

Norðfjarðargöng

Mat á jarðfræðilegum aðstæðum til gangagerðar
milli Eskifjarðar og Norðfjarðar



Unnið fyrir Vegagerðina
Júní 2005

Efnisyfirlit

1	Ágrip	4
2	Inngangur	5
3	Jarðfræði Austurlands og Austfjarða	6
3.1	Brotavirkni, berggangar, ummyndun og jarðvatnsstreymi í bergi	7
3.2	Mótun landslagsins	10
3.3	Laus jarðlög	11
4	Berggrunnur milli Norðfjarðar, Reyðarfjarðar og Eskifjarðar	14
4.1	Basaltstaflinn í innri hluta fjallgarðsins.....	14
5	Mannvirkjajarðfræði	16
5.1	Norðfjarðarvegur - Seldalur	16
5.1.1	Eskifjörður - Seldalur, langsníð jarðlaga eftir gangaleið.....	17
5.2	Eskifjörður - Fannardalur	17
5.2.1	Eskifjörður - Fannardalur, langsníð jarðlaga eftir gangaleiðum.....	18
5.2.2	Brotavirkni og ummyndun bergs á jarðgangaleið.....	18
5.3	Áætlaðar aðstæður til jarðgangagerðar.....	19
5.3.1	Vestari gangaleiðin.	20
5.3.2	Eystri gangaleiðin.	20
5.4	Mögulegir staðir fyrir jarðgangamunna	21
5.4.1	Eskifjörður.	21
5.4.2	Fannardalur í Norðfirði.....	23
5.5	Eskifjörður - Fannardalur - Mjóifjörður	24
5.6	Eskifjörður - Fannardalur - Mjóifjörður - Seyðisfjörður- Hérað.....	25
5.7	Möguleg heilborun jarðganga	25
5.7	Frekari rannsóknir vegna Norðfjarðarganga.	26
6	Heimildaskrá og ýtarefni	27

Teikningar

- 1 Austfirðir. Hugmyndir að jarðgangagerð til samgöngubóta.
- 2 Hérað - Seyðisfjörður - Eskifjörður. Ýmsar mögulegar jarðgangaleiðir.
- 3 Eskifjörður - Mjóifjörður. Yfirlit yfir mögulegar jarðgangaleiðir.
- 4 Eskifjörður - Fannardalur. Jarðfræði og jarðlagasnið. Staðsetningakort.
- 5 Eskifjörður - Fannardalur. Vestari jarðgangaleið.
- 6 Eskifjörður - Fannardalur. Eystri jarðgangaleið.
- 7 Eskifjörður - Seldalur. Langsnið af jarðgangaleið.
- 8 Eskifjörður - Mjóifjörður. Langsnið af jarðgangaleiðum.
- 9 Jarðlagasnið í Eskifirði. Bleiksá og Lambeyrará.
- 10 Jarðlagasnið í Fannardal í Norðfirði. Hólafjall - Hólaströnd.
- 11 Jarðlagasnið í Fannardal og Geysárdal.

1 Ágrip

Skýrslan lýsir lauslega jarðfræðilegum aðstæðum til gangagerðar gegnum fjallgarðinn er skilur að Norðfjörð og Eskifjörð í Suður-Múlasýslu. Jafnframt er stiklað á stóru varðandi mögulega jarðgangagerð norður um til Seyðisfjarðar og Héraðs, þar sem umhugsunarvert er hvernig horft skuli til samgangna á Austurlandi á næstu áratugum. Yfirlit yfir mögulegt samgöngunet með jarðgöngum er sýnt á teikningum 1-2. Upplýsinga um jarðfræði svæðisins var í aðalatriðum aflað með tvennum hætti.

1. Yfirfarnar greinar og handrit um jarðfræði Austfjarða eftir G.P.L. Walker og lærisveina hans sem rannsókuðu Austfjarðabasaltið á árunum 1950-1970.
2. Vettvangsskoðun, loftmyndaskoðun og túlkun á jarðfræði og lýsingum jarðlagasniða sem unnin voru ósamfellt af skýrsluhöfundum á árunum um 1990 og einnig um 2002-2004.

Helstu niðurstöður eru að vænleg jarðgöng yrðu um 6,4 km löng, grafin frá innsta hluta þéttbýlisins í Eskifirði að Norðfjarðará nærri Þverá, innar og gegnt eyðibýlinu Fannardal innst í Norðfirði.

Aðkoma vega að gangamunnum er sem hér segir: Mjög stutt er að munna frá núverandi vegakerfi innst í þéttbýlinu í Eskifirði og innkoma í fjallið yrði gegnum 3-5 m þykkann skriðujarðveg inn í stöðugt berg. Í Norðfirði er um 7-8 km löng leið frá Norðfjarðarvegi um eyrar Norðfjarðarár eða lághlíðar dalsins þar til veglínan sveigir upp að hlíðarfæti Hólafjalls nærri Þverá. Dýpi á klöpp við fyrirhugaða munna gæti verið 6-10 m en ekki er samt auðvelt að geta sér til um þykktina. Hlíðarnar beggja vegna fjallgarðsins eru brattar og yrðu vegskálar ekki mjög langir, samkvæmt ágiskun um 70 m í Eskifirði og líklega nær 100-130 m í Norðfirði.

Leið ganganna gegnum fjallið er fyrirhuguð um nálega 600 m þykkann jarðlagastafla eða bergsyrpur úr basaltlögum með tiltölulega þunnum millilögum. Í Hólafjalli eru tvö þykk setbergslög sem liggja hallandi inn og niður dalshlíðina og eru þau talin vera óheppileg til jarðgangagerðar. Jarðlögum hallar 6-7° til SV og gangaleiðin liggur skáhallt á hallastefnu jarðlaga þannig að hún mun skera fjölmörg basaltlög. Berglagasyrpur nær Eskifirði eru tiltölulega sterklegar og álitlegar til gangagerðar en bergið nær Norðfirði er breytilegra og telst tæplega miðlungsgott. Þar má einnig búast við að göngin fari í gegnum andesítlög á nokkur hundruð metra kafla. Brotavirkni og berggangar á jarðgangasvæðinu eru með minna móti miðað við það sem gerist í nágrenninu og liggja flestar brotalínur skáhallt yfir gangaleiðina. Það telst fremur heppilegt fyrir jarðgangagerð.

Ummyndun í berginu eru tiltölulega mikil og holufyllingar fylla víða sprungur og önnur holrými bergsins. Búast má við kraftmiklu innrennsli vatns á allmörgum stöðum er göngin verða grafin gegnum brotalínur. Slíkt innrennsli hjaðnar yfirleitt fljótlega. Ætla má að lekt sé meiri í bergi nær Norðfirði en Eskifirði.

Önnur jarðgangaleið sem tengist núverandi Oddskarðsvegi hefur einnig verið skoðuð. Það er um 4,7 km löng leið frá 350 m hæð við Norðfjarðarveg ofan við Eskifjörð undir Svartafell í 280 m hæð í botni Seldals í Norðfirði. Leiðin þykir hafa margt til óhagræðis (landfræðilegar aðstæður, aðgengi frá Eskifirði og óvísst berg).

2 Inngangur

Lengi hefur framtíðarsýn Austfirðinga verið að tengja saman með jarðgöngum þéttbýlisstaði á Austfjörðum, frá Stöðvarfirði í suðri til Seyðisfjarðar og Egilsstaða í norðri. Á teikningum 1 og 2 eru sýndar nokkrar hugsanlegar tengingar á miðhluta Austfjarða með göngum, þar sem horft er til nokkurra misstórra skrefa í jarðgangagerð.

Megininntak skýrslunnar fjallar um tengingar Eskifjarðar og Norðfjarðar, án annarra tengsla (um Oddskarðsveg eða Fannardal). Gangaleið frá Oddskarðsvegi í Seldal miðar aðeins að því að tangja Norðfjörð til suðurs en gangaleið frá Eskifirði til Fannardals í Norðfirði miðar við frekari hugmyndir um jarðgangagerð áfram til norðurs til Mjóafjarðar og Seyðisfjarðar.

Næst er fjallað um tengingu Eskifjarðar og Mjóafjarðar með hliðargöngum út í Fannardal í Norðfirði. Þessi lausn getur verið hagstæð fyrir framtíðarsýn um samgöngur frá Eskifirði norður til Seyðisfjarðar eða Egilsstaða, auk þess sem fremur stirt er með að staðsetja gangamunna í Fannardal til norðurs til Mjóafjarðar. Gangagerðinni mætti skipta í áfanga og hafa í fyrri áfanga þverbeygju í göngunum inn frá Fannardal og gera legginn til Mjóafjarðar síðar. Líklega yrði þá hagkvæmast að gera þessi göng með hefðbundinni bor- og sprengitækni. Ef göng milli Eskifjarðar og Mjóafjarðar með hliðargöng til Norðfjarðar væru gerð í einum áfanga væri áhugavert að skoða möguleika á heilborun ganganna.

Framhaldið frá Mjóafirði til norðurs mætti annaðhvort enda í Seyðisfirði, eða gera göng til neðanverðs Eyvindarárdals með hliðargrein til Seyðisfjarðar. Hér mætti hugsa sér að gera megingöngin frá Mjóafirði til Héraðs með heilborun og hliðargöng til Seyðisfjarðar með bor og sprengitækni. Endastöð jarðganganna í Seyðisfirði liggur þökkalega við stökum jarðgöngum áfram til Egilsstaða en slík göng eru löng, 14-15 km.

Loks eru sýnd á teikningum 1 og 2 möguleg ein megingöng frá Eskifirði norður á utanverðan Eyvindarárdal. Þá væri farið með hliðargöng út í Norðfjörð, Mjóafjörð og Seyðisfjörð. Í töflu 1 eru sýndar helstu kennistærðir varðandi möguleg Norðfjarðargöng (á aðeins við um göng milli Eskifj.-Reyðarfjarðar og Norðfjarðar).

Gangaleið	Munni í Eskif. Hæð my.s. / lengd m	Lengd gangaleiðar m	Munni í Norðf. Hæð my.s. / lengd m	Athugasemdir
Eskifjörður - Fannardalur vestari leið	15 / 70	6200	150 / 170	Leiðin kemur út við Norðfjarðará innan við þykk setbergslög. Samanlögð gangalengd til Mjóafjarðar yrði 13 km
Eskifjörður - Fannardalur eystri leið	15 / 70	6500	150 / 145	Leiðin kemur út við Norðfjarðará utan við þykk setbergslög og sker þau. Samanlögð gangalengd til Mjóafjarðar yrði 13,3 km
Eskifjörður - Fannardalur - Mjóafjörður	15 / 70	5500 + 1000	150 / 170	Leiðin kemur út við Norðfjarðará innan við þykk setbergslög. Samanlögð gangalengd til Mjóafjarðar yrði 12,9 km
Oddskaðsvegur - Seldalur	340 / 120	4700	280 / 120	Farið upp úr Eskifirði um Oddskaðsveg komið út í botni Seldals
Sellátradalur - Oddsdalur	350 / 150	4000	350 / 200	Farið upp frá Mjóeyri og austur hlíðar komið út að norðan á neðanverðum Oddsdal

Tafla 1. Yfirlit yfir mögulegar gangaleiðir milli Eskifjarðar og Norðfjarðar.

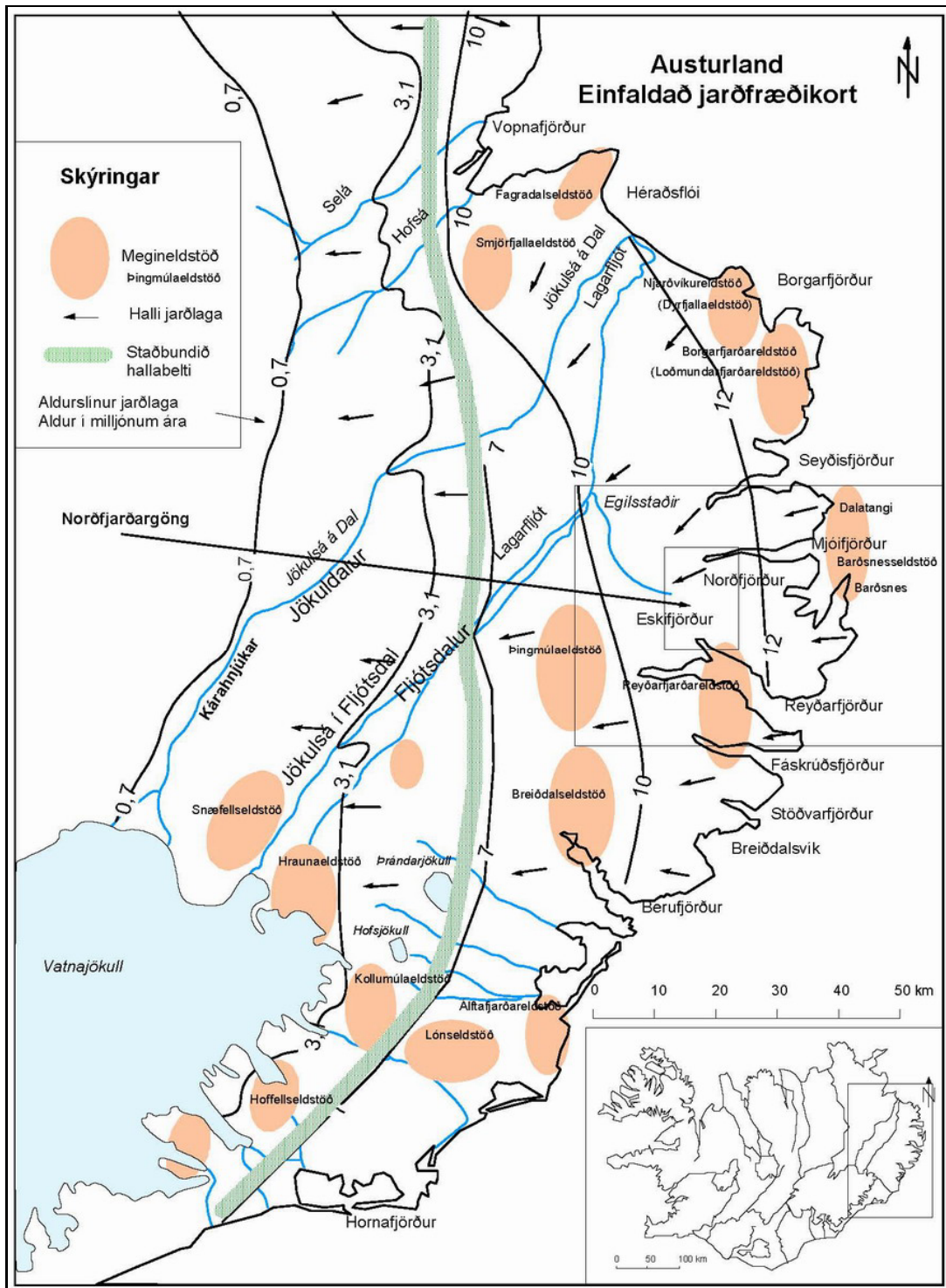
3 Jarðfræði Austurlands og Austfjarða

Austfjarðafjöll við Reyðarfjörð og Norðfjörð tilheyra blágrýtismyndun Íslands. Þegar fjallað er um Austfjarðafjöll getur verið hentugt að skipta jarðlagastaflanum (austan Lagarfljóts) í tvo meginhluta.

Jarðlagastaflinn frá austustu nesjum við Gerpi og Dalatanga, vestur að Fljótsdalshéraði er 7-8 km og hlóðst hann upp fyrir um 13,5-9 milljónum ára. Bergið er aðallega basalt (80-85%), súrt berg myndar um 10% og setbergslög 5-10%. Milli basaltlaganna eru víðast tiltölulega þunn setlög (á hverjum stað sentimetrar eða metrar) þar sem gjarnan eru merki um hlýtt loftslag. Berggangar og misgengi mynda oft samhliða fylkingar sem flestar tengjast tilteknum megineldstöðvum og liggja að jafnaði samsíða strikstefnu jarðlaganna. Jarðlagastaflanum í Austfjarðafjöllum er hér aftur skipt upp í neðri og efri hluta. Helstu drættir varðandi legu bergganga, halla jarðlaga og strikstefna þeirra á láglandi og fl. eru sýndir á teikningu 2.

Neðri hlutinn, tekur yfir um 3 km þykkar bergstafla sem er myndaður fyrir u.þ.b. 10 til rúmlega 13 milljónum ára og nær frá austurströndinni vestur í Eyvindarárdal og Fagradal. Í þessum hluta jarðlagastaflans hafa fundist um 7 megineldstöðvar. Einni þeirra, Reyðarfjarðareldstöðinni, hefur G.P.L. Walker lýst rækilega en aðrar eru minna þekktar. Einhverjar eldstöðvar liggja undan ströndinni og sjást aðeins útskæklar þeirra í Barðnesi og við Dalatanga (sjá teikningu 1). Jarðgöng milli Norðfjarðar og Eskifjarðar munu liggja í efstu jarðlögunum í þessum hluta staflans.

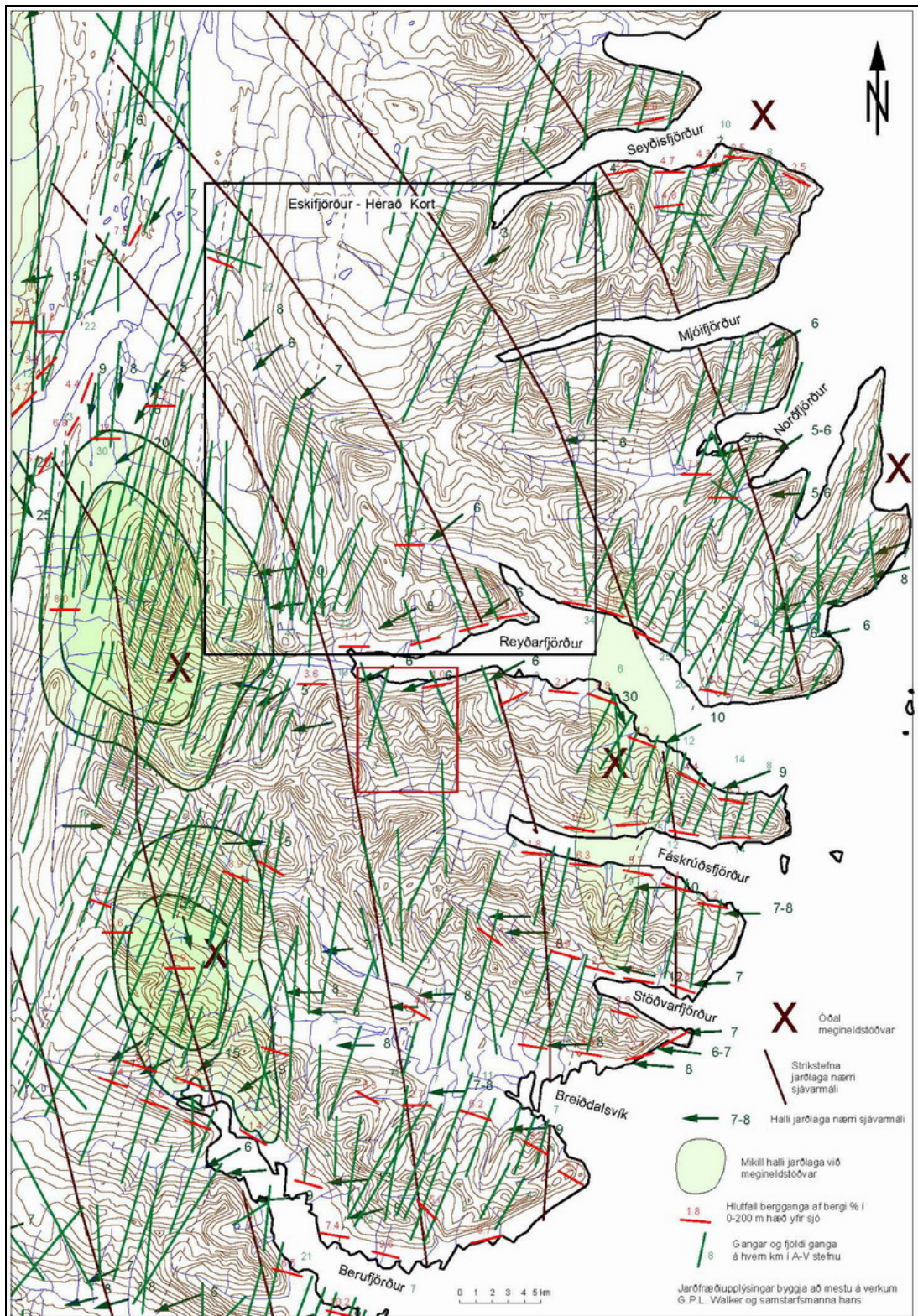
Efri hlutinn tekur yfir jarðsöguna frá því fyrir 10 milljónum ára til u.þ.b. 6 milljónum ára. Þessi hluti myndar um 4 km þykkar stafla sunnantil á Austfjörðum en þynnist stórlega til norðurs og er innan við 1 km þykkur norður í Vopnafirði. Seint á myndurnartíma þessa hluta staflans hefur orðið snörun svo að nú stendur eftir í efri jarðlögum hans mikið snörunarbelti. Í umræddum staflahluta hafa fundist a.m.k. fimm megineldstöðvar og hefur flestum verið vel lýst. Má þar telja Breiðdalseldstöðina (Walker 1963), Þingmúlaeldstöðina (Charmichael 1964) og Álftarfjarðareldstöðina (Blake 1970). Upphleðsluhraði berggrunns í þessum tveimur köflum í jarðsögu Austurlands hefur verið metinn líðlega 1 km á hverjum milljón árum. Helstu drættir í jarðfræði Austfjarða eru sýndir á mynd 1. Þar ber mest á megineldstöðvunum sem setja mikinn svip á berg og landslag á Austurlandi.



Mynd 1. Austfirðir. Helstu drættir í jarðfræði.

3.1 Brotavirkni, berggangar, ummyndun og jarðvatnsstreymi í bergi

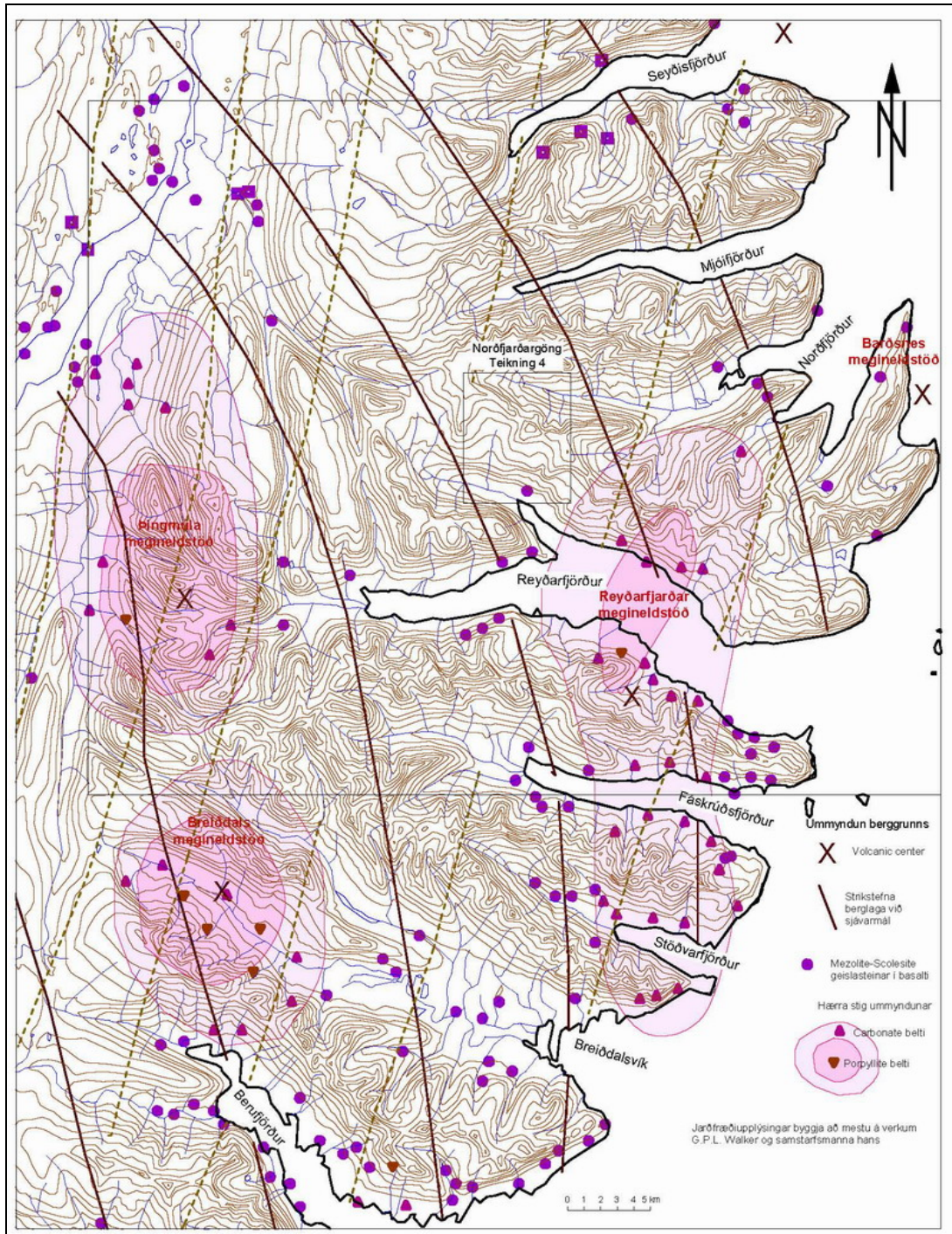
Samhliða upphleðslu jarðlaganna myndast berggangar og misgengi vegna þess að bergskorpan brotnar upp og kvika þrengir sér þá oft inn í sprungur. Misgengi jarðlaga myndast yfirleitt við togspennu og eru misgengin næstum lóðrétt eða bratt-hallandi. Algengast er að hliðrun um misgengin sé 5-30 m og yfirleitt fylgir meginsprungustefna hvers svæðis strikstefnu jarðlaga á hverjum stað.



Mynd 2. Austfirðir. Bergganga og jarðlagahalli.

Gangar eru líkt og misgengin, nær lóðréttir en hallast venjulega lítið eitt með jarðlagastaflanum. Gangar eru ýmist aðfærsluæðar hraunlaga eða enda blint uppi í jarðlagastaflanum án þess að bergkvikan hafi náð yfirborði. Þeir eru yfirleitt 2-8 m þykkir en einstaka gangar ná allt að 20 m þykk. Algengt er að höfuðstefnur bergganga liggi nærri strikstefnu jarðlaga á hverju svæði. Meðaltalsþéttleiki þeirra

við sjávarmál (utan gangareina) er gróflega metinn vera 1-3% en megineldstöðvunum fylgja venjulega 10-50 km langar og nokkurra km breiðar gangareinar þar sem gangaþéttleikinn er oft 4-8%.

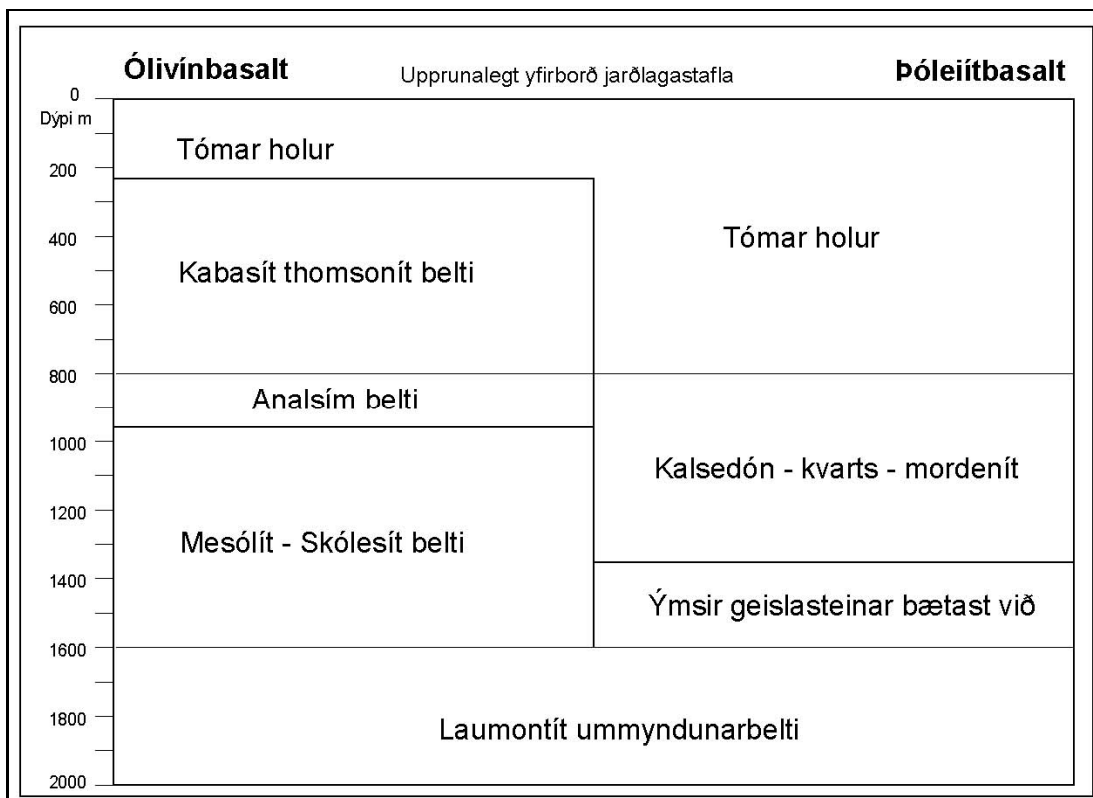


Mynd 3. Austfirðir. Ummyndun bergrunns.

Þegar basaltstaflur hleðst upp og grefst sífellt dýpra undir yngri hraunlögum, fer hann að ummyndast vegna aukins hita og þrýstings. Útfellingar úr jarðvatni kristlast og mynda geislasteina og raðast tegundir geislasteinanna gjarnan í belti og endurspeglar

hvert tegundabelti þá vissar hita- og þrýstiaðstæður sem ríkt hafa í berginu á meðan útfellingarnar voru að myndast.

Almennt má segja að berggrunnurinn á Austfjörðum sé mettaður vatni, nema í efstu fjallarimum og tindum. Hann er þéttur og jarðvatnsborð í berginu liggur yfirleitt við yfirborð. Hátt til fjalla ofan geislasteinabeltanna eru berglög lek og vatn kemur víða fram í lindum. Neðar í jarðlagastafla þegar komið er inn í mikla ummyndum og útfellingar geislasteina, má segja að vatnstreymi í berginu sé nær eingöngu bundið við einstaka sprungur, misgengi og brotaberg á jöðrum bergganga. Svæðisbundin ummyndun bergs er sýnd í stórum dráttum á mynd 3 en á mynd 4 er sýnt hvernig ummyndun vex með upprunalegu dýpi í jarðlagastafla.



Mynd 4. Ummyndun í basalt berggrunni. Ummyndun á 500-2000 m dýpi þykir yfirleitt hagstæð fyrir jarðgangagerð. Flestar gangaleiðir á Austfjörðum eru í ummyndun sem svarar til 800-1500 m dýpi í jarðlagastaflanum.

3.2 Mótun landslagsins

Síðla á Tertíertíma lá núverandi Austurland við gosbelti rekássins í Atlantshafi. Smátt og smátt rak berghelluna til austurs út frá ásnum og um leið dofnaði eldvirkni á hverju gossvæðinu á fætur öðru en eldar brunnu sífellt fjær í vestri. Þá má ætla að fjallakeðja megineldstöðva hafi risið nokkur hundruð metra (og jafnvel mörg hundruð metra) yfir hraunahásléttuna frá NNA til SSV.

Þegar loftslag fór kólnandi undir lok Tertíer byrjuðu jöklar að myndast, fyrst á megineldstöðvunum. Frá austurhlíðum fjallakeðju megineldstöðvanna gátu skriðjöklarnir runnið óhindrað austur til strandarinnar um leið og þeir grófu

svokallað Alpalandslag þar sem nú eru Austfjarðafjöll. Þetta landmótunarferli endurspeglast í djúpum dölum og fjörðum en milli þeirra eru hvassbrýndir fjallatindar með stuttum skálum. Í slakkanum undir vesturhlíðum fjallakeðjunnar sem megineldstöðvarnar mynduðu hafa skriðjökklar safnast saman í miklum meginstraumi sem þokaðist til norðausturs (út um sundið á milli Dyrfjalla- og Borgarfjarðareldstöðvanna í suðaustri og Smjörfjalla- og Fagradalseldstöðvanna í norðvestri) og gróf út dal núverandi Fljótsdalshéraðs.

Síðar á ísöld harðnaði svo í ári að jökull huldi öðru hverju öll heiðalönd og gekk víða út í firði og flóa eða jafnvel á haf út. Líklegt má þó telja að hæstu eggjar brattrar fjalla á norðanverðum Austfjörðum hafi lengst af eða ávallt verið íslausar eftir að landið tók að mótast og dalir og firðir að grafast niður. Ætla má að hærri hluti Austfjarðafjallgarðsins hafi staðið upp úr ísbreiðunni allt síðasta jökulskeið og mjög íslítið verið í fjörðum norðan Seyðisfjarðar. Vafamál er hvort jökklar náðu að skríða út úr fjarðakjöftum allt suður í Berufjörð. Á efri hluta fjallgarðsins og lækkandi út með fjörðunum er jafnan þykk kápa úr frostsprungnu, frostlyftu grjóti og almennt eru jökulrákir mjög óljósar til fjalla. Jökulsvörfunin sést helst í fjarðabotnum og í skálum og stefnir rofið yfirleitt á hverjum stað stystu leið til sjávar. Nú er svo komið að á Austfjörðum er víðast bratt fjalllendi, sundur skorið af dölum og fjörðum en fjöll og tindar ná víða 1000-1200 m hæð.

3.3 Laus jarðlög

Laus jarðlög í dölum og fjarðarbotnum Austurlands eru aðallega malarkennd lög í dalbotnum, tiltölulega afmarkaðir melar úr jökulruðningi og urðartungur sem leiða má líkur til að séu fornt urðarjöklastet frá síðari hluta síðasta jökulskeiðs en hafa löngum verið flokkaðar sem forsöguleg berghlaup. Litlir jökulgarðar finnast á strjálíngi.

Í innanverðum Norðfirði og Eskifirði eru nokkrir malarhjallar sem næst í 50 m hæð og hafa þeir myndast við framburð ána við hærri sjávarstöðu seint á síðasta jökulskeiði. Nokkrir litlir hjallar af þessum toga finnast sumsstaðar við læki utar með fjörðunum. Algengasti jarðvegur þar eystra er myndaður í hallamýrum og er hann sjaldnast nema örfáir metrar að þykkt.

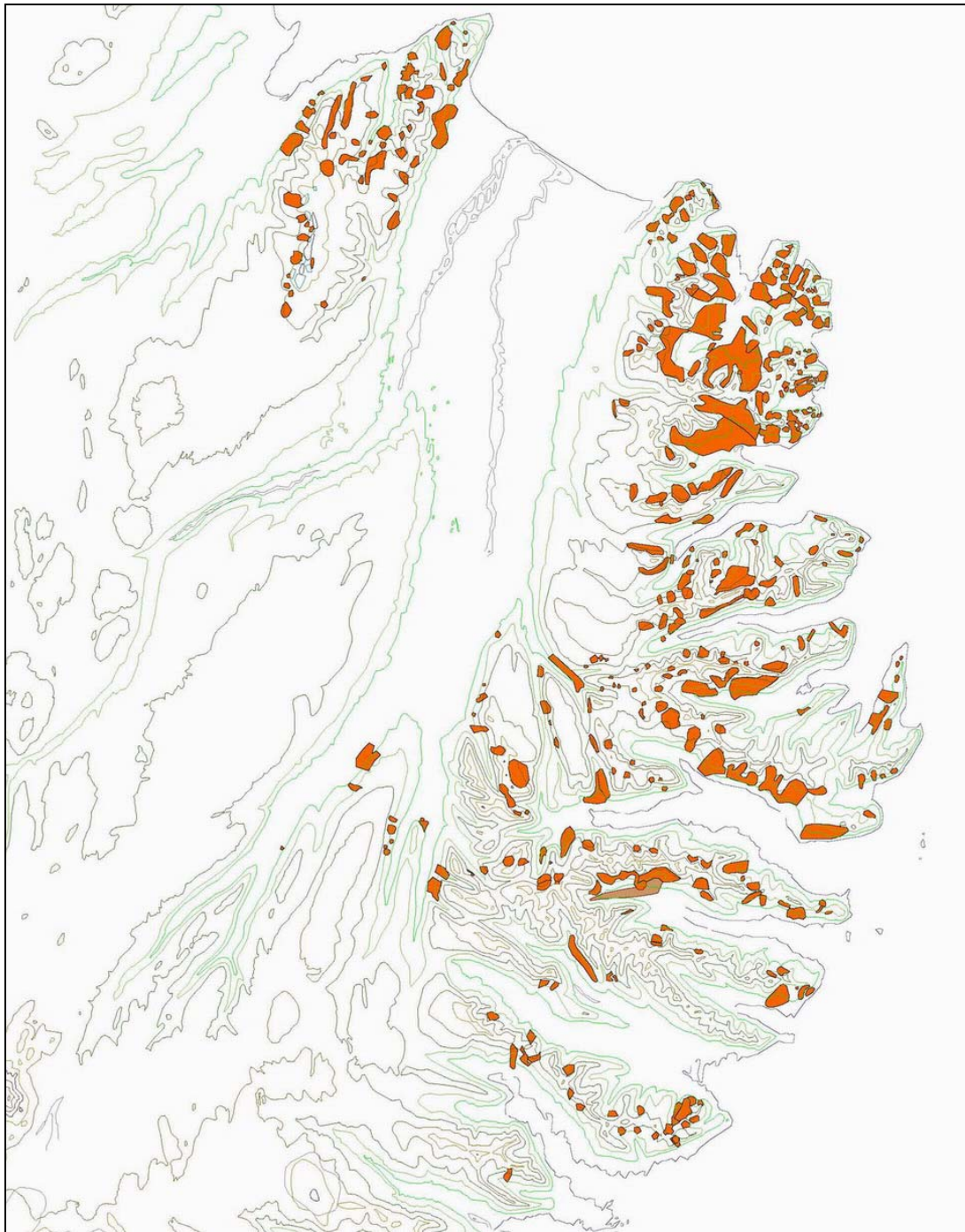
Miklar og þykkar urðartungur eru í fjallgarðinum milli Eskifjarðar og Norðfjarðar svo sem á Lambeyrardal og vestar hátt í fjallgarðinum. Þær hafa öll einkenni urðarjöklastets og má sjá slíkar virkar urðarjöklatungur (sem þokast áfram vegna innri íss eða samfrosins efnis) í hæsta hluta fjalla frá Norðfirði norður að Dyrfjöllum og svo aftur í Smjörfjallgarði. Þessar urðartungur setja víða staðsetningu á munnum jarðganga skorður.



Mynd 5. Þykkir urðarbingir í norðurhlíð Fannardals í Norðfirði. Lausu jarðlögin eru víða 20-50 m þykk og skriða sumsstaðar undan halla með hraða sem nemur nokkrum sentimetrum til tuga sentimetra á ári. Naumimelur, í dökka skugganum handan við Norðfjarðará er stöðugt að mjakast að ánni. Svæði sem þessi takmarka mjög staðsetningu munna að jarðgöngum.



Mynd 6. Hólafjall í Fannardal. Þykkar aurkeilur undir giljum eins og við Tröllagil til vinstri við miðja mynd setja staðsetningu gangamunna skorður. Áætlaðir munnastaðir Norðfjarðarganga eru til hægri við myndina.



Mynd 7. Dreifing þykkra urðarbingja á Austfjörðum.

4 Berggrunnur milli Norðfjarðar, Reyðarfjarðar og Eskifjarðar

Skaginn sem skilur á milli Norðfjarðar, Norðfjarðardals og Reyðarfjarðar er breiður og vogskorinn yst og mjókkar litlu innar þar sem Norðfjarðarflói skerst skáhallt inn í hann með þremur innfjörðum. Hann er að mestu óreglulegur, tindóttur fjallshryggur með tiltölulega litlu undirlendi. Í yfirliti má skipta bergstaflanum í skaganum í fjóra hluta sem eru:

- a) Breytilegt berg Barðsneseldstöðvarinnar með elsta bergi Austurlands.
- b) Neðri basaltstaflinn nærri Vöðlavík, Viðfirði og Hellisfirði.
- c) Berglög Reyðarfjarðareldstöðvarinnar.
- d) Efri basaltstaflinn, vestan við eldstöðina í fjöllum ofan og vestan Eskifjarðar.

Ofaná og til hliðar við breytilegt berg Barðsneseldsstöðvarinnar er neðri basaltstaflinn úr reglulega lagskiptum basaltlögum sem hallar til vesturs um allt að 7-8° við sjávarmál. Efstu lög þessa reglulega stafla eru ofan við Skugguhlíðarbjarg við Oddsdal og utan við Helgustaðanámu í Reyðarfirði. Þykkt staflans er liðlega 1500 m frá austurströndinni upp í Vindhálstind sem er upp af Vöðlavík og Viðfirði. Berglögum þessa hluta hallar meira til vesturs en öðrum plötubasaltlögum á svæðinu þar sem þau hafa lent undir fargi Reyðarfjarðareldstöðvarinnar.

Í fjallgarðinum milli Norðfjarðar og Reyðarfjarðar og einnig sunnan Reyðarfjarðar má finna mikil ummerki um fornt eldfjall eða megineldstöð sem kennd er við Reyðarfjörð og reis á þessum slóðum fyrir um 11 milljónum ára. Þar ber mest á óreglulegum jarðlögum, lagskiptum jarðlögum með óreglulegan halla, þykkum staðbundnum setbergslögum og súru bergi af ýmsum toga. Heildarhæð, eða þykkt eldstöðvarinnar þar sem hún gengur gegnum fjallgarðinn hefur verið 600-800 m með botnlögin ofan við silfurbergið í Helgustaðanámu og kollinn í Oddskarði en vesturkinnin lá þaðan niður að sjávarmáli í þéttbýlinu í Eskifirði. Allt berg innan Reyðarfjarðareldstöðvarinnar er fremur ókræsilegt til jarðgangagerðar.

4.1 Basaltstaflinn í innri hluta fjallgarðsins

Jarðgangaleiðir sem skoðaðar hafa verið á milli Norðfjarðar og Eskifjarðar, liggja vestan við og í efri mörkum megineldstöðvarinnar sem Walker kenndi við Reyðarfjörð. Jarðlögumum hallar í vestur um 6-7° við sjávarmál en minna hærra í fjöllum. Minni jarðlagahalli þar en austar stafar af því að í neðri hluta staflans gætir fergingar frá megineldstöðinni að hluta til austurs eða til mótlægrar áttar við meginhalla jarðlaga. Almennt minnkar jarðlagahallinn um 2° við hverja 300 m hækkun í fjallshlíðum.

Vestan við eldfjall Reyðarfjarðareldstöðvarinnar byggðust upp lagskipt basaltlög sem mörg hver þynnast út upp að hlíðum eldfjallsins. Neðst og næst þéttbýlinu í Eskifirði og neðantil í Hólafjalli í Norðfirði liggur syrpa af tiltölulega breytilegum lögum úr basalti og "megineldstöðva þóleiði" er tengjast megineldstöðinni. Jarðgöng milli Eskifjarðar og Hólastrandar í Fannardal yrðu að mestu bundin við þessa bergsyrpu.

Næst ofan við blandaða basaltið og megineldstöðvápóleiðið eru tvær syrpur úr ólivínbasalti (dyngjubasalt) sem tengjast einnig tilvist eldfjallsins og eru þær þykkastar næst því (neðantil í Hólmatindi og ofan og innan Eskifjarðar). Syrpurarnar kenndi Walker við Hólma og Grjótá í nesinu milli Reyðarfjarðar og Eskifjarðar. Syrpurarnar mynda leiðarlög sem rekja má suður fyrir Reyðarfjörð og norður í Seyðisfjörð. Segja má að með þessum dyngjum hverfi áhrif Reyðarfjarðar-eldstöðvarinnar til vesturs í jarðlagastaflanum.

Ofan við dyngjubasaltið er um 150-200 m þykkur bunki úr þóleiðlögum með alltíðum, 0,3-2 m þykkum, setlögum úr rauðum sandsteini og túffi en þá kemur að þykku setlagi sem Walker nefndi "Reyðarfjörður Acid Tuff" og eru þar ummerki um eitthvert öflugasta öskugos í jarðlagastafla Austurlands. Um er að ræða 15-30 m þykkt setlag af litlum styrkleika og þykir setbergið óheppilegt til jarðgangagerðar.

Yfir Reyðarfjarðartúffið leggst um 100 m þykkur stafli af þóleiðlögum með millilögum úr rauðum sandsteini og túffi. Jarðgangaleiðir milli Reyðarfjarðar og Fáskrúðsfjarðar eru bundnar við þessa jarðlagasyrpu. Er þá komið að næsta þykka setlagi sem er 10-20 m þykkt og Walker nefndi "Hólmatindur Acid tuff and Lignite". "Hólmatinds túffið" er breytileg setmyndun sem hefur staðið í langan tíma með viðeigandi gróðurleifum sem mynda surtarbrandslinsur. Surtarbrandur var unninn úr laginu á nokkrum stöðum í fyrra stríði svo sem í Jökulbotnum við Reyðarfjörð. Hólmatinds setlögin eru efst í fjöllum milli Eskifjarðar og Norðfjarðar og ofan þeirra jarðlaga er hér verður fjallað um til jarðgangagerðar.



Mynd 8. Lengi var álitnið að vænlegasti staður fyrir munna Norðfjarðarganga í Eskifirði væri í beinu framhaldi af Norðfjarðarvegi, sem næst miðri mynd. Nú er búið að byggja kirkju og hús í hlíðarfætinum beggja vegna Bleiksár.

5 Mannvirkjajarðfræði

Við undirbúningsrannsóknir hefur berggrunnur verið skoðaður í innanverðum Norðfirði og Eskifirði. Nokkrum jarðlagasniðum hefur verið lýst í lækjarfarvegum í fjallgarðinum þar sem vatnið hefur hreinsað lausefni ofan af berginu. Auk þess er að miklu leyti stuðst við nær hálfrar aldar rannsóknir G.P.L. Walker á svæðinu sem hafa yfirleitt staðist vel tímans tönn.

Hugað hefur verið að tveimur mismunandi gangasvæðum frá Eskifirði til Norðfjarðar. Annað svæðið miðar við göng frá Norðfjarðarvegi ofan Eskifjarðar yfir í botn Seldals í Norðfirði og hinn svæðið miðar við göng frá sjávarmáli í botni Eskifjarðar til Fannardals er gengur inn frá meindal Norðfjarðar.

5.1 Norðfjarðarvegur - Seldalur

Á undanförunum áratugum hafa komið fram tvær hugmyndir um ný jarðgöng í grennd við Oddsskarð. Önnur er að fara mun lægra undir Oddsskarði, t.d. frá Sellátradal sunnan skarðsins og koma út að norðan í Oddsdal. Ef markið væri sett við munna í um 350 m hæð y.s. beggja vegna væri vegalengdin um 4 km. Jarðgangaleiðin myndi liggja í gegnum koll hinnar fornu megineldstöðvar sem kennd er við Reyðarfjörð. Þarna er talin vera mikil hætta á óvæntum berglögum sem gætu verið erfið til jarðgangagerðar. Aðkoma að sunnan yrði gegnum þéttbýli Eskifjarðar og skáhallt upp hlíðina til austurs. Hugmyndum um þessa jarðgangaleið var vikið til hliðar vegna mikillar hæðar ganganna yfir sjó og "áhættusamra" berglaga.

Hin jarðgangaleiðin af tveimur sem tengist Oddskarðsvegi er staðsett á teikningu 3 og langsníð berglaga er á teikningu 7. Hún miðast við að fara inn í fjallið frá Oddsskarðsvegi við Háhlíðahorn í um 360 m hæð ofan Eskifjarðarkaupstaðar og koma út að norðan í tæplega 300 m hæð í Seldal í Norðfirði. Heppilegar aðstæður virðast vera fyrir munna beggja vegna. Berg á helmingi leiðarinnar er talið vera miðlungsgott en á hinum hlutanum er tiltölulega erfitt berg til gangagerðar. Leggja þyrfti um 5 km langan veg um Seldal út á Oddsskarðsveg og um 1 km nýjan veg að sunnan. Lítil stytting yrði milli Eskifjarðar og Norðfjarðar með þessum göngum



Mynd 9. Eskufjörður utan þéttbýlis, Mjóeyri við miðja mynd. Munni jarðganga á Seldalsleið yrði í um 400 m hæð y.s. undir klettunum ofarlega nærri miðri mynd. Ef ný göng yrðu gerð austar og lægra undir Oddsskarð væri eðlilegt að fara með aðkomuna gegnum þéttbýlið og frá Mjóeyri, skáhallt upp brekkurnar til hægri.

5.1.1 Eskifjörður - Seldalur, langsnið jarðlaga eftir gangaleið

Með samlíkingu má segja að jarðgangaleiðin liggja í gegnum vanga Reyðarfjarðar-eldstöðvarinnar og í framhaldi af því að berglög sem skera leiðina geta orðið nokkuð fjölbreytileg. Halli berglaga er um 6° í stefnu 245° og staflinn sem göng færur um er nálægt 500 m þykkur. Næst Eskifirði eru líklega hagstæð berglög í ólívínbasalti en er innar dregur má vænta súrra óreglulegra berglaga sem geta orðið erfið til jarðgangagerðar. (Þarna verða hliðstæð berglög og Oddskarðsgöng liggja um). Nær Seldal eru berglög aftur talin vera miðlungsgóð til gangagerðar. Þykk setbergslög í tæplega 300 m hæð yfir sjó í Seldal setja munna þar nokkrar skorður og ekki er mælt með að fara með göng gegnum þau.



Mynd 10. Munni jarðganga í Seldal yrði í tæplega 300 m hæð y.s. undir brekkurótum til vinstri við miðja mynd.

Gangaleiðin stefnir lítið eitt austar en aðalstefna brotalína í fjallgarðinum. Ekki er búist við stórum misgengjum en göngin myndu skera nokkra bergganga. Lekt og vatnsrennsli í berginu er ekki talið valda teljandi erfiðleikum.

5.2 Eskifjörður - Fannardalur

Hér er miðað við að jarðgangaleið milli Norðfjarðar og Eskifjarðar verði valinn staður frá innanverðu þéttbýlinu í Eskifirði (utan við lögbýlið Eskifjörð) að Þverá í Fannardal. Einnig kæmi til greina að hafa munnann utanvert við Bleiksá en nýleg byggð þrengir þar nokkuð að. Eskifjarðarmegin færi gangaleiðin gegnum bergsyrpuna sem Walker nefndi “Hólmar olivine group” og nær Fannardal færi leiðin niður í næstu bergsyrpur neðan hennar, niður undir berglög Reyðarfjarðar-eldstöðvarinnar. Þessi berglög eru líðlega hálfum km neðar í jarðlagastafla Austurlands en Fáskrúðsfjarðargöng liggja.

Fjallað er um tvær mögulegar gangaleiðir og ræðst valið af endanlegri staðsetningu munna í Fannardal. Frekari rannsóknir þarf til að ákvarða staðsetningu munna og er þess vegna rætt hér um eystri og vestari jarðgangaleiðir, sjá staðsetningu gangaleiða á teikningu 4 og langsnið jarðlaga fyrir mismunandi leiðir á teikningum 5 og 6.

Brotalamir (misgengi, gangar og meginsprungur) sem greindar hafa verið í fjallgarðinum milli Norðfjarðar og Eskifjarðar hafa verið stefnugreindar og er höfuðstefna þeirra NNA (20-30°). Önnur minna áberandi brotalínustefna er í NV (um 320-330°). Jarðgangaleið milli Eskifjarðar og Fannardals lendir mjög samhliða meginstefnu brotalamir. Gangapéttleikinn í nánd við líklega jarðgangaleið hefur verið metinn undir 2-4% en misgengi eru fá. Jarðlagahallinn innan Eskifjarðar er um 7° í stefnu VSV eða nálægt 230° og hallinn virðist vera mjög hliðstæður í Fannardal.

Ummyndun í berginu við innanverðan Eskifjörð tilheyrir mesólít- skólesít beltinu. Þóleiít er almennt vel holufyllt, svo ekki sé minnst á ólivínbasalt. Bergið telst heppilega mikið ummyndað með tilliti til jarðgangagerðar. Lekt og vatnsrennsli í berginu er ekki talið valda teljandi erfiðleikum og er búist við að syðri hluti gangaleiðarinnar verði tiltölulega þurr.

5.2.1 Eskifjörður - Fannardalur, langsníð jarðlaga eftir gangaleiðum

Langsníðið jarðlaga milli Eskifjarðar og Fannardals í Norðfirði á teikningum 5 og 6 byggir á jarðlagasniðum í lækjarfarvegum, umfangsmeiri jarðfræðikortlagningu og jarðfræðigögnum frá G.P.L. Walker. Sníðin eru tvö, næstum samhliða en í Fannardal er horft til tveggja mismunandi möguleika með munna.

Jarðlagastaflinn sem jarðgöng færu um er liðlega 250-300 m þykkur og hlóðst hann upp fyrir 11,5-10 milljónum ára til hliðar við koll fjallsins sem Reyðarfjarðareldstöðin myndaði. Ber staflinn nokkur merki þess enda talið að eldstöðin hafi verið í aðeins 5-10 km fjarlægð. Niðri við sjávarmál hallar berglögum um 6-7° í suðvestur (um 240°) en efst í fjöllum er hallinn miklu minni eða á að giska tæplega 2°.

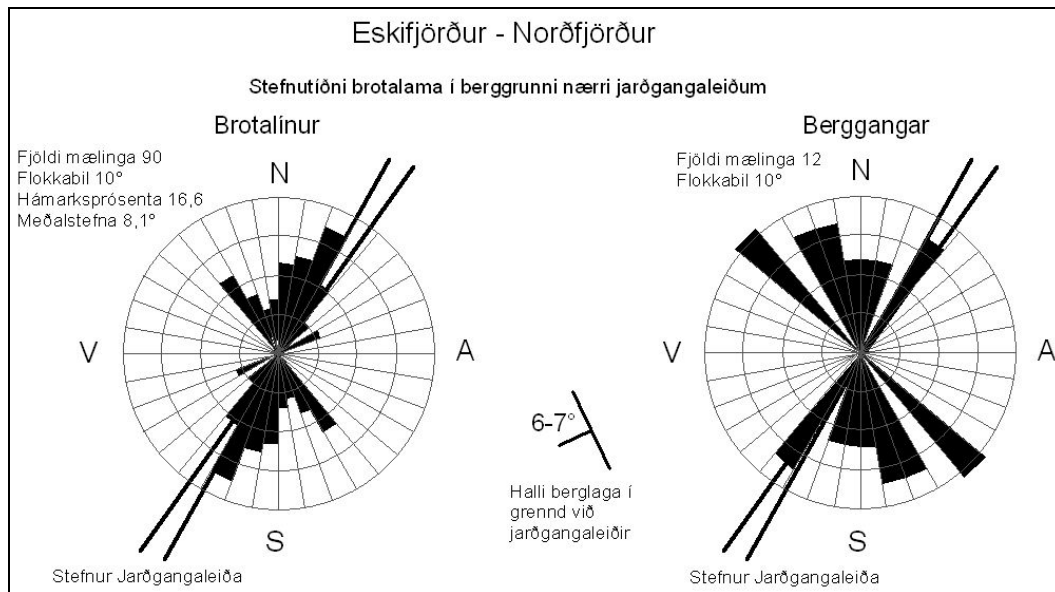
Neðst í staflanum á langsníðunum (teikningum 5 og 6) er setlagasyrpa sem finnst um mikinn hluta Austfjarða og er líklega samfelld eftir staflanum milli Eskifjarðar og Norðfjarðar. Ef frekari rannsóknir sýna að setlöggin verði vel viðuráðanleg til gangagerðar má gera ráð fyrir að eystri gangamunninn í Fannardal verði valinn en annars þarf að fara innar í dalinn, á stað með heldur lakari aðkomu (vestari gangaleið).

Ofan setlaganna er liðlega 200 m þykkur bunki úr megineldstöðvápóleíti, þunnum, tiltölulega kargamiklum þóleiítlögum með fremur strjálum og rýrum rauðum millilögum. Við efri mörk þóleiítlaganna taka við eitt til þrjú lög úr ísúru bergi (andesíti) og fer samanlögð þykkt þeirra líklega ekki yfir 50 m. Ofan þess er mikill bunki af ólivínbasaltlögum (oftast stök lög en stundum í sambræddum beltum), og er í þeirri syrpu víða að finna 0,3-2 m þykk rauð millilög og fíngerð gjóskulög. Þá er komið upp fyrir þann stafla sem álitlegar jarðgangaleiðir lögju í en þar tekur við stafli af blönduðu basalti og töluverðu af setlögum er enn hærra kemur í fjallgarðinn.

5.2.2 Brotavirkni og ummyndun bergs á jarðgangaleið

Brotalamir í berggrunni sýna höfuðstefnu til NNA-SSV og aðra talsvert minna áberandi dreifingu til NV-SA. Jarðgangaleiðin liggur nærri austurjaðri gangasveims sem gengur til norðurs frá Breiðdalseldstöð og hefur líklega ekki mátt þola sterkt spennusvið. Aðeins tveir gangar (með stefnu NV-SA) hafa sést sem skera greinilega

gangaleiðina. Má búast við að gangar séu fáir eða líklega undir 3-5%. Þó eru opnur í berg í Fannardal ekki skýrari en svo að þar leynast vafalítið mun fleiri gangar neðarlega í hlíðum. Mjög fá misgengi sjást nærri gangaleiðum en með samanburði við tíðni misgengja um 5 km norðar í Mjóafirði má ætla að mörg séu til staðar, hulin lausum jarðlögum. Ummyndunin er eins og annars staðar þar eystra í mesólít-skólesít-beltinu og mikill munur á hversu þóleiítbasaltlögin og ísúra bergið eru minna holufyllt en ólivínbasaltið.



Mynd 11. Tíðnidreifing brotalína og bergganga í berggrunni.

5.3 Áætlaðar aðstæður til jarðgangagerðar

Jarðgangaleiðin er um 6,4 km löng frá munna í um 15 m y.s. í hlíðinni utan við lögbýlið Eskifjörð að munna í 175 m y.s. ofan við Norðfjarðará í Fannardal. Lega gangaleiðarinnar ræðst að verulegu leyti af jarðfræðilegum þáttum þar sem staðsetning munna í Eskifirði er nokkuð óbundin en í Fannardal þarf að taka mikið tillit til staðsetningar setlaga í berggrunninum auk þykktar lausra jarðlaga.

Basaltlögin á gangaleiðinni eru byggð upp þannig að nálega þrjú fjórðu hlutar hvers lags eru úr hörðu kristölluðu bergi en efsti fjórðungur til fimmtungur úr blöðróttu og meyrara bergi ásamt hliðstæðu þunnu beltí við botn lagsins. Miðhlutinn sýnir hátt brotþol (100-350 MPa) en topp- og botnlagið brotna við mun lægra álag. Brotþol þunnra setbergslaga sem almennt liggja milli kargahluta basaltlaganna er tiltölulega lágt (3-30 MPa) og öllu lægra en brotþol kargabergsins 40-80 MPa.

Neðan við 200 m hæð y.s. hallar staflanum um 6-8° í suðvestur. Nánar er hallinn um 7° í stefnu 245° við innanverðan Eskifjörð og sýnilegur halli í botni Fannardals er um 6-7° í stefnu 235°. Efst í fjöllum er hallinn miklu minni eða á að giska tæplega 2°. Þar sem jarðgangaleiðir stefna nærri 20° austan við norður verður halli jarðlaga eftir gangaleiðinni um 5-6° og skurður jarðlaga við jarðgöng um 3-4°. Koma göngin til með að skera um 250-300 m þykkann jarðlagastafla.

Ef farið er frá Eskifirði norður eftir jarðgangaleiðinni og reynt að meta gróflega bergtæknilega eiginleika á henni verður niðurstaðan sem hér segir: Frá munna við Eskifjörð og um 3,7 km norður í fjallið er búist við að göngin liggi í blöndu af ólivín basaltlögum og þóleíti sem talin eru hafa berggæði (ásamt karga og göngum) með Q- gildi 6-9. Inn á milli ólivínbasaltlaganna fingrast víða 0,2-2 m þykk setlög sem talin eru hafa Q gildi um 0,2-1,5. Álitið er að hlutfall setlaga í þessum hluta staflans sé um 2-4 % en lögin munu fylgja tiltölulega lengi eftir lofti og veggjum vegna lítills hallamunar á göngum og berglögum á syðri hluta gangaleiðanna.

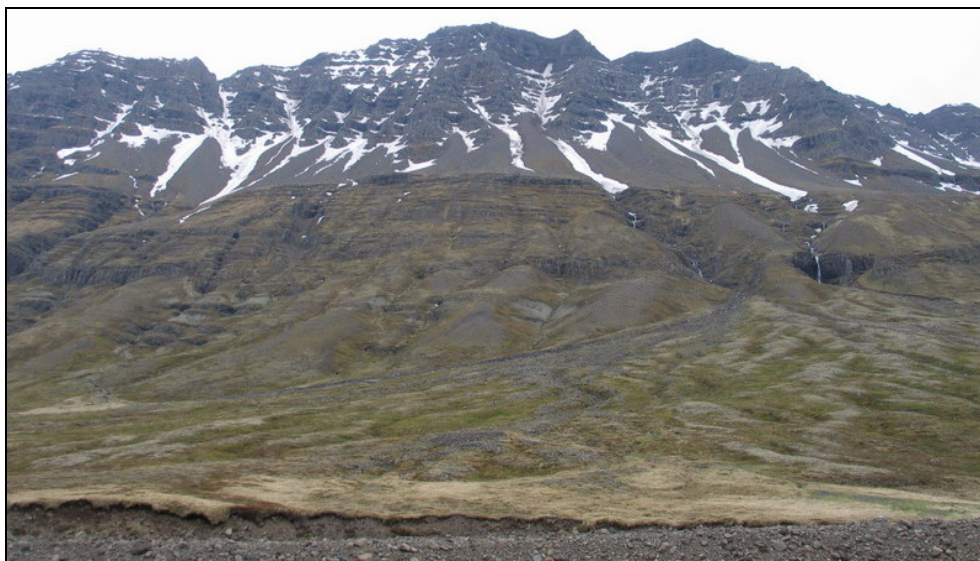
Gangaleiðirnar tvær, vestari og eystri eru svo til sameiginlegar frá Eskifirði, norður fyrir miðju fjallgarðs, og er því fjallað um þær sameiginlega. Á norðurhluta leiðanna skilur með þeim þar sem eystri leiðin fer niður í gegnum erfiðari berglög.

5.3.1 Vestari gangaleiðin.

Langsnið jarðlaga á gangaleiðinni er á teikningu 5. Norðan við miðju gangaleiðarinnar gæti tekið við alllangur kafli af ísúru bergi með mikinn og óreglulegan karga. Sennilegt Q- gildi þess kafli leiðarinnar er um 1-4. Styttu mætti gangaleið í þessu bergi með því að hafa hápunkt ganganna sunnan við ísúru lögin og skera þau með gangahalla til norðurs. Nyrsti kafli vestari gangaleiðarinnar (1,5 km) liggur líklega í stafla af megineldstöðvaþóleíti, aðallega 5-10 m þykkum lögum með 25-30% karga en strjálum þunnum millilögum. Líklega er Q- gildi basaltsins og kargans sameiginlega um 4-6 og hlutur setlaga sennilega ekki meiri en 1-2%. Bergið er ekki ósvipað því sem er í norðurhluta Fáskrúðsfjarðarganga.

5.3.2 Eystri gangaleiðin.

Langsnið jarðlaga á gangaleiðinni er á teikningu 6 og liggur norðurmunninn um 1 km austan við munna vestari leiðar. Sömu berglög og nefnd hafa verið að framan liggja eftir lengstum hluta gangaleiðarinnar en í nyrstu 1-1,5 km er farið niður í tvö til þrjú þykk setbergslög sem að stórum hluta eru með lágan bergstyrk. Leggja þarf nákvæmt mat á styrkleika þeirra fyrir jarðgangagerð. Auk þess þarf að hanna göngin þannig að sem styst vegalengd verði gegnum setlögin. Það myndi nást með því að sveigja göngin til norðurs og hafa þau með sem mestum bratta næst munna.



Mynd 12. Hlíðar Hólafjalls við Tröllagil í Fannardal. Grænleit setbergslög með lágan bergstyrk eru neðantil til vinstri á myndinni.

5.4 Mögulegir staðir fyrir jarðgangamunna

Við val á staðsetningu jarðganga vegur þungt að tæknilega sé auðvelt að leggja veg að munna og að ekki séu slæmar jarðfræðilegar aðstæður þar sem skálinn tengir veg við sjálf göngin.

5.4.1 Eskifjörður.

Í allmörg ár var horft til staðsetningar gangamunna að vestanverðu við Bleiksá þar sem kirkja Eskfirðinga er risin nú. Því þarf annaðhvort að víkja með munnann innar í dal Eskifjarðar eða að fara austur fyrir Bleiksá þar sem nýreist hús er nú.

Góðar aðstæður sýnast vera fyrir gangamunna um 200 m utan við lögbýlið Eskifjörð og að innanverðu við innstu byggingar þéttbýlisins (árið 2004). Þar mætti líklega leggja veglínu í um 10-15 m hæð yfir sjó inn í hlíðina. Þá þyrfti að hreinsa frá ofan jarðgangamunna upp í um 25 m hæð. Þarna sýnist dýpi á klöpp vera 3-5 m en staðfesta þarf frekar jarðfræðiaðstæður, svo sem þykkt lausra jarðlaga og styrkleika berglaga við væntanlegan munna með rannsóknarborunum.

Í lághlíðum Eskifjarðar ganga víða jökulskafnar klappir fram úr þunnri jökulurð og skriðuhulu en ofar í hlíðum yfir álitlegum jarðgangaleiðum eru á nokkrum stöðum þykkar fornar frostveðrunar urðarkápur að síga fram. Almennt eru laus jarðlög fyrirferðarmeiri ofantil í fjallahlíðum er snúa móti suðri samanborið við hærri hluta fjallahlíða er snúa til norðurs. Ofan við þéttbýlið í Eskifirði eru slíkar urðir umfangsmiklar og leggja víða til efnivið í skriðuföll í firðinum. Ekki er að sjá að alvarleg skriðuhætta sé nærri fyrirhuguðum gangamunna, innan við þéttbýlið, né utan við Bleiksá.



Mynd 13. Vænlegt munnasvæði í Eskifirði er á milli húsa utan Eskifjarðarbýlis, til vinstri á myndinni. Staða munna hefur þrengst vegna bygginga eftir aldamótin 2000.



Mynd 14. Vænlegt munnasvæði í Eskifirði er sem næst á miðri mynd. (Mynd tekin 2004 og nokkur hús hafa verið byggð síðan)

5.4.2 Fannardalur í Norðfirði

Í Fannardal eru víða þykkar skriður og minni háttar urðarþekjur í suðurhlíð dalsins. Laus jarðlög hafa því talsverð áhrif á staðsetningu mögulegra munna þar. Að auki eru tvö þykk setlög með litlu millibili í hlíðum Hólafjalls og fara þau lækkandi með jarðlagahallanum inn og niður hlíðina. Þau munu einnig setja staðsetningu munna talsverðar skorður. Efri mörk þessara setlaga er í 270 m hæð y.s. skammt utan við tvígilin Tröllagil. Jarðlagahalli í Fannardal er 6-7° til VSV svo jarðlög fara með 4-5° halla inn hlíð.



Mynd 15. Suðurhlíð Fannardals innan við Hólafjall. Álitlegasta munnasvæði fyrir eystri munna í Fannardal er nærri miðri mynd. Þverá er í hægri jaðri myndar og Tröllagil til vinstri.



Mynd 16. Aðstæður við álitlega munnastaði í Fannardal. Jökulruðningur í neðri hluta hlíðarinnar, skorinn af grunnum giljum en Þverá er nærri miðri mynd.

Nú er horft til staðsetningar munna í um 175 m hæð sem næst þeim stað er 150 m hæðarlínan fer yfir Norðfjarðará. Jarðlagahallinn er í VSV og líklegt er að setlögin séu komin niður undir ána á þeim slóðum en staðfesta þarf það með borunum. Vestari jarðgangaleiðin yrði með munna vestan við setlögin og færi ekki gegnum þau en eystri leiðin myndi skera setlögin skammt inni í hlíðinni og koma út neðan og austan þeirra.

Laus setlög úr jökulruðningi eru fyrirferðamikil í lághlíðum Fannardals. Innan við Hólaströnd, nærri Þverá og Ljósá má ætla að víða liggi 6-10 m þykkur jökulruðningur. Þykktina má helst meta með athugunum í lækjarfarvegum þar sem slitrótt sést í klöpp á nokkrum stöðum. Kanna þarf þykkt og gerð lausra jarðlaga með borunum og öflugri gröfu.

5.5 Eskifjörður - Fannardalur - Mjóafjörður

Áður hefur verið bent á að áhugavert gæti verið að skoða í heild jarðgangaleið frá Veturhúsum í innanverðum Eskifirði beint norður í botn Mjóafjarðar við Prestagil (sjá legu gangaleiðar á teikningu 3). Þá yrði hliðargrein út í botn Fannardals við Norðfjarðará. Heildarlengd þessa gangakerfis yrði 11-12 km með þremur gangamunnum. Möguleg staðsetning ganga milli Fannardals og Mjóafjarðar er sýnd á teikningu 3.

Hér er stuttlega lagt mat á göng frá Eskifirði til Mjóafjarðar með hliðargöng út í Fannardal. Langsnið jarðlaga á teikningu 8 gefur yfirlit yfir berg á gangaleiðinni. Munna í Fannardal mætti hafa utan við bæjarhúsin í Fannardal (innan Geysár) en einnig er líklega mögulegt að hafa munna talsvert innar í Fannardal, innan gömlu túnanna. Frekari staðsetning yrði ákvörðuð með tilliti til staðsetningar setbergslaganna í Fannardal, annaðhvort þarf að hafa munnann neðan eða ofan setlaganna. Vegagerð á suðurströnd Mjóafjarðar er erfið vegna klappa og bratta svo munninn í Mjóafirði yrði líklega við fjarðarhornið innan við rústir norsku hvalveiðiverksmiðjunnar sem reist var í byrjun 20. aldar.

Berglög á nyrðri hluta gangaleiðarinnar eru heldur óþjálli til gangagerðar en berg nær Eskifirði. Þar munu göngin skera bæði ísúrt berg og setbergslög sem ætla má að séu um 15-25% kostnaðarsamari við gangagerð en við meðalaðstæður.



Mynd 17. Botn Mjóafjarðar, horft til suðurs. Gangamunnar frá Norðfirði myndu líklega opnast nærri miðri mynd.

5.6 Eskifjörður - Fannardalur - Mjóifjörður - Seyðisfjörður- Hérað

Á teikningum 1 og 2 er sýnd lega mögulegra meginganga frá Eskifirði norður á utanverðan Eyvindarárdal. Þá væri farið með hliðargöng út í Norðfjörð, Mjóafjörð og Seyðisfjörð. Einnig mætti hugsa sér að koma með aðalgöngin út í Mjóafirði og hafa þar tvo munna með 0,5-1 km millibili en það myndi auka nokkuð kostnað auk þess sem fara yrði í gegnum berglög sem þykja nokkuð erfið til gangagerðar.

5.7 Möguleg heilborun jarðganga

Hugsanlega væri hagkvæm heildarlausn í samgöngumálum Mið-Austurlands að heilbora megingöng í einni samfellu. Slík göng mætti e.t.v. gera á 3-4 árum en stofnkostnaður yrði eðlilega mikill. MeGINGÖNGIN yrðu liðlega 25 km löng, sprengd hliðargöng tæplega 9 km og skálar um 0,5 km. Við jarðgangaleiðina sem hér er nefnd yrði reynt að fylgja sem mest bergsyrpum í ólivínbasalti sem Walker nefndi Hólmar Olivine group.

Heilborun jarðganga er mjög afkastamikil þegar vel gengur. Þessi aðferð getur verið nokkuð áhættusöm ef óvæntar hindranir koma upp við borunina og þurfa allar jarðfræðirannsóknir að vera mun ýtarlegri en þær rannsóknir sem gerðar eru fyrir hefðbundna gangagerð með bor og sprengitækni.

Veruleg reynsla er komin á heilborun jarðganga á Íslandi með byggingu Kárahnjúkavirkjunar. Í hagstæðum jarðlögum gekk borun mjög hratt og lítið viðhald var á borvélum. Á öðrum stöðum urðu miklar seinkanir og viðbótarkostnaður vegna

erfiðleika við að bora í vatnsrík jarðlög. Einnig sköpuðust miklir erfiðleikar og tafir í gangagerð vegna hruns inn í göngin við misgengi og brot í berggrunninum. Þetta áréttar að vinna þarf mun umfangsmeiri jarðfræðiathuganir fyrir heilboruð göng en gert hefur verið fyrir hefðbundna gangagerð í íslensku basalti. Þá er jafnan áhættusamt að heilbora göng undan halla því skyndilegt innflæði vatns getur hæglega "drekkt" borvélinni tímabundið.

5.7 Frekari rannsóknir vegna Norðfjarðarganga.

Nauðsynlegt þykir að bora nokkrar holur ofan við álitlegasta gangamunna og innar á gangaleiðunum eftir því sem aðgengilegt er. Hlíðar Eskifjarðar og Fannardals eru brattar og ekki aðgengilegar til umferðar með þung bortæki án slóðagerðar.

Í Eskifirði væri nærtækast að fara vestur frá vegslóðum er liggja að vatnsbólum á Lambeyrardal ofan þéttbýlisins. Ef mjög erfitt verður með umferð bortækja vestur að jarðgangaleiðum, gæti hugsast að bora hjá Þverá, nokkru innan við gangaleiðina. Það er þó ekki æskilegasta staða. Rétt þykir einnig að skoða aðeins möguleika á munna fast utan við Bleiksá, austan við kirkjuna.

Í Fannardal þarf að fara yfir Norðfjarðará innarlega á dalnum og í sneiðingum upp suðurhlíðina. Æskilegt væri að bora a.m.k. tvær holur í gegnum setbergslögin til að kanna styrk og breytileika í gerð þeirra. Mögulegt umfang rannsóknarborana er sýnt í töflu 2.

Borhola dýpi m	Aðgengi til borana og umfang slóðagerðar að borstöðum
30	Í hlíð Eskifjarðar utan við lögbylið Eskifjörð. Brött brekka litlar lagfæringar
(100)	Við Þverá. Aðeins boruð ef ekki er viðunandi aðgengi að borstað hærra í hlíð
350	Neðan og vestan Lambeyrardals, eins nærri gangaleið og kostur er
450	Í hlíð Fannardals, aðgengi þarf að laga með frumstæðri slóðagerð
75	Neðarlega í hlíð Fannardals, aðgengi þarf að laga með frumstæðri slóðagerð
900-1000	Samtals þörf á kjarnaborun

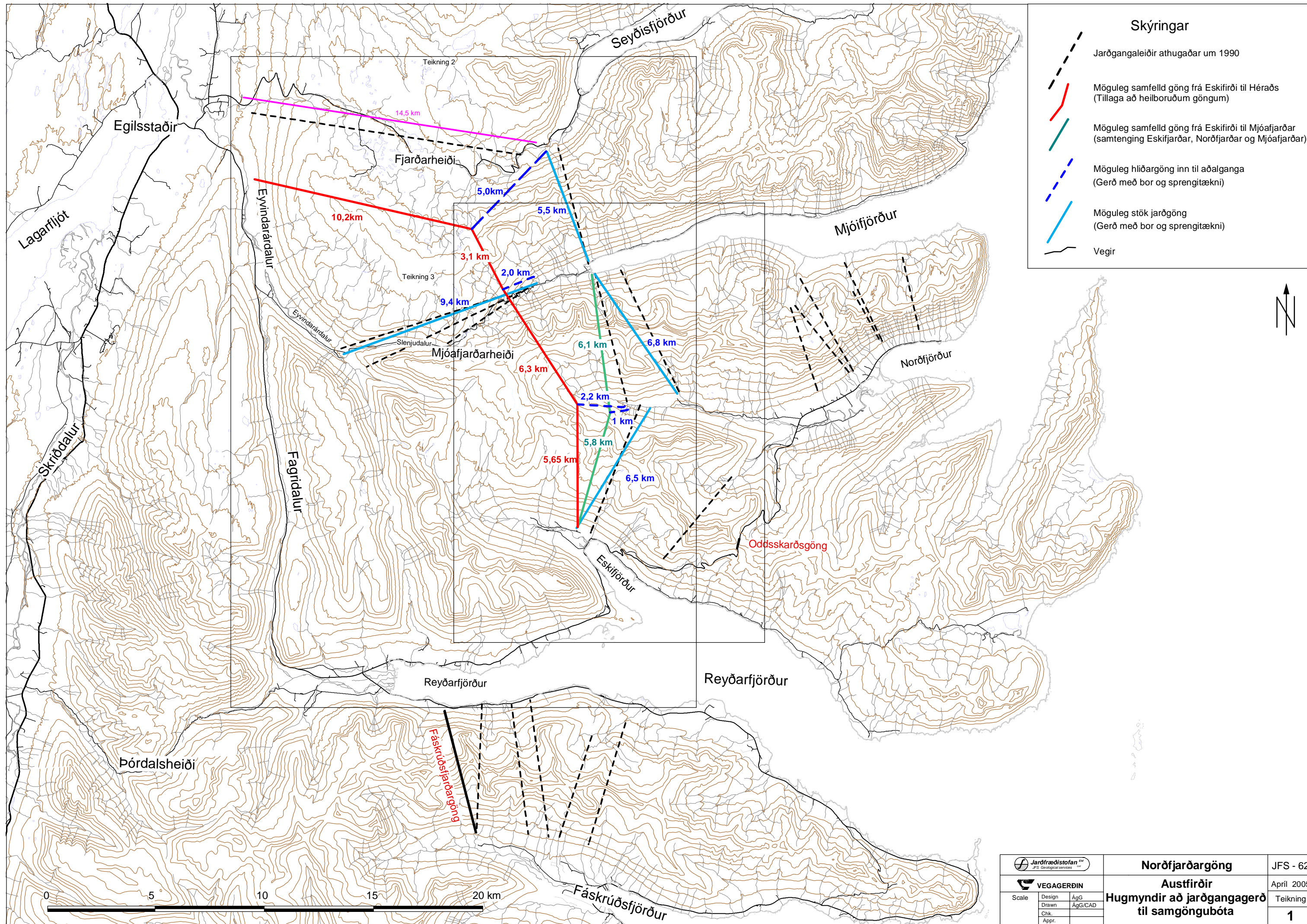
Tafla 2 Metin þörf á rannsóknarborunum vegna Norðfjarðarganga.

Auk kjarnaborana þyrfti að kanna vandlega með loftborun og gröfu jarðgerð og dýpi á fast í Fannardal. Vegstæði í Fannardal hefur ekki verið valið og þarf nokkur könnun að fara fram á mögulegum veglínunum um dalinnl auk líklegra brúarstæða á Norðfjarðará. Slíkar kannanir í Eskifirði eru ekki umfangsmiklar.







Ef ástæða þykir að hafa einnig opinn möguleika með göng frá Eskifirði til Mjóafjarðar með útkomu í Fannardal myndu bætast um 300-400 m við kjarnaboranir.

6 Heimildaskrá og ýtarefni


- Ágúst Guðmundsson og Haraldur Hallsteinsson 2001: *Reyðarfjörður - Fáskrúðsfjörður. Geological Report and tunnelling conditions.* Jarðfræðistofan. Unnið fyrir Vegagerðina, desember 2001. 23 bls. auk 22 teikninga og viðauka.
- Ágúst Guðmundsson 1993: Austfirðir. *Jarðgangagerð til samgöngubóta.* Unnið fyrir Vegagerð ríkisins, febrúar 1993. 28 bls. auk 26 mynda.
- Ágúst Guðmundsson 1992: *Jarðgangagerð til samgöngubóta á Austfjörðum.* Orkustofnun, VOD 92006. Unnið fyrir Vegagerð ríkisins, febrúar 1992. 72 bls. auk 46 mynda.
- Barton, N., Lien, R. og Lunde, J. 1974: Analysis of rock mass quality and support practice in tunneling and guide for estimating support requirements. *NGI, Rep.* 54206, 74 p.
- Hjörleifur Guttormsson 1974: *Austfjarðafjöll.* Árbók Ferðafélags Íslands 1974.
- Hreinn Haraldsson og Sveinn Björnsson 1984: *Jarðfræðirannsóknir á Austfjörðum vegna jarðgangahugmynda.* Vegagerð ríkisins. 30 bls. auk mynda.
- Hunt, Roy E. 1984: *Geotechnical engineering investigation manual.* McGraw - Hill Book Company.
- Jóhann Helgason 1982: Stratigraphy and Correlation of the Region Surrounding the IRDP Drill Hole 1978, Reyðarfjörður, Eastern Iceland. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 87, No. B8, pages 6405-6417.
- Kristján Sæmundsson 1979: Outline of the Geology of Iceland. *Jökull* 29: 7-28.
- Leó Kristjánsson og Ágúst Guðmundsson 1995: Stratigraphy and Paleomagnetism of a 3-km-thick Miocene lava pile in the Mjóifjörður area, Eastern Iceland. *Geol Rundsch*, 84: p. 813-830.
- Walker, G.P.L 1963. The Breiðdalur Central Volcano, Eastern Iceland. *Geol. Soc. London Quart. Jour.* 119: 29-63.
- Walker, G.P.L 1960. Zeolite zones and dike distribution in relation to the structure of the basalt of Eastern Iceland. *Jour. Geol*, 68: 515-527.
- Walker, G.P.L. 1959: Geology of the Reyðarfjörður area, Eastern Iceland. *Geol. soc. London Quart. Jour.* 114: 367-393.
- Walker, G.P.L. 1974: The Structure of Eastern Iceland. *In Geodynamics of Iceland*, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland, pages 177-188.
- Watkins, N.D and Walker, G.P.L. 1977: Magnetostratigraphy of Eastern Iceland. *Journal of Science*, V. 277: 513-584.
- Loftmyndir (Aerial photographs) frá Landmælingum Íslands frá mismunandi tímum.
- Landlíkan (Topographical model - Orthophotos) í mismunandi mælikvarða frá Loftmyndum ehf. og Vegagerðinni 1999-2004.

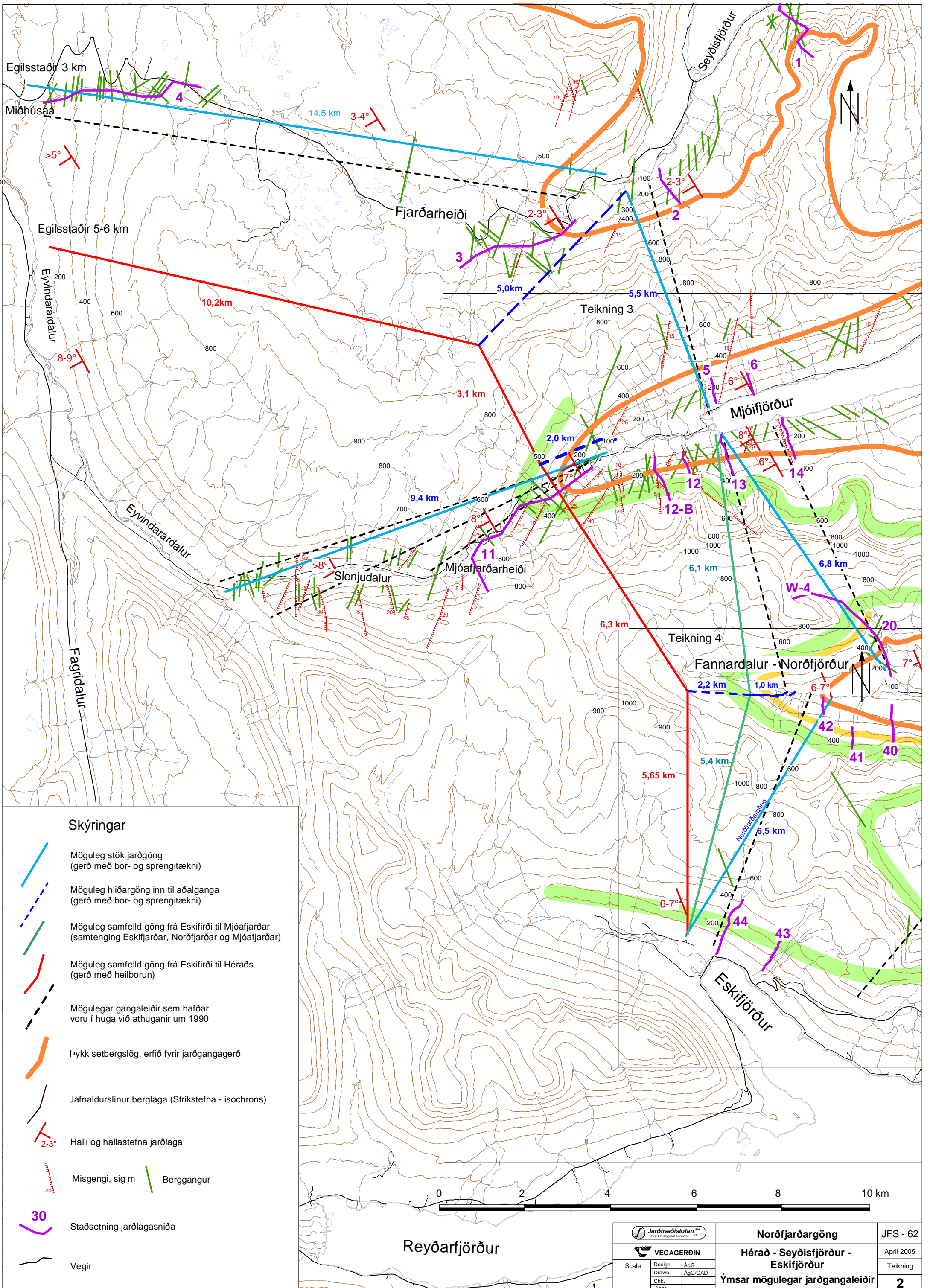


Skýringar

-  Jarðgangaleiðir athugaðar um 1990
-  Möguleg samfelld göng frá Eskifirði til Héraðs (Tillaga að heilboruðum göngum)
-  Möguleg samfelld göng frá Eskifirði til Mjóafjarðar (samtenging Eskifjarðar, Norðfjarðar og Mjóafjarðar)
-  Möguleg hliðargöng inn til aðalganga (Gerð með bor og sprengitækni)
-  Möguleg stök jarðgöng (Gerð með bor og sprengitækni)
-  Vegir



		Norðfjarðargöng Austfirðir Hugmyndir að jarðgangagerð til samgöngubóta	JFS - 62 Apríl 2005 Teikning
Scale	Design Drawn Chk. Appr.	AgG AgG/CAD	1



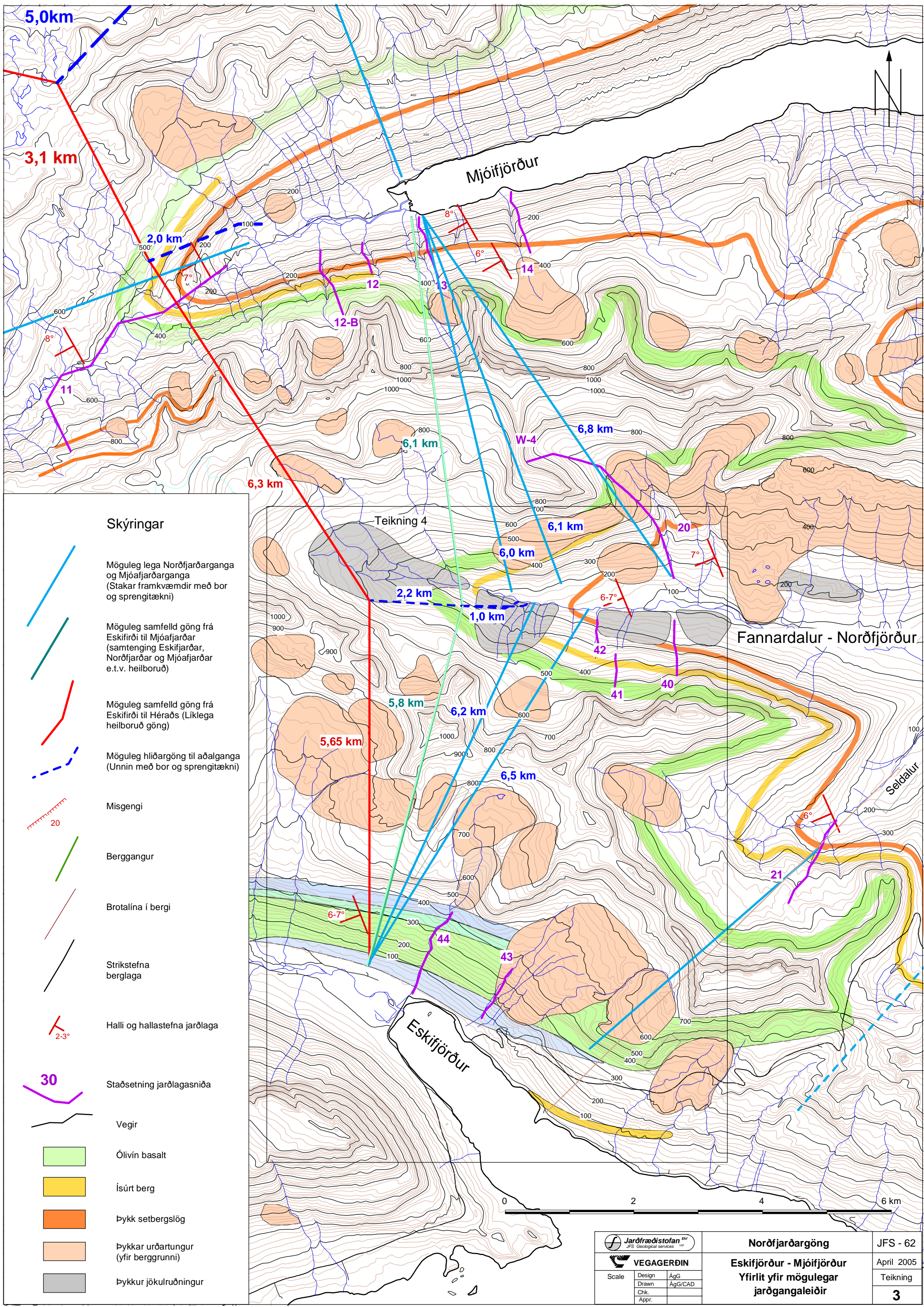
Skýringar

- Möguleg stök jarðgöng (gerð með bor- og sprengitækni)
- - - Möguleg hliðargöng inn til aðalganga (gerð með bor- og sprengitækni)
- Möguleg samfelld göng frá Eskifirði til Mjóafjarðar (samtinging Eskifjarðar, Norðfjarðar og Mjóafjarðar)
- Möguleg samfelld göng frá Eskifirði til Héraðs (gerð með heilborun)
- - - Mögulegar gangaleiðir sem hafðar voru í huga við athuganir um 1990
- Þykk setbergslög, erfið fyrir jarðgangagerð
- Jafnaldurslínur berglaga (Strikstefna - isochrons)
- T Halli og hallastefna jarðlaga
- 20 Misgengi, sig m | Berggangur
- 30 Staðsetning jarðlagasniða
- Vegir








Reyðarfjörður




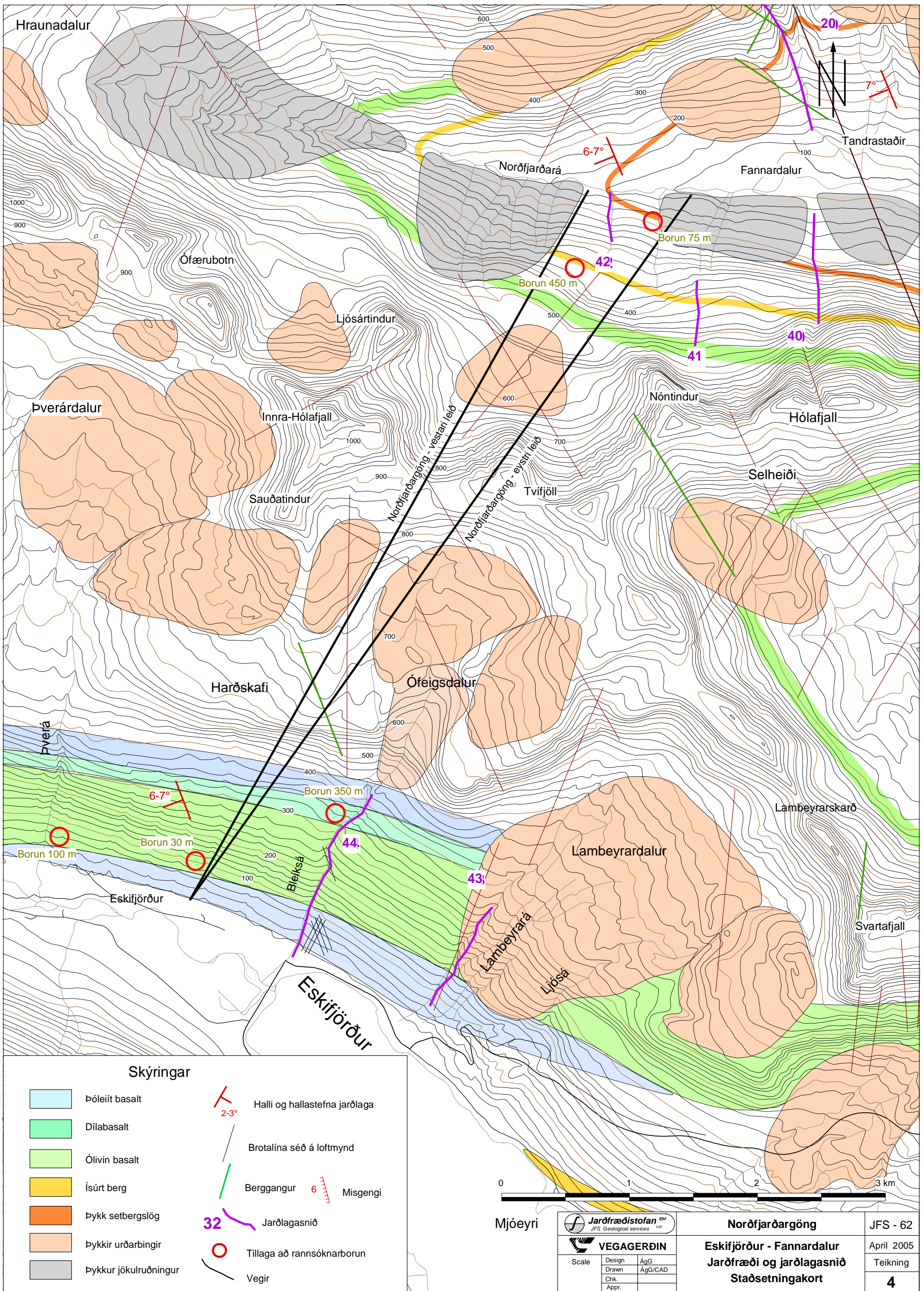
		Norðfjarðargöng		JFS - 62
		Hérað - Seyðisfjörður - Eskifjörður		April 2005
Scale	Design	ÁgG	Ýmsar mögulegar jarðgangaleiðir	Teikning
	Drawn	ÁgG/CAD		
	Chk.			2



Skýringar

-  Möguleg lega Norðfjarðarganga og Mjóafjarðarganga (Stakar framkvæmdir með bor og sprengitækni)
-  Möguleg samfelld göng frá Eskifirði til Mjóafjarðar (samtinging Eskifjarðar, Norðfjarðar og Mjóafjarðar e.t.v. heilborð)
-  Möguleg samfelld göng frá Eskifirði til Héraðs (Líklega heilborð göng)
-  Möguleg hliðargöng til aðalganga (Unnin með bor og sprengitækni)
-  Misgengi 20
-  Berggangur
-  Brotalína í bergi
-  Strikstefna berglaga
-  Halli og hallastefna jarðlaga 2-3°
-  Staðsetning jarðlagasniða 30
-  Vegir
-  Ólivin basalt
-  Ísúrt berg
-  Þykk setbergslög
-  Þykkar urðartungur (yfir berggrunni)
-  Þykkur jökluðuðingur

		<p>Norðfjarðargöng Eskifjörður - Mjóifjörður Yfirlit yfir mögulegar jarðgangaleiðir</p>	JFS - 62
<p>VEGAGERÐIN</p>			April 2005
Scale	Design Drawn Chk. Appr.	ÁgG ÁgG/CAD	Teikning 3



Skýringar

- Póleitt basalt
- Dílabasalt
- Ólivín basalt
- Ísúrt berg
- Þykk setbergslög
- Þykkir urðarbingir
- Þykkur jökluðuðingur
- Halli og hallastefna jarðlaga
- Brotalína séð á loftmynd
- Berggangur
- Misgengi
- Jarðlagasnið
- Tillaga að rannsóknarborun
- Vegir



Mjóeyri

Jarðfræðistofan <small>EHF</small> JFS Geological services <small>Ltd</small>		
VEGAGERÐIN		
Scale	Design	ÁgG
	Drawn	ÁgG/CAD
	Chk.	
	Appr.	

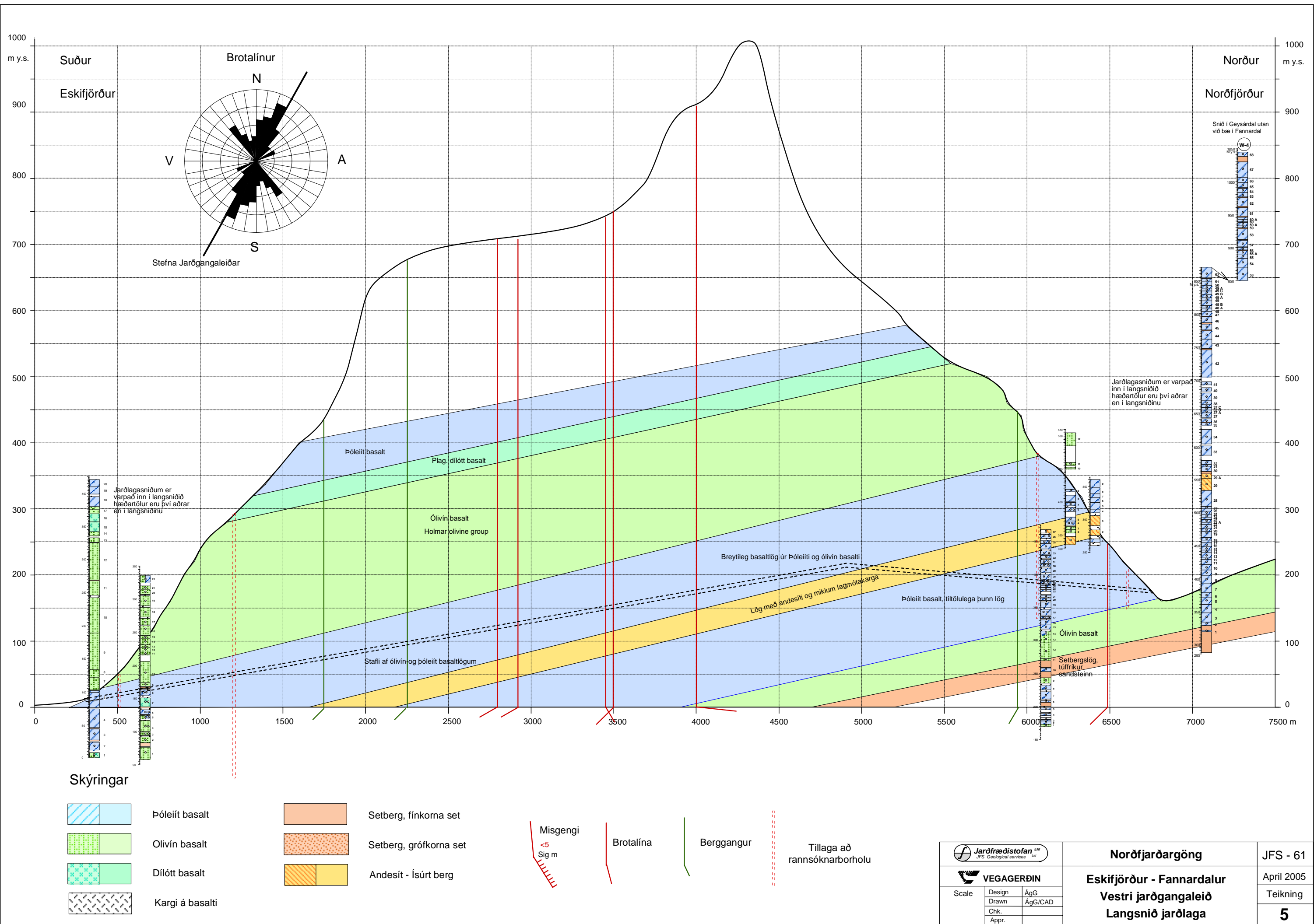
Norðfjarðargöng

Eskifjörður - Fannardalur

Jarðfræði og jarðlagasnið

Staðsetningakort

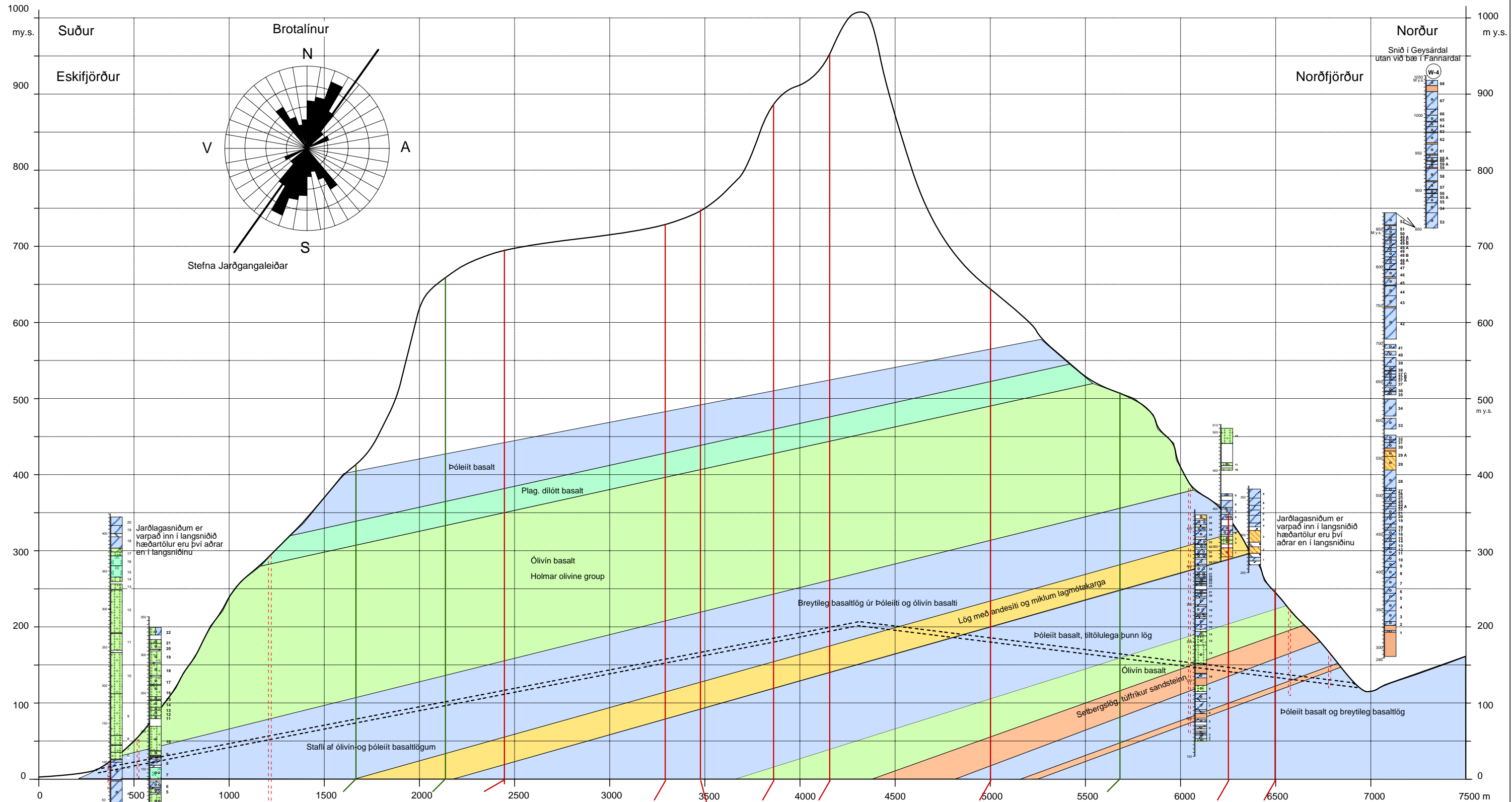
JFS - 62
April 2005
Teikning
4



Skýringar

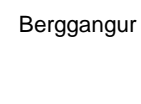
- | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------------------|--|-------------------|--|-----------|--|------------|--|------------------------------|
| | Þóleiit basalt | | Setberg, fínkorna set | | Misgengi <5 Sig m | | Brotalína | | Berggangur | | Tillaga að rannsóknarborholu |
| | Olivín basalt | | Setberg, grófkorna set | | | | | | | | |
| | Dílótt basalt | | Andesit - Ísúrt berg | | | | | | | | |
| | Kargi á basalti | | | | | | | | | | |

 Jarðfræðistofan JFS Geological services		Norðfjarðargöng Eskifjörður - Fannardalur Vestri jarðgangaleið Langsníð jarðlaga	JFS - 61
 VEGAGERÐIN			April 2005 Teikning
Scale	Design: ÁgG Drawn: ÁgG/CAD Chk.: Appr.:		5



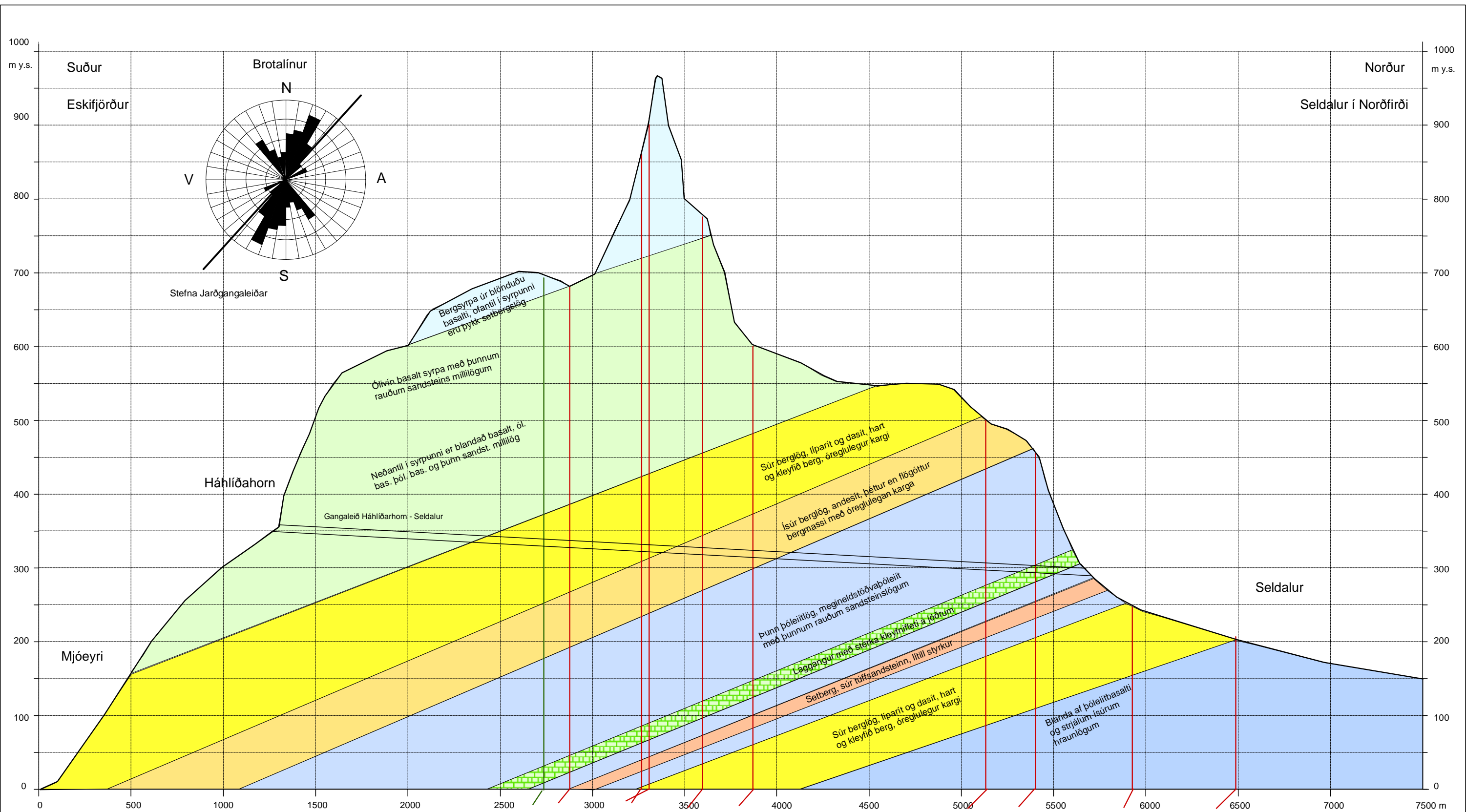
Skýringar

- | | | | |
|--|-----------------|--|------------------------|
| | Þóleiit basalt | | Setberg, fínkorna set |
| | Ólívín basalt | | Setberg, grófkorna set |
| | Dílótt basalt | | Andesít - Ísúrt berg |
| | Kargi á basalti | | |



Tillaga að rannsóknarborholu

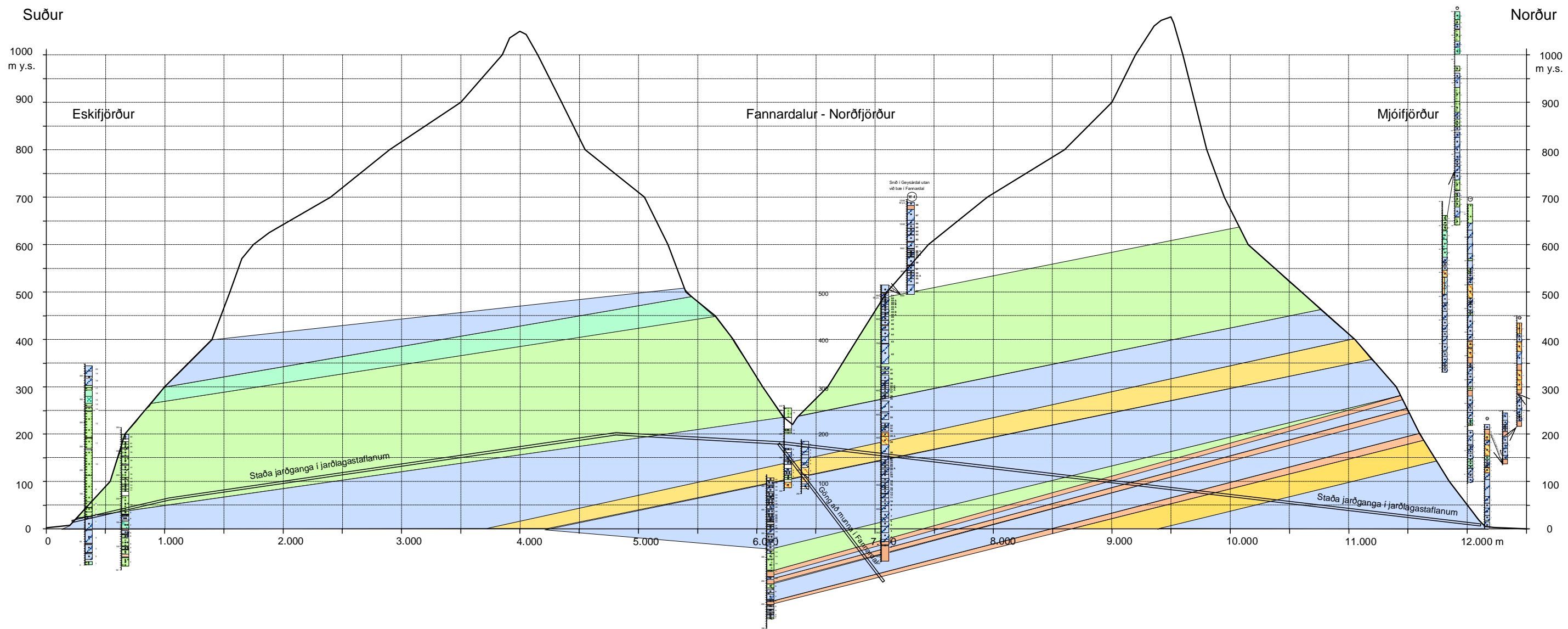
		Norðjarðargöng Eskifjörður - Fannardalur Eystri jarðgangaleið Langsnið jarðlaga	JFS - 61
			April 2005
Scale	Design ÁgG		Teikning
	Drawn ÁgG/CAD		6
	Chk.		
	Appr.		





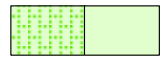
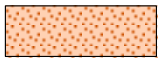
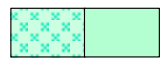
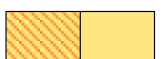
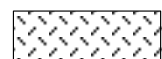
Skýringar

- | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|------------------------|--|-------------------|--|-----------|--|------------|--|------------------------------|
| | Þóleitt basalt | | Setberg, fínkorna set | | Misgengi <5 Sig m | | Brotalína | | Berggangur | | Tillaga að rannsóknarborholu |
| | Ólívín basalt | | Setberg, grófkorna set | | | | | | | | |
| | Dilótt basalt | | Andesít - Ísúrt berg | | | | | | | | |
| | Kargi á basalti | | | | | | | | | | |

		Norðfjarðargöng		JFS - 61
		Eskifjörður - Seldalur		April 2005
Scale		Design ÁgG Drawn ÁgG/CAD Chk. Appr.		Teikning 7
		Langsnið jarðlaga		



Skýringar

- | | | | |
|---|-----------------|---|------------------------|
|  | Póleiit basalt |  | Setberg, fínkorna set |
|  | Olivín basalt |  | Setberg, grófkorna set |
|  | Dílótt basalt |  | Andesít - Ísúrt berg |
|  | Kargi á basalti | | |



VEGAGERÐIN

Scale	Design	ÁgG
	Drawn	ÁgG/CAD
	Chk.	
	Appr.	

Norðfjarðargöng	JFS - 61
Eskifjörður - Mjóifjörður	April 2005
Með hliðargöng í Fannardal	Teikning
Langsnið jarðlaga	8

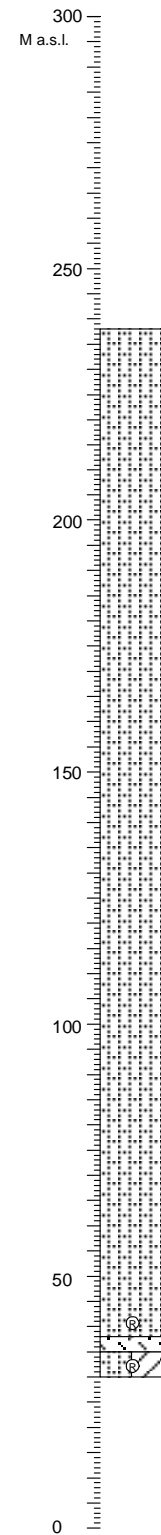
Vestur

Bleiksá í Eskifirði

ESKIFJÖRÐUR

Austur

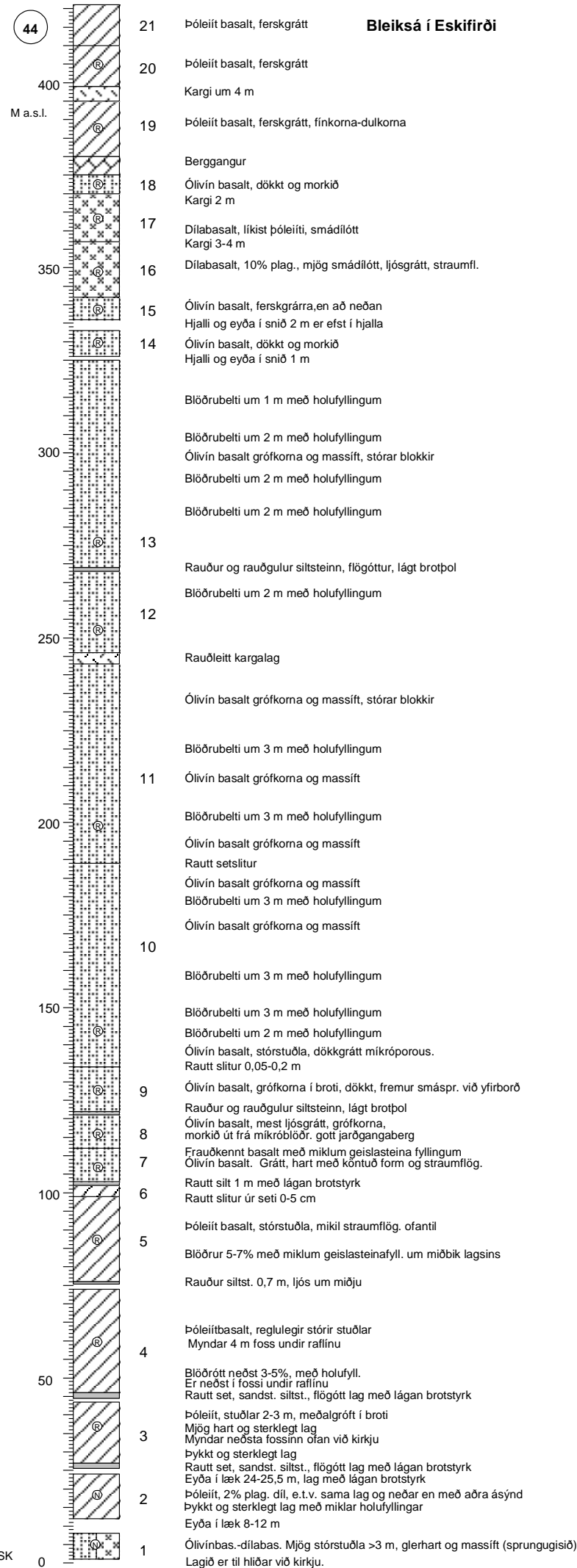
Þverá við málmgeymslugryfjur



Héðan er samfelld keðja af ólivín basalt lögum a.m.k. 200 m upp ána. Mjög ginsleitt þykk beltáð ólivín basalt, sterk meitliför, dökkt nærri svart.

Kargi 3 m mikið holufyllt efst. Ól.-þól. millibasalt, straumflögótt, ljósgrátt.

Lýst af ÁG-G-SK

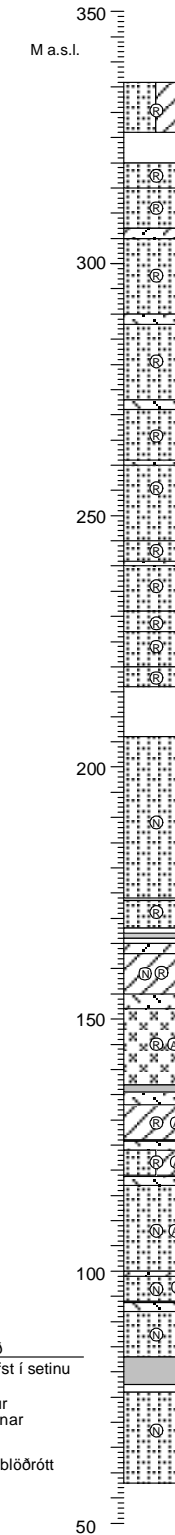


Lækur við uppakstur Norðfjarðarvegur, Lambeyrará 200 m færsla til vesturs yfir í læk sem liggur gegnum miðjan Eskifjarðar kaupstað

Ól.-Dílabasalt, mjög stórstuðlað
Líklega er dökkt Ólivín basalt efst í setinu 0.3 m rautt set efst
Lagskiptur dökkbrúnn og svartur siltsteinn, lágur brotstyrkur, molnar auðveldlega undan hamri
Ólivín basalt, svart, gróft, mikróblöðrótt

Lambeyrará

Lækur gegnum Eskifjarðar kaupstað



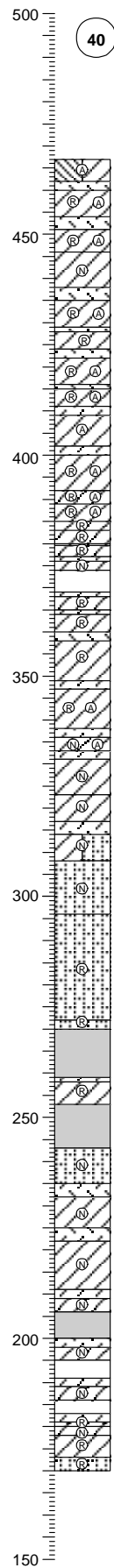
- 22 Ól.-þól. millibasalt, ljósbrúnt yfirborð, gráblátt dökkt brotsár, köntuð veðrun, lítið holufyllt, ofar er lagið ól. basalt dökkt
Eyða, stórgrýti í læk
- 21 Ólivín basalt, dökkt, gróft í broti, sterkt í neðstu 2 m síðan blöðrótt og mjög holufyllt
- 20 Ólivín basalt, dökkt, blöðrótt, mikið holufyllt, meira blöðrótt og holufylltari belti
- Kargabelti 2 m mikið holufyllt
- 19 Ólivín basalt, dökkt, grófkorna sterkt lag. Áberandi foss er á laginu neðan við hjalla, í 304 m er sprunga samsíða hlið ~ 5-10 cm víð 300°. Gæti verið meðfram 3 m breiðum gangi, ef það er gangur þá er hann úr mjög sterktu ólivín basalti eins og lögin í kring
- Kargakennt 1-2 m, mikið holufyllt
- 18 Ólivín basalt, dökkt, grófkorna, sterkt lag
- Kargabelti mikið holufyllt 1-2 m
- 17 Ólivín basalt, dökkt, grófkorna sterkt lag
- Kargabelti, mjög mikið holufyllt, stórir skólesít kristallar
- 16 Ólivín basalt, dökkt, sterkt lag, ávöl veðrun, mjög þykkt, stórstuðla belti
- 15 Ólivín basalt, dökkt, sterkt lag, kargabelti holufyllt
- Kargabelti, mikið holufyllt, 1 m
- 14 Ólivín basalt, dökkt, sterkt lag bergsyrpa
- 13 Ólivín basalt, svart mikið holufyllt
- 12 Ólivín basalt, svart mikið holufyllt
- 11 Ólivín basalt, blöðrótt, eins og beltað, mikið holufyllt, kargabelti
- Eyða, stórgrýti í læk, sér ekki í karga
- Ólivín basalt, grátt, mjög þykkt og mikið lag, blokkir 0.5-1.5 m, grófkorna, ljósgrátt í broti
- 10
- 9 RML 0.3-0.5 m
- Ólivín basalt, brúnt-rauðbrúnt, blöðrótt mikið holufyllt með geislasteinum
- Eyða, líklega 1 m RML í eyða
- Kargi 2 m
- 8 Þóleiit, straumflögótt, mikið og falllegt stílbít neðst, köntuð veðrunarform
- Kargi 3 m, RML 0.1-0.2 m
- 7 Dílabasalt, plag. dílar 5% mjög misstórir, massíft lag, hálfköntuð veðrunarform, stórar blokkir, sprungunef 1-3 m mjög stórir stuðlar 2-4 m, 10% dílar efst
- Kargi 2-3 m, RML 1-2 m mjúkur hárauður siltsteinn, lágur brotstyrkur
- 6 Þóleiit, blöðrótt, tómar blöðrubelti, smásprungið á yfirborði, morkið
- Kargi, óreglulegur 1-2 m, RML 0.1-0.3 m
- 5 Ól.-þól. millibasalt, dökkt, brun veðrunarkápa, fínkorna, köntuð veðrun, dauf straumflög, tómar blöðrubelti
- Kargi 1-2 m, RML 0.1-0.2 m
- Ólivín basalt, massíft, stórstuðla, dökkt, stakar blöðrubelti eru mikið fylltar geislast.
- 4
- 3 Kargi 1 m
- Ólivín basalt, dökkt mjög massíft lag
- Kargi 2 m, RML 0.2 m
- 2 Ólivín basalt, dökkt og morkið gott jarðgangaberg. Þetta lag þykknar til vesturs en austan að því leggst annað eins ólivín basalt
- Dökkt lagskiptur siltsteinn, rauður efst
- Eyða
- Ólivín basalt, líklega sama og sést í topp á undir seti í læk við Norðfjarðarveg, mjög stórstuðla, massíft lag
- Lýst af ÁG-G-FÁ
- 1

		Norðfjarðargöng		JFS - 60
		Jarðlagasnið í Eskifirði		Febr. 2005
Kvarði	Hannað	ÁG-G	Bleiksá og Lambeyrará	Teikning
	Teikn.	ÁG-G		
	Yfirfarð	GE		
	Samþ.			
				9

Austur

Norðfjörður-Hólafjall lækur gegnt skurði við innstu heimatún í Fannardal

Vestur

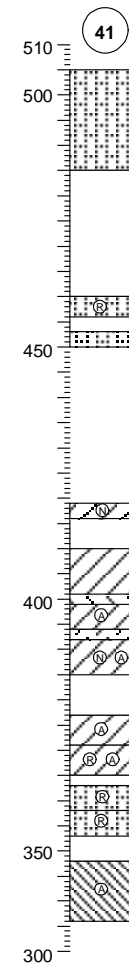


Norðfjörður-Hólafjall, Tröllagil gengt Fannardal

Í vestara tvíglílinu virðist vera ísúrt lag í 410-420 m, mjög óreglulegt undirlag

- 37 Basalt andesít, ísúrt berg, þetta lag fylgir hjalla en það sést í neðsta hluta þess í brún hjalla í gili. Sveipótt straumflögur
- 36 Þóleiit, þétt, hart, smásprungið < 0.2 m
- 35 Kargi 2-3 m Þóleiit, þétt, hart, smásprungið < 0.2 m
- 34 Þóleiit, þétt, hart, smásprungið
- 33 Kargi 3 m
- 32 Þóleiit, þétt, hart, straumflögótt neðantil
- 31 Kargi 1-2 m Þóleiit, þétt, hart, smásprungið neðst
- 30 Kargi 1-2 m Þóleiit, þétt, hart
- 29 Kargi 2 m Þóleiit, þétt, hart, smásprungið < 0.5 m
- 28 Kargi 1-2 m Þóleiit, þétt, hart, ferskt
- 27 Þóleiit, þétt, mjög smásprungið, blöðrótt 10-15%, víða grænn jaspis, trjábolsfar 30 cm
- 26 Þóleiit, kargakennt
- 25 Þóleiit, kargakennt, smábrotið
- 24 Þóleiit, blöðrótt
- 23 Þóleiit, þétt, smásprungið, ferskrátt, flestar blöðrur tómar, sprungunet < 0.5 m. Kargi 0.5 m
- 22 Þóleiit, þétt, hart, smásprungið. Kargi 1 m
- 21 Kargi 1-2 m, færsla til vesturs 70 m að læk, eyða með karga
- 20 Þóleiit, þétt, hart, kantað, blágrátt í broti, sprungunet < 0.5 m, stuðlar 1-3 m
- 19 Kargi 2-3 m Þóleiit, þétt, hart, blokkir, sprungunet < 0.5-0.7 m, lítið holufyllt (kvars, kalsedon og ónyx)
- 18 Kargi 2 m Þóleiit, þétt, dulkorna, kantað, hart, kvars, sprungunet < 0.3 m
- 17 Kargi 2 m Þóleiit, blágrátt, finkorna brot, þessi þól. lög eru hörð og stökkt, ferskrátt kantað yfirborð
- 16 Kargi 1-2 m Þóleiit, ferskrátt, kantað yfirborð, finkorna, blágrátt brotsár
- 15 Þóleiit, ferskrátt á yfirborði, köntuð þóleiit veðrun, sprungunet < 0.5 m, blágrátt brotsár
- 14 Kargi 3 m Ól.-þól. millibasalt, smásprungið, ekki mikið holufyllt, tómar blöðrur
- 13 Ólivín basalt, líkist þóleiiti um miðbikið
- 12 Ólivín basalt, þétt, ferskrátt, smásprungið < 0.3 m neðst, ofar breytist lagið yfir í gróft basalt eins og títt er um neðstu beltí í ólivín basalt syrþum
- 11 Ólivín basalt Grænt sambrætt vikurset, einsleitara en að neðan, ignimbrit set
- 10 Kargi 1 m Þóleiit, dulkorna, þétt, straumflögótt, hart og ferskrátt
- 9 Set, sambrædd gjóska, grænn samanpressaður vikur 4-5 m, gulgrænt vikurset 3 m, steingert tré efst 2 cm grænn vikur og mylsna úr öðrum tegundum 4 m, gulbrúnt neðst 0.5 m,
- 8 Ólivín basalt, dökkt, blöðrótt, mikið chabasít
- 7 Kargi 3 m Þóleiit, dulkorna, straumflögótt, ferskrátt
- 6 Kargi 3 m Þóleiit, þétt dulkorna, kvars, mjög falleg kolla
- 5 Kargi 2 m Þóleiit, þétt dulkorna, hart
- 4 Set, sambland við karga neðst, rauðbrúnt sambrætt, sterkt lag sem veðrast í flögur
- 3 Kargi 2-3 m Þóleiit, þétt dulkorna, aflangar blöðrur, kvars-seladonít
- 2 Eyða Kargi 2 m Þóleiit, þétt dulkorna, straumflögótt, glerhart
- 1 Kargi 1-2 m Þóleiit, þétt finkorna, etv. hluti af gangi
- Ólivín basalt, er við skarpa beygju á læk
- Sniðið byrjar í hvammi í 150 m y.s. utan við stórar aurkeiður neðan við tvígil.
- Í vestara tvíglílinu virðist vera ísúrt lag í 410-420 m, mjög óreglulegt undirlag

Norðfjörður-Hólafjall utan við Fannardal ÁG-G-FÁ

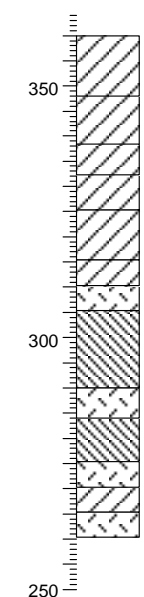


- 12 Ólivín basalt klettur, HOG
- 11 Eyða
- 10 Ólivín basalt, dökkt og morkið
- 9 Eyða
- 8 Ólivín basalt, Holmar olivine group (HOG)
- 7 Þóleiit, klöpp
- 6 Eyða, 3 samsíða gangar 325° eru í klettunum fyrir ofan. Tveir til hliðanna eru þykkir og halda áfram upp í efstu klettabrúna og eru áberandi. Þeir eru 4-10 m þykkir sá í miðri er 1-2 m. Aðrir 2 vestar -5 m. Alls 5 gangar á 0.5 km efst í fjalli.
- 5 Þóleiit, > 5 m lag er í brún hjalla
- 4 Kargi 1-2 m Þóleiit, þétt, stakblöðrótt
- 3 Kargi 2 m Þóleiit, blöðrótt, mest tómar blöðrur, köntuð veðrun ekki góð opna
- 2 Færsla í 100 m til vesturs í næsta gil
- 1 Eyða austan við botn á skál
- Þóleiit, þétt, hart, smásprungið
- Þóleiit, mjög þétt, straumflögótt, glerhart, blágrátt í sári, mjög smásprungið
- Ólivín basalt, meðalgróft, smásprungið við gil
- Ólivín basalt, meðalgróft, dökktgrátt, svart chlorophaeite í blöðrum, brotabelti er efir gilinu í stefnu 325° á gang
- Eyða, grjót í læk
- Basalt-Andesít, dökkt, dulkorna, hart og stökkt

Norðfjörður-Hólafjall lækur gegnt skurði við innstu heimatún í Fannardal Lyst af ÁG-G-FÁ

42

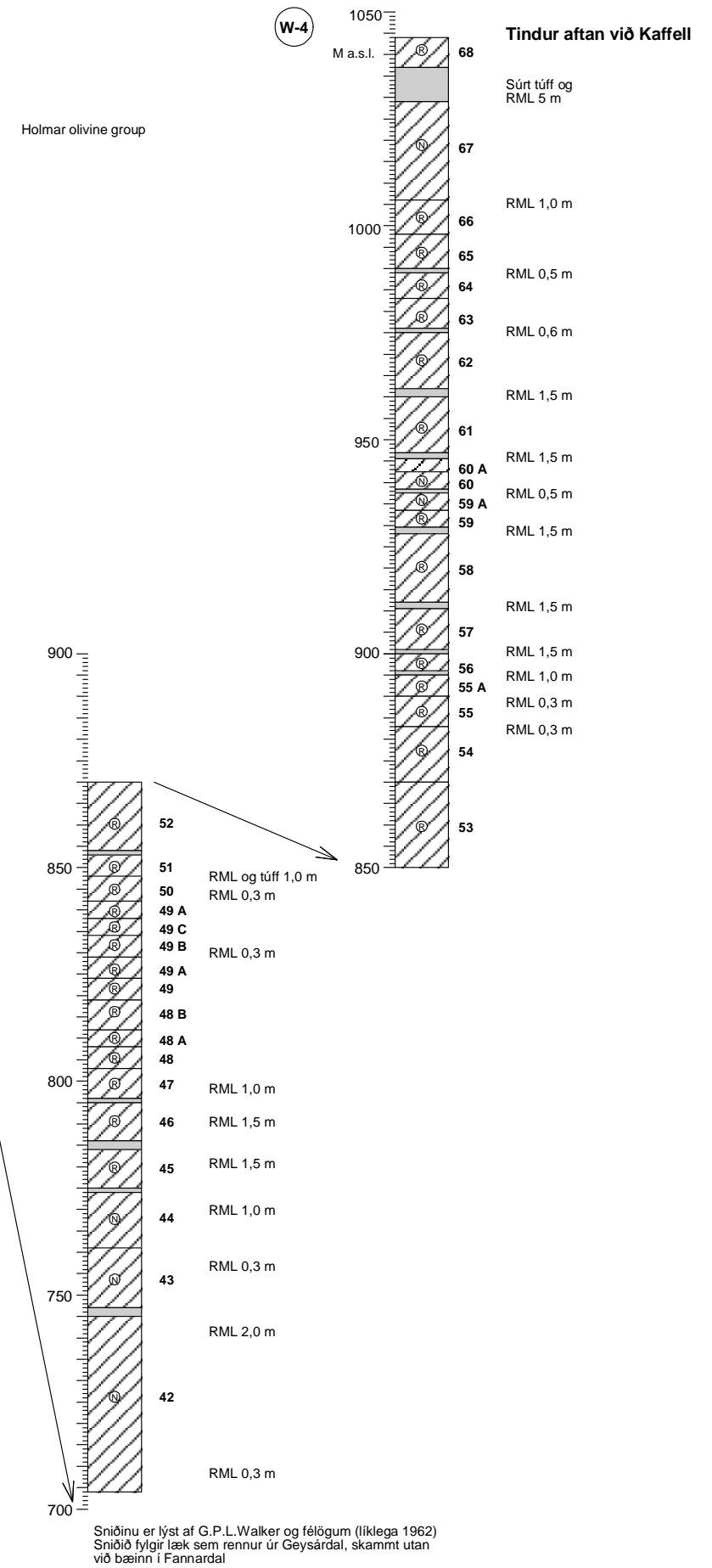
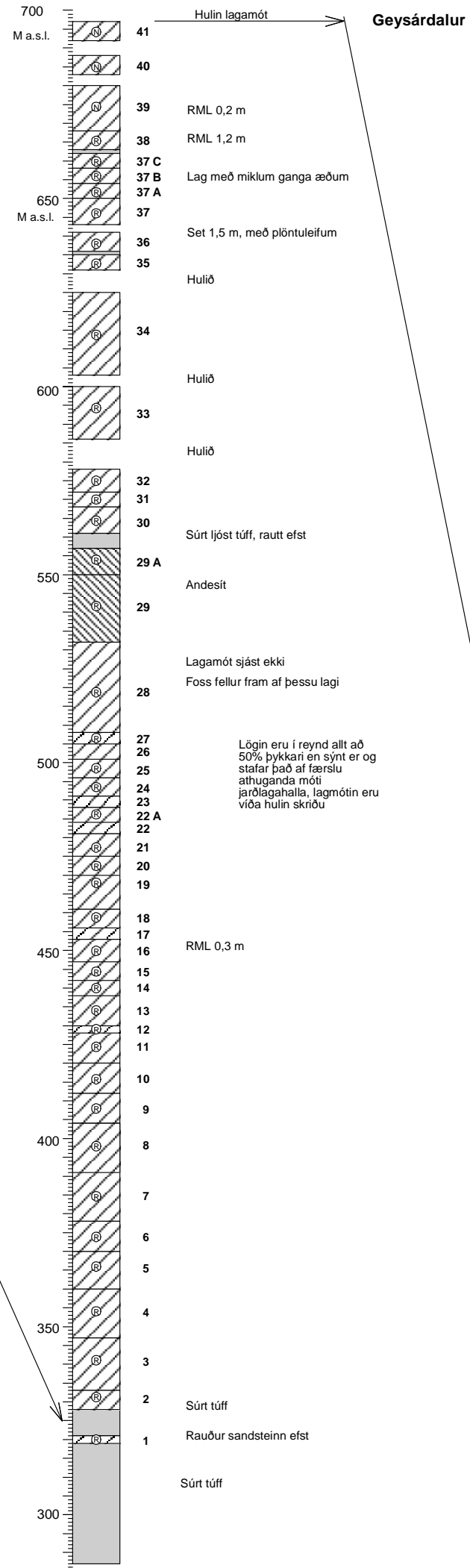
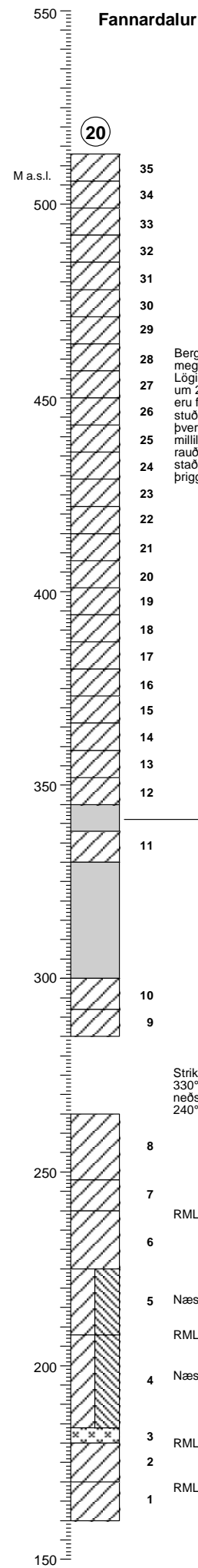
Norðfjörður-Hólafjall Lækur utan við Þverá



- 9 Þóleiit basalt, frauðkennt, miklar holufyllingar
- 8 Eyða
- 7 Þóleiit basalt, mjög mikið holufyllt lög, kvars og kalsedon
- 6 Þóleiit basalt, mjög mikið holufyllt, seladonít
- 5 Kargi 4-5 m
- 4 Basalt-Andesít, dökkt, dulkorna, hart og stökkt
- 3 Kargi 5-7 m
- 2 Basalt-Andesít, dökkt, dulkorna, hart og stökkt
- 1 Kargi 5 m Þóleiit, mjög þétt, straumflögótt, glerhart, blágrátt í sári, mjög smásprungið
- Kargi 5 m
- Eyða, grjót í læk

Norðfjörður-Hólafjall lækur gegnt skurði við innstu heimatún í Fannardal Lyst af ÁG-G-FÁ

		Norðfjarðargöng		JFS - 60
		Jarðlagasnið í Fannardal		Febr. 2005
Kvarði	Hannað	ÁG-G	Hólafjall - Hólaströnd	Teikning
	Teikn.	ÁG-G		
	Yfirfarið	GE		
	Samþ.			
				10



		Norðfjarðargöng Jarðlagasnið í Fannardal og Geysárdal	JFS - 61
VEGAGERÐIN			Febr. 2005
Kvarði	Hannað	ÁgG	Teikning
	Teikn.	ÁgG	
	Yfirfarið	GE	
Samþ.			11