðlaga á athugunarsvæðinu. Athuganastaðir voru valdir með tilliti til upplýsinga um undangengna hreyfingu "fastmerkja", ummerkja um hreyfingu sem lesa mátti úr sprungum í yfirborði jarðvegs og aðgengileika tækja að viðkomandi athuganastað. Staðsetning fjögurra langsniða jarðlaga upp hliðina við Þófa er sýnd á teikningu 2 og eru sniðin á teikningum 4 og 5. Þar kemur fram þykkt og einföld gerð lausra jarðlaga.

Borholulýsingar frá Þófum eru í viðauka 1 næst aftan við sniðin og er jarðlögum og framgangi borunar lýst nánar þar. Fremst í viðaukanum eru töflur er sýna hæð og hnit holanna ásamt því hversu mörgum og miklum sýnishornum var safnað úr þeim. Í annarri töflu er yfirlit yfir mælt jarðvatn við götun holanna.

Í viðauka 2 koma lýsingar á þeim 13 gryfjum sem grafnar voru í Þófum. Fremst í viðaukanum er tafla yfir hnit hola ásamt upplýsingum um fjölda og þyngd sýnishorna.

Í viðauka 3 eru upplýsingar um boranir í Botnum. Fremst eru töflur yfir staðsetningu hola og jarðvatnsástand við götun þeirra. Aftar eru borholusnið er lýsa jarðgerð og gangi borunar.

Jarðgerðir sem sýndar eru á teikningu 1 eru greindar í 8 flokka með tilliti til skriðuhættu. Er þar í fyrsta flokki klöpp sem talin er vera nær fullkomlega stöðug og síðan sjö mismunandi flokkar lausra jarðlaga (þar sem mismunandi efnisgerð og jarðvatnsástand ráða stæðni efnisins). Ekki koma allar þessar jarðgerðir fram á teikningum 2 og 3 sem sýna nánar jarðlög í Þófum og Botnum.

Þá eru lækjarfarvegir með þekkta tíða skriðuhættu merktir sérstaklega (með örvum og notað sama númerakerfi og er í skýrslu Halldórs G. Péturssonar og Þorsteins Sæmundssonar 1998).

2.1 JARÐGERÐIR Í OG VIÐ ÞÓFA

Á teikningu 2 sem tekur yfir Þófa og næsta nágrenni eru jarðlög flokkuð á fimm eftirtalda vegu:

Jarðgerð 1 Basaltklöpp og annar berggrunnur. Skriðuhætta úr föstum berggrunni er lítil, aðeins líkleg í formi einstakra steina sem losna úr klettabeltum vegna aflveðrunar og rúlla niður.

Jarðgerð 2 Urðarbingur ofarlega og vestan til í Þófum. Landið er að mestu þurrt og gróið, stakgrýtt en með stökum grunnum, kröppum farvegum með skriðuröstum. Hér er blanda af stórum steinum sem flestir eru hyrndir eða lítið núnir með lausu fínefni á milli, (oftast moldarkenndu). Gryfjur sýna að næst yfirborði er grunnmassi aðallega foksandur og mold með jurtaleifum. Þegar neðar dregur eykst silt (eða leir) í bland við grýtt efni. Stöku sinnum má finna lagskiptingu þar sem fram koma linsur af sandi, finmöl og stórgrýti. Lagskipting í efninu er algengari (vaxandi) næst hlíðinni.

Boranir sýna að víða verða stórir steinar og jafnvel stórbjörg fyrir bornum. Borholur STH-4, 5, 7, 8 og 9 gefa nokkrar upplýsingar um innri gerð urðarinnar. Urðin er tiltölulega þurr og gryfjur sem grafnar voru á þessu svæði stóðu almennt vel niður á 4-6 m dýpi.)

Að því er fram kemur í gryfjum hefur efnið í jarðgerð 2 hlaðist upp í síendurteknum skriðum og hruni einstakra steina þar sem fokjarðvegur hefur jafnóðum fyllt í holrými. Lög af sandi, finmöl og stórgrýti hafa myndast í lækjarfarvegum og aurskriðum.

Jarðgerð 3 Mjög blaut og mýrarkennd svæði. Jarðgerðin kemur fram á nokkurskonar palli sem er í brekkunni í neðri hluta Þófa og kemur síðan fram í borholum undir jarðgerð 2 ofar í Þófanum. Urðin er að einhverju leyti lagskipt (eða með skriðflötum). Hér er blanda af stórum steinum sem sumir eru hyrndir, aðrir núnir og sumir vel rúnnaðir. Grunnmassi er blanda af öllum kornastærðum og inniheldur umtalsvert silt. Borholur STH-2 og 3 sýna mikið jarðvatn og talsvert streymi í urðinni. Gryfjur SG-2 og 3 sýndu rennblautt efni sem flaut inn í gryfjurnar þegar grafið var. Geta má þess að ekki var unnt að fara með tæki um hjallann austan við gryfjur SG-2 og 3 þar sem landið var of blautt fyrir slíka umferð. Efnið er víðast mjög blautt þar sem bæði, undirliggjandi klöpp og einnig fínefnaríkar linsur innan urðarsetsins, virðast halda uppi hárri en stundum lagskiptri jarðvatnsstöðu í efninu.

Urðarset í jarðgerð 3 á Þófum er setmyndun sem orðin er til við niðurbrot á bergi vegna frostveðrunar og núnings. Síkt set er stundum nefnt tvistur (diamicton vegna þess að það er samsett af finu og grófu efni). Uppruni slíks efnis er við niðurbrot í jöklum eða urðarjöklum. Urðin hefur borist á Þófa ofan frá Strandartindi og Efri-Botnum. Þetta er ályktað af því að í Efri-Botnum og í Strandartindi eru urðarjökla og lausefnishrúgöld og Þófarnir í beinu framhaldi af þeim. Hugsanlegt er að hluti setsins hafi borist sem jaðarurð jökuls sem rann út Seyðisfjörð. Það sem mælir þó á móti því er að úrbreiðslan er takmörkuð við Þófa og Botna, einnig að ef þetta væri raunin mætti búast við að meiri hæðir væru fjær hliðinni. Ofan á jarðgerð 3 leggst jarðgerð 2. Jarðgerð 2 er mynduð með sáldri og aurflóðum ásamt fokefni og lífrænum jarðvegi. Þessi upphleðsla veldur þrýstingi á efnið í jarðgerð 3 sem gefur eftir og silast undan þunganum. Afleiðing þessarar fergingar er að öskulögum í gryfju 9 hallar inn undir hliðina.

Jarðgerð 4 Brött urðar og sinuklædd hlið með grunnum skriðufarvegum tekur við framundan skarpri frambrún Þófa (neðan við jarðgerð 2 og 3). Ekki varð komist með tæki í vestari hluta jarðgerðar 4 vegna mikils bratta. Auðsýnt er að efni sem er að skriða fram úr frambrún vestanverðra Þófa (jarðgerðum 2 og 3), hefur sumstaðar safnast bratt fyrir í jarðgerð 4 svo þar sést nú nokkurskonar brött "hengja" á tveim til þrem stöðum. Mesti bratti í þrepi í brekkunni er yfir 45°. Efnið getur ekki staðið svo bratt til langs tíma (og hlýtur því að skriða fram síðar). Að öðru leyti virðist jarðvatn almennt standa dýpra en í jarðgerð 3 nema astantil þar sem jarðvatn stóð nærri yfirborði og var efnið forblautt við könnunina.

Borholur STH-6 og 10 sýna mikið jarðvatn og talsvert streymi í urðinni. Gryfjur SG-11 og 13 sýndu rennblautt efni sem flaut inn í gryfjurnar þegar grafið var. Grafan sökk mikið í við gryfju SG-11 og þó sérstaklega við gryfju SG-13 þar sem fá þurfti ýtu til aðstoðar við að draga gröfuna upp. Efnið er víðast mjög blautt þar sem bæði undirliggjandi klöpp og einnig fínefnaríkar linsur innan urðarsetsins virðast halda uppi hárri en stundum lagskiptri jarðvatnsstöðu í efninu.

Úr jarðgerð 4 geta fallið umtalsverðar skriður, sérstaklega þar sem mikið efni hefur hlaðist mjög bratt. Skriður geta að nokkru leyti fylgt grunnum farvegum en einnig fallið þar sem ekki sér fyrir slíkum rennslisleiðum.

Jarðgerð 5 Í neðri hluta brekkunnar neðan við Þófa (bæði undir klettabeltinu að austan og neðan við jarðgerð 4) er skriðuefni sem áætlað er 3-6 m þykkt. Undir klettabeltinu er hliðin minna gróin en vestar, steinótt og slitin sundur í nokkra reiti með dýpri lækjarfarvegum. Vestar og ofan við verksmiðjuhúsin er landslagið smágerðara, mjög grunnir grónir farvegir í stakgrýttri hlið.

Halli hliðarinnar er um 35° og efnið virðist vera sæmilega stöðugt en getur sent niður smáskriður við aukna bleytu.

Jarðvatn Við boranir í Þófum kom vatn upp úr flestum holum með borsvarfinu. Fyrir borun var næst neðsta fóðurrörið raufað á nokkrum stöðum til að jarðvatn gæti síast inn í holurnar að borun lokinni. Þessi götun var samt höfð í lágmarki af ótta við að fóðringarnar gætu bognað eða aflagast í stórgrýttu efninu. Staða jarðvatns og hvar það kom inn við borun er sýnt á borholulýsingum í viðauka og á sniðum á teikningum 4 og 5. Einnig er þess getið í gryfjulýsingum. Almennt er djúpt á jarðvatn í efri hluta Þófa en grunnt á vatnið og jafnvel staðbundnar uppsprettur í neðri hluta þeirra.

Rætt hefur verið um að nýta borholurnar til þess að fylgjast með jarðvatnsstöðu í Botnum til frambúðar. Eftir að borun lauk var talið óvíst að raufun borfóðringa hefði verið nægileg til að tryggja innstreymi vatns og einnig að við borun virtist vatn koma inn í aðskildum lögum. Því var farið yfir holurnar í lok febrúar og þær gataðar með vökvatjakk eftir því sem kostur var. Sjö holur tókst að gata en sumar holufóðringar reyndust skaddaðar eftir borun gegnum stórgrýti og þá náðist ekki að koma gataranum niður. Við götunina hækkaði jarðvatn í tveimur, þrjár holur sýndu enga breytingu á jarðvatni og óvíst var hvort götunin hafði áhrif í tveimur þar sem jarðvatn hafði ekki verið mælt fyrir götunina. Yfirlit yfir jarðvatnsstöðu í holum er í töflu framan við borholulýsingar í viðauka.

2.2 SAMANTEKT UM ÞÓFA

Laus jarðlög sem lýst er í Þófum eru talin vera mynduð af urðarklæddum jöklum og urðarjöklum ofar í fjallinu og skriðuhlaupum (Ágúst Guðmundsson 2000). Ofan á berggrunninn leggst fyrst jarðgerð 3 líklega sem urðarjöklaset, (hugsanlega í bland við set eða jaðra urðarklæddra jökla sem skriðu út Seyðisfjörð þótt hvergi hafi orðið vart við slíka garða í giljum er þverskera Þófa) og er jarðgerð 4 í raun framskrið úr hluta þess. Yfir leggst jarðgerð 2 samsett úr skriðuföllum og aurlaupum á löngum tíma. Neðan við frambrún Þófa er jarðgerð 5, skriðuset sem myndast hefur við framsil og skriðuhlaup úr jarðgerðum 2, 3 og 4.

Meginhluti lausefnisins í Þófum (jarðgerðir 3 og 4) er mjög misleitt efni, ógreinilega lagskipt (eða með skriðflötum) með háu hlutfalli af fínkorna mélu eða silti, sandi og möl (þar sem korn eru hyrnd eða mismikið kantnúin) innan um stórgrýtis steina.

Á teikningum 1 og 2 eru sýndir lækjarfarvegir með tíða skriðuhættu (merktir með örvum). Þeir eiga flestir upptök hátt í Strandartindi þaðan sem þeir flytja lausefni (ofan úr sífrerabelti) niður hliðina og leggja við venjulegar aðstæður hluta af framburði sínum í skriðukeilu og farvegi á efri hluta Þófa. Við mikla vatnavexti grafa lækirnir sig aftur niður í skriðukeilurnar. Við það geta bakkar farveganna í Þófum orðið óstöðugir og efni (úr jarðgerðum 2 og 3) borist inn í farvegina og niður með flóðvatninu.

3 ATHUGANIR Á JARÐLÖGUM Í BOTNUM

Í framhaldi af könnun jarðlaga í Þófum í desember 2002 var ákveðið að í upphafi árs 2003 yrði gerð hliðstæð könnun á jarðlögum í Botnum. Stefnt var að borunum 10-15 stálfóðraðra hola með loftbor til að kanna þykkt og gerð jarðlaga. Einnig var áformað að grafa álíka margar gryfjur til skoðunar á efri hluta jarðlaganna. Þessu verki var síðan frestað, a.m.k. til vors 2003.

Veður þróuðust á þann veg að eftir óvenju snjólétt og blautt haust, hófust um miðjan janúar stórhriðar sem geisuðu fyrst samfelld í nokkra daga og síðar öðru hvoru. Að auki gekk mikið vatnsveður og rok yfir í febrúar og olli umtalsverðu tjóni í Seyðisfirði. Þessi ótíð hófst á sama tíma og borverkið í Botnum var að fara af stað enda hægði mjög á verkinu frá því er áætlað hafði verið. Unnin var tveggja vikna törn seinni hluta janúar með nokkrum innisetudögum og önnur liðlega tveggja vikna törn í febrúar, einnig í rysjóttri tíð. Haraldur Hallsteinsson og Óskar Knudsen fylgdu eftir boruninni. Í lok febrúar voru holur gataðar og mælt í þeim jarðvatn jafnframt því sem dæluþrófun fór fram í tveimur víðari holum með mikið rífluðum stálfóðringum til að kanna vatnsleiðni jarðlaga.

Könnunin fólst í borunum til að kanna þykkt og gerð lausra jarðlaga ofan á klöpp. Við verkið var notaður sami rannsóknarbor og í Þófum, og sömu aðferðum beitt við greiningu og lýsingu verksins. Boraðar voru tíu 3" loftholur, samtals 361,6 bormetrar, sú dýpsta 72 m (áður en kom í fast berg) en sú grynnsa tæpir 15 m. Almennt er heldur grynna á fast norð-austantil í Botnum eða 20-40 m en sunnantil (vestantil) er dýpi á fast líklega 25-70 m eða jafnvel meir. Til viðbótar við þykktarkönnunina var boruð 5" víð hola með rauðuðum fóðringum niður á 46 m dýpi til að kanna betur lekt jarðlaganna. Reyndist holan gefa um 3 l/sek við lítinn niðurdrátt vatnsborðs. Loks var boruð önnur 5" víð og 36 m djúp hola að ósk bæjarstjóra Seyðisfjarðar til að fá glegggra mat á vatnsgæfni jarðlaga. Sú hola gaf mun minna vatn eða um 1-1,1 l/sek með niðurdrætti á vatnsborði niður í 29 m dýpi.

Á teikningu 3 er sýnd staðsetning borhola í Botnum, ásamt helstu gerðum jarðlaga á athugunarsvæðinu. Athuganastaðir nærri frambrúnum Botna voru að hluta valdir með tilliti til ummerkja um hreyfingu sem lesa mátti úr sprungum í yfirborði jarðvegs og aðgengileika tækja að viðkomandi athuganastað. Holur hærra og nær hliðinni voru staðsettar með tilliti til að reyna að fá fram hámarksþykkt lausra jarðlaga. Staðsetning tveggja langsníða

jarðlaga samsíða hlíðinni er sýnd á teikningu 3 og eru sniðin á teikningu 6, þar sem fram kemur þykkt og einfölduð gerð lausra jarðlaga. Að auki eru sýndar á teikningu 3 staðsetningar sjö sniða er liggja upp og niður hlíðina en þverskurðarmyndir sniðanna eru á teikningum 7 til 10. Í viðauka 3 eru fyrst töflur yfir staðsetningu og dýpi borhola í Botnum ásamt töflu yfir jarðvatnsástand er götun fór fram. Aftar í viðauka 3 eru borholulýsingar þar sem jarðlögum og framgangi borunar er lýst nánar.

3.1 JARÐGERÐIR Í OG VIÐ BOTNA.

Jarðgerðir sem sýndar eru á teikningu 3 af Botnum eru greindar í 5-6 flokka með tilliti til skriðuhættu. Er þar í fyrsta flokki klöpp sem talin er vera nær fullkomlega stöðug og síðan 4-5 mismunandi flokkar lausra jarðlaga (þar sem mismunandi efnisgerð og jarðvatnsástand ráða stæðni efnisins).

Þá eru lækjarfarvegir með þekkta skriðuhættu merktir sérstaklega (með rauðum örvum).

Jarðgerð 1 Basaltklöpp og annar berggrunnur. Skriðuhætta úr föstum berggrunni er lítil, aðeins líkleg í formi einstakra steina sem losna úr klettabeltum við aflveðrun og rúlla niður.

Jarðgerð 2 Urðarbingur í meginhluta Botna. Landið er að mestu þurrt og gróið, stakgrýtt en með fáeinum, kröppum farvegum með skriðuröstum astantil nærri Stöðvarlæk og Búðará. Einnig eru slíkir farvegir nærri Dagmálalæk, vestast í Botnum. Víðast er landið með smágerðar mjúkdregnar báur samsíða hlíðinni er benda til samkítingar við hægfara skrið. Boranir sýna að næst yfirborði er setið fínefnaríkt og mjúkt að bora fyrstu 3-6 metrana en neðar verða víða stórir steinar og jafnvel stórbjörg fyrir bornum. Borholur SB-1 til SB-12, gefa nokkrar upplýsingar um innri gerð urðarinnar. Urðin er mjög mismunandi blaut, sumsstaðar aðeins rök en annarsstaðar er grunnt á vatn.

Efnið í jarðgerð 2 virðist (með samanburði við jarðlög í Þófum) hafa hlaðist upp í síendurteknum skriðum og hruni einstakra steina þar sem fokjarðvegur hefur jafnóðum fyllt í holrými. Ekki hafa verið grafnar gryfjur til að kanna þetta nánar. Í um 200 m hæð y.s. í Botnum er áberandi garður samsíða hlíðinni, líklega myndaður við framgang skálarjökla úr Efri-Botnum nærri lokum síðasta jökulskeiðs.

Jarðgerð 3 Mjög blaut og mýrarkennd svæði. Jarðgerðin kemur fram á yfirborði í vestari hluta Botna þar sem jarðvatn leitar upp.

Undir er urðin að einhverju leyti lagskipt með stórum steinum sem sumir eru hyrndir, aðrir núnir og sumir vel rúnnaðir. Grunnmassi er blanda af öllum kornastærðum og inniheldur umtalsvert silt og lítilsháttar leir. Urðin er víðast hvar mjög blaut og jarðvatn stendur hátt í borholum og rennur einnig á yfirborði, líklega vegna þess að fínefnaríkar linsur innan urðarsetsins halda uppi hárri en stundum lagskiptri jarðvatnsstöðu í efninu.

Jarðgerð 4 Brött urðar- og sinuklædd hlíð með grunnum skriðufarvegum tekur við framundan skarpri frambrún Botna (neðan við jarðgerð 2 og 3). Í jarðgerð 4 koma fram sprungur í efni sem er að skriða fram svo sumsstaðar er eins og "yfibratti" í efninu. Efnið getur varla staðið svo bratt til langs tíma. Að öðru leyti virðist jarðvatn standa dýpra en í jarðgerð 3.

Efnið í jarðgerð 4 virðist geta skriðið til og myndað vatnspéttilag (nokkurskonar tregleiðandi hjúp) um innri urðina. Við aukið jarðvatn geta fallið umtalsverðar skriður "sprungið" fram úr jarðgerð 4, sérstaklega þar sem efni hefur hlaðist brattast. Skriður geta að nokkru leyti fylgt grunnum farvegum en einnig fallið þar sem ekki sér fyrir slíkum rennislíleiðum.

Jarðgerð 5 Í neðri hluta brekkunnar neðan við Botna (bæði undir klettabeltinu að austan og neðan við jarðgerð 4) er skriðuefni sem áætlað er 5-15 m þykkt. Talið er að þetta skriðuset sé tiltölulega stöðugt en þar geti þó losnað um efni ef skriður falla á það ofan úr frambrúnum Botna.

Jarðgerð 6 Í bratti hlíðinni ofan við Neðri-Botna er setkápa utan á hlíðinni sem líkist helst sambreyskju úr hraunlögum og seti. Efnið virðist vera mjög vel pakkað og þétt í sér og í því er víða lítið greinileg lagskipting þar sem grjótrastir eru í beltum milli rauðleitra setríkari laga. Líkist það um margt setlögum sem finnast á norðanverðum Tröllaskaga og túlkuð eru þar sem gamalt urðarjöklastet. Þar sem bratti er mikill í hlíðinni á þessum slóðum virðist efnið í jarðgerð 6 vera að síga hægt niður og ýta jafnframt fram öðrum jarðlögum í Botnum.

Jarðgerð 7 Hátt í hlíð Strandartinds við norðanverða Efri-Botna er talsverður bingur úr urð sem virðist vera frosin og á hægri hreyfingu. Fram úr bingnum sálðrast urð sem berst

niður lækjarfarvegi og lendir annaðhvort í Þófum eða Botnum (sjá teikningu 1). Hliðstæðir líklega samfrosnir urðarbingir eru ofan við 600 m hæð yfir sjó á vestanverðum stóra hjallanum í Bjólfi, nærri fyrirhugaðri byggingu snjóflóðavarnavirkja.

Jarðgerð 8 Í Efri-Botnum eru allmiklar urðir sem myndast hafa við frostveðrun úr efstu fjallsrindum og sálðrast niður á urðarklædda skálarjökla. Líklega er allt frost löngu farið úr mestum hluta urðanna nema e.t.v. því sem er ofan 600-700 m hæðar, þar virðast urðirnar sýna merki hægfara sils. Ekki er talin skriðuhætta úr þessum urðum nema hvað efni úr þeim getur við úrfelli borist í lækir er falla niður hliðina.

Jarðvatn Við boranir í Botnum kom vatn upp úr flestum holum með borsvarfinu. Í fyrstu þremur holunum var næst neðsta fóðurrörið raufað á nokkrum stöðum til að jarðvatn gæti síast inn í holuna að borun lokinni. Vegna þess hve holurnar urðu djúpar og jarðlögin grýtt og líklega mismunandi vatnsleiðandi, var ekki talið marktækt að jarðvatn kæmi ávallt inn við botn fóðringar samfara borun. Því var ákveðið að sleppa götun næstu hola og reyna að gata allar holurnar í verklok.

Staða jarðvatns og hvar það kom fyrst inn við borun er sýnt á borholulýsingum í viðauka 3 og á sniðum á teikningum 6 til 10. Við síðari mælingar kemur fram að almennt er grunnt á jarðvatn í vestanverðum Botnum enda eru þar uppsprettur og lækir á yfirborði.

en dýpra austantil og í frambrúnum þeirra (Botnabrúnum). Dýpra er á vatnið í frambrúnum Botna og austantil þar sem gil skerast niður í setmyndanir nema í holu SB-08 sem er nærri Búðará, þar stendur jarðvatn hátt. Dýpst er á jarðvatn um miðbik Botna milli Búðarár og Nautaklaufar, þar sem jarðvatn stendur almennt neðan við 13 m undir yfirborði. Jafnframt virðist lekt jarðlaga vera meiri þar en vestar þar sem jarðvatn stendur hærra.

Rætt hefur verið um að nýta borholurnar til þess að fylgjast með jarðvatnsstöðu í Botnum til frambúðar. Eftir að borun lauk var í lok febrúar farið í flestar holurnar og þær gataðar með vökvatjakk eftir því sem kostur var. Fimm holur tókst að gata en sumar holufóðringar reyndust skaddaðar eftir borun gegnum stórgryti og þá tókst ekki að koma gataranum niður. (Ekki var reynt að gata holu SB-01) Ekki kom fram mikil breyting á jarðvatnsborði við götunina. Yfirlit yfir jarðvatnsstöðu í holum er í töflu framan við borholulýsingar í viðauka.

Tvær holur, SB-11 og 12 voru raufaðar og vatni dælt úr þeim eftir borun. Jarðvatn stóð á um 5,3 m dýpi í holu SB-11 og við dælingu 3-3,3 l/sek lækkaði jarðvatnsborðið í 8,85 m og

hélst stöðugt þar. Dælan afkastaði ekki meiru svo ekki reyndi á hversu mikið holan gæfi við meiri niðurdrátt. Jarðvatn í holu SB-12 lækkaði úr 5 m dýpi í 28 m við dælingu 1,1 l/sek. Hægja varð á dælunni og stilla afköst hennar við þessa vatnsborðslækkun því kaplar dælnnar náðu ekki dýpra niður.

3.2 SAMANTEKT UM BOTNA

Laus jarðlög sem lýst er í Botnum eru talin vera myндуð af urðarklæddum jöklum og urðarjökklum ofar í fjallinu og skriðuhlaupum (Ágúst Guðmundsson 2000). Ofan á berggrunninn leggjast fyrst jarðgerðir 3 og 6 líklega sem urðarjökla-set og er jarðgerð 4 í raun framskrið úr hluta þeirra myndana. Yfir leggst jarðgerð 2 samsett úr skriðuföllum og aurlaupum á löngum tíma. Neðan við frambrún Botna er jarðvegsgerð 5, skriðuset sem myndast hefur við framsil og skriðuhlaup úr jarðgerðum 2 og 4.

Meginhluti lausefnisins í Botnum (jarðgerðir 3 og 4) er mjög misleitt efni með miklu magni af fínkorna mélu eða silti, sandi og mól (þar sem korn eru hyrnd eða mismikið kantnúin) innan um stórgrýtis steina.

Jarðgerðir 3 og 6 eru urðarset sem orðið er til við niðurbrot á bergi vegna frostveðrunar og núnings. Síkt set er stundum nefnt tvistur (diamicton vegna þess að það er samsett af fínu og grófu efni). Uppruni slíks efnis er við niðurbrot í jökulum eða urðarjökklum. Þetta set er í beinum tengslum við Botnajökla og urðarbingi á Efri Botnum og því er ályktað að þetta set hafi borist á Botna með urðarjökklum eða jökklum. Tvöfaldi garðurinn sem er beggja vegna við Dagmálalæk á vestanverðum Botnum og teygir sig á Efri botna er myndaður sem jaðargarður á þeim tíma þegar þessi myndun var virk. Jaðargarðurinn sýnir að jarðgerðir 2 og 6 hafa ekki myndast frá jökli sem skreið út Seyðisfjörð.

Jarðgerð 4 er myндуð í skriðuföllum úr jarðgerðum 3 og 6. Jarðgerð 5 er aftur myндуð við skriðuföll úr jarðgerðum 3, 4 og 6.

Á meðfylgjandi korti eru sýndir lækjarfarvegir með tíða skriðuhættu (merktir með keðju af örvum). Þeir eiga flestir upptök hátt í Efri-Botnum þaðan sem þeir flytja lausefni og leggja við venjulegar aðstæður hluta af framburði sínum í skriðukeilu og farvegi á efri hluta Botna. Við mikla vatnavexti grafa lækirnir sig aftur niður í skriðukeilurnar og hrifsa hluta af tímabundinni setmyndun með sér niður á láglandi.

4 HEIMILDIR

Ágúst Guðmundsson 1992: Jarðgangnagerð til samgöngubóta á Austfjörðum. *Orkustofnun* OS-92006/VOD01, 72 bls.

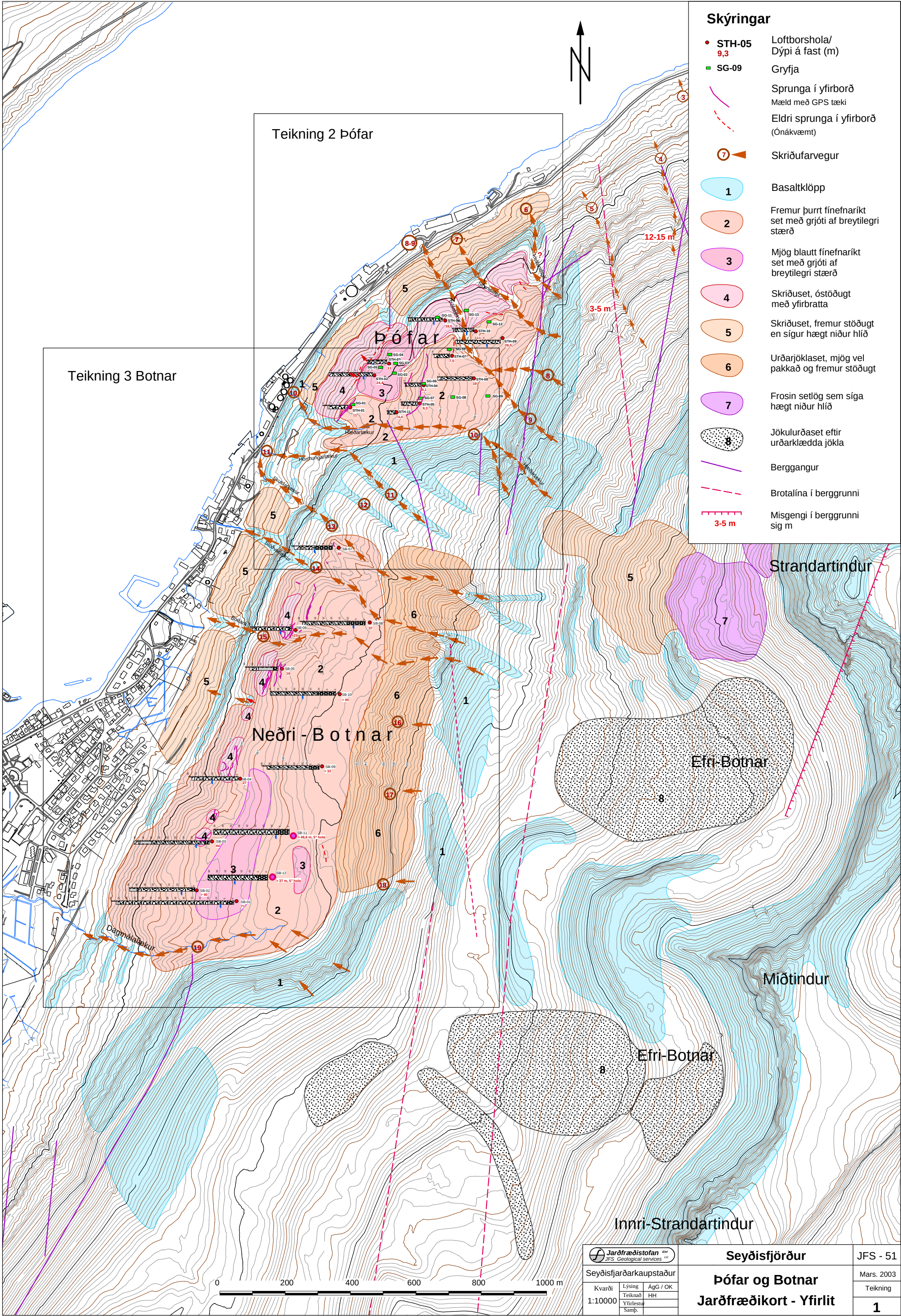
Ágúst Guðmundsson 2000: Frerafjöll og urðarbingir á Tröllaskaga. Meistaraprófsritgerð, Raunvísindadeild Háskóla Íslands.

Árni Hjartarson, Freysteinn Sigurðsson og Þórólfur H. Hafstað 1981: Vatnabúskapur Austurlands III, lokaskýrsla. *Orkustofnun* OS-81006/VOD04, 198 bls.

Halldór G. Pétursson & Þorsteinn Sæmundsson 1998: Saga skriðufalla á Seyðisfirði, 1882-1997. *Veðurstofa Íslands*. Greinargerð VÍ-G98024-ÚR19, 32 bls.

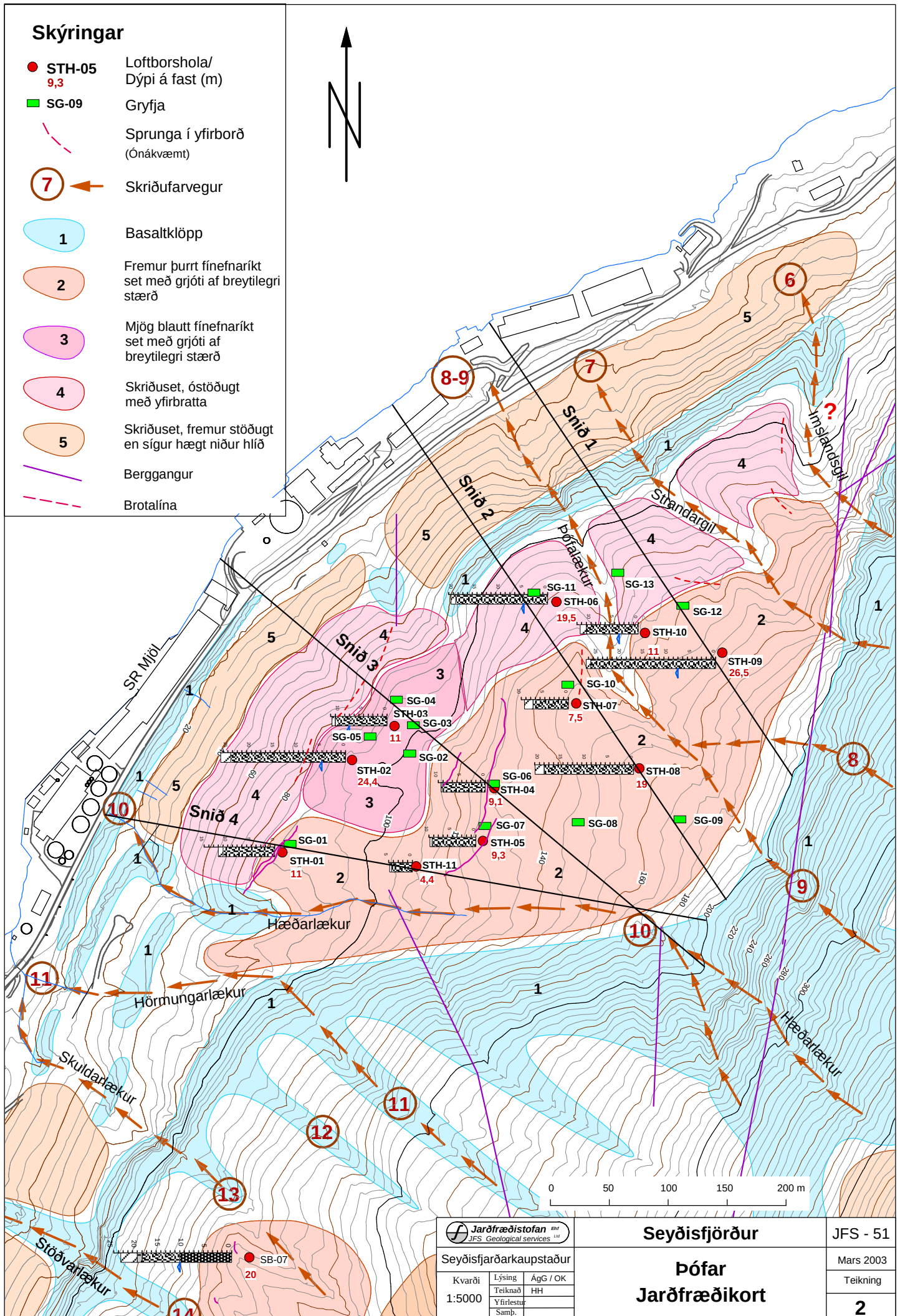
Leó Kristjánsson, Ágúst Guðmundsson & Hreinn Haraldsson 1995: Stratigraphy and paleomagnetism of a 3-km-thick Miocene lava pile in the Mjóifjörður area, eastern Iceland. *Geol. Rundsch* 84, bls 813-830.

Þorsteinn Sæmundsson & Halldór G. Pétursson 1999: Mat á aurskriðu- og grjóthrunshættu við Seyðisfjarðarkaupstað. *Veðurstofa Íslands*. Greinargerð VÍ-G99003-ÚR02.



Skýringar

- **STH-05** Loftborshola/
Dýpi á fast (m)
9,3
- **SG-09** Gryfja
- Sprunga í yfirborð
(Ónákvæmt)
- 7 → Skriðufarvegur
- 1 Basaltklöpp
- 2 Fremur þurrt fínefnaríkt
set með grjóti af breytilegri
stærð
- 3 Mjög blautt fínefnaríkt
set með grjóti af
breytilegri stærð
- 4 Skriðuset, óstöðugt
með yfirbratta
- 5 Skriðuset, fremur stöðugt
en sígur hægt niður hlið
- Berggangur
- Brotalína



Seyðisfjarðarkaupstaður

Kvarði	Lýsing	ÁgG / OK
1:5000	Teiknað	HH
	Yfirlestur	
	Samþ.	

Seyðisfjörður

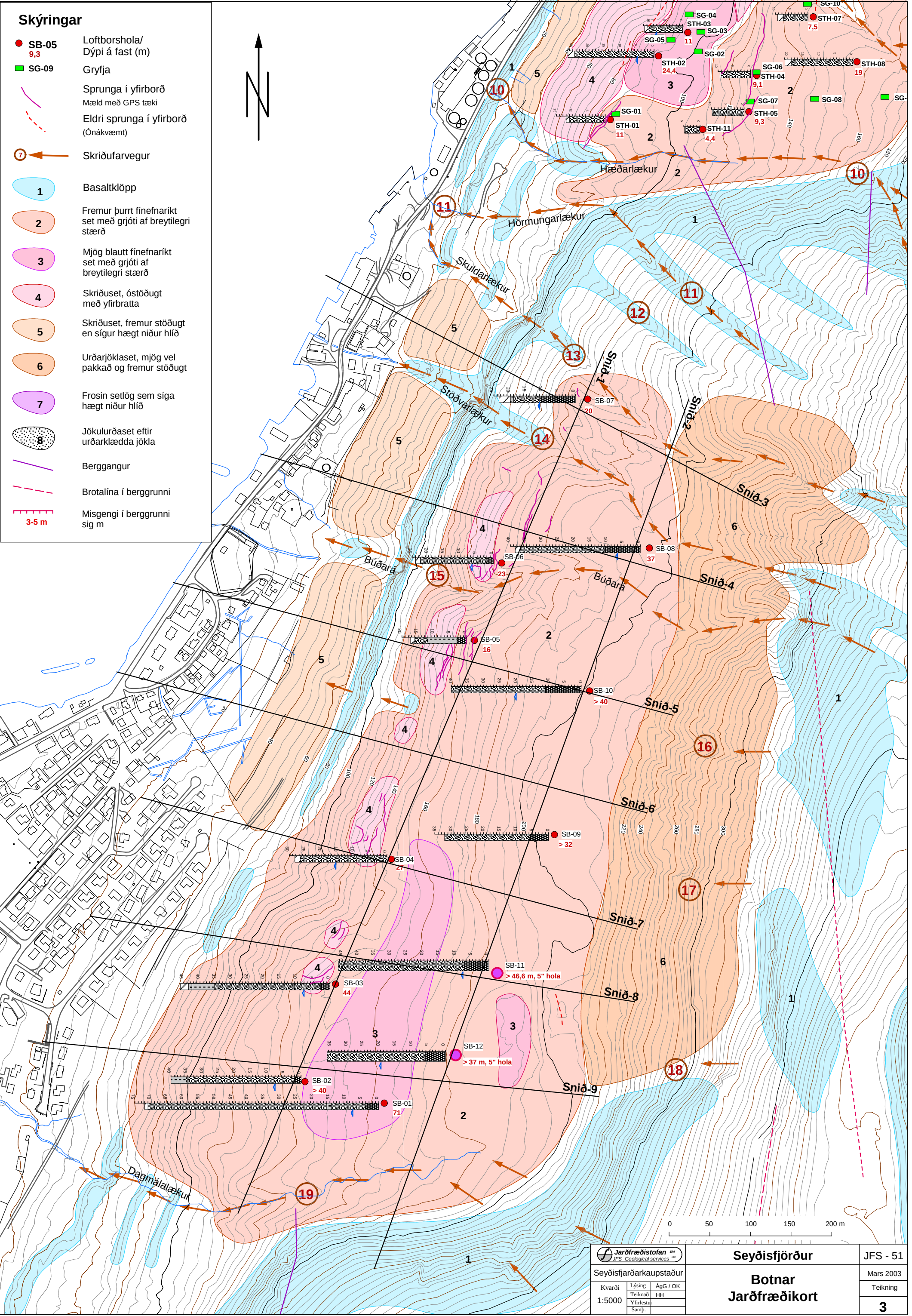
Pófar
Jarðfræðikort

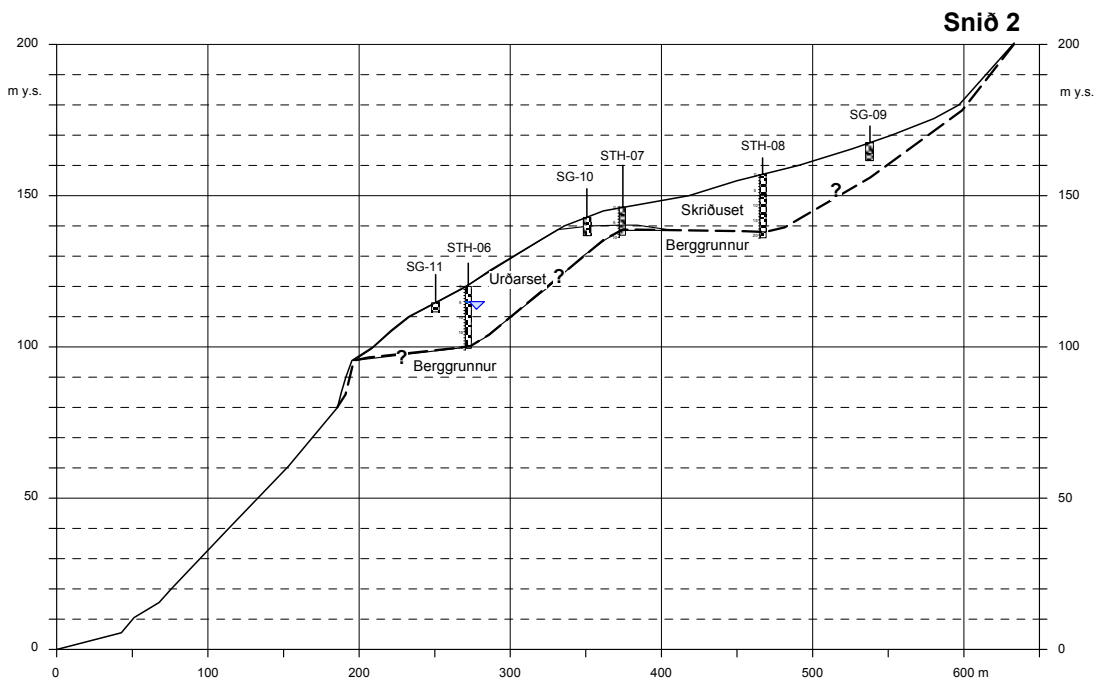
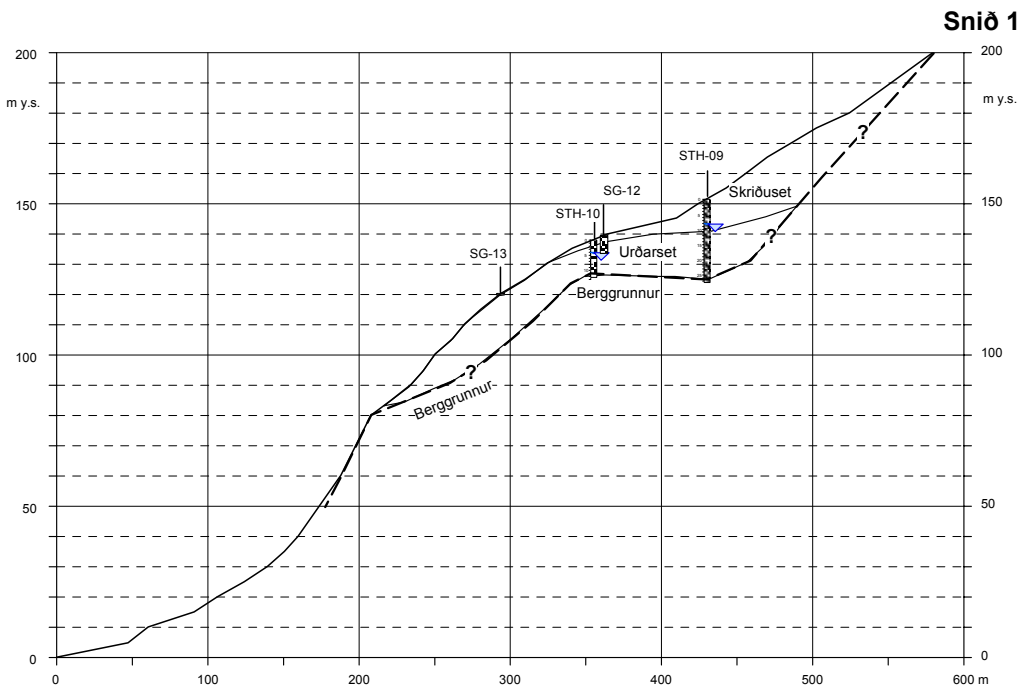
JFS - 51

Mars 2003

Teikning

2

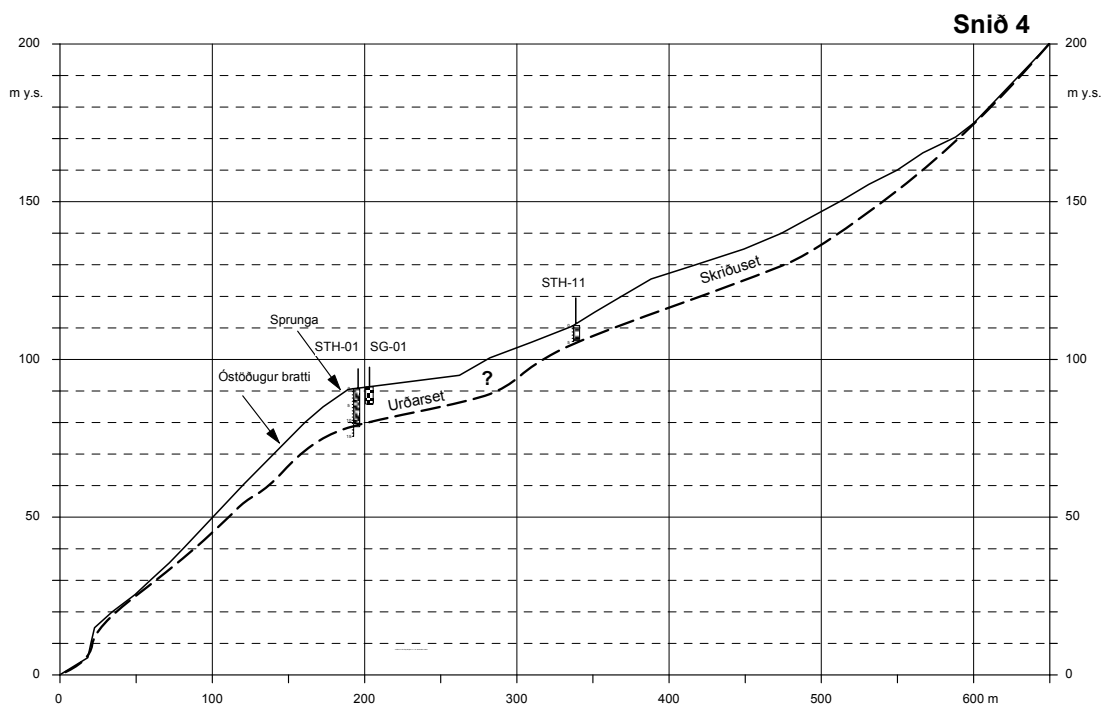
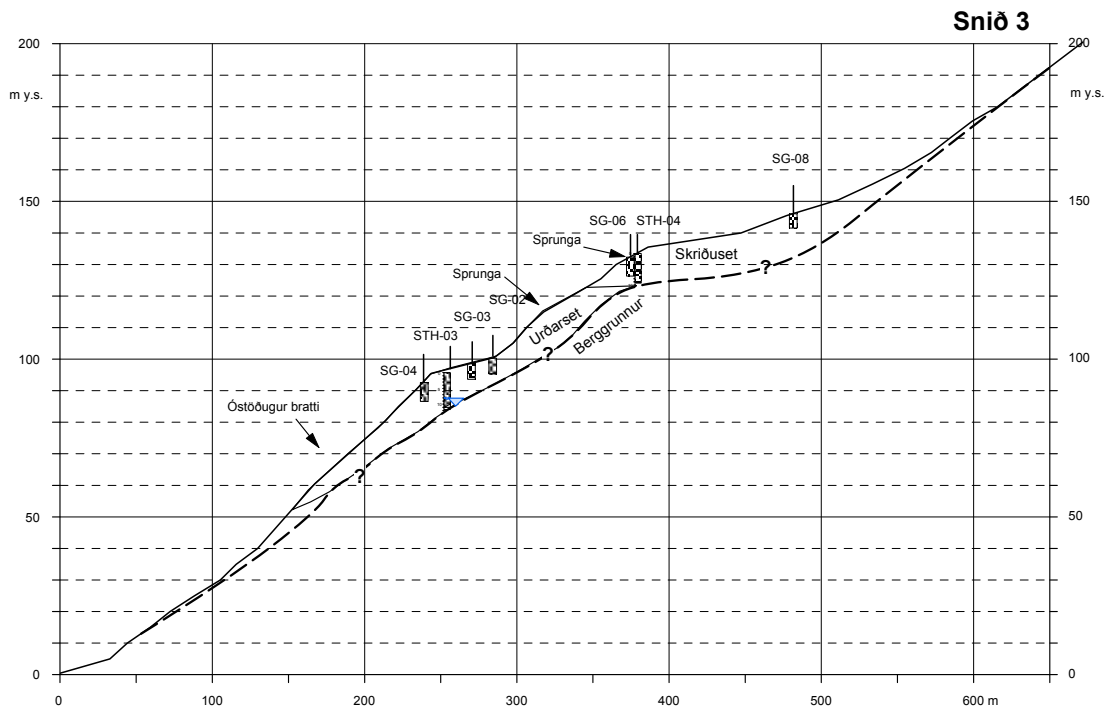




Skýringar	
	Urðarset
	Basalt/Klökk
	Grunnvatnsborð

Staðsetningar á Teikningu 1.

Jarðfræðistofan JFS Geological services			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Þófum Jarðlagasnið 1 - 2	Des. 2002
Kvarði	Lýsing	ÁgG/OK		Teikning
Teiknað	HH	ÁgG		4
Yfirl.	ÁgG			
Samþ.				

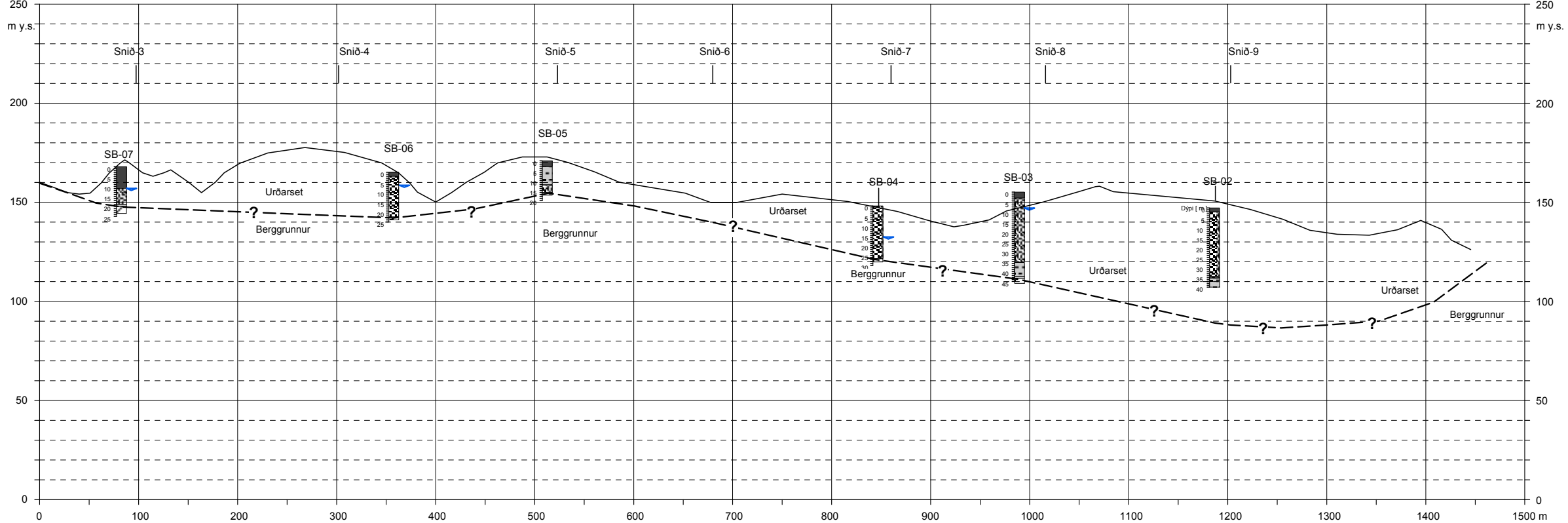


Skýringar	
	Urðarset
	Basalt/Klökk
	Grunnvatnsborð

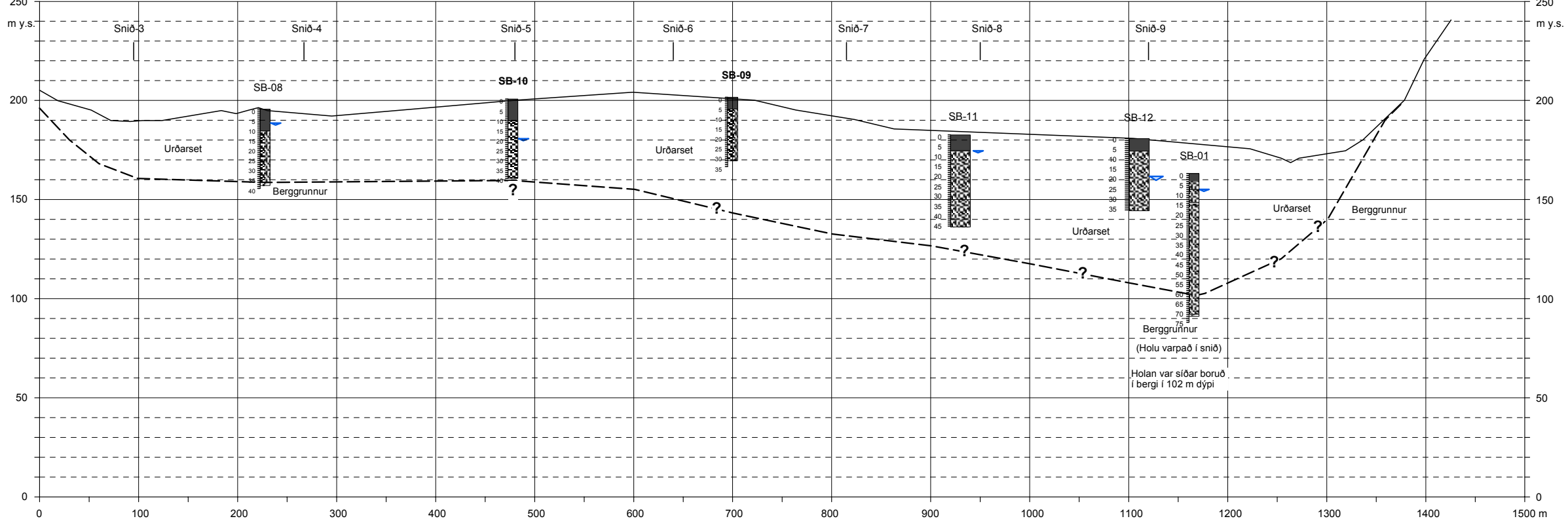
Staðsetningar á Teikningu 1.

			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Þófum Jarðlagasnið 3 - 4	Des. 2002
Kvarði	Lýsing	ÁgG/OK		Teikning
	Teiknað	HH		
	Yfirl.	ÁgG		
	Samþ.			5

Snið 1



Snið 2



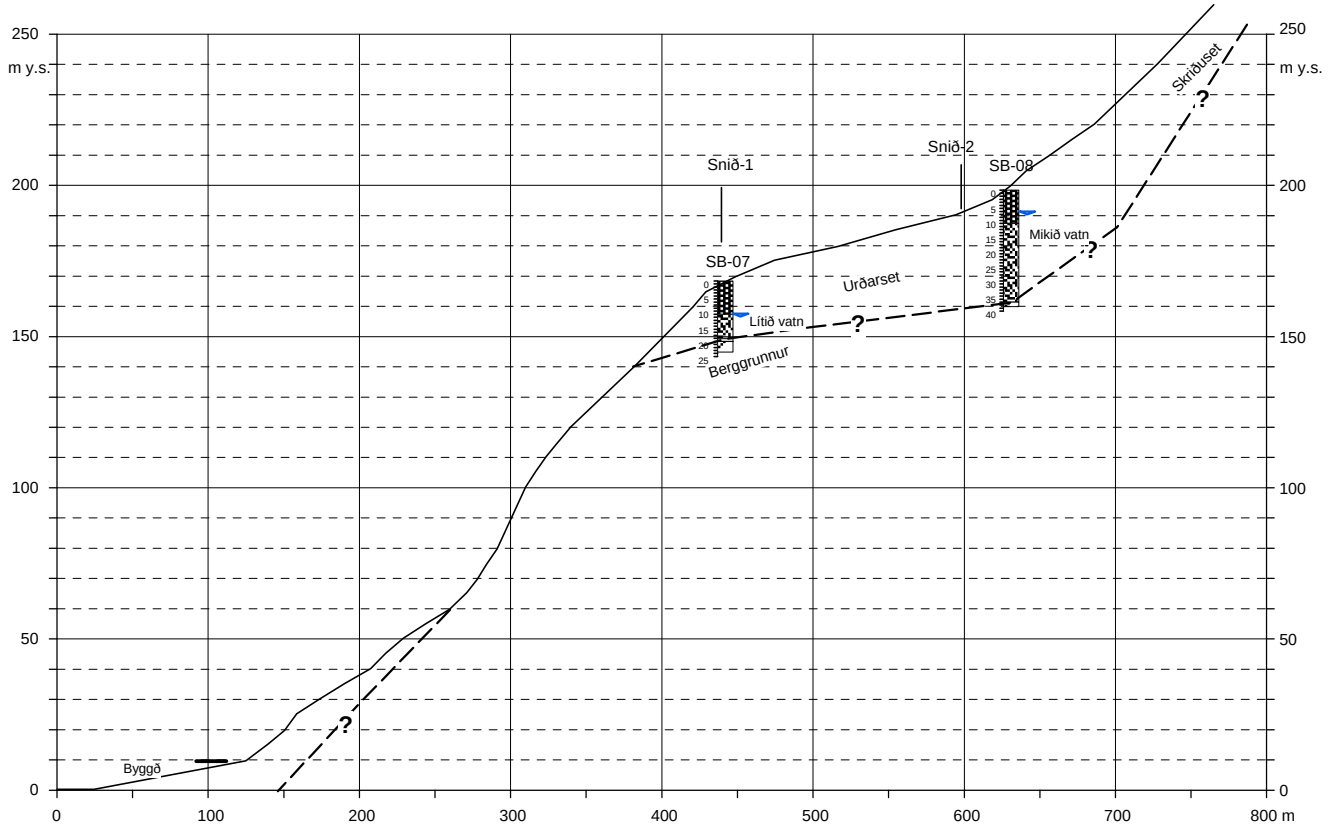
Skýringar

- Moldarkennt efni/foksandur
- Fínefni
- Urðarset
- Berggrunnur
- Grunnvatnsborð

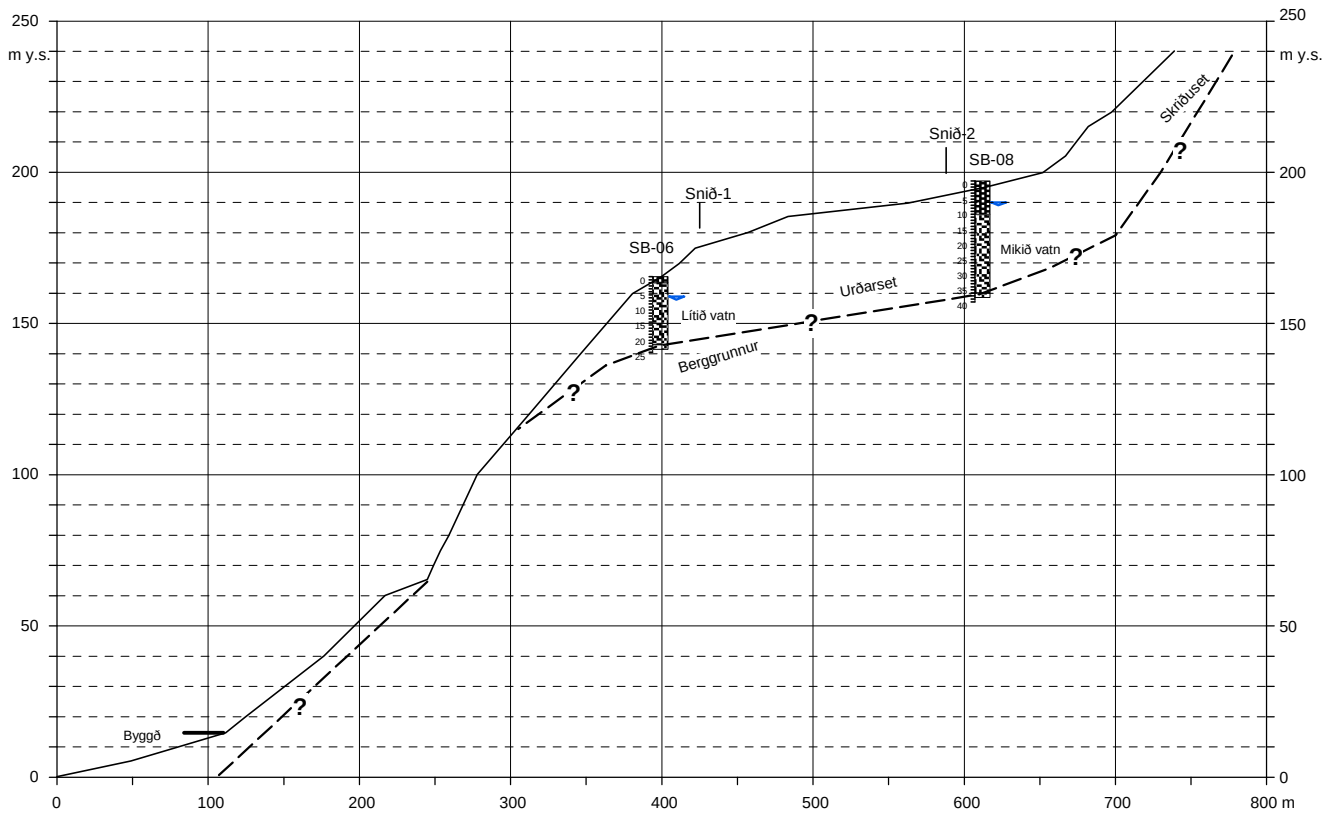
Staðsetningar á Teikningu 3.

 Jarðfræðistofan JFS Geological services Ltd			Seyðisfjörður		JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Botnum Jarðlagasnið 1 og 2		Feb. 2003
Kvarði	Lýsing	HH/OK			Teikning
	Teiknað	HH			6
	Yfirl.	AgG			
	Samþ.				

Snið 3



Snið 4



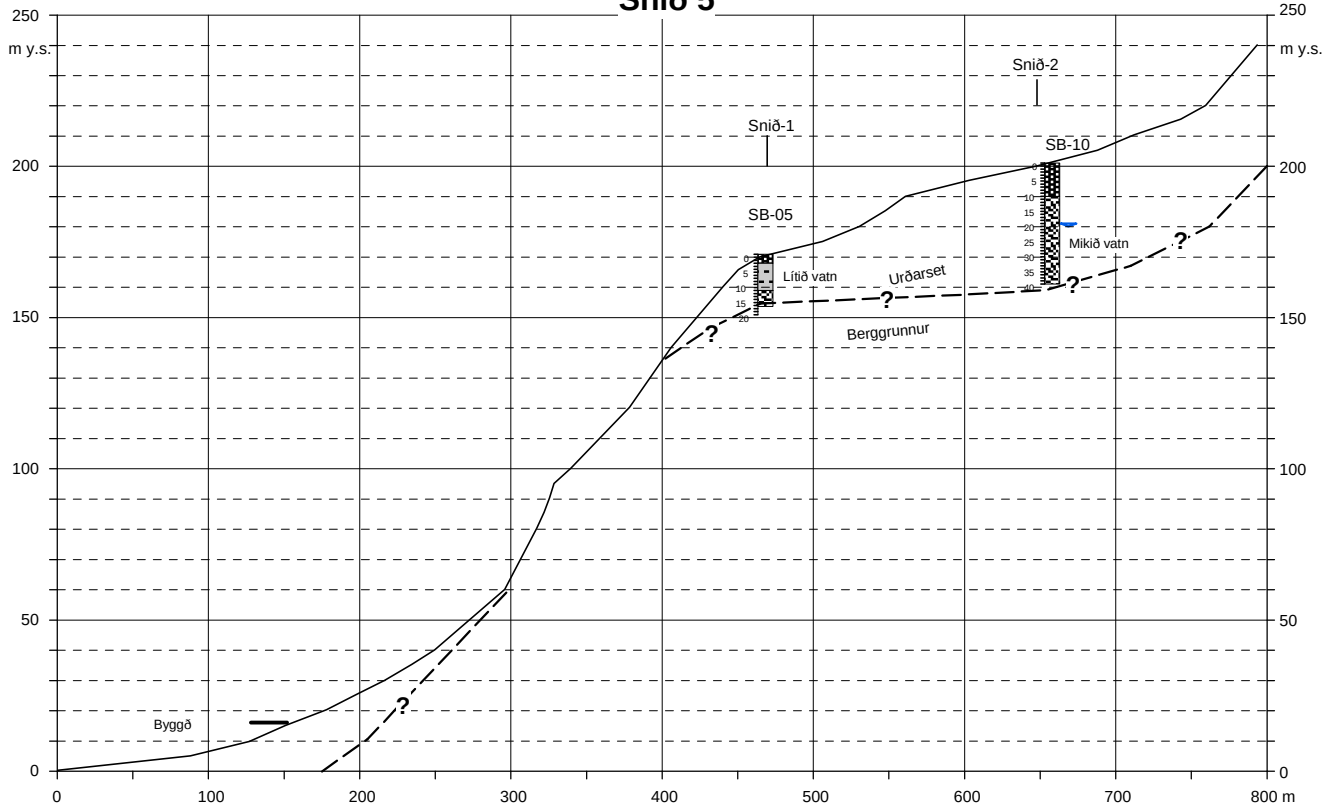
Skýringar

- Moldarkennt efni/foksandur
- Fínefni
- Urðarset
- Berggrunnur
- Grunnvatnsborð

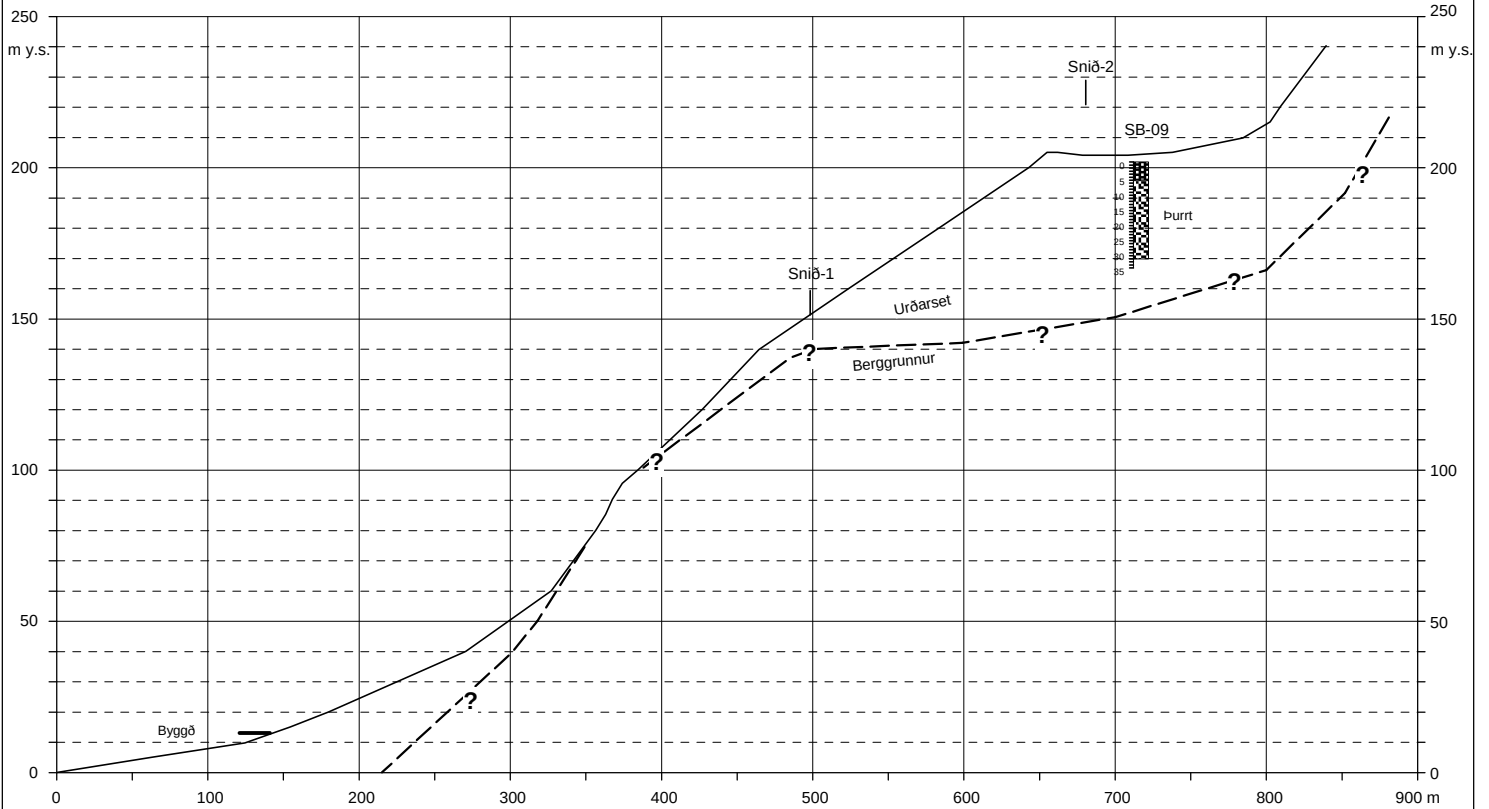
Staðsetningar á Teikningu 1.

			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Botnum Jarðlagasnið 3 og 4	Feb. 2003
Skali	Lýsing	HH/OK		Teikning
	Teiknað	HH		
	Yfirl.	ÁGG		
	Samþ.			7

Snið 5



Snið 6

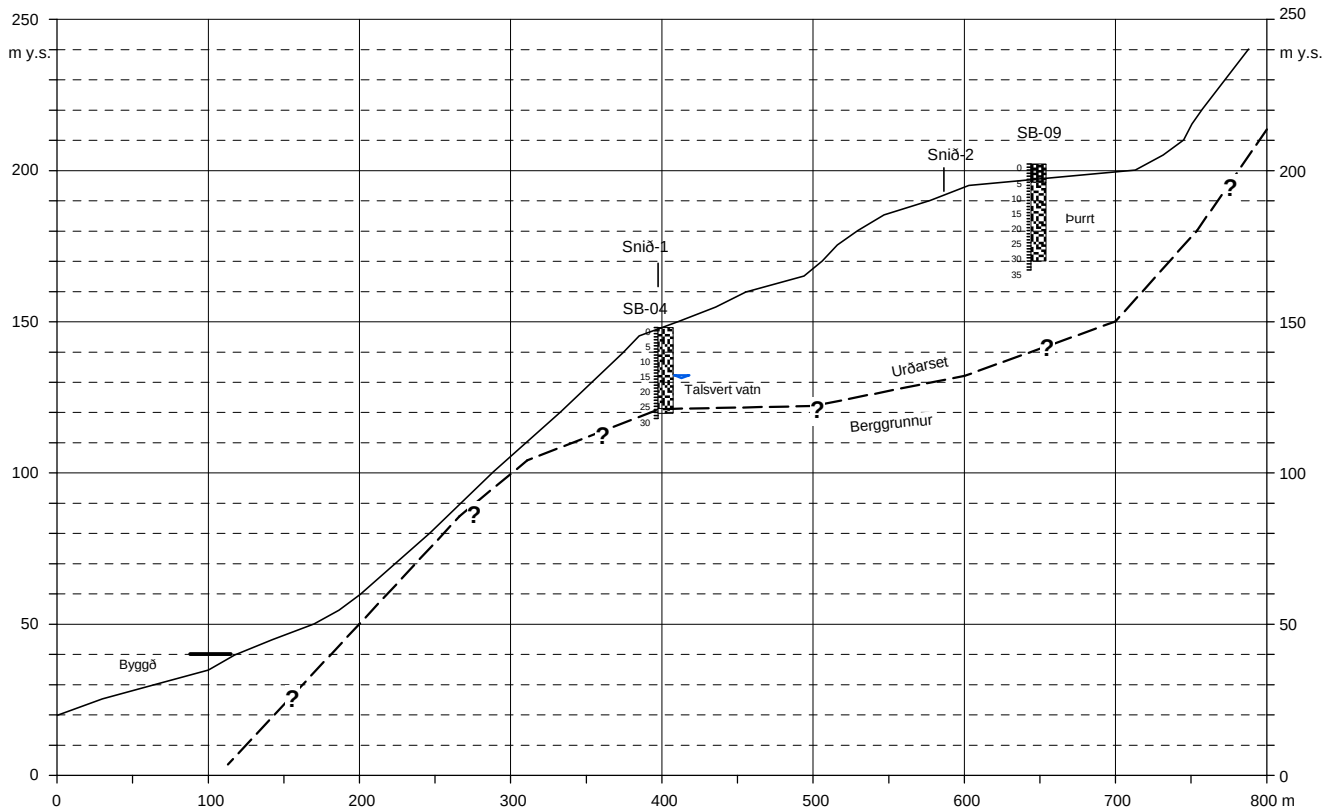


Skýringar	
	Moldakennt efni/foksandur
	Fínefni
	Urðarset
	Berggrunnur
	Grunnvatnsborð

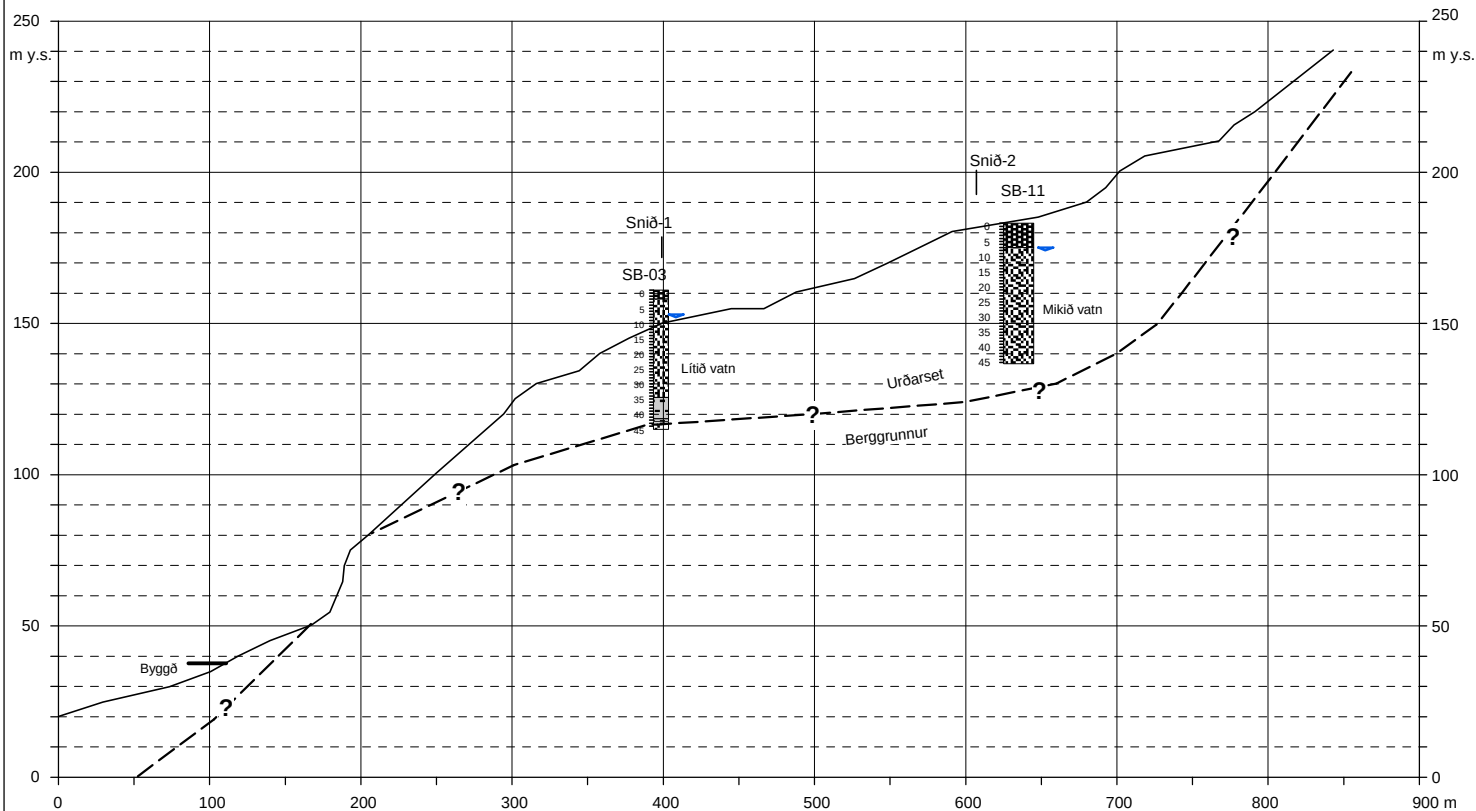
Staðsetningar á Teikningu 1.

			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Botnum Jarðlagasnið 5 og 6	Feb. 2003
Skali	Lýsing	HH/OK		Teikning
	Teiknað	HH		
	Yfirl.	AgG		
	Samþ.			8

Snið 7



Snið 8



Skýringar

- Moldakennt efni/foksandur
- Fínefni
- Urðarset
- Berggrunnur
- Grunnvatnsborð

Staðsetningar á Teikningu 1.

Seyðisfjarðarkaupstaður		
Skali	Lýsing	HH/OK
	Teiknað	HH
	Yfirl.	AgG
	Samþ.	

Seyðisfjörður

Rannsóknir á Botnum

Jarðlagasnið 7 og 8

JFS - 40

Feb. 2003

Teikning

9

Snið 9



Skýringar

-  Moldarkennt efni/foksandur
-  Finefni
-  Urðarset
-  Berggrunnur
-  Grunnvatnsborð

Staðsetningar á Teikningu 1.

			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Botnum Jarðlagasnið 9	Feb. 2003
Skali	Lýsing	HH/OK		Teikning
	Teiknað	HH		
	Yfirl.	ÁGG		
	Samþ.			10

Viðauki 1

Borholur í Þófum Yfirlit yfir borun

Hola	X	Y	Hæð	Dýpi	Dýpi	Sýni	Sýni	Sýni
				á fast	(m)	fjöldi	kg	til RB
STH-01	734067	539268	91	11	12	6	5	
STH-02	734141	539366	96	24,4	26,5	8	9	
STH-03	734186	539402	97	11	11,7	2	4	Allt
STH-04	734292	539336	134	9,1	9,4	2	1,5	Allt
STH-05	734280	539280	132	9,3	9,8	1	1	
STH-06	734358	539534	122	19,5	20,5	8	9	Allt
STH-07	734379	539426	146	7,5	9,3	1	0,1	
STH-08	734446	539357	157	19	20,9	4	3,5	Allt
STH-09	734534	539480	152	26,5	27,5	8	11	Allt
STH-10	734452	539501	135	11	12,3	2	2	
STH-11	734209	539253	110	4,4	4,8	0	0	
Samtals					164,7	42	46,1	

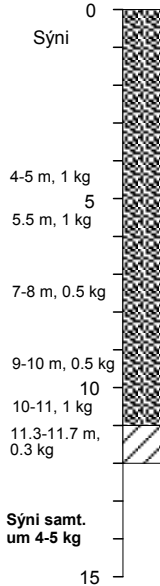
Jarðvatn og götun hola í Þófum

Hola	Dýpi	Jarðvatn	Gatað m	Jarðvatn
	(m)	27.2.2003		27.2.2003
STH-01	12	Ekki mælt	5,5-11	7,38
STH-02	26,5		Lokuð	
STH-03	11,7	Ekki mælt	5,5-10	6,13
STH-04	9,4	8,83	3,5-5	8,85
STH-05	9,8	7,01	5-7,5	7,01
STH-06	20,5	Þurr í 20m	Ekki hægt að gata	
STH-07	9,3	Þurr í 9,6	4,5-8,5	Þurr
STH-08	20,9	Þurr í 12,4	Ekki hægt að gata	
STH-09	27,5	Þurr í 27,4	6-19,5	8,1
STH-10	12,3	2,48	6-11,5	2,1
STH-11	4,8	Þurr		

STH-01

X: 734067
Y: 539268
Hæð: 91 m y.s.

Dýpi [m]

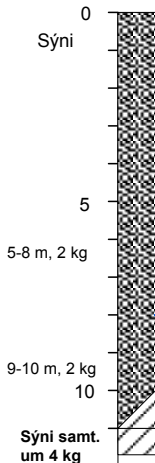


0-1,5 m mold með smásteinum, 15 sek.
1,5-2 m steinóttara, 20 sek.
2-3 m steinótt, loft fer út í urðina.
3-5 m jafn þétt fyrstaða, 60 sek.
5-6 m seigþétt, 100 sek.
6-8 m seigþétt, 120 sek.
8-9 m seigþétt 40 sek.
9-10 m seigþétt 60 sek.
10-11 m seigþétt 55 sek.
Harðnar snögg á um 11 m dýpi.
Basalt á 11 m dýpi.
Botn á 12 m dýpi.

STH-03

X: 734186
Y: 539402
Hæð: 97 m y.s.

Dýpi [m]

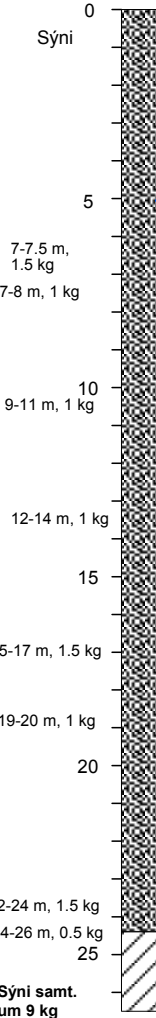


0-2 m grýtt og moldarkennt, 15 sek.
2-5 m steinótt og siltkennt, 90 sek.
5-8 m stórsteinótt, siltkennt og hnoðast, 4 min.
8-10 m vatn kemur inn, borast hægt og skrykkjótt, 4 min.
10-11 m mjög hart, svipað og klöpp, 8 min., Stór steinn 10-11 m.
11-11,3 m líklega klöpp, 10 min.
Botn á 11,7 m.

STH-02

X: 734141
Y: 539366
Hæð: 96 m y.s.

Dýpi [m]



0-1,5 m staksteinótt, 15 sek.
1,5-2 m leir kíttast inn í fóðringu og hamar, 30 sek.
2-3 m steinótt, stórgrýtt, 60 sek.
3-4 m steinótt efst, 40 sek.
4-5 m mjúkt, leirkennt, 10-15 sek.
5-6 m raki í holu, 30 sek.
6-8 m blautt, 50 sek.
8-9 m blautt, jafnmjúkt, 25 sek.
9-11 m blautt, jafnmjúkt, 25 sek.
11-12 m mikið vatn, 40 sek.
12-14 m blautt, jafn hraði 50 sek.
14-15 m steinótt 50 sek.
15-15,6 m hægir mjög á, 60 sek.
15,6-16 m þétt, 100 sek.
16-16,5 m skrykkjótt, 100 sek.
16,5-17 m skrykkjótt, 70 sek.
17-17,8 m 40 sek, steinn í 17,8 m.
17,8-19 m etv. stór steinn, 120 sek.
19-20,3 m mjög þétt fyrstaða með drullublöndu, 190 sek sek.
20,3-21,3 m jafn hraði, þurrara efni 120 sek.
21,3-21,6 m þornar meir, 130 sek.
21,6-23,4 m þurrt og stíft, ekki basalt, 240 sek. 20-23,4 m hnoðast efnið í rauðbrúna leirklöpp.
23,4-24,4 m vatn og smá leða í holu, smá skrykkjótt, 240 sek.
Basalt á 24,4 m dýpi.
Botn á 26,5 m dýpi.

Skýringar

- Urðarset
- Basalt/Klöpp
- Grunnvatnsborð

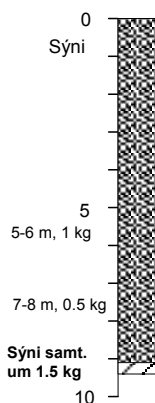
Staðsetningar á Teikningu 1

			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Þófa Loftborun	Des. 2002
Skali	Lýsing	ÁgG	Holur STH-01 - STH-03	Teikning
	Teiknað	HH		
	Yfirlestur	ÁgG		
	Samþ.			1

STH-04

X: 734292
Y: 539336
Hæð: 134 m y.s.

Dýpi [m]

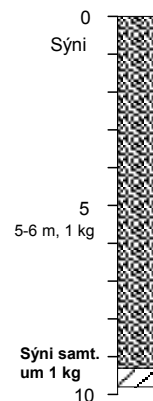


0-2 m grýtt og moldarkennt, 100 sek.
2-4 m steinótt, skrykkjótt, blæs út, 180 sek.
4-5 m stór steinn, 180 sek.
5-6 m þurrt,grýtt og skrykkjótt, 90 sek.
6-8 m líklega stórgrýti, mjög hart, 12 min.
8-9,1 m mjög hart og þurrt, hvell högg, 7 min.
9,1-9,15 m þurr útblástur, basalt.
Botn í 9,4 m.
Ekkert vatn í holunni.

STH-05

X: 734280
Y: 539280
Hæð: 132 m y.s.

Dýpi [m]

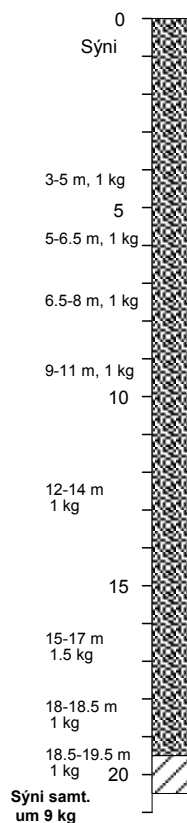


0-2 m grýtt, 40 sek.
2-5 m grýtt, 3 min.
5-6 m seigpétt, stakgrýtt, 3 min.
6-8 m seigpétt, stórgrýtt, 9 min.
8-9 m stór steinn, 8 min.
Klökk á 9,3-9,4 m dýpi.
Botn í 9,8 m.

STH-06

X: 734358
Y: 539534
Hæð: 122 m y.s.

Dýpi [m]



0-2 m mjúkt stórgrýtt efni, 60 sek.
2-3 m steinótt, 60 sek.
3-5 m smásteinótt 45 sek.
5-6 m mjúkt og blautt, 20 sek.
6-8 m mjúkt og blautt, 30 sek.
8-10 m mjúkt og blautt, 50 sek.
10-11 m mjúkt og blautt, smásteinótt, 40 sek.
11-14 m mjúkt og blautt, 90 sek.
14-15 m mjúkt og blautt, 40 sek.
15-17 m blautt og smásteinótt, 95 sek.
17-18 m hægir á, þornar mikið, 50 sek.
18-19 m skrykkjótt, stórsteinótt, 90 sek.
19-19,5 m, 90 sek.
19,5-20,2 m klökk, 10 min.
Botn í 20,5 m.

Skýringar

-  Urðarset
-  Basalt/Klökk
-  Grunnvatnsborð

Staðsetningar á Teikningu 1

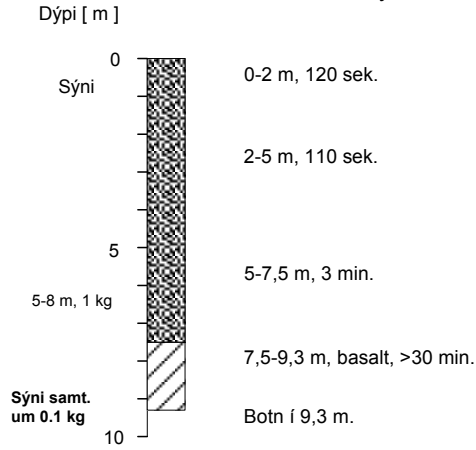
			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Þófa Loftborun	Des. 2002
Skali	Lýsing	ÁgG	Holur STH-04 - STH-06	Teikning
	Teiknað	HH		
	Yfirlestur	ÁgG		
	Samþ.			2

STH-07

X: 734379

Y: 539426

Hæð: 146 m y.s.

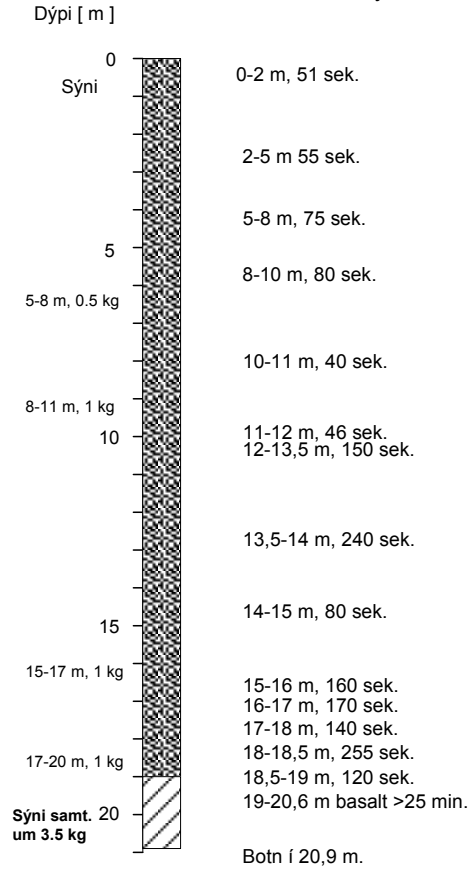


STH-08

X: 734446

Y: 539357

Hæð: 157 m y.s.



Skýringar

-  Urðarset
-  Basalt/Klöpp
-  Grunnvatnsborð

Staðsetningar á Teikningu 1

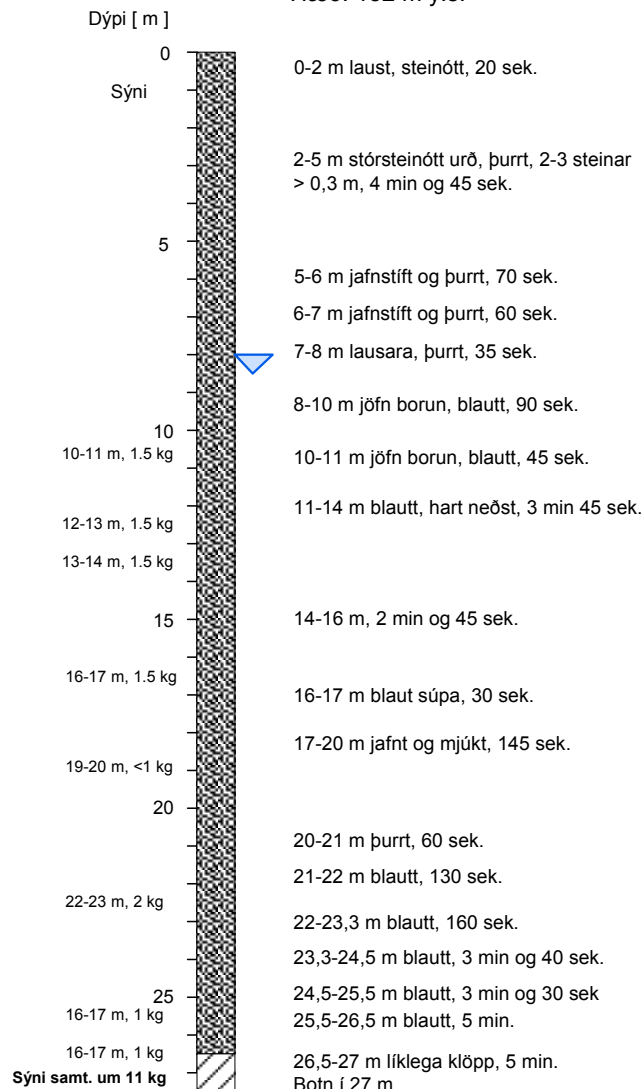
			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Þófa Loftborun	Des. 2002
Skali	Lýsing	OK	Holur STH-07 - STH-08	Teikning
	Teiknað	HH		
	Yfirlestur	AgG		
	Samþ.			3

STH-09

X: 734534

Y: 539480

Hæð: 152 m y.s.

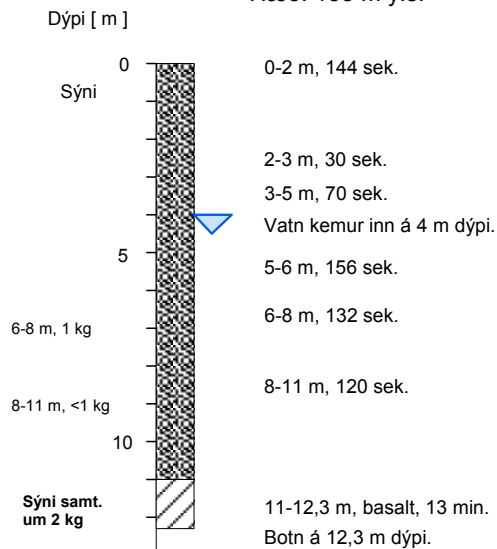


STH-10

X: 734452

Y: 539501

Hæð: 135 m y.s.

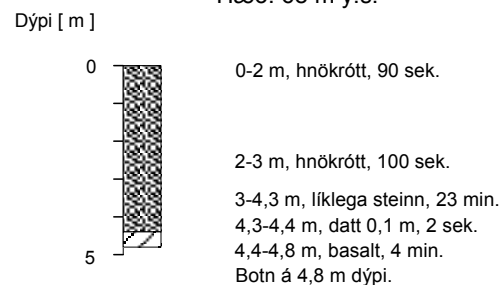


STH-11

X: 733976

Y: 539173

Hæð: 68 m y.s.



Staðsetningar á Teikningu 1

Skýringar

- Urðarset
- Basalt/Klöpp
- Grunnvatnsborð

			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Þófa Loftborun	Des. 2002
Skali	Lýsing	ÁgG/OK	Holur STH-9 - STH-11	Teikning
	Teiknað	HH		
	Yfirlestur	ÁgG		
	Samþ.			4

Viðauki 2

Gryfjur á Þófum í Seyðisfirði

Gryfja	X	Y	Hæð	Dýpi	Dýpi	Sýni	Sýni	Smásýni	Smás.	Sýni
			m y.s.	gry. M	sýnis	fjöldi	kg	fjöldi	kg	til RB 11 feb.
SG-01	734077	539276	91	6				3	1,4	
SG-02	734204	539372	102	6	5-6	1	18			
SG-03	734208	539402	98	5						
SG-04	734190	539429	95	6	5,5-6	1	18			
SG-05	734162	539390	90	6	5,5-6	1	12			Allt
SG-06	734293	593340	132	6	5,5-6	1	18			Allt
SG-07	734284	539295	131	6				1	0,7	
SG-08	734383	539299	147	6	5,5-6	2	35	1	0,9	
SG-09	734491	539302	167	6	5,5-6	1	18			Allt
SG-10	734372	539445	144	6	5,5-6	1	18	2	1,5	
SG-11	734336	539543	116	4	4	1	18			Allt
SG-12	734494	539529	139	6	5,5-6	1	18			
SG-13	734425	539564	118	1	0,2	1	18			
Samtals						11	191	7	4,5	
Ekki nákvæmur þungi, sýnin eru tæp 20 kg										

Gryfjur grafnar á Þófum ofan SR-mjöls í Seyðisfirði.

Í desember 2001 voru grafnar 13 holur með Komatsu PC340LC beltagröfu. Grafan er um 32 tonn að þyngd og nær 6 m undir yfirborð.

Sniðum í holurnar er lýst hér að neðan, en vegna hruns í holurnar nær lýsing aldrei fyllilega á það dýpi sem grafið var á. Þrjár holur skera sig úr vegna mikils hruns úr bökkum. Það eru: gryfja 2 sem grafin er í mýri; gryfja 11 sem grafin var vestan Þófalækjar og gryfja 13, sem ofmælt er að kalla gryfju.

Úr botni flestra gryfjanna (nema 1, 3 og 7) voru tekin stór (10 til 15 kg) sýni með gröfunni (í tilviki 13 er "botn" sama og yfirborð).

Lýsing á gryfjum:

SG-01 Gryfja er á neðri hjallanum í Þófum.

0 – 1,2 m Kornbornir hnallungar að 0,6 m í þvermál. Moldar jarðv. milli steina.

1,2 – 1,75 m Misleitur (lagskiptur) mór. (Sýni: 12.12.02 Gryfja 1 Ó.K.-1).

1,75 – 2,1 m Grunnborin mól að 5 cm í þvermál, með skerflötum, fáeinir hnall.

2,1 – 2,4 m Mór. Sýni 12.12.02 Gryfja 1 Ó.K.-3.

2,4 – 5,5 m Grunnbornir hnallungar, í óreiðu, í ljósbrúnum, leirkenndum grunni.

Hlutfall grunnmassa eykst niður. Rætur finnast niður að 3 m dýpi. Sýni: 12.12.02

Gryfja 1 Ó.K.-2 er tekið úr grunnmassa á 3,3 m dýpi.

SG-02 Gryfja er í blautri mýri við skriðufót (skriðu sem kemur úr efri hjalla).

Grafið á ca. 6 m en efnið neðst sullast stöðugt inn þ.a. holan er eingöngu 4 m djúp.

0 - 0,3 m Grýttur jarðvegur með rótum.

0,3 – 4,5 m Hnallungar að 0,7 m í þvermál, í óreiðu, í leðjukenndum grunni. Við skriðufótinn er grunnmassinn brúnn, í mýrinni er grunnmassinn svartur.

Sýni tekið með gröfu af 4 til 5 m dýpi, forblautt.

SG-03 Gryfja er í skriðutungu (frá efri hjalla) í mýri á neðri hjalla.

0 - 0,2 m Grýttur jarðvegur með rótum.

0,2 – 2 m Hnallungar að 1,2 m í þvermál í brúnleitum þurrum grunni. Í grunnmassanum vottar fyrir skerflötum.

2 – 5 m Hnallungar að 1,2 m í þvermál í brúnleitum votum grunni. Hér sjást ekki skerfletir.

SG-04 Gryfja er á brekkubrún á neðri hjalla.

0 – 0,3 m Jarðvegur með rótum. Rauður efst.

0,3 – 1 m Hyrnd mól í fínum grunni. Mjög þéttur grunni með áberandi skerfletötum. Rætur.

1 – 5 m Hyrndir hnallungar í fínum mjög þéttum grunni með skerflötum. Rætur.

5 – 5,5 m Meiri og leirríkari gunnmassi og smærri hnallungar. Mjög þétt. Sýni tekið með gröfu á 5 til 6 m dýpi.

SG-05 Gryfja er á brekkubrún neðri hjalla við tóftir.

0 – 0.1 m Mosar og strá.

0.1 – 5 m Hnallungar hyrndir en stakir kantnúnir að 0,5 m í þvermál, í óreiðu í fínum leirríkum grunni.

5,0 m Vatn í holunni byrgir sýn á jarðlög.

Sýni tekið með gröfu af 5 til 6 m dýpi.

SG-06 Gryfja er í neðri mörkum efri hjalla og efstu sprungu sem fannst vestanvert í Þófum.

0 m Mosa og lynggróður.

0 – 3 m Hnallungar í óreiðu í fínum, brúnum grunni.

3 – 3,3 m Linsa þar sem skiptast á lög af mjög fínum sandi, sandi og mól (rúnnaðri). U.þ.b. 10 lög í 1,5 m breiðri linsu sem lagast að yfirborði hnallunga undir.

3 – 4 m Hnallungar (að 0,8 m í þvermál) í óreiðu í fínum, brúnum grunni.

4 – 5 m Hnallungar í óreiðu í leirkenndum, blautum, grunni.

Sýni tekið með gröfu af 5 til 6 m dýpi, þurrt.

SG-07 Gryfja er í neðri mörkum efri hjalla og efstu sprungu sem fannst vestanvert í Þófum.

0 m Þýfð sina á yfirborði.

0 – 1 m Ferskir brotnir basaltmolar í moldarjarðvegi.

1 – 1,7 m Rúnnaðar vökur sem eru sundurlausar og hægt að skafa með nögl.

Sumar ljós brún grænar, aðrar dökk grænar og enn aðrar svartar. Mikið af þessum

völum á 1,7 m dýpi. Á þessu bili (1 - 1,7 m) eykst þéttleiki grunnmassans. (Sýni 16.12.02. G-7 Ó.K. rúnnaðir veðraðir steinar af 1,7 m dýpi).

1,7 – 4 m Þéttur grunnborinn leirkenndur massi með mörgum vólum og björgum. Sýni af botni tekið með gröfu af 4 til 5 m dýpi, þurrt.

SG-08 Gryfja.

0 m Þýfð sina á yfirborði.

0 – 1,4 (1,8) m Hnullungar (stærst 0,8 x 1 m) með lausum moldarjarðvegi á milli. Hnullungar mynda á einum stað hrúgald með holrýmum sem lagið sem lýst er fyrir neðan leggst að

1,4 – 1,6 m Gjóska sem er jafnkorna dökkgrá. Gjóska er 20 cm þykk linsa 60 cm breið. (Sýni: 15.12.02 G-8 Ó.K. er úr gjóskunni)

1,5 – 4,5 m Möl með fínnum grunnmassa og stöku hnullungum. Grunnmassi verður fínefnaríkari niður.

Sýni 8a er tekið með gröfu af 4 m dýpi er þurrt var ofaná stórum steini 1 til 1,5 m í þvermál.

Sýni 8b er tekið með gröfu neðan við áðurnefndan stein (1 til 1,5 m í þvermál) og er blautara en 8a.

SG-09 Gryfja er efst í Þófum, á yfirb. eru áberandi hnullungabarmar og sina.

0 – 2,8 m Kornbornir hyrndir og stöku kantnúin hnullungar með lausum jarðvegi á milli. Stærri hnullungar eftir því sem ofar dregur.

2,8 – 2,9 m Gjóska sem er jafnkorna dökkgrá. Laginu hallar til SA, inn undir hlíðina. (Sýni: 15.12.02 G9a Ó.K.)

2,9 – 2,9 m Gjóska sem er mjög fínkorna ljós, lagið er afar þunnt og er stundum innanum og ofaná dökka laginu. (Sýni: 15.12.02 G9b Ó.K.)

2,9 – 3,4 m Hyrnd mól með silt í grunnmassa.

3,4 – 3,5 m Grófsandur og fínmöl (aðeins kantnúin) sem leggst milli hnullunga sem eru neðanvið.

3,5 – 6 m Grunnbornir hyrndir og kantnúin hnullungar með leirkenndum grunnmassa. Grunnmassinn er samlimdur og kvarnaður með hnikflötum.

Sýni tekið með gröfu af 6 m dýpi, sýnið er afar blautt en ofan við það er holan þurr.

SG-10 Gryfja er nálægt brún á efri hjalla Þófa, vestan við Þófalæk.

0 m Grýtt yfirborð með stöku grastó.

0 – 3 m Grunnborin möl og hnullungar mest hyrnt en stöku kantnúin í moldarkenndum grunni.

3 m Mjög siltríkt gráleitt, blaut linsa, 1 m breið 0,2 m djúp. (Sýni: 15.12.02 G10a Ó.K.)

3 – 6 m Grunnborin möl og hnullungar hyrnt og kantnúið í syltkenndum grunnmassa (áberandi meiri og fínni grunnmassi í neðra laginu). Sýni: 15.12.02 G10b Ó.K. er tekið efst úr þessu lagi).

Sýni tekið með gröfu úr botninum (6 m) er þurrt.

SG-11 Gryfja í brekkunni neðan við eftsta hjalla Þófa, vestan Þófalækjar.

0 m Stórgrýtt yfirborð (1*0.6m).

0 – 0,6 m Grunnborin möl og hyrndir hnullungar í moldarkenndum grunni.

0,6 – 3 m Grunnborin möl og hnullungar, hyrnt og kantnúið í siltkenndum fljótandi grunnmassa. Í grunnmassanum sjást skriðfletir.

Sýni tekið á u.þ.b. 3 m dýpi. Blautt og fljótandi.

SG-12 Gryfja á efsta hjalla Þófa austan Þófalækjar.

0 – 4,2 m Möl og hnullungar í sundurlausum moldarkenndum grunni. Efnið verður fínna niður. Grunnurinn er sundurlaus og ekki sjást skriðfletir. Rætur áberandi á efri 2 m.

4,2 – 5,2 m Siltríkt massíft með votti af skriðflötum, stærstu steinar 20 cm, flögur áberandi. Rætur enda í efsta hluta þessa lags. Neðst sér í 2 til 3 cm mjúkt blautt syltilag.

Sýni tekið með gröfu af u.þ.b. 6 m dýpi af mjúku blautu siltkenndu lagi sem ekki sést í sniðinu (vegna hruns).

SG-13 Gryfja er ofarlega í bakka Þófalækjar. Ekki eru mörg ár frá því runnið hefur úr bakkanum.

0 – 0,5 m Grunnborin möl og hnullungar í fjótandi fínum grunni (þegar grafið er fyllist holan jafn harðan).

Sýni tekið með skóflu af yfirborði holunnar sem var alveg full af efni sem sulaðist í hana frá öllum hliðum.

Viðauki 3

Borholur í Botnum Yfirlit yfir borun

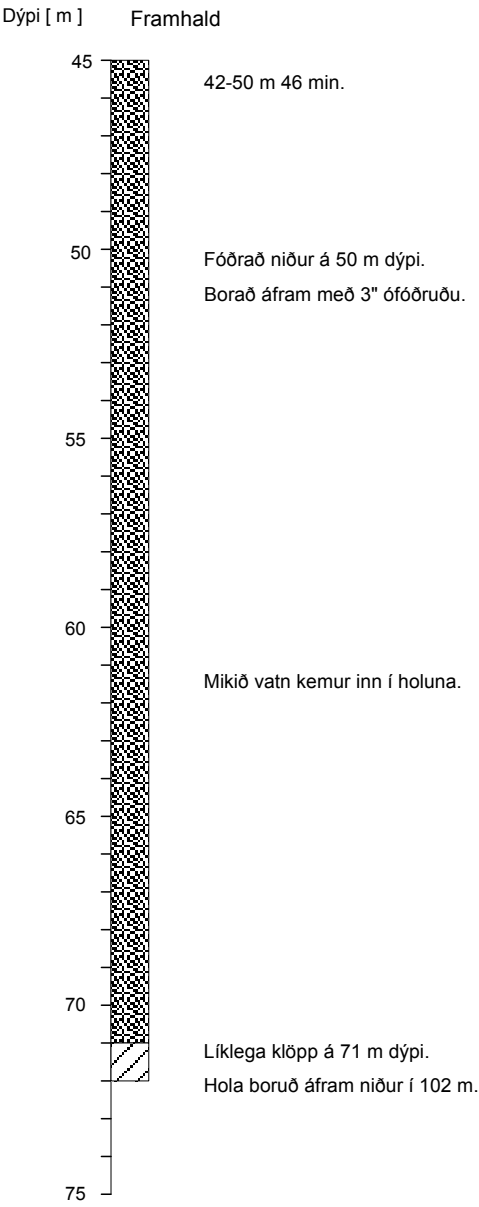
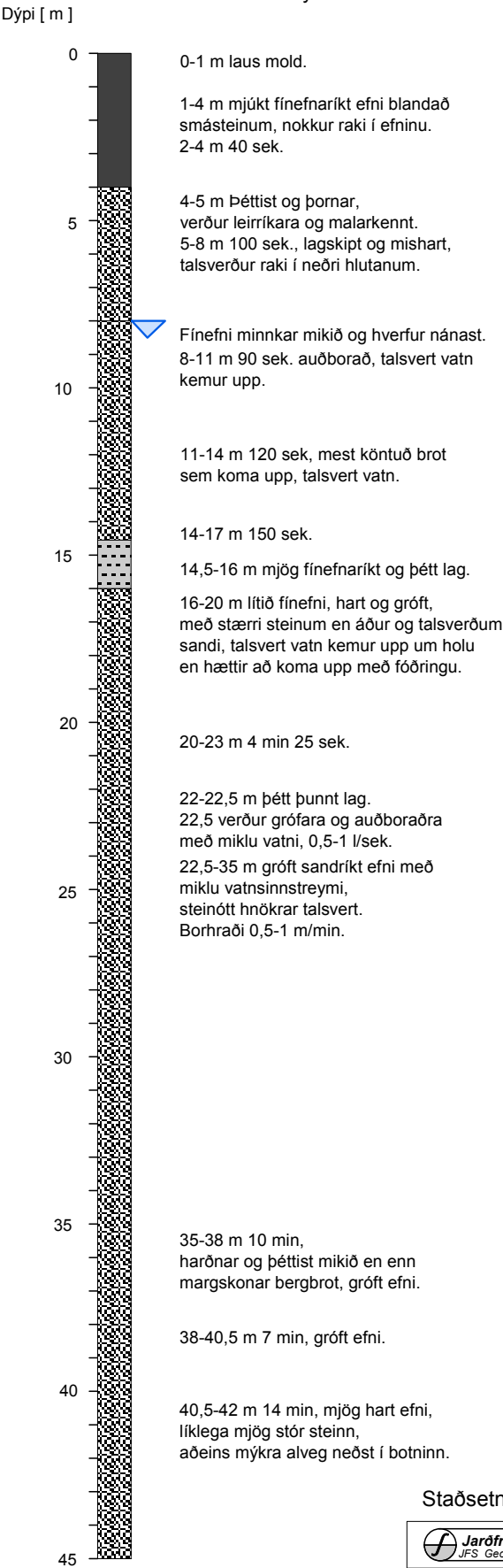
Hola	X-Hnit	Y-Hnit	Hæð	Dýpi á fast	Dýpi (m)	Viðbætur
			m y.s.	m	3" hola	Ýmislegt
SB-01	733719	537755	163	71	72	((borað í 102 m))
SB-02	733597	537788	147	?	40	
SB-03	733644	537938	156	43,5	46	
SB-04	733730	538130	148	26,7	28,3	
SB-05	733858	538467	171	16	17,3	
SB-06	733900	538586	165	22,5	24	
SB-07	734032	538838	168	20	23,5	
SB-08	734127	538609	197	37	38,5	
SB-09	733981	538168	202	>32	32	
SB-10	734035	538389	201	>40	40	
SB-11	733893	537955	183	>46		46 m - 5" hola
SB-12	733830	537830	180	>37		37 m - 5" hola
					Ekki gert holusnið fyrir SB-12	
Samtals					361,6	83 m + 30 m

Jarðvatn og götun hola í Botnum

Hola	Dýpi	Jarðvatn	Gatað m	Jarðvatn	
	m	26.2.2003		26.2.2003	
SB-01	51	1,00		1	
SB-02	40	4,80	6-28	2,36	
SB-03	46	13,50		13,5	
SB-04	38,3	12,85		12,85	
SB-05	17,3	Þurr í 16,6		Þurr í 16,6	
SB-06	24	9,58	6-23	9,58	
SB-07	23,5	Ekki m.	6-22	9,18	
SB-08	38,5	Ekki m.	6-35	6,56	
SB-09	32	14,82	Ekki gatað	14,66	Fóðr. Brotin
SB-10	40	13,49	6-31	13,44	
SB-11	46	5,25	Raufuð	5,30	
SB-12	37	5	Raufuð	5	

SB-01

X: 733719
Y: 538755
Hæð: 163 m y.s.



Skýringar	
	Fínefni
	Urðarset
	Berggrunnur
	Grunnvatnsborð/ Vatn kemur inn

Staðsetningar á Teikningu 1

 Jarðfræðistofan JFS Geological services			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Botnum Loftborun Hla SB-01	Jan. 2003
Kvarði	Lýsing	HH		Teikning
	Teiknað	HH		
	Yfirl.			
	Samþ.			1

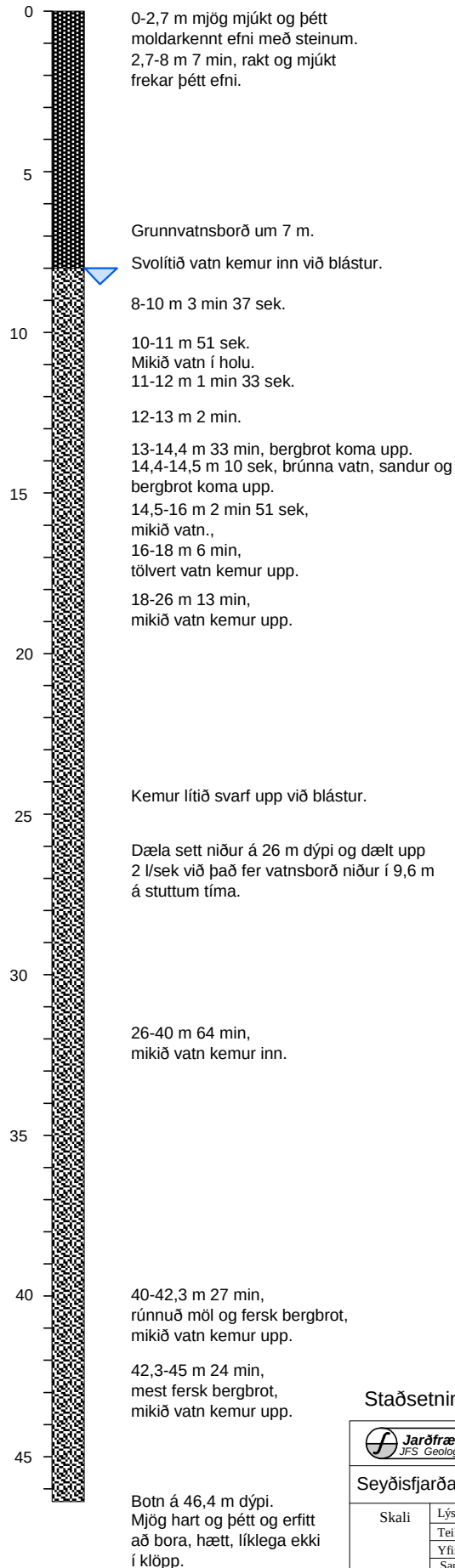
SB-11

X: 733893

Y: 537955

Hæð: 183 m y.s.

Dýpi [m]



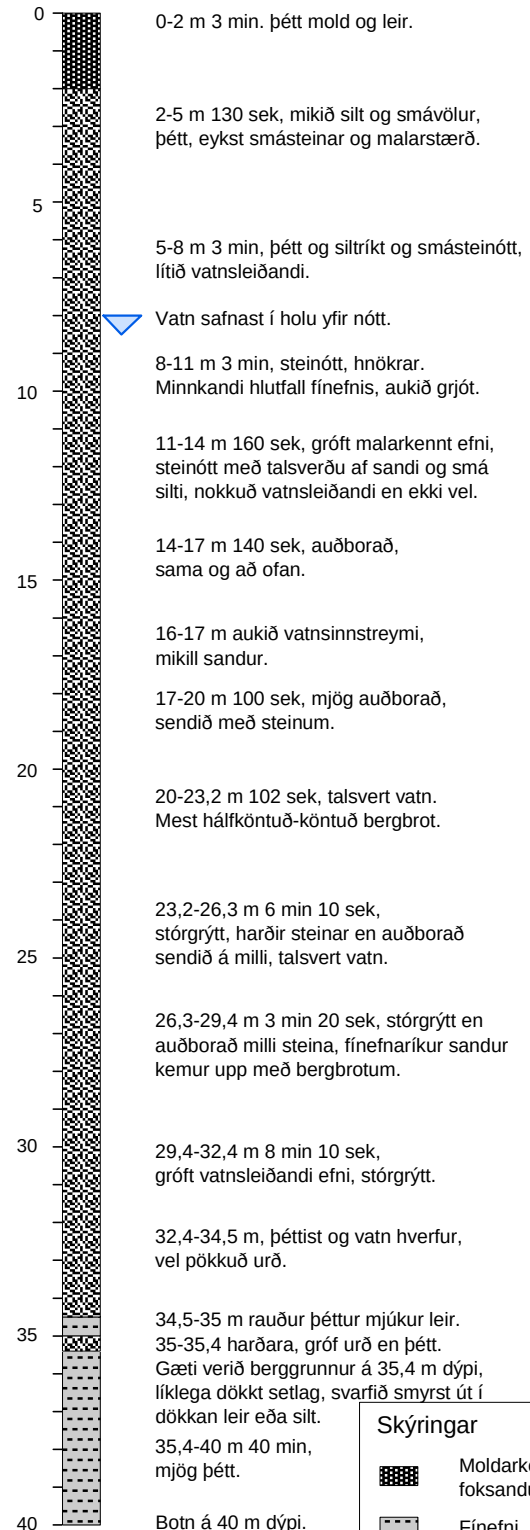
SB-02

X: 733597

Y: 538788

Hæð: 147 m y.s.

Dýpi [m]



Skýringar

	Moldarkennt efni/foksandur
	Fínefni
	Urðarset
	Berggrunnur
	Grunnvatnsborð/Vatn kemur inn

Staðsetningar á Teikningu 1

			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Botnum Loftborun	Jan. 2003
Skali	Lýsing	HH	Holur SB-11 og SB-02	Teikning
	Teiknað	HH		
	Yfirl.			
	Samþ.			
				2

SB-03

X: 733644

Y: 537938

Hæð: 156 m y.s.

Dýpi [m]



0-3 m mjúkt og þétt, brúnn leir og silt, eitthvað blandað jarðvegi.

2-5 m 132 sek.

3 m breytist í grábrúnt set með mjög háu hlutfalli af fínefni og nokkru af smásteinum, mjög þétt en mjúkt.
5-5,5 m steinn 3 min 20 sek.
5,5-8 m 100 sek. Mjög þétt fínefni, aukið hlutfall af steinum.

Smá vatn síast inn meðan stöng er bætt í.
8-11 m 2-3 min. Aukið hlutfall steina, tiltölulega gróft en með háu hlutfalli fínefnis, mjög lítið vatn kemur upp.

11-14 m 140 sek, gróft efni með litlu fínefni, lítið vatn, auðborað.

14-17 m 3 min.
14-15 m fróft efni, sendið lítið af silti-leir.

15-17 m meira fínefni, lítið vatn, mikill sandur lítið grjót.
17-20 m 7 min 30 sek.
17-18 m þétt silt og leirkennt efni með smásteinum.
18-18,5 m gróf linsa, mest basaltbrot.
18,5-20 m aukið fínefni, sandur-silt.
20-21 m 9 min, steinn.

21-23 m 5 min, vatn eykst talsvert, gróft efni, lítið fínefni.

23-26 m 5 min.
23-25 m, gróf urð, nokkuð vatn.

25-26 m verður fínefnaríkara, sendið, aukið vatnsrennsli.
26-29,3 m 6 min.
Gróf urð þétt þökkuð, lítið fínefni og lítið vatn.

29,3-32,5 m 12 min.
Gróf urð með miklum sandi og smá finna efni.

32,5-35,5 m 12 min 45 sek.
Þétt og hnökrar smá, mishart.
Smá rúnnaðar vödur og sandur, smá finna, talsvert vatn.

35,5-39,5 m 19 min.
Verður þéttara, hálf rúnnaðar smávödur í þétt þökkuðu silti-sandi, svipað og jökulruðningur, mjög lítið vatn.

39,5-43 m 37 min.
39,5-42,5 m mjög fínefnaríkt, mótanlegt svarf, mjög leirríkt.
Brúnt svarf.

42,5-43,5 m leir með rúnnaðum smáum vödur, blágrár.
Fóðrað í 43 m. Klöpp í 43,5 m, líklega ummyndað basalt. Ófóðrað frá 43-46 m.
Botn á 46 m dýpi.

Staðsetningar á Teikningu 1

Seyðisfjarðarkaupstaður		
Skali	Lýsing	HH/OK
	Teiknað	HH
	Yfirl.	
	Samþ.	

SB-04

X: 733730

Y: 538130

Hæð: 148 m y.s.

Dýpi [m]



0-2 m silt-sandríkt efni með lágu hlutfalli af köntuðum smásteinum.

2-5 m 150 sek, steinn efst en svo mýkra en mjög þétt og leirkennt.

5-8 m 69 sek, hraðborað en þétt leirkennt silt með sandi og rúnnaðum smávödur.

8-11 m 4 min 30 sek, aukið hlutfall af smávödur í fínefni.

11-14 m 4 min 10 sek.
11-13,5 m sama og að ofan.

13,5-14 m mest smásteinar þaktir silti, mun harðara efni.
14-15 m 6 min, vödur í silt-fínsandsmassa, dökkgrátt.
15-16 m 4 min, köntuð bergbrot, ferskt brot.
16 m vatn kemur inn í holu.

16-19 m 5 min 10 sek, svolítið vatn, gróft efni, mest bergbrot.

19-20 m 3 min 20 sek, rök drulla og hálf rúnnaðar vödur og köntuð bergbrot koma upp, sama og ekkert vatn.

20-26,7 m 26 min 30 sek, sendið grýtt efni, talsvert mikið vatn kemur inn í holu við borun.
22,5-26,7 m aukið hlutfall af sandi.

26,7-28,3 m 37 min, líklega basalt klöpp köntuð bergbrot koma upp, mikið vatn.

Botn á 28,3 m dýpi.

Skýringar

	Moldarkennt efni/ foksandur
	Fínefni
	Urðarset
	Berggrunnur
	Grunnvatnsborð/ Vatn kemur inn

Seyðisfjörður

JFS - 40

Rannsóknir á Botnum
Loftborun

Holur SB-03 og SB-04

Jan. 2003

Teikning

3

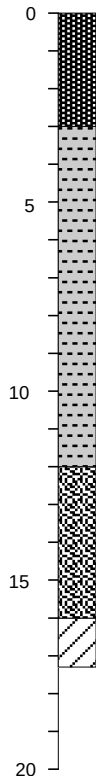
SB-05

X: 733858

Y: 538467

Hæð: 171 m y.s.

Dýpi [m]



SB-06

X: 733900

Y: 538586

Hæð: 165 m y.s.

Dýpi [m]



Skýringar

	Moldarkennt efni/foksandur
	Fínefni
	Urðarset
	Berggrunnur
	Grunnvatnsborð/Vatn kemur inn

Staðsetningar á Teikningu 1

			Seyðisfjörður	JFS - 40
Seyðisfjarðarkaupstaður			Rannsóknir á Botnum Loftborun	Jan. 2003
Skali	Lýsing	OK	Holur SB-05 og SB-06	Teikning
	Teiknað	HH		
	Yfirl.			
	Samþ.			4

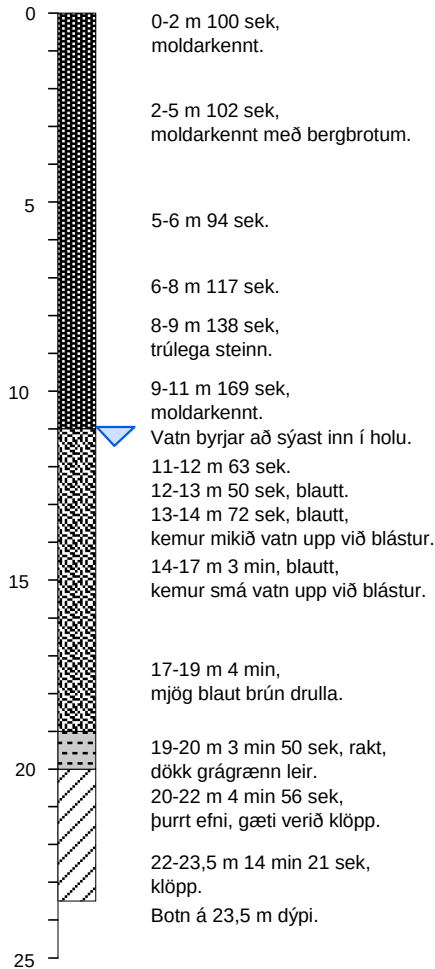
SB-07

X: 734032

Y: 538838

Hæð: 168 m y.s.

Dýpi [m]



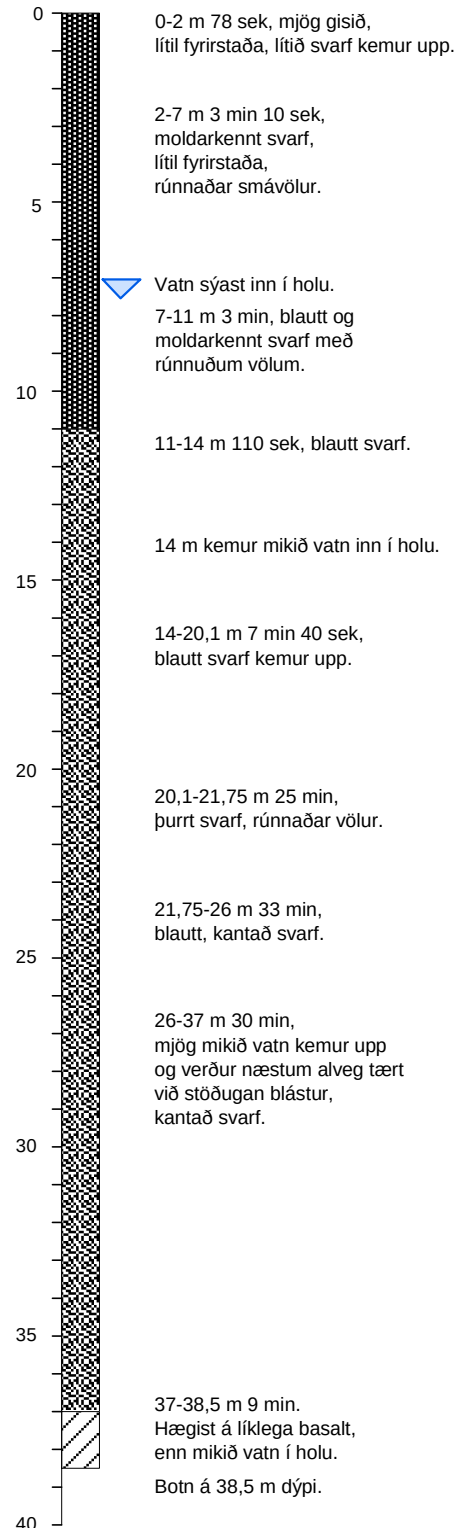
SB-08

X: 734127

Y: 538609

Hæð: 197 m y.s.

Dýpi [m]



Skýringar

	Moldarkennt efni/foksandur
	Fínefni
	Urðarset
	Berggrunnur
	Grunnvatnsborð/Vatn kemur inn

Staðsetningar á Teikningu 1

Seyðisfjarðarkaupstaður		
Skali	Lýsing	OK
	Teiknað	HH
	Yfirl.	
	Samþ.	

Seyðisfjörður

JFS - 40

Rannsóknir á Botnum

Jan. 2003

Löftborun

Teikning

Holur SB-07 og SB-08

5

SB-09

X: 733981

Y: 538168

Hæð: 202 m y.s.

Dýpi [m]



0-2 m 30 sek,
brúnt, mjúkt en þétt, moldarkennt.

2-5 m 110 sek,
2-3,5 sama og að ofan.
3,5-5 m þétt, leirkennt,
steinótt, borast skrykkjótt.

5-6 m 60 sek, grjótrýkt.
6-6,5 m 3 min, steinn.
6,5-8 m 3 min, þurrt,
silt-sandríkt fínefni með
háu hlutfalli af steinum og vólum.
8-11 m 9 min, þétt og þurrt,
sand og silríkt set með
hálf rúnnuðum vólum og steinum.

8-11 m 9 min 30 sek.

12,3-12,5 m harðari linsa, steinar.
Kemur smá raki inn á 13 m dýpi.

14-17 m 6 min 30 sek,
þétt, örlítið rakt, mikið af basalt brotum í
silt-sand fínefni, jafnvel leir.

17-19,5 m 8 min,
sandkenndara, þétt, mishart.

19,5-20 m 3 min, mest grjótbrot,
harðnar.
20-21 m 10 min, gróft efni, steinar.

21-23 m 7 min, sandkennt með
miklu af basalt brotum og hálf
rúnnuðum vólum.

23-24 m 5 min, mjög steinótt með
litlu fínefni og örlitlum raka.
24-26 m 14 min.
24-25,5 m mikil rök leðja kemur upp.
25,5-26 m þornar og verður sandkenndara.
26-27 m 20 min, líklega steinn.

27-28 m grjótríkt og sandkennt.
28-29 m mikið fínefni, silt-sandur
með vólum, þétt og þurrt.
27-29 m 7 min.

29-30 m 3 min 15 sek.
30-31 m 14 min, mun minna fínefni
sem vöðlast upp í kúlur, mikið af basalt brotum.
31-32 m 60 min.

Botn á 32 m dýpi í mjög hörðu efni
en líklega ekki klöpp, brotnar suða á fóðringu
og ekki hægt að bora dýpra.

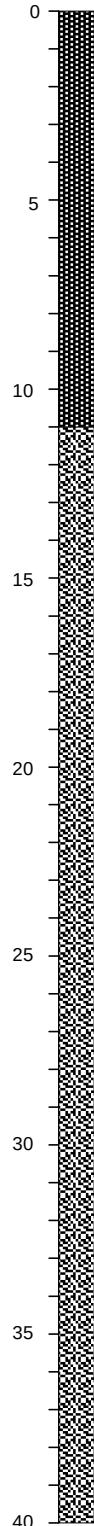
SB-10

X: 734035

Y: 538389

Hæð: 201 m y.s.

Dýpi [m]



0-2 m 60 sek, moldarkennt með
háu hlutfalli af steinum.

2-5 m 90 sek,
moldarkennt svarf, lítil fyrstaða,
hnökrar aðeins.

5-8 m 60 sek, laust, grjótrýkt set,
moldarkennt og ýtist frá hamri,
lítið svarf kemur upp.

8-11 m 90 sek, mjög mjúkt
og gljúpt set.

9-10 m brún drulla með basaltbrotum
mjög fínefnarík.
11-14 m 3 min, notað fóm.
11-12,5 m mest steinabrot.

12,5-14 m meira af fínefni, grjótríkt.

14-17 m 2 min 30 sek, þéttara,
steinótt, mishart, þurrt.
15-16 m mjög mikið fínefni,
sandur og silt, þétt en mjúkt.

17-18 m 3 min, þéttist.
18-18,5 m, harðnar mikið, þurrt, sandkennt.
18,5-18,8 m 10 min, steinn.
18,8-20 m 13 min, mikið grjót og vödur í
þéttu sand-silt efni, kemur smá vatn inn.

Vatn sýst inn í holu.
20-21 m 14 min, smá vatn, mjög hart.
21-22 m mýkra, mest basalt brot.
22-23 m aukið fínefni, mikið af bergbrotum.
21-23 m 7 min.

23-26 m 7 min, aukið vatn mjög mórautt,
mest basalt brot, nokkuð fínefni, mishart.

26-29 m 10 min.
26-28 m mjög grjótríkt efni, svolítið vatn.

28-29 m fínefni mest silt-sandur, eins
og súkkulaðifrauð með smásteinum.
29-32 m 5 min, gróf urð, auðboruð með
talsverðu vatni, mjög brúnt og leðjukennt skol
kemur upp, mest basaltbrot.

Grunnvatn stendur í 31,5 m eftir borun.

32-35 m 9 min, sama efni, aukið vatn.
Vatn 14-18 l/min blásið upp milli stanga,
hreinsast svolítið.

35-39 m 14 min, gróft frekar kantað efni,
bæði basalt og rautt set, mjög mikið vatn.
1/2 l/sek blásið upp, hreinsar sig vel.

39,5-40 m 15 min, snöggharðnar,
líklega ekki klöpp, margskonar bergbrot.
Botn á 40 m dýpi. mikið vatn í botni,
hreinsar sig vel við blástur.

Skýringar

	Moldarkennt efni/ foksandur
	Fínefni
	Urðarset
	Berggrunnur
	Grunnvatnsborð/ Vatn kemur inn

Staðsetningar á Teikningu 1

Seyðisfjarðarkaupstaður		
Skali	Lýsing	HH
	Teiknað	HH
	Yfirl.	
	Samþ.	

Seyðisfjörður

JFS - 40

Rannsóknir á Botnum Loftborun

Holur SB-09 og SB-10

Jan. 2003

Teikning

6