

Hrun og skriðuhætta úr Akureyrarbrekkum og Húsavíkurbökkum

Halldór G. Pétursson, Björn Jóhann Björnsson
og Jón Skúlason

Unnið fyrir Ofanflóðasjóð

Hrun og skriðuhætta úr Akureyrarbrekkum og Húsavíkurbökkum

**Halldór G. Pétursson, Björn Jóhann Björnsson
og Jón Skúlason**


Unnið fyrir Ofanflóðasjóð

NÍ-05009

Akureyri, júní 2005



NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

		Reykjavík <input type="checkbox"/> Akureyri <input checked="" type="checkbox"/>
Skýrsla nr. NÍ-05009	Dags, Mán, Ár 30.06.2005	Dreifing <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Hrun og skriðuhætta úr Akureyrarbrekkum og Húsavíkurbökkum		Upplag 35 Fjöldi síðna 37
Höfundar Halldór G. Pétursson, Björn Jóhann Björnsson, Jón Skúlason		Verknúmer A031125
Unnið fyrir Ofanflóðasjóð		
Samvinnuaðilar Jarð- og verkfræðistofan Stuðull		
Útdráttur Fjallað er um hugsanleg ummerki um hrun og stór skriðuföll úr háum bökkum úr lausum jarðefnum á Akureyri og Húsavík. Lýst er gerð og hörku setlaga í bökkunum og grunnvatnsaðstæðum og auk þess lýst aðstæðum þar sem greinilegt hrun hefur orðið. Fjallað er um rofform af óljósum uppruna í Akureyrarbrekkum og reynt að gera sér grein fyrir hvort þau hugsanlega hafa myndast við stór skriðuföll. Þá er lauslega fjallað um snjóflóð og skriðuspýjur úr jarðvegsþekjunni utan á Akureyrarbrekkunum og við hvaða aðstæður þeir atburðir verða. Setlögin í Akureyrarbrekkum eru mjög þétt og hörð og þar sáust engar sprungur eða merki um að stór svæði væru að skriða fram. Ekki eru taldir neinar vísbendingar um yfirvofandi efnismikil hrun eða skriður úr Akureyrarbrekkum. Hrun og skrið í Húsavíkurbökkum má tengja sjávarrofi neðst í bökkunum og virðist það að mestu hætt þar sem varnargarður hefur verið byggður undir þeim. Húsavíkurbakkar eru að hluta gerðir úr lausu og hálflausu seti úr sandi og mól. Samskonar efni ysjuðu í Suðurlandskjálftum árið 2000 en við Húsavík er talið að geti orðið verulega stærri skjálftar en þar urðu. Svæðið næst Húsavíkurbökkum er skipulagt sem byggingarland en við teljum að ekki sé hægt að nota það sem byggingarsvæði nema það verði skoðað í þessu ljósi. Í lok skýrslunnar er lögð er fram lausleg áætlun um helstu verkþætti slíkrar úttekta.		
Lykilorð Skriðuföll, skriðuhætta, laus jarðlög, grunnvatnsrennsli, Akureyrarbrekkur, Húsavíkurbakkar		Yfirfarið SH

EFNISYFIRLIT

1 INNGANGUR	5
2 HRUN OG SKRIÐUHÆTTA ÚR AKUREYRARBREKKUM	5
2.1 UMMERKI OG SAGNIR UM SKRIÐUFÖLL	6
2.1.1 <i>Ummerki um hrun eða stór skriðuföll</i>	6
2.1.2 <i>Skriðuannáll</i>	9
2.1.3 <i>Snjóflóðaannáll</i>	12
2.2 JARÐLÖG Í AKUREYRARBREKKUM	12
2.2.1 <i>Berggrunnur</i>	13
2.2.2 <i>Laus jarðlög</i>	14
2.2.2.1 <i>Eldri rannsóknir</i>	15
2.2.2.2 <i>Nýlegar rannsóknir</i>	15
2.2.2.3 <i>Umræður og endurtúlkun</i>	21
2.3 GRUNNVATNSAÐSTÆÐUR	22
2.3.1 <i>Forn vatnsból í brekkunum</i>	22
2.3.2 <i>Lækir og uppsprettur í Akureyrarbrekkum</i>	23
2.3.3 <i>Grunnvatnsaðstæður á kirkjugarðssvæðinu</i>	25
2.4 HRUNHÆTTA	26
3 HRUN OG SKRIÐUHÆTTA ÚR HÚSAVÍKURBÖKKUM	27
3.1 UMMERKI OG SAGNIR UM SKRIÐUFÖLL	29
3.2 JARÐLÖG Í HÚSAVÍKURBÖKKUM	30
3.3 GRUNNVATN OG UPPSPRETTUR	33
3.4 JARÐSKJÁLFTAR OG HRUNHÆTTA	34
4 FRAMHALD RANNSÓKNA OG FREKARI AÐGERÐIR	35
4.1 AKUREYRI	35
4.2 HÚSAVÍK	35
5 HEIMILDIR	36

MYNDIR

Mynd 1: Gil og gilskorningar í Akureyrarbrekkum	6
Mynd 2: Barðsgil, Barðsnef og Barðslaut	7
Mynd 3: Svæðið umhverfis Skammagil	8
Mynd 4: Staðsetning skriðufalla og snjóflóða	10
Mynd 5: Klappir og uppsprettur í Akureyrarbrekkum	13
Mynd 6: Jarðlagasnið af Akureyrarbrekkum skv. Trausta Einarssyni	14
Mynd 7: Gróft jökulárset í Grófargili	16
Mynd 8: Ármöl við Safnaðarheimili	17
Mynd 9: Jökulruðningur við Leikhúsið	18
Mynd 10: Könnunarsvæði í Húsavíkurbökkum	27
Mynd 11: Húsavíkurbakkar áður en þeir voru grjótvarðir og græddir upp	28
Mynd 12: Framskrið og hrun í Húsavíkurbökkum	29
Mynd 13: Jarðlagaskipan Húsavíkurbakka	30
Mynd 14: Jarðlagasnið af Húsavíkurbökkum	31
Mynd 15: Hörkudreifing í Húsavíkurbökkum	32

1 INNGANGUR

Verk þetta, sem er unnið fyrir Ofanflóðasjóð, fjallar um hrun- og skriðuhættu úr háum bökkum úr lausum jarðlögum innan bæjarmarka Akureyrar og Húsavíkur. Hér er fyrst og fremst fjallað um stór skriðuföll eða mögulegt hrun á stórum fyllum af lausum jarðlögum úr bökkum og brekkum. Lítil áhersla er lögð á önnur skriðuföll, eins og t.d. grjóthrun í Kaldbakshöfða við Húsavík eða skriðuspýjur sem af og til falla úr jarðvegspekjunni utan á Akureyrarbrekkunum. Þessum upplýsingum, ásamt upplýsingum um snjóflóð úr Akureyrarbrekkum, er þó haldið til haga í stuttum skriðuannál. Að öðru leyti fjallar skýrslan um jarðlagaskipan og gerð lausu jarðlaganna sem brekkurnar og bakkarnir eru gerðir úr, grunnvatnsaðstæður og hugsanleg ummerki eftir stórar skriður eða hrun. Þessar upplýsingar eru teknar saman eftir eldri heimildum en ekki hefur verið ráðist í umfangsmikla jarðfræðikortlagningu vegna þessa verkefnis. Út frá þessum upplýsingum er svo reynt að meta gróflega stæðni bakkanna, skriðuhættu af þessari stærðargáðu og hvort ástæða er kanna aðstæður á Akureyri og Húsavík frekar.

2 HRUN OG SKRIÐUHÆTTA ÚR AKUREYRARBREKKUM

Svæði það sem er til umfjöllunar á Akureyri eru svonefndar Akureyrarbrekkur en þær ná frá Gleráreyrum og Hamarkotsklöppum í norðri og suður fyrir Fjöruna og Innbæinn, syðsta hluta Akureyrar. Reyndar má segja að þær nái alla leið inn fyrir Kjarnaskóg, a.m.k. að bænum Hvammi í Eyjafjarðarsveit, en á þessu svæði er berggrunnur meira og minna hulinn lausum jarðlögum sem sumstaðar mynda meira en 60 m háa bakka. Setlögin þekja einnig berggrunninn langt inn í land til vesturs. Er þar stórt og mikið flatlendi sem stundum reyndar gengur einnig undir Brekkunafninu. Sá hluti, svo sem Norðurbrekkkan, Suðurbrekkkan og Naustahverfið er ekki hérna til umfjöllunnar heldur einungis austurhlíðin og brekkubrúnin ofan við. Gegnt Akureyri, neðst í Vaðlaheiði og yst í Eyjafjarðarsveit, er svipaður bunki af þykkum, lausum jarðlögum en þar hafa ekki myndast neðst brattir bakkar eða brekkur eins og á Akureyri. Ekki er ástæða til að fjalla nema um þann hluta af Brekkunum sem gerðar eru úr setlögum, þar sem byggð er undir þeim og þær eru hæðstar og brattastar. Það svæði er frá utanverðu Grófargili (Kaupvangsstræti) í miðbæ Akureyrar, til suðurs um Hafnarstræti og Spítalaveg, inn í Búðargil (Lækjargil) og þaðan til suðurs eftir endilöngu Aðalstræti að Naustavegi (mynd 1).

Til norður og austurs markar brött brún jaðar mikils stalls sem meginhluti byggðar á Akureyri, sunnan Glerár stendur á, ef undan skilin eru elstu hverfin eins og Eyrin, Miðbærinn, Fjaran og Innbærinn. Nyrst er þessi brún ekki eins há og brött og hún verður sunnan við Grófargil en hæst og bröttust er hún sunnan við Búðargil. Þrír lækir falla um brekkuna ofan af stallinum vestan við og hafa þeir allir grafið sér gil niður í hana og byggt fram eyrar við sjóinn. Þetta eru Grófargilslækur, Grófargil og Torfunef, Búðargilslækur, Búðargil og Akureyri og Naustalækur, Naustagil og Krókeyri. Landslag við strandlengjuna er nú mjög breytt því miklar útfyllingar hafa verið gerðar í sjó fram. Áður gekk sjór víðast alveg upp að brekkurótum nema á nokkru svæði í Innbænum, norðan og sunnan við Skammagil. Þar er talsverður slakki í neðri hluta brekkunnar og aflíðandi undirlendi á milli fjöru og brekku en þar voru áður túnbleðlar og kartöflugarðar. Í dag eru allar brekkurnar grónar og víða talsverður skógur í þeim sem að mestu hefur vaxið upp á síðustu 50 árum. Ýmislegt bendir til þess að fyrir 200-300 árum hafi brekkurnar aftur á móti verið gróðurvana. Þá var heldur engin byggð undir eða í brekkunum eins og í dag en byggðin teygði sig smátt og smátt út með brekkurótum frá verslunarstaðnum á Akureyri neðan við Búðargil (Hjörleifur Stefánsson 1986, Steindór Steindórsson 1993). Ólíklegt er að miklar

breytingar verði á byggð undir og í brekkunni frá því sem er í dag. Fyrir nokkrum árum var þó skipulagt nokkurra húsa íbúðahverfi utan í brekkunni norðan við Búðargil og neðan við Fjórðungshúsið. Ekki reyndist mikill áhugi á að byggja þar og hverfið reis aldrei hvað sem verður í framtíðinni. Ofan við brekkubrúnina, á stallinum vestan við, eru fyrirhugaðar miklar breytingar og þar rís nú sem óðast nýtt íbúðahverfi, Naustahverfi.

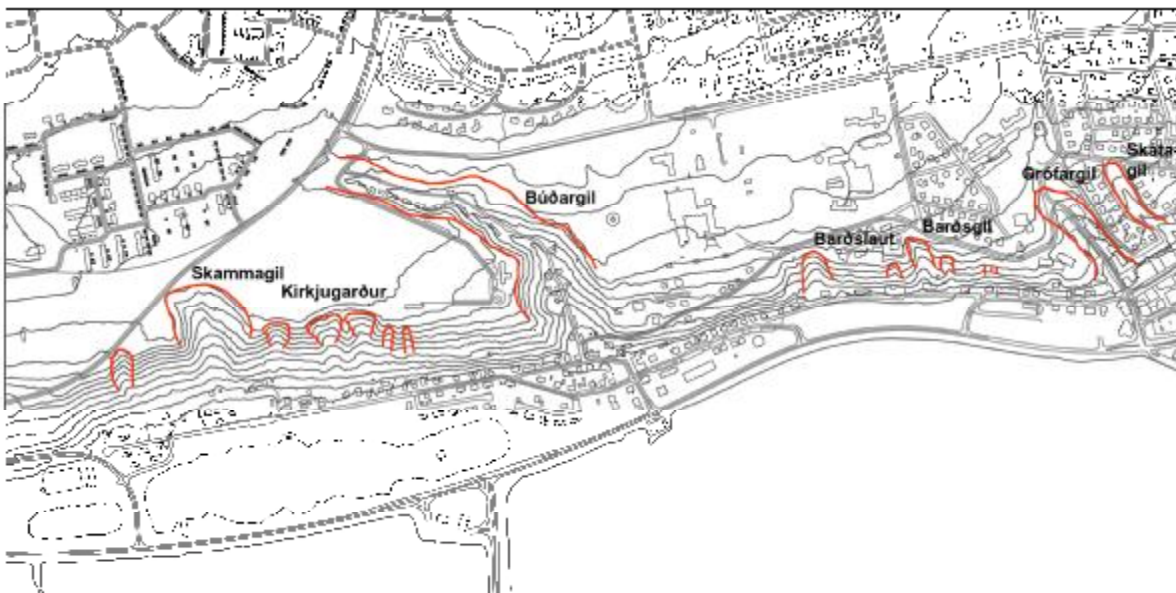
Akureyrarbrekkurnar hafa ekki verið kortlagðar skipulega síðan á fyrri hluta síðustu aldar (Þorkell Þorkelsson 1922, 1924, 1935, Trausti Einarsson 1959). Er stuðst við þá vinnu í þessari úttekt en aðallega er byggt á lýsingum á þeim opnum sem myndast hafa í brekkurnar síðustu 18. árin eða þann tíma sem fyrsti höfundur þessarar skýrslu hefur starfað á Akureyri. Auk þess eru notaðar nokkrar lýsingar frá Margréti Hallsdóttur (1973, 1984). Þá má geta þess að flugljósmyndir sem Danir tóku árið 1937 hafa verið töluvert notaðar. Þær sýna aðstæður í brekkunum áður en skógur tók að dreifa sér mikið um þær og einnig landslagið eins og það var áður en landfyllingar voru gerðar út í sjóinn.

2.1 Ummerki og sagnir um skriðuföll

Sagnir um skriðuföll úr Akureyrarbrekkum eru allar frá 20. öld og aðeins óbeinar upplýsingar um þær frá 19. öld. Vitnisburður um eldri skriðuföll leynast því einungs í jarðlögum og þeim örum sem þau hafa hugsanlega skilið eftir sig utan í brekkunum.

2.1.1 Ummerki um hrun eða stór skriðuföll

Engin einhlít ummerki eftir hrun eða stórar skriður sjást í Akureyrarbrekkunum en nokkur gil og gilskorningar eru af óljósum uppruna og miðað við aðstæður í dag ekki auðvelt að sjá hvernig þau hafa myndast við vatnsrof. Hér á eftir eru þessi gil og gilskorningar talin upp og reynt að greina hvort eitthvað í útliti þeirra getur bent til skriðufalla. Mynd 1 sýnir staðsetningu þeirra.



Mynd 1: Gil og gilskorningar í Akureyrarbrekkum.

Ekkert í útliti Skátagils (mynd 1) í miðbæ Akureyrar bendir til annars en það sé grafið af rennandi vatni þótt ekkert vatnsrennsli sé um gilið í dag. Á flugljósmyndum frá árinu 1937 sjást engin ummerki eftir lækjarfarveg, þannig að langt virðist síðan vatn féll þarna síðast.

Hugsanlega hefur Grófargilslækurinn runnið þarna áður en hann fann sér fastan farveg í Grófargili. Annar möguleiki er að uppspretta hafi einhvern tíma verið efst í Skátagili, neðan við Oddeyrargötu, og lækur frá henni hafi grafið gilið. Þessi uppspretta hefur svo þornað og horfið fyrir löngu síðan.

Grófargil (mynd 1) (Listagilið, Kaupangsstræti) er greinileg vatnsrás en um hana rann, og rennur enn í ræsi, Grófargilslækurinn ofan af flatlendinu vestan við. Í upphafi var gilið mun þrengra en mikið efnisnám í tengslum við húsbyggingar í gilinu hefur víkkað það mikið. Þrátt fyrir mikil umsvif og miklar breytingar í gilinu er ekkert í útliti þess sem bendir til að stór stykki eða spildur hafi hrunið eða skriðið úr gilbörmunum. Þarna eru t.d. götur og bílastæði alveg á blábrún gilsins, en ekki er að sjá að nokkrar sprungur hafi myndast í þeim sem gætu bent til sig eða hreyfinga.

Ofan við húsin Hafnarstæti 71 og 73 (Dynheimar – Húsið) eru þrjár grunnar rásir utan í brekkunni neðan við Eyrarlandsveg (mynd 1). Þetta gætu verið gömul skriðuör eða ummerki um einhverskonar vatnsrof.

Innan við Hafnarstræti 67 (Skjaldborg) er mjór skorningur eða laut í brekkunni milli Hafnarstrætis og Eyrarlandsvegar (mynd 1). Ekki er ljóst hvernig þessi laut myndaðist en hugsanlega hefur fallið þarna stykki úr brekkunni við skriðufall fyrir löngu síðan. Á flugljósmyndum frá árinu 1937 er ekki greinanleg nein eyri út í sjóinn neðan við (mynd 2).



Mynd 2: Flugljósmynd frá árinu 1937 af hluta af Akureyrarbrekkum. Hægra megin á myndinni er Barðsgil og Barðsnef en vinstra megin er Barðslaut og lækjarfarvegur sem fellur úr Lystigarðinum og niður brekkuna þar sem nú stendur húsið Hafnarstræti 97.

Útlit Barðsgils (mynd 1) bendir til að til það sé grafið af vatni en ekki er neinn lækur í gilinu í dag eða sjáanlegur frá flugljósmyndum 1937 (mynd 2). Á sömu myndum er ekki greinanlegur neinn lækjarfarvegur niður í gilið af flatlendinu ofan og vestan við en lítil eyri (Barðsnef) gengur út í sjóinn neðan við gilið þannig að einhverjir efnisflutningar hafa verið um það.

Smá laut er inn í brekkuna ofan við Leikhúsið við Hafnarstræti (mynd 1). Í þessari laut er uppspretta og hefur jarðvegur neðst í brekkunni bólgað upp og skriðið fram vegna vatnselgs í lautinni. Ekki er ljóst hvernig lautin hefur myndast. Hugsanlega hefur þarna eitthvað fallið fram úr brekkunni og e.t.v. stendur Leikhúsið jafnvel á einhvers konar hrúgaldi. Rétt er þó að geta þess að þegar grafið var þarna frá brekkunni fyrir nokkrum árum í tengslum við endurbætur á Leikhúsinu kom ekkert í ljós sem benti til að þarna hefði fallið skriða. Þess er getið að við Leikhúsið leynist klöpp neðst í brekkunni (Helgi Hallgrímsson 1985) og ef til vill er það skýringin á bungunni þarna.

Barðslaut (mynd 1) er breið laut eða skorningur sem gengur inn í brekkuna neðan við Lystigarðinn og Eyrarlandsveg, en raklent mun vera í botni hennar (Helgi Hallgrímsson 1985). Í dag fellur smá lækur niður hlíðina rétt innan við lautina (við Hafnarstræti 47) og á flugljósmyndunum frá 1937 virðist sem hann hafi nýlega byggt smá eyri út í Pollinn (mynd 2). Engin slík er neðan við Barðslaut og ef vatn hefur rofið hana er langt síðan það gerðist. Enginn vatnsfarvegur er sjáanlegur uppi á flatanum ofan við lautina og veður það furðu að lækur skuli ekki hafa grafið sig þar niður ef vatn hefur á annað borð rofið svo breitt stykki úr brekkunni. Rakinn í botni lautarinnar gæti bent til vatnsuppkomu á lagamótum í setlagabunkanum en skriðuföll eru þekkt við slíkar aðstæður. Ekkert hrúgald er þó sjáanlegt neðan við Barðslaut og mælir það gegn því að þarna hafi orðið skriðufall.

Búðargil (mynd 1) er greinilega rofið af vatni og er það eflaust verk Búðarlæksins sem í dag rennur að mestu í ræsi um gilið. Hann er afrennsli flatlendisins ofan og vestan við brekkurnar. Að norðanverðu eru nokkrar smálautir upp undir gilbrúninni og sú stærsta þeirra er rétt innan við efsta húsið í giliinu (Lækjargata 22). Ekki er ljóst hvernig þessi laut myndaðist og er skriðufall jafngóð tilgáta og hver önnur.



Mynd 3: Flugljósmynd frá árinu 1937 af innsta hluta Akureyrarbrekkanna. Hægra megin á myndinni sjást nokkrir gilskorningar í brekkunni neðan við Kirkjugarðinn. Fyrir miðri mynd er Skammagil og vinstra megin sést gilskorningur ofan við Aðalstræti 63.

Nokkir stórir og litlir skorningar eru í brekkubrúninni neðan við Kirkjugarðinn, ofan við Aðalstræti 34-58 (m.a. Nonnahús og Minjasafnið) (mynd 1 og 3). Þarna eru þrír stórir, trektlaga skorningar í mið og innsta hluta brekkunnar og tveir langir og mjóir ofan við ytri hlutann (Aðalstræti 34-38). Stóru skorningarnir líkjast mjög því að fleygar hafi brotnað utan af brekkunni og fallið niður. Nær brotsárið niður undir miðja hlíð en þar telur Trausti Einarsson (1959) að lagamót leynist í brekkunni. Ekki er hægt að greina nein hrúgöld neðan við skorningana í tiltölulega flötum og aflíðandi neðri hluta brekkunnar og mælir það óneitanlega gegn hugmyndum um skriðuföll á þessum stað. Aftur á móti er ekki ljóst hvernig þessi aflíðandi slakki, utan og innan við Skammagil, hefur myndast í neðri hluta brekkunnar.

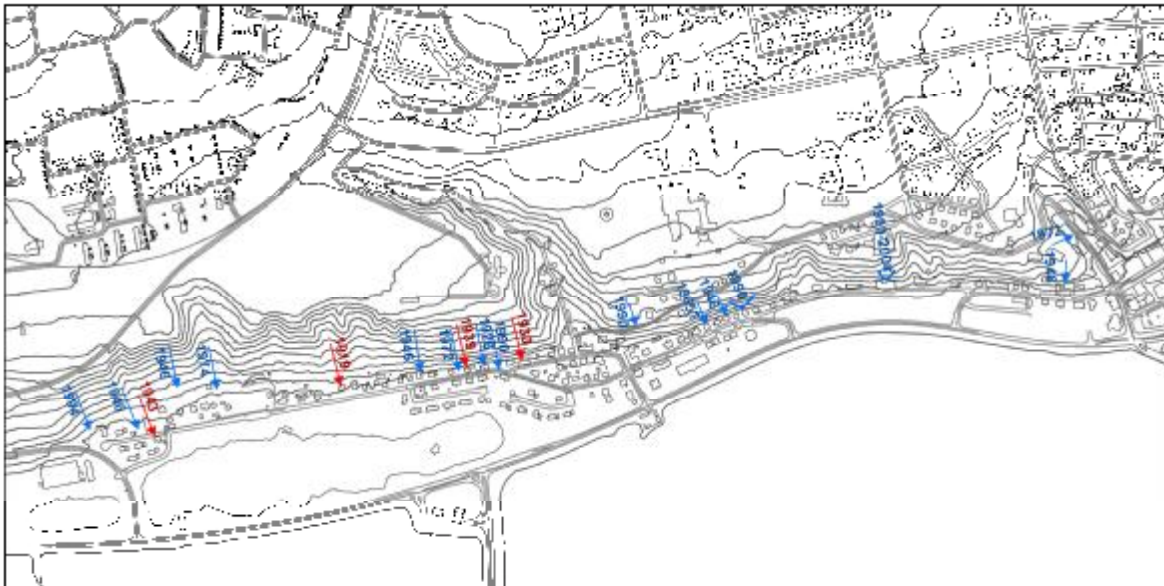
Skammagil er breitt og djúpt gil í brekkunni ofan við innsta hluta Aðalstrætis (mynd 1 og 3). Mjög erfitt er að sjá hvernig lækir ofan af flatanum vestan við hafa geta rofið svona stórt og breitt gil án þess að grafa sig þar niður, en þar sjást engin ummerki um vatnsrof. Í dag sést enginn lækur falla úr Skammagili en þekkt eru dæmi um að leysingavatn af flatanum ofan við hafi hlaupið í það (sjá kafla 2.1.2). Enginn lækjarfarvegur sést úr gilinu á flugljósmyndunum frá 1937 (mynd 3). Það má ímynda sér að Skammagil hafi myndast við að stór trektlaga fleygur hafi brotnað úr brekkunni um lagamót og fallið fram við skriðufall. Ekkert hrúgald er neðan við Skammagil og mælir það gegn þessum hugmyndum.

Lítill gilskorningur er í brekkunni gegnt húsinu Aðalstræti 63 (mynd 1). Á flugljósmyndunum frá 1937 virðist skorningurinn frekar unglegur og hefur smá eyri byggst út í sjóinn neðan við (mynd 3). Einfaldast virðist að ímynda sér að leysingavatn hafi einhvern tíma fyrir ekki svo löngu fossað fram af brekkubrúinni, grafið þar burtu stykki og framburðurinn borist niður, jafnvel sem skriðufall, og lítil eyri hlaðist út í Pollinn. Þetta gæti þó hafa gerst á annan hátt því á flugljósmyndunum frá 1937 viðist smálækur koma upp í skorningnum og hann tengjast rakalínu á lagamótum í brekkunni. Hugsanlega gæti mikið vatnsrennsli á lagamótum hafa orðið til þess að smástykki eða fleinn hefur hlaupið fram úr brekkunni. Árið 1943 féll snjóflóð úr brekkunni á þessum slóðum og á húsið Aðalstræti 63 (sjá kafla 2.1.3). Hugsanlega hefur það átt upptök sín í þessum skorningi.

Næsta gil eða gilskorningur innan við þetta er Naustagil inni við Gróðrarstöðina og Krókeyri. Það hefur Naustalækur grafið og eru öll gil og skorningar á þessum slóðum greinilega mynduð við vatnsrof svo og flest þau sem liggja innan við.

2.1.2 Skriðuannáll

Þau skriðuföll úr Akureyrarbrekkunum sem getið er um í heimildum myndu flest ef ekki öll teljast smáspýjur og varla rata í heimildir ef ekki kæmi til staðsetning þeirra innan þéttbýlis (mynd 4). Þarna eru fyrst og fremst á ferðinni jarðvegsskriður sem fallið hafa úr gróðurþekjunni utan á brekkunum eða hægfara jarðvegssig sem tengist því að gróðurþekjan neðarlega í brekkunni hefur bólgnað upp við vatnsrennsli. Auk þess hafa skriðuspýjur fallið úr manngerðum fyllingum. Þessi skriðuföll hafa orðið í tengslum við úrhellisrigningar og leysingar, bæði snöggar leysingar vegna skyndilegra hækkunar hitastigs á vetrum svo og við hefðbundnar vorleysingar. Leysingatilvikin virðast eiga það öll sameiginlegt að jörð hefur verið ófrosin undir snjóþekjunni, þannig að vatn hefur hripað í miklu magni beint niður í jarðveginn. Sérstaklega virðist hætt við skriðuföllum úr brekkunum við vorleysingar þegar vetrarsnjóar hafa lagst snemma yfir ófrosna jörð, snjóalög um veturinn hafa auk þess verið óvenju mikil og litlir eða engir leysingakaflar hafa orðið fyrir en um vorið.



Mynd 4: Staðsetningar þekktra skriðufalla (bláar örvar) og snjóflóða (rauðar örvar) í Akureyrarbrekkunum.

19. öld: Á gömlu málverki frá því um miðja 19. öld (1857), en mynd af því er í I. bindi Sögu Akureyrar, (Jón Hjaltason 1990), sést greinilegt skriðuör neðarlega í brekkunni ofan við þáverandi byggð á Akureyri. Þetta skriðuör virðist hafa verið á þeim slóðum þar sem húsin Aðalstræti 20-32 standa nú undir brekkunum. Ekki verður betur séð en þarna hafi jarðvegsþekjan rifnað utan af hlíðinni og fallið eða sigið niður.

1926: Þann 12. jan. í asahláku og sterkri sunnanátt, féll aur- og snjóskriða úr brekkunni ofan við húsið Aðalstræti 20. Braut skriðan skúr við húsið, glugga og hurðir og fyllti kjallara hússins vatni. Kenndu sumir því um að stíflaður hafi verið skurður sem safna átti saman vatni á flatanum uppi á brekkunni og leiða það norður af honum. Seig þetta vatn niður í jarðvegsþekjuna utan á brekkunni og sprengdi fram jarðvegsfyllu (Halldór G. Pétursson 1996a).

1946: Dagana 22. og 23. sept. gekk óhemju rigningarverður yfir Norðurland og í tengslum við það urðu mikil skriðuföll á Miðnorðurlandi, aðallega þó í Fnjóskadal og við Eyjafjörð. Úr brekkunum á Akureyri féllu skriður á nokkrum stöðum. Skriða féll úr brekkunni bak við Hafnarstræti 35 og náði aurinn upp á glugga efri hæðar. Skriður féllu við það að kartöflugarðar sprungu fram úr brekkunni ofan við Aðalstræti 32 og 76 og þar vall leðjan austur yfir götuna. Þá féll skriða úr brekkunni austan við Akureyrarkirkju þar sem Hafnarstræti 81 stendur núna. Víðar féllu smáskriður úr brekkunum (Halldór G. Pétursson 1996a).

1965: Óljósar sagnir eru um að skriða hafi fallið úr brekkunni ofan við Hafnarstræti 29 á þessu ári eða um þetta leyti. Ekki hafa fundist öruggar heimildir um þetta skriðufall.

1972: Um miðnætti þann 19. des. féll skriða úr neðsta hluta brekkunnar norðan við Aðalstræti 28, yfir götuna og lokaði henni. Skriðan tók með sér fólksbíl sem stóð við götuna og bar hann yfir hana þar sem hann stöðvaðist á húsi. Bíllinn skemmdist lítið sem ekkert. Aðalstræti var lokað fram eftir degi og talsvert verk var að hreinsa leðjuna af götunni. Seinna um nóttina féll skriða í Miðbænum, nánar tiltekið í Grófargili úr brún stallsins sem Kirkjan og bílaplanið við hana stendur á. Skriðan féll niður á hús efnaverksmiðjunnar Flóru (nú Deiglan, Kaffi Karólína, sunnan megin við Kaupvangsstræti (Listagilið)). Braut þar tvo

glugga og bar aur inn í húsið. Ekki urðu miklar skemmdir. Stórt stykki úr brekkubrúninni seig allmikið samhliða þessu. Skriðan tók með sér staur með ljóskastara og bar hann niður undir Flóruhúsið. Eitthvað mun hafa losnað um jarðveg í bröttum brekkum annars staðar svo sem ofarlega í Búðargili í Innbænum. Dagana á undan hafði verið mikil hláka og óhemju mikið leysingarvatn sigið niður í frostlausan jarðveginn. Sömu nótt féllu skriður víðar við Eyjafjörð, svo sem á Svalbarðsströnd og í Eyjafjarðardal (Halldór G. Pétursson 1991a).

1974: Þann 26 febr. urðu mikil flóð á Akureyri vegna asahláku í hlýju sunnanroki. Naustalækurinn hljóp úr farvegi sínum í Skammagil skammt sunnan við kirkjugarðinn. Bar hann með sér óhemju magn af aur og leðju. Lækurinn og framburður hans fóru inn á lóðirnar við Aðalstræti 64 og 66 og þakti þær djúpu leðjulagi. Vatn rann inn í húsið nr. 66 og olli þar gífurlegu tjóni (Halldór G. Pétursson 1991a).

1982: Þetta ár er getið um jarðvegsskrið utan á brekkunni við Leikhúsið og að svo hafi verið nokkur undanfarin ár. Jarðvegsskriðið sé farið að skemma húsið og vatn renni inn í það. Vatnsuppspretta sé í hvammi uppi í miðri brekkunni, jarðvegur í hvamminum sigi niður og brekkan bólgni út neðst (Halldór G. Pétursson 1991a).

1990: Þetta vor voru nokkuð sérstakar aðstæður við vorleysingu á Eyjafjarðarsvæðinu. Jörð hafði víðast hvar verið ófrosin þegar vetrarsnjóar lögðust yfir og snjóalög um veturinn voru auk þess óvenju mikil. Þetta leiddi til að leysingarvatn átti greiðan aðgang niður í jarðveginn, sem víða varð mjög vatnsmettaður. Kuldakast seinni hluta máí hægði á leysingu og varð til þess að jarðvegur náði að skila úr sér miklu vatnsmagi þannig að skriðuföll urðu minni en við hefði mátt búast. Umhverfis Akureyri var leysing fyrr á ferðinni. Seinni hluta apríl og fyrri hluta máí féllu á Akureyri, norðan við bæinn og á Svalbarðsströnd nokkrar litlar skriður úr bröttum bökkum og brekkum. Þann 20. apr. féll skriða úr brekkunni ofan við Aðalstræti 18 og eyðilagði það. Skriðan sem hljóp á húsið átti upptök sín í brún á gömlum kartöflugarði í neðri hluta brekkunnar. Brúnin stóð að mestu upp úr snjó og var frosin. Brekkan ofan við var ófrosin og leysingarvatn, m.a. ofan af kirkjugarðssvæðinu, átti því þar greiðan aðgang niður í jarðveginn í brekkunni og niður að frosinni brúninni. Þar safnaðist vatn þar til skriðan braust fram. Þann 1. máí féll skriða úr bröttum kanti við Spítalaveg og varð að loka honum um tíma. Þá kom einnig í ljós að þessa dagana hafði jarðvegur ofan við húsin Hafnarstræti 33-41 rifnað utan af brekkunni og hrúgaðist upp að húsveggjum. Sem betur fór seig jarðvegurinn hægt og rólega niður en féll ekki hratt og af krafti eins og þegar skriðan tók Aðalstræti 18 (Halldór G. Pétursson 1990, Halldór G. Pétursson 1991a).

1994: Snemma um morguninn þann 2. des. féll aurskriða syðst í Aðalstræti. Engar skemmdir urðu á öðru en gróðrinum í brekkunni og um hádegi höfðu starfsmenn bæjarins ásamt íbúum við götuna nær lokið við að hreinsa til. Þessi smáspýja mun hafa fallið úr vatnsósa vegkanti eða moldarruðningum við götuna ofan við (Naustaveg). Þetta gerðist í asahláku eftir talsverða snjókomu (Halldór G. Pétursson 1995.).

1995: Miklar vorleysingar urðu árið 1995, eftir óvenjumikinn snjóavetur, en jörð var ófrosin undir snjóþekjunni. Há grunnvatnsstaða og mikið vatnsflæði um jarðlög var ein af afleiðingum vorleysinganna. Af þessum orsökum þandist jarðvegur út og sums staðar skreið hann fram. Dæmi um þetta var við Leikhúsið á Akureyri en þar þandist út jarðvegsþekjan utan á brekkunni, ofan og aftan við húsið. Við það þrýstist fram steinhleðsla sem sett hafði verið upp nokkrum árum fyrr til að halda við brekkuna. Leiddi þetta til þess að árið eftir varð að endurnýja hleðsluna og grafa frá brekkunni. Þær framkvæmdir dugðu ekki og hélt steinhleðslan og jarðvegurinn áfram að ýta á Leikhúsið þar til ekki lengur varð við svo búíð. Árið 2003 var því enn á ný grafið frá brekkunni og nú mun meir en áður, dren sett í bak við

steinhleðsluna og hún höfð mun kröftugri en áður. Samtímis þessu var Leikhúsið endurbyggt (Halldór G. Pétursson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 2000).

2.1.3 Snjóflóðaannáll

Allar upplýsingar um snjóflóð í Akureyrarbrekkunum eru fengnar úr verki Ólafs Jónssonar (1957). Aðallega virðist þarna um að ræða hengjur sem falla úr brekkubrúnunum og niður undir húsin neðan við (mynd 4). Í þremur tilvikum voru börn sem lentu í flóðunum hætt komin. Flóðin sjálf ullu litlum sem engum spjöllum nema það sem féll á Aðalstræti 63, árið 1943 en það var líka stærra og fór lengra en önnur. Athyglisvert að engar sagnir eru um snjóflóð í brekkunum frá seinni hluta 20. aldar (Ólafur Jónsson o.fl. 1992). Þetta atriði var aðeins kannað og rætt við nokkra Innbæinga af því tilefni. Bar þeim saman um að þetta myndi vera tilvikið og könnuðust hvorki við snjóflóð né að snjóhengjur féllu úr brekkunum í dag eða síðustu áratugin. Töldu þeir að ástæðan væri sú að í dag væri kjarr og skógur mun meiri í brekkunum og á flatanum ofan við þær en áður og kæmi það í veg fyrir hengju-myndun í brúnunum.

1816: Þann 8. febr. ferst í snjóflóði ábúandi á bænum Barði við Akureyri. Ekkert er frekar sagt um hvar maðurinn fórst en býlið stóð rétt ofan við Barðsgil þar sem seinna stóð Eyrarlandsvegur 25. Velta má fyrir sér þeim möguleika að þetta snjóflóð hafi orðið einhvers staðar í Akureyrarbrekkunum og þá í nágrenni Barðs. Það svæði myndi vera ofan við Hafnarstræti í nágrenni Leikhússins. Þetta er þó öldungs óvíst og eflaust aldrei hægt að komast að hinu sanna í þessu máli.

1919: Í apríl sprakk fram snjóhengja í brekkubrúninni austan við kirkjugarðinn þegar börn voru að leika sér í henni og barst eitt þeirra niður undir Friðbjarnarhús (Aðalstræti 46). Það orðið hætt komið þegar tókst að grafa það upp var.

1930: Þann 29. mars að afstöðnum miklum hríðum, sprungu snjóhengjur víða fram úr brekkunni. Strákar sem voru að leika sér ofan við gamla spítalann (Aðalstræti 14) urðu undir snjóflóði sem féll niður undir húsið. Þeir voru fljótt grafnir fram en einn þeirra sem var á 2 m dýpi í snjónum var nokkuð hætt kominn.

1939: Þann 18. jan. féll snjóskriða eða hengja féll úr brekkunni ofan við Aðalstræti 24. Eitt barn lenti undir skriðunni og var orðið meðvitundarlaust þegar því var bjargað.

1943: Aðfaranótt þann 17. febr. féll snjóflóð úr brekkunni syðst í Fjörunni á Akureyri. Klofnaði það um Aðalstræti 63 og hlóðust upp þriggja mannhæða háar hrannir umhverfis það, gluggar og hurðir skemmdust og kjallara hálfyllti af snjó. Snjóskriðan sópaði með sér girðingum og heyfúlgum er á vegi hennar urðu og bar allt fram á leirur. Ekki er áður vitað að þarna hafi hlaupið snjóflóð svo að tjón hafi orðið. Hugsanlega hefur það fallið úr litlum gilskorningi sem er þarna í brekkunni ofan við (sjá kafla 2.1.1). Sömu nótt urðu talsverð snjóflóð í Öxnadal.

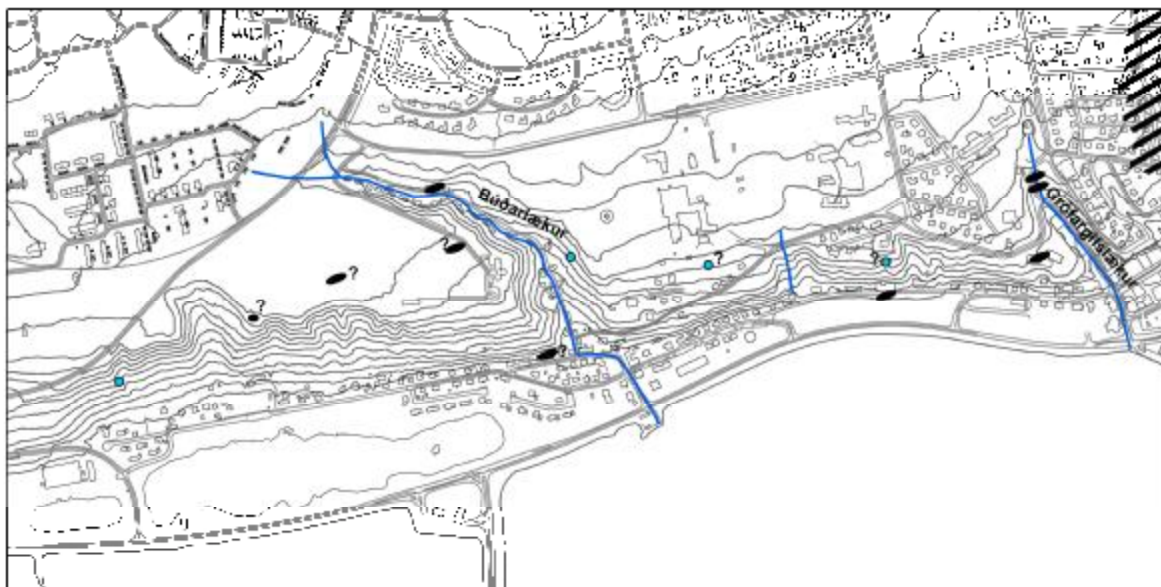
2.2 Jarðlög í Akureyrarbrekkum

Þykk setlög frá jökultíma þekja víða berggrunn á Akureyrarsvæðinu en þykkust eru setlög in við sjóinn, í Akureyrarbrekkunum. Í bæjarlandinu er berggrunnurinn áberandi nyrst en hverfur smásaman undir þykk laus jarðlög eftir því sem sunnar dregur. Neðst í brekkurótum skýtur hann aðeins upp kollinum en vestar, inni í landinu standa klapparholt upp úr

setlagapekjunni. Í dag eru fáar opnur í lausu jarðlögin í Akureyrarbrekkunum og yfirborð víðast þakið jarðvegi og gróðri. Lýsingar á setlögnum eru til frá þeim tíma þegar brekkurnar voru ekki eins grónar (Þorkell Þorkelsson 1922, 1924, 1935, Trausti Einarsson 1959). Þessar lýsingar eru gamlar og að sumu leiti ófullkomnar en sökum þess hve fáar opnur eru í brekkurnar er ekki auðvelt að leiðrétta þær og samræma þær því sem tíðkast í dag.

2.2.1 Berggrunnur

Berggrunnur á Akureyrarsvæðinu er fyrst og fremst basalhraunlög af tertíerum aldri, um 10. millj. ára gamall. Misþykk millilög, sem eru gömul setlög, aðskilja hraunlögin og fornar brotalínur, svo sem sprungur, misgengi og berggangar, skera hraunlagastaflann frá norðri til suðurs. Norðan við Akureyri einkennist landslag af klöppum sem aðskildar eru af lægðum og lautum. Misháir og misstórir berggrunnskollar skjóta upp kryppunni á milli mýrarsunda og tjarna. Gott dæmi um þetta gefur að líta í Krossanesborgum rétt norðan við byggðina nyrst í bænum. Ástæða þessarar landslagsmyndunar er að leita samspili rofs, lagskiptingar berggrunnsins og legu brotalína í honum. Rof ísaldarjökulsins hefur lagst í veikleika í berggrunninum og grafið þá fram, svo sem lagamót, auðrofnari millilög og brotalínur. Annars staðar á Akureyrarsvæðinu standa klapparholt eða jökulrákuð hvalbök upp úr lausum jarðlögum og er greinilegt að svipað berggrunnslandslag og í Krossanesborgum leynist undir setlögum og jarðvegi á öllu svæðinu.



Mynd 5: Klappir (svört strik), lækir (bláar línur) og uppsprettur (bláir punktar) í Akureyrarbrekkum.

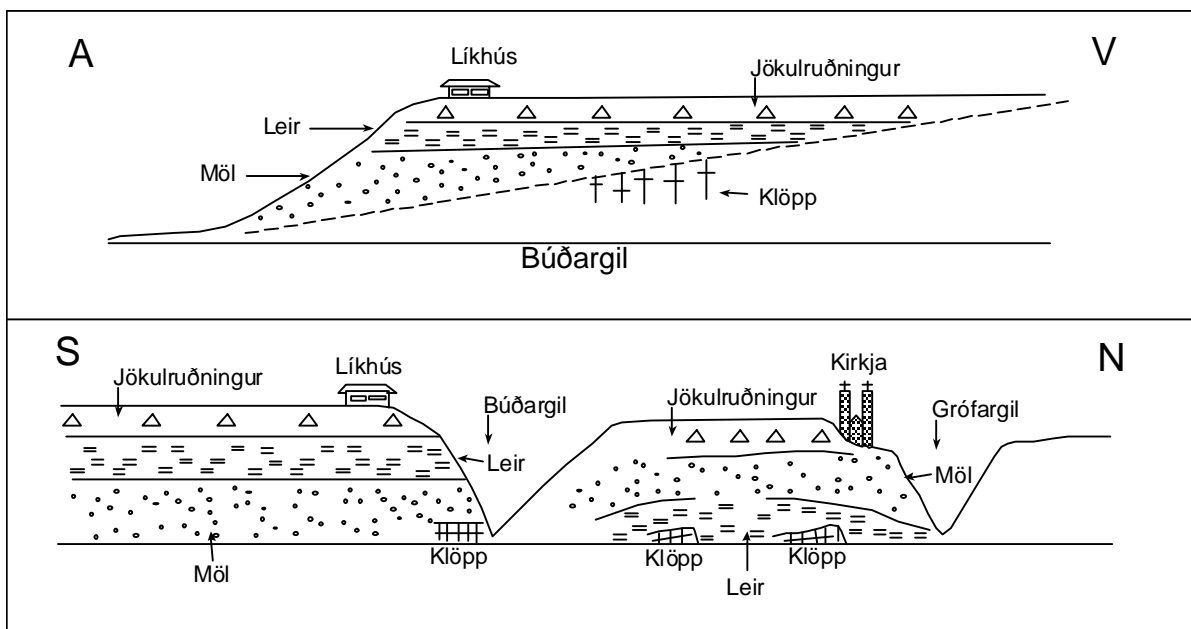
Nyrsti hluti brekkanna á Akureyri eru há klapparholt sem hverfa til suðurs undir þykkandi setlagapekju. Að norðan og austanverðu markar brött og há brún jaðarinn en segja má að klappir séu á yfirborði eða grunnt á þær frá Gleráreyrum og Hamarkotsklöppum í norðri og suður að Hamarsstíg (mynd 5). Eftir það dýpkar á þær. Ekki er ólíklegt að undir setlögnum sunnar leynist berggrunnslandslag af svipaðri hæð og gerð. Þar skagar þó berggrunnur hvergi upp eða út úr setlögnum og því óljóst hve djúpt er á hann eða hvort þarna undir er t.d. grafin brött berggrunnsbrún svipuð og norðurhluti brekkanna. Þar sem setlög hylja brekkurnar sést sumstaðar neðst í þeim í berggrunn, eins og utan við Leikhúsið þar sem klappirnar eru huldar jarðvegi (Helgi Hallgrímsson 1985), innan við Búðargil (Lækjargil) og upp í sjálfu gilinu (mynd 5). Þar í brekkurótunum er það rétt svo að sjáist í berggrunninn en inni í Búðargili liggur hann hærra í landinu og skýtur upp kryppunni í um 50 m hæð (Trausti Einarsson

1959). Óljósar sagnir eru um klöpp í norðvestur hluta Kirkjugarðsins, nærri því á gilbarmi Búðargils (mynd 5), en ekki er hægt að útiloka að þar hafi stór grettistök verið á ferðinni. Hugsanlega leynist einnig klöpp á nokkru dýpi í miðjum kirkjugarðinum (Halldór G. Pétursson 1996b). Á norðurbarmi Skammagils sést annað hvort í klapparyfirborð eða á grettistak, sem reyndar virðist líklegra. Þá mun hafa þurft að sprengja í grunni viðbyggingar Akureyrarkirkju og mun þar hafa verið köpp á ferðinni. Er það í svipaðri hæð eða aðeins hærra og klöpp sú sem finnst við Kartöflugeymsluna í Grófargili (Kaupvangstræti) (mynd 5). Á þeim slóðum þurfti að sprengja mikið þegar þar var gerð gata um 1936 (Jón Hjaltason 2004). Sunnan við mót Þórunnarstrætis og Hamarsstígs bólar hvergi á klöpp og var þó víða grafið djúpt meðfram Þórunnarstæti sunnanverðu þegar hitaveituleiðsla var þar lögð á árum áður. Klöpp kom heldur ekki fram í grunnum viðbygginga Fjórðungssjúkrahússins, Verkmenntaskólans eða nýjasta hluta Menntaskólans.

Miðað við þekkingu í dag er ómögulegt að segja fyrir hvernig berggrunnslandslagið inn í brekkunum lítur út en varla er þarna á ferðinni þunnur setklíningur utan á bröttum klettum. Líklegra er að þykkur setlaga bunki ná eitthvað til vestur inn í landið en reikna má þó með því að þegar komið er t.d. til móts við Þórunnarstræti, þá sé farið að grynna á berggrunninn og þykkt lausu jarðlaganna þar sé a.m.k. ekki upp á tugi metra. Til að þekkja legu og hæð berggrunnsstallsins sem hulinn er undir setlögnum í sunnanverðum Akureyrarbrekkunum verður annað hvort að grafa eða bora niður á klöpp eða beita jarðeðlisfræðilegum mælingum.

2.2.2 Laus jarðlög

Suðurhluti brekkanna á Akureyri, frá því nokkru norðan við Grófargil í miðbænum og suður fyrir Kjarnaskóg, er gerður úr þykkri setlagamyndun. Brekkurnar eru velgrónar og í dag eru fáar opnur í þær, en byggt er á lýsingum Trausta Einarssonar (1959) sem lýsti setlögnum þegar opnur voru fleiri og auk þess byggði hann á eldri lýsingum Þorkels Þorkelssonar (1922, 1924, 1935). Þá hefur Margrét Hallsdóttir (1973, 1984) aðeins fjallað um setlögin í brekkunum í umfjöllun sinni um laus jarðlög og landmótun í nágrenni Akureyrar og Glerárdals.



Mynd 6: Snið af jarðlögum í Akureyrarbrekkunum samkvæmt Trausta Einarssyni (1959).

2.2.2.1 Eldri rannsóknir

Hugmynd Þorkels Þorkelssonar (1922) af jarðlagaskipan Akureyrarbrekkanna eru einfaldar. Brekkurnar eru gerðar úr einhvers konar ármöl upp í 42-47 m hæð, en ofan á liggur þykkur jökulruðningur. Hugmyndir Trausta Einarssonar (1959) um brekkurnar eru heldur flóknari, en samkvæmt honum er jarðlagaskipanin eftirfarandi (mynd 6). Í norðurhlutanum milli Grófargils og Búðargils sést neðst á nokkrum stöðum í berggrunn, en ofan á hann leggst leir, silt og fínsandur. Upp á við þróast siltið og fínsandurinn smátt og smátt yfir í grófari mól sem Trausti telur ármöl. Efsta lagið þarna er jökulruðningur sem, auk fínefnis, inniheldur, stóra rákaða hnullunga sem sumir hverjir eru upp undir 5 tonn á þyngd. Innan við Búðargil er gróf mól neðst í brekkunum, skörp skil eru á milli hennar og leirs og fínsands sem liggur ofan á og síðan er jökulruðningur efst. Í Grófargili hækkar berggrunnurinn smátt og smátt inn í land og við Sundlaugina, um 200 m innan við brekkubrúnina, eru setlögin aðeins um 5 m þykk. Í Búðargili hækkar berggrunnurinn á sama hátt inn í landið, um 300 m frá fjörunni eru setlögin orðin um 15 m þykk og aðeins innar skýtur berggrunnurinn upp kryppunni í um 50 m hæð. Trausti telur hvað eftirtektafverðast við setlögin hve þau eru samþjöppuð. Mölin er svo þjöppuð (compact) að 8-10 m háir bakkar standa lóðréttir án nokkurs stuðnings. Leirinn er líka frekar harður og erfiður í vinnslu. Í honum sjást sprungur og misgengi sem sum hver eru fyllt af 2-6 mm löngum aragónít kristöllum. Þetta, ásamt rauðri oxunarhúð utan á vólum efst í ármölinni undir jökulruðningsþekjunni, telur Trausti benda til að setlögin séu örugglega eldri en síðasta jökulskeið. Ekki verður betur séð en að bæði Trausti og Þorkell Þorkelsson (1922) telji að malarlögin í brekkunum séu mynduð af framburði vatnsfalls úr Glerárdal sem einhvern tíma féll að sjávarmáli í um 50 m hæð. Þetta byggja þeir m.a. á líparítvölum sem finnast í mölinni en umhverfis Glerárdal finnast miklar líparítmyndanir. Jökulruðningslagið efst í bökkunum telja þeir félagar myndað af jökli sem skriðið hefur úr suðri, út Eyjafjörð. Innan við Barðslaut (ofan við Hafnarstæti 47) segir Trausti að hryggur úr samþjappaðri, frekar finni mól þeki brekkuna, frá brekkubrún og niður að sjávarmáli, meðfram litlum læk sem fellur úr Lystigarðinum (sjá kafla 2.3.2.) en Þorkell lýsti samskonar mól ofarlega í brekkunni norðan við Leikhúsið. Trausti telur að þessi mól hefði ekki getað myndast þarna í hallanum nema að lækur hafi hlaðið hrygginn fram við sjávarmál í um 40 m hæð. Yngri strandlínu frá lokum ísaldar, í um 25-26 m hæð, telur Trausti sig aftur á móti geta rakið um Akureyrarsvæðið, en Þorkell telur sig sjá móta fyrir strandlínu frá lokum ísaldar í um 18-24 m hæð utan í brekkunni innan við Búðargil. Trausti telur að tilvist malarhryggsins innan við Barðslaut gefi jafnvel til kynna að brekkurnar hafi grafist fram fyrir löngu og rof þeirra og núverandi útlit sé jafnvel frá síðjökultíma.

2.2.2.2 Nýlegar rannsóknir

Hér á eftir eru týndar til lýsingar á þeim opnum í setlögin sem skoðaðar hafa verið síðustu 18 árin. Þessar opnur gefa misgóðar upplýsingar og einnig eru lýsingarnar misnákvæmar. Þá eru notaðar lýsingar frá öðrum (Margrét Hallsdóttir 1973, 1984). Auk þess hafa verið skoðaðar nokkrar gamlar ljósmyndir þar sem sést í setlögin í brekkunum og reynt að geta sér hvers konar setlög eru þar á ferðinni. Er þessum opnum lýst frá norðri til suðurs.

Í IV. bindi Sögu Akureyrar (Jón Hjaltason 2004) er mynd frá byggingu Amaróhússins við Hafnarstræti í miðbæ Akureyrar norðan við Grófargil. Þar glittir í efni í grunninum utan í brekkunni neðan við Oddagötu. Þarna sést í mjög grjótríkt set sem hugsanlega gæti verið mjög groddalegt jökulárset eða grjótríkur jökulruðningur. Þetta virðist samskonar set og Margrét Hallsdóttir (1973) skoðaði á milli Amaróhússins og Kaupfélagshússins en lýsing hennar er eftirfarandi: „Nýleg opna sem sýnir neðsta hluta brekkunnar er við Hafnarstræti norðan Kaupfélagshússins. Þar er að sjá leirblandið en mjög grófgert set. eru stærstu steinarnir upp undir 70 cm í þvermál. Steinar með einhlítum rispum hafa ekki fundist, en þar

eð lagskipting er engin að öðru leyti en því að ílangir steinar virðast hafa ákveðna stefnu í opnunni, auk þess að setið er vel pakkað, gæti þetta verið botnruðningur“.

Í Grófargili á milli Ketilhússins og núverandi Listasafns var nýlega (vorið 2004) hreinsað frá brekkunni neðan við Gilsbakkaveg og þar steypur veggur. Í ljós kom sand- og malarríkt set þar sem vödur og hnullungar lágu í böndum í millimassanum og mynduðu þannig lagskiptingu. Opna var ekki skoðuð í návígi en setið líktist mjög því sem finnst neðst í brekkunni hinum megin í gilinu og er lýst hér á eftir.

Gömul mynd er til frá árinu 1910 þar sem glittir í setlögin neðst í brekkunni, innan við Grófargil (Hallgrímur Einarsson 1982), en á þessu svæði stendur Hótel KEA núna. Samkvæmt myndinni er þetta groddalegt, hnullunga og steinaríkt efni. Líklega er þarna á ferðinni gróft jökulárset frekar en mjög grjótríkur jökulruðningur.



Mynd 7: Opna í gróft jökulárset í neðsta hluta brekkunnar í grunnviðbyggingar Hótel KEA í Grófargili. (Ljósmynd: Halldór G. Pétursson 1987).

Unnið var við viðbyggingu Hótel KEA árið 1987 og myndaðist þá opna í neðsta hluta brekkunnar sunnan megin í Grófargili (mynd 7). Setið þar reyndist vera ávöl mól og hnullungar í millimassa af sandi og fínna efni sem er nokkurt að magni. Mól og hnullungar raða sér upp í bönd og mynda þannig lagskiptingu. Í neðri hluta opnunar virtist efnið vera meira jafnkorna og þar smærri steinar. Þar sást líka fínsandslag. Efri hlutinn var meiri blanda af öllum kornastærðum. Á milli einstaka steina sást sumstaðar lagþynnótt, leirkennt efni sem minnti á hvarfleir. Sumstaðar var mölin nokkuð hrein en einnig var tekið eftir malarkenndum rudda sem allt eins mátti kalla jökulruðning. Berggerð steina var ummyndað basalt og líparít.

Þetta efni er talið vera frekar illa aðgreint jökulárset sem verður grófara upp á við. Jökulnánd er undirstrikuð af jökulruðningspokum inni í groddakenndri mölinni. Hugsanlega hefur leir á milli steina borist seinna niður í myndunina með leirríku vatni, annað hvort grunnvatni undir jökli eða aurríkum sjó. Setið er þurrt, hart og svo samþjappað að steinar brotnuðu frekar við gröft, heldur en að losna úr stálinu. Þrátt fyrir það er ekki óvinnandi vegur að grafa í þessu efni, hvorki með þeim tækjum sem notuð eru í dag og einnig þeim sem unnið var með á fyrri hluta 20. aldar þegar flestar byggingar Kaupfélagsins risu í gilinu. Gryfjustálin sem þá mynduðust voru sum hver nærri lóðrétt og standa enn 10-15 m há, þó hulin þunnum jarðvegi. Þetta er hvað mest áberandi neðan við neðri hluta Gilsbakkavegar, bak við KEA-húsið og Bögglageymsluna, norðan megin í Grófargili. Vekur furðu að ekkert skuli hafa hrunið úr svona bröttu stáli. Ekki er heldur að sjá að nokkurt sig hafi komið fram í Gilsbakkavegi eða í lóðunum uppi á brekkunni þar norðan við.



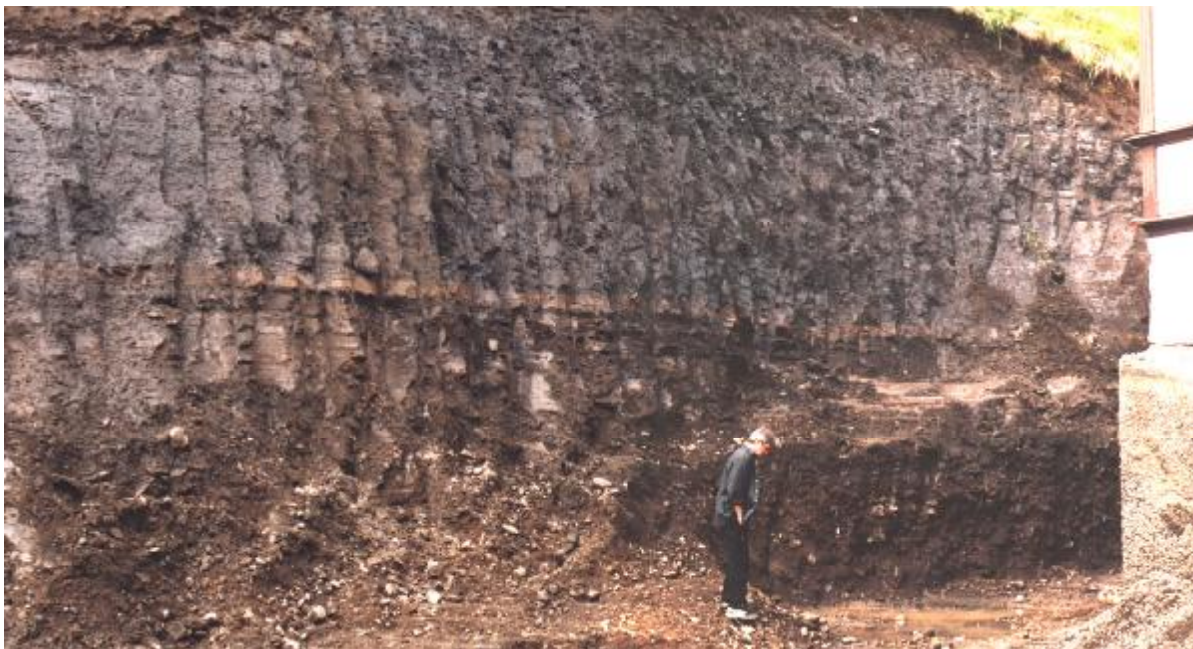
Mynd 8: Opna í ármöl í grunni Safnaðarheimilis Akureyrarkirkju. (Ljósmynd: Halldór G. Pétursson 1987).

Árið 1987 var einnig unnið við byggingu Safnaðarheimilis Akureyrarkirkju. Þar í grunninum kom fram þykkur, fínkorna jökulruðningur með nokkru magni af vólum, steinum og hnullungum. Þetta efnið var blautt, hart og þétt en ekki samlímt. Með vilja mátti telja jökulruðninginn lagskiptan eftir því hvort hann var sandríkur eða ekki og eins vegna óskýrðs litarmuns, sumstaðar var hann grár annars staðar gulleitur. Þarna sást einnig sandur og möl, einhverskonar straumvatnsset (mynd 8), líklega ármöl, sem virtist liggja ofan á jökulruðningnum, en opnan gaf ekki tilefni til mikilla bollalegginga.

Aftan við Hafnarstræti 81 hefur lengi verið opna í neðsta hluta brekkunnar. Opnan er að mestu hulin grjótríkri skriðu en svo virðist sem þarna leynist efst í brekkunni grjótríkur jökulruðningur frekar en jökulárset. Er þetta byggt á því að efst í opnunni hefur sést glitta í fínkorna efni sem inniheldur talsvert af steinum og auk þess að leysingarvatn sem rennur úr opnunni er oft mjög leirblandið. Fínefnið gæti því hafa skolast úr skriðunni en eftir situr grjótið. Neðar í opnunni hefur virðist setið þó hafa einkenni jökulársets frekar en jökulruðnings.

Á gamalli mynd, sem tekin hefur verið af Hafnarstræti í byrjun 20. aldar, og birt er í IV. bindi Sögu Akureyrar (Jón Hjaltason 2004), sést í setlögin neðst í brekkunni neðan við Sigurhæðir. Þarna kemur fram grjótríkt efni sem annað hvort er grjótríkur jökulruðningur eða gróft jökulárset.

Þegar unnið var að endurbótum á gamla Skjaldborgarhúsinu (Hafnarstræti 67) árið 1989 og því breytt í hótél myndaðist smáopna neðst í brekkuna. Þar kom í ljós leirríkur jökulruðningur með stöku steinum. Efnið var hart þó hægt væri að grafa í það.



Mynd 9: Opna í jökulruðning í brekkunni ofan við Leikhúsið við Hafnarstræti. (Ljósmynd: Halldór G. Pétursson 2003).

Árið 2003 var unnið að miklum endurbótum á Leikhúsinu á Akureyri. Þá var m.a. grafið frá brekkunni og settir upp stoðveggir og dren ofan við húsið til að koma í veg fyrir frekara framskrið á jarðvegi og skemmdir á húsinu. Þarna kom fram góð opna í setlögin í neðri hluta brekkunnar (mynd 9). Þau setlög sem þarna komu í ljós reyndust öll af jökulrænum uppruna, hvort sem þau hafa myndast undir jökli eða í nálægð við jökulbrún. Þarna sást t.d. neðst, sand- og grjótríkur jökulruðningur en ofan á hann lögðust misþykkar linsur og lög af leirríku seti ýmis með talsverðu sandinnihaldi eða völlum. Ofan á það lagðist svo þykkt lag af leirríku efni (tvistur) með steinum sem bæði fjölgaði og stækkuðu eftir því sem ofar dró. Hugsanlega er þarna á ferðinni jökulruðningur en einnig gæti verið um að ræða leirríkt sjávarset með fallsteinum. Í skólabókum er opnum sem þessari lýst á þann hátt að þarna hafi jökull gengið í sjó fram við nokkuð dýpi, jafnvel svo miklu að jökuljaðarinn hafi kelft eða flotið uppi. Litarmunur kom fram í opnunni, þannig að neðri hlutinn var brúnleitur en efri hlutinn grár. Efnið var hart en þó grafrarhæft og í upphafi varð það blautt og „feitt“ viðkomu en þornaði eftir því sem á leið og kom þá litarmunur efri og neðri hlutans betur í ljós. Gryfjustálið stóð lóðrétt allt sumarið og ekkert hrundi úr því. Opnan var mest um 10 m há en ekki var grafið frá jarðlögum ofar í brekkunni.

Rétt innan við Barðslaut, við húsið Hafnarstræti 47, sést í tiltölulega hreina mól neðst í brekkunni. Þarna virtist á ferðinni lárétt, lagskipt straumvatnaset, og lagskiptingin jafnvel eitthvað aflöguð. Trausti Einarsson (1959) taldi þessi lög liggja utan á brekkunni og dró af

þeim miklar ályktanir um aldur Akureyrarbrekkanna. Vegna þess hve opnan er lítil í dag er ekki hægt að taka afstöðu til hugmynda hans á grundvelli hennar.

Leysinga- og skriðuvorið 1990 rifnaði jarðvegsþekjan utan á brekkunni ofan við húsin Hafnarstræti 33-41 og seig niður. Þá kom í ljós opna í setlöggin í brekkunni og var ekki betur séð en þarna fyrir ofan húsin leyndist harður, fínkorna jökulruðningur.

Nokkrum árum seinna var jarðvegsþekjan neðst í brekkunni aftan við húsið Hafnarstræti 29 grafin í burtu, aðallega vegna þess að hún var farin að þrýsta á húsið og skemma það. Ekki var grafið það langt inn í brekkuna að sæist í sjálf jarðlögin sem þar liggja en í ljós kom sand-, malar- og steinarík skriða sem um margt minnti á skriðuna aftan við húsið Hafnarstræti 81. Þarna leynist annað hvort jökulárset eða grjótríkur jökulruðningur sem steinarnir hafa veðrast út úr.

Vorið 1990 rifnaði jarðvegsþekjan úr efri vegkantinum við Spítalaveg og smáskriða féll niður á götuna. Þetta var rétt neðan við húsið Spítalaveg 9 og kom þarna í ljós tiltölulega hreint malarefni, hugsanlega einhvers konar jökulárset.

Efst í Búðargili að sunnanverðu eru í dag tvær opnur. Sú efri er rétt neðan við gatnamót Lækjargötu og Kirkjugarðsvegarins og er hún um 5 m neðan við gilbrúnina. Þarna finnst ólagskipt leir- og sandríkt set með völlum og steinum og malarkenndum linsum þar sem tilhneiging er til langskiptingar. Setið reyndist hart og þurrt og hugsanlega að einhverju leyti samlímt. Annað hvort er þarna á ferðinni leirríkt sjávarset af jökulrænum uppruna með fallsteinum eða fínkorna jökulruðningur. Samkonar set og þetta kemur víða fram ofarlega í brekkunum innan við Búðargil og er hér líklega komið leirlag það sem Trausti Einarson (1959) getur um í setlagalýsingu sinni (mynd 6). Um 75-100 m austar og neðar í gilinu, á um 10-15 m dýpi, er önnur opna en þar lá sandríkt fínkorna set ofan á hörðum leir sem innihélt nokkuð af steinum. Hugsanlega er þarna á ferðinni samskonar set í og í efri opnunni og aðeins á ferðinni sandrík linsa en ekki útbreitt lag, en opnan er það lítil að ekki er óhætt að draga af henni miklar ályktanir. Neðst í Búðargili liggur mikið af lausum steinum og hnullungum utan á brekkunni og eru þeir eflaust að veðrast út úr malarlagi eða grjótríkum jökulruðningi.

Í örinu, sem reyndar var ekkert sérlega stórt, og myndaðist í brekkuna eftir skriðuna sem tók Aðalstræti 18 vorið 1990 glitti neðst í hart fínkorna efni með steinum og völlum. Þarna er trúlega á ferðinni set af jökulrænum uppruna, sennilega jökulruðningur. Í örinu ofan á þessu efni lá mikið af tiltölulega ávöllum steinum og hnullungum. Þetta grjót var hreint, ef svo má að orði komast og lítill sem enginn aur blandaður saman við það. Opnan var ekki það góð að hægt væri að komast að því hvort hér væri á ferðinni grjót úr malar og steinalagi í brekkunni (jökulárset) eða landformi utan á brekkunni (fjörुकambur). Fyrri hugmyndin virðist þó líklegri, því ekki er hægt að greina neinn kamb eða skarpan stall í brekkunni sem sjór hefði væntanlega skilið eftir sig hefði hann staðið utan í henni við hærri sjávarstöðu í lok ísaldar.

Nýlega hefur verið grafið frá brekkurótum ofan við húsið Aðalstræti 32. Þar kemur í ljós fínlagskiptur, óharðnaður fínkorna sandur sem inniheldur nokkuð magn af silti. Þessi myndun liggur greinilega utan á setlöggunum í brekkunni og er því yngri en þau, en skriðu- og veðrunarefni úr hlíðinni ofan við hylur þetta efni að hluta. Hugsanlega er þetta efni sem sest hefur til á einhverju dýpi þegar sjó stóð hærra en nú í lok ísaldar. Gegn því mælir það að lagskipting er lárétt og engar greinilegar strandlínmyndanir er að sjá utan í brekkunni ofan við eða annars staðar á Akureyri. Líklega er hér á ferðinni foksandur eða fornir foksandsskaflar sem einhvern tíma á nútíma hafa lagst upp að brekkurótunum. Í þessu

sambandi má geta þess að víða á þessum slóðum, sérstaklega utan og innan við Búðargil var talsvert grafið úr brekkurótum þegar hús voru byggð þarna á 19. öld og í byrjun þeirrar 20. (Jón Hjaltason 1900, 1994). Ekki er ólíklegt að það hafi verið samskonar sandur og hér hefur verið fjallað um, sem mokaður var í burtu, því varla hefðu þeirra tíma verkfæri unnið á eins hörðu seti og annars er að finna í brekkunum. Líklega finnast svona fornir sandskaflar víða í brekkurótum.

Í brekkunni neðan við Kirkjugarðinn og ofan við Nonnahús er talsvert af lausri möl og steinum utan í hlíðinni. Úr fjarlægð mætti halda að þarna væri á ferðinni malarlag en þegar svæðið er skoðað nánar kemur í ljós að þetta efni hefur veðrast út úr leirríkum jökulruðningi sem þarna myndar þykkt lag í brekkunni. Neðri hluti brekkunnar á þessum slóðum (mynd 3), innan og utan við Skammagil, er aflíðandi slakki en ekki er ljóst hvernig hann myndaðist. Hugsanlega eru hér komin þau merki um hærri sjávarstöðu frá lokum ísaldar sem Þorkell Þorkelsson (1922) taldi sig sjá utan í brekkunni en lýsti ekkert frekar. Sjór stóð á Akureyrarsvæðinu í um 20 m hæð snemma á nútíma. Strandlínu frá þeim tíma má rekja um allt Eyjafjarðarsvæðið frá Dalvík í norðri og suður að Grund og Espihóli en þessi staða er sú hæsta sem sjór náði eftir að ísa leysti (Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 2005). Hallabreyting milli bratta og slakka verður í um 30 m hæð þarna í brekkunum og er það talsvert herra en þekkt er að sjór hafi náð á þessu svæði. Engir fjörुकambar eða önnur ummerki um sjávarstöðu í um 20 m hafa fundist á þessum slóðum og því ólíklegt að landslag og landmótun á þessu svæði sé frá lokum ísaldar.

Á ljósmynd í IV. bindi Sögu Akureyrar (Jón Hjaltason 2004), sem sýnir skíðastökkpall á suðurbrún Skammagils, sést að talsvert af stóru grjóti liggur utan í brekkubrúninni og efsta hluta brekkunnar. Jökulruðningurinn efst í brekkunni er því greinilega mjög grjótríkur á þessum slóðum.

Ofan við Naustaveg, við Skautahöllina innan við Innbæinn, er smá opna í setlögum í brekkunni. Þar kemur í ljós gráleitt, lagþynnótt leirríkt set, líklega gamall hvarfleir. Þótt leirinn sé tiltölulega þurr og harður er hann alls ekki samlímdur og ef bútur af honum er t.d. settur í mæliglas, bætt í vatni og hrært rösklega í þá fer hann í algera upplausn. Þá kemur í ljós að óvenjustórt hlutfall setsins er af kornastærðinni leir og tekur það efnið langan tíma að setjast til. Þessi opna er lítil og ekkert vitað um útbreiðslu þessa setlags í brekkunum eða hver afstaða þess er til annarra setlaga, nema að varla liggur það utan á brekkunum. Leirinn er aðeins deigur viðkomu, en mjög þéttur og ekkert vatnsrennsli um hann sem talist getur. Vatn sem hripar niður úr brekkunni ofan við, rennur t.d. fram á þessu lagi en nær sama sem ekkert að grafa sig niður í það.

Innan við þetta hafa opnur í brekkuna ekki verið kannaðar að ráði. Trausti Einarsson (1959) hefur lýst setlögum í opnu við Gróðrarstöðina en ekki er auðvelt að átta sig á því hverju hann er þar að lýsa. Margrét Hallsdóttir (1973) lýsir opnu í setlögum á þessum stað og segir hún svo: „Önnur minni opna var í um 30 m hæð ofan við Gróðrarstöðina. Í henni var allvel núin möl en steinarnir voru mjög jafnir að stærð og því vont að átta sig á því, hvort setið væri lagskipt“. (Margrét Hallsdóttir 1973).

Þá er ógetið jökulruðnings af óþekktu þykkt, því hvergi hefur verið grafið niður úr honum, sem víða hefur komið fram í húsgrunnum á flatanum ofan og vestan við brekkubrúnina. Þessi ruðningur er talinn liggja ofan á setlögum í brekkunum og vera myndaður af jökli þeim sem síðast gekk yfir Akureyrarsvæðið. Þau svæði þar sem vart hefur orðið við þennan þykka jökulruðning eru t.d. við Fjórðungssjúkrahúsið, í Kirkjugarðinum, grunnum á Naustahverfissvæðinu, og í grunni Verkmenntaskólans. Í skurði sem grafinn var meðfram

Þórunnarstræti virtist jafnvel sem um tvö jökulruðningslög væri að ræða. Var aðeins stefnumunur á langásum steina (vefta) eftir því hvort þeir lágu í efra eða neðra laginu. Í því neðra var höfuðstefnan aðeins vestan við norður en í því efra nærri í hánorður (Hafdís Eygló Jónsdóttir, Vegagerðin - Akureyri, munnlegar upplýsingar). Þetta er í samræmi við stefnu jökulráka á klöppum á Akureyrarsvæðinu þar sem þær eldri eru norðvestlæggar en þær yngri norðlæggar.

2.2.2.3 Umræður og endurtúlkun

Eins og áður sagði er full ástæða til þess að endurskoða túlkun Trausta Einarssonar (1959) og Þorkels Þorkelssonar (1922) af jarðlagaskipan setlaga í Akureyrarbrekkunni (mynd 6), en því miður eru gögn þau sem aflað hefur verið síðustu 18 árin ekki nógu mikil til að hægt sé að ganga eins rækilega til verks við þá endurskoðun og æskilegt væri. Til þess hafa opnur í brekkurnar verið of fáar og of litlar. Tilvist sumra laganna sem Trausti og Þorkell lýsa er staðfest en almennt má segja að setlögin hafi verið oftúlkuð og miklar ályktanir dregnar af litlum gögnum. Oft er erfitt að átta sig á því hverju Þorkell Þorkelsson (1922) er nákvæmlega að lýsa, sérstaklega öllum þeim malar- og sandlögum sem hann sér í brekkunum og óneitanlega vaknar sá grunur að sumstaðar sé e.t.v. um að ræða grjótríkt skriðuefni sem veðrast hefur út úr malar- og steinaríkum jökulruðningi. Ljóst er að set það sem Trausti Einarsson (1959) nefnir möl er jökulárset (mynd 7) og það er alls ekki eins hreint og látið er að liggja í lýsingunni. Enn sem komið er hefur ekki fundist opna í þetta set sunnan við Búðargil. Setlög þau sem Trausti nefnir einu nafni leir eru ýmiss konar jökulruðningur (mynd 9) eða leirríkt sjávarset með fallsteinum. Sandlög þau sem Þorkell Þorkelsson (1922) segir að leiði fram lindir í Undirvelli Eyrarlandstúnsins hafa ekki fundist og rétt hugsanlegt að þetta vatn sé að renna fram á lagamótum í efsta jökulruðningnum en vatnsrennsli er þarna ekki mjög mikið. Engin ummerki hafa fundist um strandlínu frá síðjökultíma í um 20 m hæð utan í bökkunum og reyndar alls ekki ljóst hvað þeir félagar sáu sem gaf þeim tilefni til að draga þá ályktun, nema þeir eigi þar við slakkann í neðri hluta brekkunnar, innan og utan við Skammagil. Möl finnst í brekkunum innan við Barðsgil og Barðslaut, eins og þeir félagar nefna, en alsendis óljóst hvort það efni er utan á brekkunum eða hluti af setlögnum í þeim. Hugsanlega er straumvatnssetið (mynd 8), sandur og möl, sem fannst efst í grunni Safnaðarheimilis samskonar efni og Trausti og Þorkell eru að lýsa. Af þeirri opnu er þó ekki þorandi að draga miklar ályktanir um t.d. sjávarstöðubreytingar og aldur eins og Trausti gerir innan við Barðsgil. Til viðbótar við þau setlög sem þeir félagar lýsa, hafa nú fundist hvarfleirslög í brekkunum og foksands- eða fjörusandslög í brekkurótum, en síðast nefndu lögin liggja greinilega utan á megin setlagamynduninni. Ekkert er vitað um hve langt inn í land til vesturs setmyndunin nær og hver er lega eða hæð berggrunnsins sem er grafin undir henni. Ekkert er heldur vitað um legu eða halla lagamóta inn í land eða hvort hugsanlega gæti myndast skriðflötur um þau.

Sennilega eru setlögin sem finnast í brekkunum mun nátengdari en túlkanir þeirra féлага, Trausta og Þorkels gefa til kynna. Ef til vill eru þarna á ferðinni setlög sem myndast hafa í sömu eða nátengdum setmyndunarmhverfum, þar sem eitt umhverfið þróast smátt og smátt yfir í annað og skil á milli mismunandi setgerða því ekkert sérlega skörp. Groddalegt jökulárset, jökulruðningur og hvarfleir eru allt setlög sem mynduð eru í jökulnánd og hugsanlega er meginhluti setlagabunkans sem finnst í Akureyrarbrekkunum mynduð við, í eða undir fljótandi jökuljaðri sem einhvern tíma á síðasta jökulskeiði lá þar sem nú er Akureyrarsvæðið. Ef til vill er þessi setmyndun mun yngri en fram að þessu hefur verið talið (Trausti Einarsson 1959) en umfangsmikil setmyndun austan fjarðar (Þorkell Þorkelsson 1922), yst í Eyjafjarðarsveit gæti verið af sama toga og sú í Akureyrarbrekkunum. Harka

setlaganna sé fyrst og fremst afleiðing samþjöppunar vegna fargs jökulíss, sem varð þegar uppundir 800 m þykkir jöklar skriðu yfir svæðið, en ekki vegna hás aldurs.

Á síðasta jökulskeiði gengu miklir skriðjöklar eða ísstraumar endurtekið frá miðhálandinu, út Eyjafjörð og langt út á landgrunnið norðan við (Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 2005). Því er viðbúið að jökulrof hafi verið mikið og jafnvel kröftugt á Akureyrarsvæðinu og því frekar ólíklegt að laus jarðlög, þótt hörð séu og samþjöppuð, standi af sér margar jökulframrásir og rof af völdum þeirra. Það er því mun líklegra að setlögin í Akureyrarbrekkunum séu frá seinni hluta síðasta jökulskeiðs heldur en fyrri hluta þess eða jafnvel frá síðasta hlýskeiði eins og Trausti Einarsson (1959) taldi, þótt ekki sé rétt að útiloka neina möguleika í þessu sambandi. Hugsanlega eru setlögin í Akureyrarbrekkunum mynduð við brún skriðjökuls í Eyjafirði sem lá um Akureyrarsvæðið á Bölling tímabilinu fyrir um 13.000 árum en þá bráðnuðu jöklar við mjög hátt sjávarmál. Jökulframrásin sem olli samþjöppun og hörku setlaganna og myndaði efsta ruðninginn hefði því samkvæmt þessu átt sér stað á yngra Dryas tímabilinu, fyrir 10-11.000 árum, en þá gekk jökull í Eyjafirði a.m.k. norður Dalsmynni (Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 2005). Annar möguleiki er að setlögin hafi myndast við jöklabráðnun á hlýindakafla á síðasta jökulskeiði sem varð fyrir meira en 20.000 árum síðan.

Ekki verður betur séð en Trausti Einarsson (1959) telji að rof og útlit Akureyrarbrekkanna sé mjög gamalt og jafnvel að núverandi útlit þeirra sé orðið til á síðjökultíma. Það er vægast sagt mjög ótrúlegt. Ljóst er að á nútíma, eða síðustu 10.000 ár, gekk sjór mun lengra inn í Eyjafjörð innan við Akureyri heldur en hann gerir í dag. Um landnám er talið að óshólmar hafi legið um 1 km sunnar en í dag og brún þeirra færast að meðaltali fram um 1 m/ári (Þorkell Þorkelsson 1924, Hnit hf. 1983, Helgi Hallgrímsson 1985, Halldór G. Pétursson 2002). Á þessum tíma gekk sjór alveg upp að brekkunum og rof og hrun hlýtur að hafa verið þar mun meira en seinna varð. Öll líkindi benda því til að útlit brekkanna sé tiltölulega nýmyndað og utan af þeim austanverðum hafi talsvert rofist, t.d. síðan á síðjökultíma.

2.3 Grunnvatnsaðstæður

Í því skyni að fá einhverja hugmynd um grunnvatnsaðstæður í Akureyrarbrekkunum var kannað nokkuð hvort og hvar uppsprettur leynast á svæðinu. Í því sambandi var fyrst og fremst stuðs við heimildir um vatnsveituframkvæmdir á Akureyri og hvar þær lindir leynast sem bæjarbúar sóttu vatn sitt í áður fyrr. Auk þessa er týndur til frekari fróðleikur um vatnsuppkomu og bleytur í brekkunum. Um grunnvatnsaðstæður í Akureyrarbrekkunum er að öðru leyti lítið vitað. Á kirkjugarðssvæðinu voru þau mál könnuð lauslega fyrir nokkrum árum en sú könnun gaf þó ekki upplýsingar um annað en efsta hluta brekkanna (Halldór G. Pétursson 1996b).

2.3.1 Forn vatnsból í brekkunum

Um vatnsmál og vatnsöflun á Akureyri segir svo í Sögu Akureyrar: „Akureyringar höfðu frá upphafi sótt allt sitt vatn í brunna og borið heim í skjólum. Utan frá bakaríi Höepfnersverslunar (þar sem Hafnarstræti 23 stendur í dag) og inn að Syðsta húsinu, eða Sibbukofanum (Aðalstræti 82), voru 16 brunnar, þeir dýpstu við apótekið (Aðalstræti 4) og Benediktsbæinn (Aðalstræti 10). Íbúar í Búðargili fengu vatn úr lind ofarlega í gílinu. Þangað sem kranavatnið var sótt þegar ráðist var í vatnsveitu fyrir íbúa gamla bæjarhlutans (Innbæinn og Fjöruna). Manna á milli hét hann Gvendarbrunnur, þó ekki vegna þess að Guðmundur góði biskup hefði vígt hann, heldur hins að hann var á lóð Guðmundar

Vigfússonar skósmiðs“ (Jón Hjaltason 1994). Árið 1902 stofnuðu nokkrir húseigendur í Innbænum félag um vatnsveitugerð og var framkvæmdum að mestu lokið árið eftir. Náði þá leiðslan frá uppsprettu efst í Búðargili, norður á Barðsnef og suður eftir Fjörinni (Hjörleifur Stefánsson 1986). Enn má sjá ummerki eftir þessar framkvæmdir, norðanmegin í Búðargili, en það er steyp t þró í um 40 m hæð ofan við húsið Lækjargötu 18 (mynd 5).

Vatnsveitumál á Oddeyri voru hinsvegar í mesta ólestri þar til 1902 er menn töldu sig hafa fundið nóg af nægilegu vatni en um það segir svo í Sögu Akureyrar: „Þar á móti höfum við fundið vatn, sem vér álítum bæði sérlega gott og nægilega mikið á Eyrarlandstúninu, norðan við bæinn þar (Eyrarlandsbærinn stóð þar sem nú er Lystigarðurinn). Skömmu síðar voru verkamenn með skóflur mættir í túnblett Jón Helgasonar, ábúandans á Stóra-Eyrarlandi, og leiðslur voru lagðar niður í bæ (Oddeyri og víðar). En björninn var ekki unninn og vatnsleysið hélt áfram að hrjá eyrarbúa. Félagið vann það þá til að láta grafa annan brunn á túni Eyrarlands en allt kom fyrir ekki. Hinir um það bil 50 vatnskaupendur máttu alltaf búast við því að verða vatnslausir um lengri eða skemmri tíma á hverju ári. Betur gekk með vatnsveituna í Búðargili. Hún virðist að minnsta kosti hafa þjónað eigendum sínum betur en Oddeyrarveitan en þó skorti töluvert á að hún gæti kallast gallalaus“. Sumarið 1912 lýsti heilbrigðisnefnd ástandinu í vatnsveitumálum Akureyrar með þessum orðum: „Illt er ástandið í Innbænum en á Oddeyri er það hreinn voði“ (Jón Hjaltason 2000). Þetta ástand varð til þess að lokum var ráðist í vatnsveitu frá Hesjuvallalindum neðan við Hrappstaða-skálar í Hlíðarfjalli. Nær Akureyri töldu menn sig ekki fá nægilegt magn neysluvatns.

Nánari lýsing er til á þessu svæði á Eyrarlandstúninu sem þótti svo vænlegt á sínum tíma. Er hún frá Þorkeli Þorkelssyni, fyrsta Veðurstofustjóra, en hann tók þátt í gerð vatnsveitunnar frá Hesjuvallalindum. Segir hann svo: „Enn fremur koma djávætur og smálindir hingað og þangað fram í brekkubrúninni, frá því í Barðsgili ofan til og suður í Búðargil að norðanverðu, Sérstaklega var mikið af þessum lindum í undirvelli Eyrarlandstúnsins og voru um tíma leiddar í vatnsveitu Akureyrar. Allar þessar lindir og djávætur spretta upp í nálega sömu hæð, 40-42 m yfir sjávarmál, og í jarðlaginu sem að vatnið sýjast í gegnum er sandur, að minnsta kosti á þeim stöðum sem ég hef átt kost á að skoða það, undir honum er vatnshelt móhellulag“ (Þorkell Þorkelsson 1922). Um staðsetningu þessa svæðis er einfaldast að vísa í lýsingu Akureyrar en þar segir svo: „Eyrarlandstún hefur verið mjög stórt á þeirrar tíðar mælikvarða sem sjá má af því að í því eru hús Menntaskólans, Lystigarðurinn og Fjórðungsjúkrahúsið. Þar voru einnig Gamli spítalinn (Spítalavegur 11 og 13) og húsin 15-21 við Spítalaveg en þau stóðu öll á svonefndum Undirvelli“ (Steindór Steindórsson 1993).

2.3.2 Lækir og uppsprettur í Akureyrarbrekkum

Þrjú lækir falla um Akureyrarbrekkurnar á leið sinni frá flatlendinu ofan við og til sjávar (mynd 5). Þetta eru Grófargilslækur og Búðarlækur, sem báðir eru leiddir í gegnum byggðina í ræsum, og Naustalækur sem rennur um Naustagil við Gróðrarstöðina innan við meginbyggðina. Grófargilslækur og Búðarlækur, sem falla um Grófargil (Kaupvangstræti/Listagil) og Búðargil (Lækjargil), þóttu stundum geta orðið þó nokkur vatnsföll áður en þeir hurfu í ræsi. Flæddu þeir stundum og mun a.m.k. Búðarlækurinn einhvern tíma hafa rifið sig upp úr stokki þeim sem hann er lagður um göturnar. Allir þessir lækir mynduðu á sínum tíma eyrar fram í sjóinn, Torfunef, Akureyri og Krókeyri en þessi landform er nú erfitt að greina í landslaginu. Staðst þeirra var Akureyri, framburður Búðarlæksins, þar sem Akureyrarkaupstaður reis í upphafi.

Um aðra læki sem falla um brekkurnar er varla getandi, nema þá helst smá lækjar sem fellur úr Lystigarðinum (mynd 5) í ræsi undir Spítalaveg síðan í opnum farvegi niður brekkuna við

húsið Hafnarstræti 47 en undir Hafnarstræti og í neðsta hluta brekkunnar er hann svo aftur í ræsi. Þarna er sennilega á ferðinni hinn forni bæjarlækur Eyrarlands og ein af uppsprettunum sem komu upp í Undirvelli Eyrarlandstúnsins og nýttar voru á sínum tíma fyrir vatnsveituna á Oddeyri. Þær lindir virðast ekki hafa verið mjög vatnsmiklar miðað við lýsingarnar í kaflanum hér á undan. Stórar í leysingum og miklum rigningum en litlar, jafnvel alveg þurrar í þurrkum. Miðað við lýsingarnar Þorkels Þorkelssonar (1922) virðist sem uppsprettur eða lindalína hafi legið þarna í svipaðri hæð á talsvert löngum kafla, a.m.k. frá Barðstúni í norðri og suður í Búðargil. Gvendarbrunnur, gamla vatnsbólíð í gilinu virðist hafa verið á enda þessarar lindalínu.

Í dag er ekki auðvelt að sjá ummerki um þessa vatnsuppkomu eða lindalínuna. Neðan við gamla Eyrarlandstúnið eru tveir gilskorningar í brekkunni sem gætu verið grafnir af rennandi vatni en það eru Barðsgil og Barðslaut (mynd 1 og 2). Ekkert rennsli er í þessum giljum í dag en aðeins raki í botni (Helgi Hallgrímsson 1985). Á flugljósmyndum sem teknar voru árið 1937 sjást engar vatnsrásir eða lækjarfarvegir í gilbotnum. Hugsanlega hefur lækurinn sem fellur niður brekkuna við Hafnarstræti 47 grafið Barðslaut en það er þá langt síðan, því engin eyrarmyndun sést þar neðan við á flugljósmyndunum frá 1937. Ofan við Leikhúsið við Hafnarstræti, rétt innan við Barðsgil, er talið að uppspretta sé í brekkunni (mynd 5) og hefur vatnselg frá henni verið kennt um að jarðvegur utan á brekkunni bólgni upp og þrýsti á Leikhúsið. Þegar unnið var við endurbætur á Leikhúsinu, og gerð stoðveggs ofan við það, kom í ljós rör í brekkunni sem vatn var leitt um einhvers staðar ofan að en ekki er ljóst hvort upptökin eru í sjálfri brekkunni eða á flatanum ofan við. Ef vatnsupptökin eru mjög ofarlega má ímynda sér að vatn frá þessi uppsprettu hafi einhvern tíma myndaði læk sem féll um Barðsgil. Miðað við rennslið úr rörinu í brekkunni (< 1 l/sek.), er erfitt að ímynda sér að ekki vatnsmeiri lækjarspræna hafi grafið gilið, jafnvel þótt að um langan roftíma hafi verið að ræða.

Önnur ummerki um vatnsuppkomu í tengslum við lindarlínuna sem Þorkell Þorkelsson (1922) lýsir eru ekki greinileg. Uppspretta mun vera einhverstaðar í efri lóðamörkum húsa við Spítalastíg (mynd 5) en hún fellur í dag leidd um ræsi. Vatnspróin sem byggð var utan um Gvendarbrunn sést enn vel í Búðargili (mynd 5) og er vatnið frá henni líka lagt í ræsi.

Norðan við Grófargil í miðbæ Akureyrar er svonefnt Skátagil en um það er ekkert vatnsrennsli í dag og ekki sýnilegt að þar hafi lækjarspræna verið lögð í ræsi. Á flugljósmyndunum frá 1937 er sjást engin ummerki um vatnsfarveg í gilinu. Sjálft Grófargil var áður fyrr mun þrengra og greinilegur vatnsfarvegur, en það var víkkað mikið þegar verslunar- og iðnaðarhús voru byggð í gilinu á fyrri hluta 20. aldar.

Innan við Búðargil eru engar vatnsrásir greinanlegar utan í brekkunni fyrr en kemur að Skammagili. Í dag er smárennsli niður í gilið úr ræsi sem liggur undir Naustaveg en enginn greinanlegur lækur eða lækjarfarvegur er út úr gilinu. Á flugljósmyndunum frá 1937 er enginn vatnsfarvegur sjáanlegur í eða úr því (mynd 3). Þar er heldur enginn farvegur greinanlegur á flatlendinu ofan við og ekki sjáanlegt neitt vatnsrennsli niður í gilið. Miðað við aðstæður í dag er erfitt að sjá fyrir sér hvernig rennandi vatn ofan af t.d. Naustasvæðinu gæti hafa rofið þetta stóra gil. Sagnir eru um þó um það að Naustalækurinn hafi hlaupið í gilið í tengslum við leysingar á vorin (sjá kafla 2.1.2). Lækurinn hlýtur þá að hafa hlaupið ofan á snjó eða klaka því eins og áður sagði er þarna ekki greinanlegur neinn farvegur á yfirborði sem leitt gæti lækinn niður í Skammagil. Rétt er að geta þess að á flugljósmyndunum frá 1937 sést engin eyri fram í sjóinn neðan við Skammagil. Það bendir til að ekkert vatnsrennsli og vatnsrof hafi lengi verið í Skammagili.

Rétt innan við Skammagil er smá gilskorningur í brekkunni ofan við húsin 63 og 76-80 við Aðalstræti (mynd 1 og 3). Á flugljósmyndunum frá 1937 er greinileg, lítil eyri út í sjóinn neðan við gilskorning og var húsið Aðalstræti 63 byggt á henni. Á flugljósmyndunum virðist skorningurinn vera frekar unglegur eða a.m.k. stutt síðan vatnsrof hafi verið í honum. Greina má lækjarfarveg upp eftir skorningum og má e.t.v. geta sér þess til að Naustalækurinn hafi hlaupið í hann einhvern tíma ekki svo löngu fyrir 1937. Um aðstæður á flatanum ofan við gildir það sama og við Skammagil, enginn farvegur er greinanlegur að gilskorningnum. Ekki verður betur séð á flugljósmyndunum en að uppspretta sé í skorningnum (mynd 5) og að hún tengist gróðurlínu sem þarna liggur eftir miðri brekkunni. Tilvist hennar gæti bent til raka eða einhvers konar vatnsuppkomu, en rétt er að geta þess að í dag er það mikill gróður í brekkunni að þessi skil koma ekki greinilega fram.

Hálfgerðar mýrar eða deiglendi eru sumstaðar neðarlega í brekkunum. Þetta er einna mest áberandi umhverfis Nonnahús (Aðalstræti 54), á svæðinu neðan við Kirkjugarðinn en auk þess er Barðslaut talin raklend í botni (Helgi Hallgrímsson 1985). Oft hripar vatn úr vegkantinum ofan við Naustaveg þar sem hann sker brekkuna ofan við Skautahöllina innan við Aðalstræti. Ekki er ljóst hvort þetta vatn er ættað úr gróðurþekjunni utan á brekkunni eða jarðlögunum sem mynda hana. Þá má geta þess inn í kjallara hússins Hafnarstræti 81, en þar voru Náttúrugripasafnið og Náttúrufræðistofnun áður til húsa, flæddi stundum vatn. Var talið að þarna væri á ferðinni vatn, sem við mestu vorleysingar, rynni undan brekkunni. Ekki er kunnugt um vatnsrennsli af þessu tagi víðar undir brekkunum, þótt það trúlega eigi sér stað. Stafar það sennilega af því að á fáum stöðum eru kjallarar jafn djúpir og þarna.

2.3.3 Grunnvatnsaðstæður á kirkjugarðssvæðinu

Lausleg úttekt hefur verið gerð á grunnvatnsaðstæðum á hluta flatlendisins ofan við brekkubrúnina, nánar tiltekið á kirkjugarðssvæðinu (Halldór G. Pétursson 1996b). Ástæður þessar úttektar voru að um árabil höfðu starfsmenn kirkjugarðsins orðið varir við vatnsrennsli inn í nýteknar grafir í garðinum. Þetta vatnsrennsli er á ákveðnum stöðum í garðinum og mismikið eftir árstíðum og árferði. Mestur er vatnsaginn í leysingum á vorin og miklum haustrigningum en vandamálið er einnig mismikið eftir árum. Norðausturhorn garðsins er lægst og þar er oft mjög blautt snemma á vorin. Þar er líklega á ferðinni afrennsli og leysingarvatn úr sjálfum garðinum. Þar ofan og vestan við er garðurinn „þurrastur“ en í jaðri þess svæðis telja menn að jafnvel hafi verið komið niður á klöpp (mynd 5) eða stóra steina. Sunnar er garðurinn hæstur en þar eru líka „blautustu“ svæðin. Eru nefnd af starfsmönnum kirkjugarðsins mörg dæmi þess að vatnsborð á því svæði hafi sveiflast til og vatn hafi til skiptis sigið í burtu og komið aftur. Svona hafi þetta verið um árabil og engin breyting orðið á því þótt Þórunnarstræti (núverandi Naustavegur) hafi verið lagt eða hitaveituleiðslan grafin niður með götunni fyrir 20-30 árum.

Mælinganiðurstöður veturinn 1995-96, úr nokkrum könnunarholum í kirkjugarðinum staðfestu þessar frásagnir. Grunnvatnsborð eða e.t.v. er réttara að segja jarðvatnsborð í garðinum reyndist í upphafi hátt eða 0,9-1,7 m undir yfirborði en féll með tímanum niður í 1,4-2,4 m. Gera má ráð fyrir því að ástandið í garðinum sumarið og haustið 1995 hafi um margt verið óvenjulegt en þó ekki óþekkt miðað við reynslu starfsmanna kirkjugarðsins. Vorið 1995 var eitt af meiri leysingavorum a.m.k. síðustu áratugi. Þar fór saman að jörð fór snemma ófrosin undir mikla vetrarsnjóa sem leysti ekki fyrir en snögglega í byrjun sumars og þá með miklum vatnavöxtum og óvenju hárrí grunnvatnsstöðu á öllu Norðurlandi. Eitt af því sem þá þótti óvenjulegt var að þegar móhellan undir jarðveginum var rofin, bæði við það að grafir voru teknar og líka við gröft á könnunarholunum, þá tók vatn að sytra inn í holur og steig vatnsborðið oft 10-20 cm upp í jarðveginn ofan við. Þetta ástand stóð fram á vetur en þá

tók vatnsborð hægt og sígandi að falla. Út frá mælinganiðurstöðunum var gerð tilraun til að draga upp mynd af grunnvatnsborði á svæðinu og má túlka þær niðurstöður a.m.k. á tvo vegu. Önnur hugmyndin var sú að grunnvatnsstraumur lægi inn á svæðið úr suðri, ofan frá Naustasvæðinu og undir Naustaveg. Það þótti styrkja þessa hugmynd að vatnsborð í könnunarholu, rétt við brún Skammagils, var óvenjuhátt og virtist sem tilvist gilssins hefði engin áhrif. Hin hugmyndin var sú að vatnsuppstreymi eða uppspretta leyndist undir lausu jarðlögum á að giska í miðjum garðinum og hún tengdist e.t.v. klöpp sem þar leyndist á óþekktu dýpi undir jarðlögum (mynd 5). Það þótti frekar styrkja þessa hugmynd að vatnsborð í könnunarholu á þessu svæði féll mun hægar en í öðru holum á svæðinu og stóð í lok könnunarinnar þar hærra en í öllum hinum.

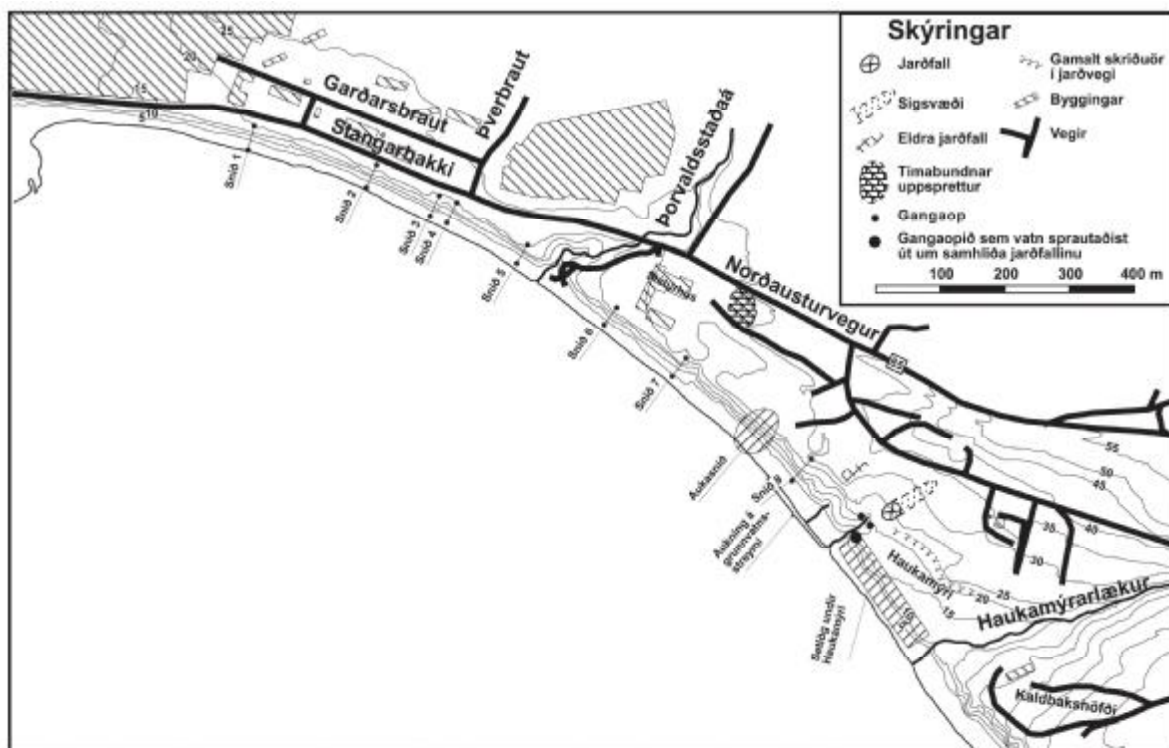
Ekkert framhald varð á þessum mælingum. Ákveðið var að ráðast í framkvæmdir og ræsi til vesturs grafið niður á talsvert dýpi og vonast til að það dygði til að halda mesta vatnselgnum í skefjum. Að sögn starfsmanna kirkjugarðsins hefur ekki borið á mikilli bleytu síðan, nema þar sem garðurinn er lægstur í norðausturhorninu. Starfsmönnum þótti þó sérstök ástæða til að geta þess að viðlíka aðstæður og árið 1995 hefðu ekki komið síðan og reynsla gæti því allt eins ekki verið komin á framkvæmdir.

Miðað við hve mikill vatnsagi er í efstu jarðlögum í kirkjugarðinum, og að komið hefur verið niður á jarðvatn alveg út undir brekkubrúnunum, er það athyglisvert að engar uppsprettur eða jarðraki er sjáanlegur efst utan í brekkunni, t.d. ofan við Nonnahús og þar norðan við. Þar er einungis að sjá þétt og þurr jarðlög. Af einhverjum orsökum er stíflað fyrir vatnsrennsli út úr efsta hluta brekkunnar og gefur það tilefni til vangaveltna um hvort vatn geti safnast þar saman með ófyrirsjáanlegum afleiðingum. Rétt er einnig að geta þess að hugsanlegt er að grunnvatns- eða jarðvatnsrennsli á þessum slóðum sé lagskipt. Vatnsagi sé í efstu setlögum, síðan þorni þau niður á við og vatnsrennsli aukist síðan neðar eða á mörkum sets og berggrunns. Skýringar á þessu sé að leita í misþéttum og misvatnsleiðandi jarðlögum.

2.4 Hrunhætta

Erfitt er að svara því af eða á, hvort hætta er á því að stór stykki getið fallið eða hlaupið fram úr Akureyrarbrekkunum sérstaklega í ljósi þess að enginn einhlít ummerki finnst um slíka atburði. Brekkurnar eru víða háar og brattar og vissulega finnst stór gil og gilskorningar í brekkunum sem gætu hafa myndast við skriðuföll en þau gætu líka hafa myndast við önnur landmótunarferli (mynd 1). Hugsanlega má komast að hinu rétta með frekari rannsóknum en það gæti bæði reynst nokkuð tímafrekt og kostnaðarsamt. Öll virðast þessi ummerki frekar ellilegri heldur en hitt og ekki sjást nein nýleg ummerki á brekkubrúnunum, eins og t.d. sprungur sem gætu bent til þess að hrun sé yfirvofandi. Ekki er virðist mikið grunnvatnsrennsli út úr brekkunum þannig að ekki virðist heldur yfirvofandi hætta á að t.d. skriðfletir myndist um hallandi lagamót og þannig geti stór stykki skriðið úr brekkunum. Grunnvatnstaða á flatanum ofan við brekkurnar, t.d. á kirkjugarðssvæðinu, hefur stundum mælst há, jafnvel rétt við brekkubrúnina. Af einhverjum orsökum hefur það vatnsrennsli ekki skilað sér út úr brekkunni neðan við og gefur það tilefni til íhuga hvort þarna geti grunnvatn safnast og hugsanlega sprengt fram fyllur efst úr hlíðinni. Trektlaga gilskorningar utan í brekkubrúnni austan við gætu verið ummerki um gamalt hrun af þessum orsökum en rennandi vatn og veðrun gæti allt eins hafa myndað þá. Setlögin í Akureyrarbrekkunum eru mjög hörð og þétt og virðist ástæðan fyrst og fremst vera sú hvað þau eru samþjöppuð. Samþjöppunin virðist koma í veg fyrir mikið gegnumstreymi vatns og lítil hætta virðist á því að fínkorna setlög í brekkunum verði vatnsmettuð. Sum staðar er harka setlaganna svo mikil

að háir 60-70 ára gamlir gryfjuveggir standa óhreyfðir án þess að nokkuð að ráði hafi veðrast eða hrunið úr þeim. Það gefur auga leið að yfirborðsvatn hripar ekkert af ráði niður í svona þétt setlög og jarðvegsþekja utan á brekkunum verður því auðveldlega vatnsósa í miklum rigningum og leysingum. Hætt er því við skriðuspýjum úr jarðvegsþekjunni utan á brekkunum en engin örugg ummerki um stór skriðuföll eða framskrið á stórum setspildum úr þeim. Þess konar skriðuhætta í Akureyrarbrekkunum hlýtur því að óbreyttu að teljast takmörkuð.



Mynd 10: Kort af könnunarsvæði í Húsavíkurbökkum vegna jarðfalls í Haukamýri árið 1987 (Halldór G. Pétursson 1988). Neðan við bakkana norðan við Þorvaldsstaðaá hefur nú verið gerður varnargarður, lagður vegur að hafnarsvæðinu og þeir græddir upp. Bakkinn neðan við Sláturhúsið hefur einnig verið grjótvörinn en að öðru leyti eru aðstæður að mestu óbreyttar.

3 HRUN OG SKRIÐUHÆTTA ÚR HÚSAVÍKURBÖKKUM

Svæði það sem hér er til umfjöllunar og er nefnt Húsavíkurbakkar nær frá Húsavíkurhöfða í norðri og suður á Kaldbaksnef. Innan þessa svæðis er öll strandlengja þéttbýlisins á Húsavík. Stærsti hluti þessa svæðis var kannaður all ítarlega fyrir nokkrum árum í tengslum við rannsóknir á niðurfalli eða sigsvæði sem skyndilega myndaðist við Haukamýri árið 1987 (Þorgeir S. Helgason 1987, Halldór G. Pétursson 1988) (mynd 10). Niðurstöður þeirrar könnunar var sú að niðurfallið við Haukamýri hefði orðið vegna aukins grunnvatnsrennslis í auðrofnum sandi sem liggur á milli þétts leirs og jökulruðnings. Vatnsrennslíð um sandinn hafði smátt og smátt myndað göng í sandinum sem jökulruðningurinn ofan á féll skyndilega niður í. Í tengslum við þetta verkefni var einnig könnuð gerð setlaga í bökkunum, harka þeirra og hugsanleg hrunhætta. Tilefni þeirrar könnunar var sjávarrof neðst í bökkunum og framhaldi af því framhrun á setlögum í þeim og niðurbrot bakkanna (mynd 11). Sérstaklega var þetta rof áberandi á svæðinu vestan við Sláturhúsið við Þorvaldsstaðaá en þar hafði brotið talsvert af bakkanum síðan Sláturhúsið var reist. Á tímabili var sjávarrofið og hrunið í bökkunum svo mikið að Sláturhúsið var jafnvel talið í hættu. Þetta rof og hrun var stöðvað með byggingu varnargarðs undir bökkunum frá hafnarsvæðinu og suður fyrir

frystihúsið, auk þess voru bakkarnir þar græddir upp. Annað svæði þar sem hrun var áberandi úr bökkunum er sunnan við Sláturhúsið, nær Haukamýri. Þarna var sjávarrof ekki eins áberandi og við Sláturhúsið, heldur skriðu stór flykki af lausum sandi fram á blautu og þéttu undirlagi (mynd 12). Þessi hluti Húsavíkur og einnig Haukamýrarsvæðið, þar sem niðurfallið varð, er samkvæmt aðalskipulagi Húsavíkur ætlað sem svæði fyrir iðnað og önnur plássfrok umsvif (Helgi Hafliðason og Reynir Vilhjálmsson 1986). Hrunhætta og niðurföll á þessu svæði ullu að sjálfssögðu mönnum nokkrum áhyggjum en skortur á fjármagni kom í veg fyrir frekari rannsóknir á t.d. stæðni setlaganna í bökkunum og úrbreiðslu lausra jarðlaga til austurs en þar liggja þau að hluta inn undir íbúðabyggð. Ekki hefur verið gengið frá deiliskipulagi á þessu svæði og iðnaðarhúsnæði hefur risið á Kaldbaksleiti. Þessi mál hafa að mestu verið í biðstöðu síðan 1987 og ekki byggt á svæðinu milli Sláturhússins og Haukamýrar. Það getur breyst ef hugmyndir um stóriðju í nágrenni Húsavíkur verða að veruleika en þá er viðbúið að aukinn áhugi verði á að byggja á svæðinu sunnan við Sláturhúsið og við Haukamýri (mynd 10). Einnig eru uppi hugmyndir um að breyta legu Þjóðvegarins sunnan Húsavíkur og myndi hann þá hugsanlega færast nær bakkabrúninni.



Mynd 11: Húsavíkurbakkar við Þorvaldsstaða og Sláturhúsið áður en þeir voru grjótvarðir og græddir upp. (Ljósmynd: Halldór G. Pétursson 1987).

Umfjöllunin hér á eftir byggir að mestu á þeirri vinnu sem fór fram í tengslum við rannsóknirnar vegna jarðfallsins í Haukamýri (Halldór G. Pétursson 1988) auk viðbótar upplýsinga sem aflað var í tengslum við tvær efniskannanir í landi Húsavíkur (Halldór G. Pétursson 1991b, 2000). Í skýrslunni frá 1988 er fjallað mjög ýtarlega um setlögin í bökkunum, birt snið og hverri seteiningu lýst. Ekki er ástæða til að endurtaka það allt og hér því aðeins reynt að fjalla um aðalatriðin í jarðlagaskipan bakkanna en um frekari og ýtarlegri upplýsingar vísað til skýrslunnar frá 1988.



Mynd 12: Framskrið og hrun í Húsavíkurbökkum suður undir Haukamýri. Hægra megin á myndinni sést í blautt og þétt siltlag (eining C) sem sandurinn í efri hlutanum skriður fram á. (Ljósmynd: Halldór G. Pétursson 1987).

3.1 Ummerki og sagnir um skriðuföll

Eins og áður sagði var talsvert um hrun úr sjávarbökkunum við Sláturhúsið í tengslum við sjávarrof fyrir nokkrum árum síðan. Sjaldnast var þetta rof og hrun á þann hátt að stórar spildur féllu fram, heldur varð það miklu frekar að smá stykki dyttu úr bökkunum þegar brim var mikið og öldurótið tæki efnið jafnhraðan og bæri það í burtu. Hér er fjallað um annars konar hrun og skriðuföll eða þau sem ekki er hægt að rekja beint til undangraftar sjávar.

Hvorki eru mikil ummerki né sagnir um stór skriðuföll úr Húsavíkurbökkum. Smá laut er inn í bakkann, rétt sunnan við Sláturhúsið og getur hún allt eins hafa myndast við skriðufall eins og að lítil lækur hafi rofið sig niður í bakkann. Úr bökkunum inn undir Haukamýri hrynja alltaf af og til stykki af lausum eða lítt samlímdum sandi niður í fjöruna (mynd 12). Óljósar sagnir eru um að á fyrri hluta 20. aldar hafi í sjálfri Haukamýri skriðið af stað stórt jarðvegstykki og fram af sjávarhömrnunum. Sagnirnar af þessu fyrirbrigði eru svo óljósar að erfitt er að átta sig á hvað þarna var á ferðinni en óljósan stall eða skriðuör má rekja í mýrinni (mynd 10). Í tengslum við frásagnir af jarðskjálftum á Húsavík- og Skjálfanda-svæðinu er hvorki getið um hrun úr fjöllum né skriðuföll, þrátt fyrir að skjálftarnir hafa verið stórir og áhrifin mikil (Þóroddur F. Þóroddsson o.fl. 1984). Eflaust hefur bæði átt sér stað hrun og skriðuföll í tengslum við þessa skjálfta, en af einhverjum ástæðum hefur það ekki ratað í heimildir. Einu skjalfestu heimildir um skriðuföll við Húsavík eru þau tvö tilvik um grjóthrun í Kaldbaksnefi sem fjallað er um hér á eftir.

1991: Um miðjan júlímánuð varð hrun úr klettum í Kaldbaksnefi norðanverðu. Stykki flagnaði framan bólstrabrotabergsklettum og féll niður í fjöruna. Ekki var um stórt stykki að ræða en sprunga myndaðist í klettinn og varð svæðið varhugavert á eftir. Hugsanlega hefur undangröftur sjávar og vetrarbrim átt einhvern þátt í þessu hruni og sprungumynduninni í klettunum.

1995: Um kvöldmatarleitið þann 18 maí varð mikið hrun úr klettunum í norðanverðu Kaldbaksnefi. Stærðar stykki hrundi úr bjarginu, í fjöruna og í sjó fram. Giskað er á að um 4000 tonn af grjóti hafi hrunið þarna niður í þetta skipti. Bólstraberg er í klettunum þarna og því alltaf hætta á hruni, þó svona stórar fyllur séu yfirleitt ekki á ferðinni nema með margra ára millibili. Hrunið varð syðst í fjörinni sunnan við Svarthamar og í nokkur ár hafa verið miklar sprungur í klettunum sem hrundu (Halldór G. Pétursson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 2000).

3.2 Jarðlög í Húsavíkurbökkum

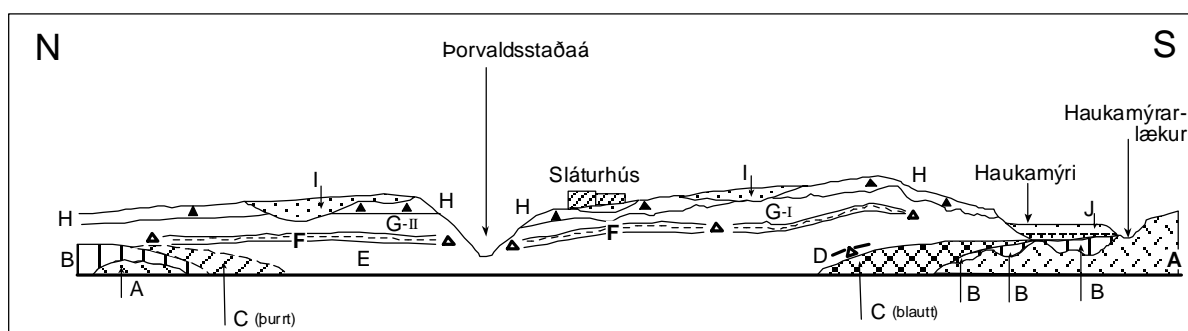
Hrunhætta í Húsavíkurbökkum er mjög mismunandi og er ástæðunnar til þess að leita í mismunandi gerð og aldri setlaganna í þeim og mismikils grunnvatnsrennslis um þau. Stærsti hluti bakkanna, frá Húsavíkurhöfða í norðri að Kaldbakshöfða í suðri, hefur verið kannaður og kortlagður (Halldór G. Pétursson 1988). Undanskilinn er þó sá hluti bakkanna sem liggur næst hafnarsvæðinu og miðbærinn stendur á. Þar voru opnur fáar en bakkarnir eru þarna lágir og setlög in í þeim grjóthörð þannig að hrunhætta er lítil sem engin. Minni áhersla var því lögð á að kortleggja þennan hluta en þar sem hrunhættan er meiri.

Nyrsti hluti rannsóknarsvæðins er Húsavíkurhöfði en í honum er að finna grjóthörð og samlímd setlög sem trúlega hafa myndast á síðasta jökulskeiði, í einhverskonar jöklaumhverfi (Jón Eiríksson 1985). Í þessum setlagapakka, sem er nokkuð þykkur í sjálfum Húsavíkurhöfða, er að finna setlög sem myndast hafa framan við fljótandi jökuljaðar, undir fljótandi jökli og undir botnföstum jökli. Þessi setlög þynnast til suðurs og sunnan við hafnarsvæðið finnast þau á einstaka stað sem tiltölulega þunnt lag neðst í bökkunum. eru þau táknuð sem eining B á myndum 13 og 14 en undir er eining A, berggrunnur sem hér er bólstrabrotaberg. Hrunhætta er talin lítil sem engin á þessu svæði eða frá Húsavíkurhöfða og suður fyrir hafnarsvæðið.

Jarðlög undir Haukamýri		Gerð	Harka
Jarðlög í Húsavíkurbökkum (Snið 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)	K	Jarðvegur/mór	
	J	Árset Jökulárset	Laust Hart
	H	Jökulárset	Hálflaust
		Jökulruðningur	Hálf-Harðnaður
		Jökulárset	Hálflaust
	G	Árset/sjávarset	Laust
	F	Jökulruðningur	Laus
		Jökulárset	Hálflaust
	E	Árset/sjávarset	Laust
	D	Jökulruðningur	Laus
	C	Sjávarset	Hart (þétt)
	B	Jökulberg	Hart (samlímt)
A	Bólstrabrotaberg (bergrunnur)	Grjóthart	

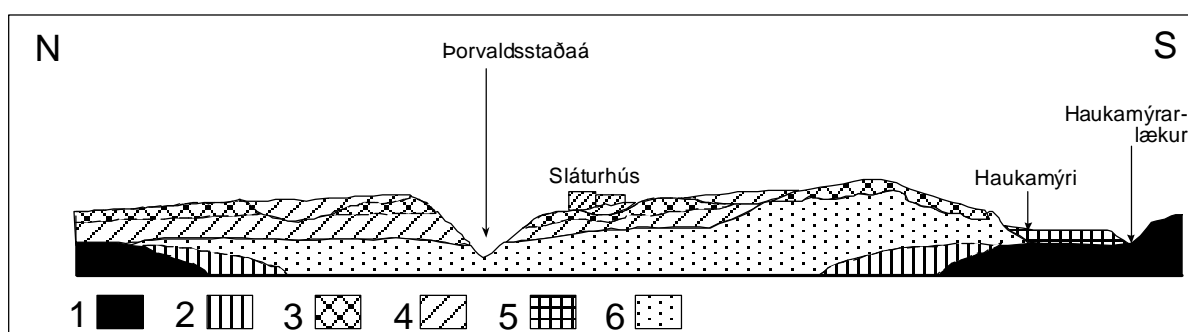
Mynd 13: Jarðlagaskipan setlaga í sunnanverðum Húsavíkurbökkum (Halldór G. Pétursson 1988).

Greinilega er nokkur aldursmunur á setinu í einingu B og þeim setlögum sem leggjast yfir það og er þá aðallega dæmt út frá hörku setlaganna (mynd 15). Setlögin sem liggja ofan á eru líklega síðjökultímamyndanir en þau sem undir eru (eining B) eru frá eldri hluta síðasta jökulskeiðs. Eining C sem er elst af síðjökultíma setlögum er fínlagskipt og lagþynnótt silt og leir sem finnst á tveimur stöðum í bökkunum sunnan við hafnarsvæðið (eining C, mynd 13 og 14). Er hana að finna nyrst í þessa hluta bakkanna og syðst, suður undir Haukamýri. Sennilega er þarna á ferðinni sjávarset sem myndast í nágrenni við fljótandi jökuljaðar en harka þess er eftirtektarverð (mynd 15). Hún virðist fyrst og fremst stafa af því hve þétt eða samþjappað setið er. Ekki er ljóst hvort setharkan er afleiðing af kornastærð og setmyndunarumhverfi eða fargi, t.d. af jökli sem skriðið hefur yfir það. Mismikið grunnvatnsstreymi er í bökkunum, þannig að nyrst er setið þurrt en blautt syðst. Þar sem setið er blautt er það sleipt og skriða yngri setlög fram á því (mynd 12). Af þessum orsökum skapar lagið mikla hrunchættu í suðurhluta bakkanna.



Mynd 14: Sníð af Húsavíkurbökkum milli hafnarsvæðisins og Haukamýrar (Halldór G. Pétursson 1988).

Næsta eining (eining D, mynd 13 og 14) er örþunn og finnst aðeins syðst í bökkunum. Ekki er víst hvort rétt sé að túlka hana sem jökulruðning en harka setsins undir gæti bent til að þarna séu komin ummerki um þann jökul sem þjappaði því saman, myndaði fellingar í því og rofföt ofan á.



Mynd 15: Hörkudreifing í Húsavíkurbökkum. 1) Hart, samlímt. 2) Þétt. 3) Hálflharðnað. 4) Hálflaust. 5) Samlímt af mýrarrauða. 6) Laust.

Eining E er skipt upp í þrjár undireiningar (mynd 13 og 14). E-I sem er siltríkur sandur, E-II sem er sandur og E-III sem er mól. Vegna þess að þessi setlög sýna samfellda þróun í kornastærðum er einfaldast að flokka þau saman í eina heildareiningu. Þróunin er á þann veg að setið verður grófara eftir því sem ofar dregur og vitnar sennilega um aukinn hraða í setmyndunarumhverfinu. Sennilega er þarna sjávarset að þróast yfir í árset og síðan yfir í jökulárset. Neðri hluti setsins er laus en efri hlutinn hálflaus (mynd 15), aðeins byrjaður að límast saman (mynd 15). Þessi eining finnst í meiri hluta bakkanna sunnan við hafnarsvæðið

og er þar víða þykk, sérstaklega syðst við Haukamýri. Þar er víða talsvert hrun í henni þar sem hún skriður fram á blautu siltinu í einingu B.

Í sambandi við myndun einingar F (mynd 13 og 14), sem er jökulruðningur, hefur eining E rofist og aflagast. Jökulruðningurinn í einingu F er sand- og malarríkur og talsvert af efninu í honum ættað úr einingu E. Hann finnst allstaðar í bökkunum sunnan við hafnarsvæðið og að Haukamýri og er laus í sér (mynd 15).

Einingu G er skipt upp í tvær undir einingar (mynd 13 og 14). G-I, sem er sandur, finnst aðeins sunnan við Þorvaldsstaðaá og er þar talsvert þykkur. G-II, sem er möl, finnst aftur á móti norðan við Þorvaldsstaðaá en hana má rekja yfir í suðurhlutann þar sem hún finnst í farvegum sem grafist hafa niður í sandinn. Þarna er talið að sjávarset hafi þróist yfir í árset, sem seinna verður að jökulárseti. Við upphaf setmyndunarinnar hafa jöklar hopað af svæðinu en þeir síðan gengið fram á ný og að lokum yfir svæðið (sjá einingu H). Sandríkari hluti einingarinnar er laus en sá malarríkari hálflaus og samlíming rétt hafin í honum (mynd 15). Í suðurhluta bakkanna er talsvert hrun í setlögum sem tilheyra þessari myndun þar sem set skriður fram á blautu silti í einingu B.

Eining H er jökulruðningur sem rekja má efst um alla bakkana (mynd 13 og 14). Hann er silt- og sandríkur og innheldur talsvert magn af steinum og hnullungum og er greinilegt að talsvert af efninu í honum er ættað úr undirliggjandi setlögum. Ruðningurinn er hálfharðnaður og myndar því oft lóðréttu brún efst í bökkunum (mynd 15).

Eining I er möl, steinar og hnullungar, jökulárset sem finnst í grunnum farvegum, sem grafist hafa á nokkrum stöðum niður í jökulruðninginn (einingu H) efst í bökkunum (mynd 13 og 14). Farvegirnir og mölin eru taldir myndaðir á þeim tíma þegar jökull hopaði af Húsavíkursvæðinu. Þetta set er háflaust í sér (mynd 15).

Einingar I og K finnast í Haukamýri en ekki í bökkunum sjálfum, og koma því þessari könnun ekki við. Þetta eru annars vegar hnullungar, möl og sandur (eining I, mynd 13) og þurrlendisjarðvegur og mór (eining K, mynd 13). Eining I er trúlega einhvers konar fjörumyndun eða hugsanlega fjörukambur sem tengist strandlínu í um 5 m hæð yfir núverandi sjávarmáli, en smá setpallur í þessari hæð finnst í sunnanverðu Kaldbaksnefi. Þarna er um að ræða strandlínu frá upphafi nútíma en hana má rekja um allt Skjálfandasvæðið. Finnst hún í um 5 m hæð á Húsavíkursvæðinu í norðri og í um 50 m hæð suður við Laxárgjúfur, Grenjaðarstað og Vestmannsvatn í Aðaldal, þar er að finna gamla óshólma sem tengjast ummerkjum fornar jökulbrún sem áætluð hefur verið um 9.800 ára gömul (Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 1994).

Stærsti hluti Húsavíkurbæjar er byggður á lausum jarðlögum. Norðurhluti bæjarins stendur á þykkum bunka setlaga eins og þeim sem lýst hefur verið í Húsavíkurhöfða. (Jón Eiríksson 1985). Þessi jarðlög eru talin mynduð á eldri hluta síðasta jökulskeiðs og eru orðin þétt og grjóthörð. Sunnan Búðarár eru jarðlög yngri eða frá lokum síðasta jökulskeiðs eða með öðrum orðum frá síðjökultíma (Halldór G. Pétursson 1988, 1991b, 2000). Þarna eru á ferðinni miklar sand og malarmyndanir sem tengjast ósum forns jökulfljóts, framan við jökuljaðar sem legið hefur um sunnanvert Húsavíkursvæðið. Jökull þessi gekk í sjó fram við sjávarmál í um 40-50 m hæð á yngra Dryas tímabilinu fyrir um 10.300 árum síðan (Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 1994). Rekja má þessa myndun frá austri til vesturs, frá Skógargerðismel þar sem leynast a.m.k. 1,2 millj. m³ af mól og sandi, um Langholt þar sem til skamms tíma var malanáam Húsvíkinga, um Stórhól en þar hefur fyrir löngu risið íbúðarhverfi og út í Húsavíkurbakka. Til suðurs má rekja þessa myndun í áttina

að golfvelli Húsvíkinga og Kaldbaki en þar sunnan við, í Saltvíkurlandi, taka við þykkar jökulruðningsmyndanir. Myndunin tengist miklu gili eða gljúfri í Grjóthálsi austan við Húsavík. Nefnist það Katlar og virðist það vera forn jarðarrás jökuls sem vatn frá jökullóni í innanverðu Reykjahverfi hafði afrennsli um á yngra Dryas tímabilinu (Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 1994). Svo virðist að einhvern tíma hafi hlaupið úr þessu lóni, um Katlana og þeir jafnvel grafist a.m.k. að hluta við það. Mjög stórir hnullungar, sannkölluð grettistök, sem til skamms tíma sáust í malarnáminu í Langholti eru m.a. taldir vitna um þetta. Eflaust tengjast sand og malarmyndanir í Húsavíkurbökkum (einingar E og G) þessari óshólmamyndun á einhvern hátt. Vandamálið er að neðra jökulruðningslagið (eining F í bökkunum) hefur ekki fundist í Langholti eða Skógargerðismel, en rekja má jökulruðning sem þar liggur ofan á yfir í bakkana (eining H). Ekkert er vitað um þykkt óshólmamyndunarinnar undir byggðinni á Húsavík eða um útbreiðslu fínkorna setlaga, eins og t.d. einingar C og neðsta hluta eininga E og G þar undir.

Myndunarsaga Húsavíkurbakka virðist eftirfarandi (Halldór G. Pétursson 1988, Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 1994). Einhvern tíma á síðasta jökulskeiði gengu jöklar út Skjálfanda og mynduðu ýmiskonar jökulbergslög ofan á bólstrabrotabergsmyndunum. Þessi setlög finnast í Húsavíkurbakka og að hluta undir bökkunum sunnan við hafnarsvæðið á Húsavík. Milli þessara setlaga og þeirra sem liggja ofan á er eyða (hiatus) af óþekktri lengd. Næst þegar setlög myndast á svæðinu (eining C) er sjávarmál talsvert hátt og síðjökultími hefur gengið í garð. Þessi fínkorna setlög eru sennilega fínasti framburður jökulfljóta sem átt hafa sér ósa einhvers staðar sunnan við Húsavík. Fellingar í setinu, rofflötur ofan við það og þunnt jökulruðningslegt lag ofan á (eining D), benda til að jöklar hafi gengið fram á ný og yfir Húsavíkursvæðið. Næstu jarðlög í setlagasýrpunni sýna þróun frá fínkorna kornastærðum yfir í grófari (eining E). Þessi setlög gætu tengst stækkandi óshólmum jökulfljóts eða að setmyndunarumhverfið hefur breyst úr sjávarumhverfi yfir í jökulfljótaumhverfi samhliða því að jökuljaðar nálgast. Jökullinn skreið svo að lokum yfir bakkana eins og jökulruðningurinn í einingu F vitnar um. Eftir að jöklar hopuðu á ný mynduðust fyrst fínkorna setlög sem þróuðust yfir í grófari (eining G) þegar mól tók við af sandi. Aftur breytist sjávarumhverfi yfir umhverfi jökulfljóta þegar jökuljaðar nálgast og jökull gekk á ný yfir bakkana (eining H). Þegar þessi jökull hopaði grófu jökulár misdjúpa farvegi niður í bakkana (eining I). Yngstu setlög á svæðinu (eining J) tengjast strandlínu frá því í byrjun nútíma, eru um 9.800 ára gömul og frá Preboreal tímabilinu. Meginhluti setlaga í Húsavíkurbökkum er eldri og sennilega myndaður á yngra Dryas tímabilinu eða eitthvað um 10-11.000 ára gamall.

3.3 Grunnvatn og uppsprettur

Grunnvatnsrennsli í Húsavíkurbökkum er ekki mikið og lítið áberandi nema suður undir Haukamýri þar sem vatn rennur fram á lagamótum á þétu lagi undir lausum sandi (sjá mynd 10 og 12). Úr sjálfri Haukamýri hripar einnig nokkuð vatn yfir sjávarklettana sem liggja undir henni. Að öðru leiti eru bakkarnir að mestu þurrir, sums staðar vegna þess að sum setlögin í þeim eru orðin svo þétt, hörð og jafnvel samlímd að þau einfaldlega hleypa ekki vatni í gegnum sig. Annars staðar eru laus eða hálfhörð setlög þurr vegna þess að grunnvatnsrennsli í bökkunum virðist tengjast vatnsuppkomu eða uppsprettum sem grafnar eru undir lausum jarðlögum í nágrenni Haukamýrar. Sennilega leiða brotalínur þar vatnið til yfirborðs (Árni Hjartarson 1982, Þóroddur F. Þóroddsson o.fl. 1984).

Þrjár ár falla um svæðið og gegnum bakkana en þetta eru allt lindár. Sú nyrsta af þeim er Búðará sem rennur úr Botnsvatni, fellur um miðbæ Húsavíkur og til sjávar á hafnarsvæðinu.

Þorvaldsstaðaá á sér upptök í Kötlum sem eru stórt gil eða gljúfur utan í Grjóthálsi, austan Húsavíkur. Haukamýrarlækur á sér upptök í Haukamýri, rétt sunnan við bakkana. Upptök tveggja síðast töldu ána eru talin liggja á brotalínnum með norðlæga stefnu (Árni Hjartarsson 1982) en annars er sprungustefna á Húsavíkursvæðinu allmennt talin vera norðvestlæg (Kristján Sæmundsson 1974).

3.4 Jarðskjálftar og hrunhætta

Fram að þessu hefur hrun í Húsavíkurbökkum helst verið tengt við sjávarrof og undangröft vegna þess. Ljóst er að í syðsta hluta bakkanna, næst Haukamýri er efri hluti bakkanna (sandur og mól) að skriða fram á þéttu og blautu silt- og leirlagi. Þarna falla af og til smá spildur fram úr bökkunum og niður í fjöruna. Þetta lag (eining C, mynd 14) hefur einungis fundist nyrst og syðst í bökkunum en í norðurhlutanum er það þurr og þar hefur ekki orðið vart við hrun úr bakkanum um það. Það einkennir Húsavíkurbakka, milli hafnarsvæðisins og Haukamýrar, að hálsamlímd og harðari lög liggja ofan á ósamlímdum og lausum setlögum (mynd 15). Efri hluti bakkanna stendur því oft brattur og láréttur ofan við skriðuhulinn og lausann neðri partinn, sem sjórinn rauf auðveldlega áður en bakkarnir voru grjótvarðir suður fyrir Sláturhúsið. Eina sem bendir til að einhver hreyfing sé á norður hluta bakkanna er sprunga sem myndast hefur langs eftir Stangarbakka, en það er gatan sem liggur á bakkabrúinni inn í bæinn, norðan við Þorvaldsstaðaá. Þessi sprunga virðist ekki nýmyndun, því getið var um hana seint á níunda áratugnum þegar unnið var könnun á bökkunum (Halldór G. Pétursson 1988). Ekki er ljóst hvort þessi sprunga er enn á hreyfingu en tilvist hennar er m.a. annars ástæða þess að þungaflutningum að og frá hafnarsvæðinu er norðan við Þorvaldsstaðaá beint á veg sem liggur eftir grjótvrönninni undir bökkunum.

Hvað snertir bakkana sunnan við Sláturhúsið þá er það svæði hugsað sem athafna- og iðnaðarsvæði samkvæmt aðalskipulagi (mynd 10). Þarna er staðfest að umsvif og umferð nálægt bakkabrúnni hefur komið af stað hrúni úr þeim og er það m.a. ástæða þess að forðast hefur verið að byggja þar (Halldór G. Pétursson 1988). Í dag er algerlega óljóst hve nálægt bakkabrúnni þarna er þorandi að fara með farg, umsvif og byggingar án þess að koma af stað hrúni úr honum. Í brún Kaldbakshöfða leynast sumstaðar sprungur og bólstrabrotabergið í honum er víða nokkuð laust í sér. Þarna geta auðveldlega hrúnið úr stykki og fleygar utan af höfðanum sérstaklega þegar og eftir að brimað hefur mikið við höfðann og sjór nagað neðst úr honum, eins og dæmin sýna (sjá kafla 3.1). Ekki er getið um hrun úr Húsavíkurhöfða eða vitað um sprungur í honum. Rétt er þó að hafa í huga að brattir hamrar eru í hluta höfðans og sjór gengur þar upp að. Brim gæti grafið undan og losað um fleyga og stykki sem brotnað gætu úr grjóthörðum setlögnum í höfðanum. Við sjávarmál hvíla setlögin þarna á berggrunnstalli sem sjór brýtur á og kemur það e.t.v. í veg fyrir að mesta brimrótið nái að setlögnum í hömrnum.

Engin einhlít ummerki eru um að stórar spildur eða stykki hafi hrúnið eða skriðið úr Húsavíkurbökkum. Í því sambandi er rétt að hafa í huga að Húsavíkurbakkar eru auðrofnir, og þar festi t.d. ekki gróður áður en hluti þeirra var grjótvarinn. Sjór gæti því fyrir löngu verið búinn að fjarlægja ummerki um forn skriðuföll, en fyrir því fæst aldrei nein víska. Hér á undan hefur mikið verið fjallað möguleika á minna hrúni og skriðuföllum í bökkunum í tengslum við rof og undangröf og að „skriður falli nánast af sjálfu sér“, ef svo má að orði komast. Ekkert er vitað um hvernig setlögin í Húsavíkurbökkum bregðast við t.d. jarðskjálftum upp á 6-7 á Richter-skala sem af og til verða á Skjálfandasvæðinu (Þóroddur F. Þóroddsson o.fl. 1984). Síðasti skjálfti af þessari stærð varð á Húsavíkursvæðinu árið 1872 og síðan þá hefur mikið breyst. Farg vegna ýmiss konar bygginga og umsvifa er nú komið

ofan á bakkana og víða nálægt bakkabrúninni. Hér að framan hefur komið fram að í Húsavíkurbökkunum, frá hafnarsvæðinu og suður að Haukamýri liggja hálfhörðnuð setlög ofan á háflausum og lausum setlögum (mynd 15). Alsendis óljóst er hvernig þessi lausu setlög bregðast við í stórum jarðskjálftum, sérstaklega þegar aðstæður hafa breyst og farg er komið ofan á þau. Getur t.d. orðið ysjun (liquefaction) í þeim? Full ástæða virðist til að kanna þetta frekar sérstaklega í ljósi þess að ekkert vitað um hve mikla útbreiðslu þess setlög hafa undir bygðinni á Húsavík.

4 FRAMHALD RANNSÓKNA OG FREKARI AÐGERÐIR

4.1 Akureyri

Eins og kemur fram í umfjöllunni hér að fram eru algengustu hreyfingar í Akureyrarbrekkunum yfirborðsskriður úr jarðvegsþekjunni utan á brekkunum. Það var einnig mat Jóns Skúlasonar sem skoðað brekkurnar 26. apríl 2005. Þá sáust engin ummerki um sprungur eða merki um að stór svæði væru að skriða fram. Það verður því að telja að ekki séu tiltækar neinar vísbendingar um að efnismikil hrun eða skriður falli úr Akureyrarbrekkunum. Hvað snertir aurspýjurnar úr jarðvegsþekjunni utan á bekkunum þá bendir reynslan af þeim til þess að æskilegt sé að vatn sé vel ræst fram og rör séu lögð til að leiða það burt, ef það er til vandræða

4.2 Húsavík

Hvorki Jón Skúlason né Björn Jóhann hafa skoðað aðstæður við Húsavík nýlega og er því alfarið byggt á umfjöllun hér að framan. Helstu ástæður fyrir skriði úr Húsavíkurbökkunum virðist tengjast sjávarrofi neðst í bökkunum. Svo er að sjá að hrun hafi að mestu hætt þar sem varnargarður var byggður frá hafnarsvæðinu og suður fyrir frystihúsið. Samkvæmt umfjölluninni hér að framan er ljóst að bakkarnir eru að hluta til gerðir úr lausu og háflausu seti úr sandi og möl. Hliðstæð efni ysjuðu í Suðurlandskjálftunum árið 2000 en talið er að við Húsavík geti orðið verulega stærri skjálftar en þar urðu. Við teljum því einsýnt að svæðin við Húsavíkurbakka verði ekki notað sem byggingarsvæði nema að þessi mál verði skoðuð betur. Helstu verkþættir slíkrar úttektar eru:

1. Skilgreining á stærð og hröðun jarðskjálfta
2. Skoðun á aðstæðum
3. Boranir og sýnataka
4. Grunnvatnsathuganir
5. Rannsókn sýna
6. Útreikningar
7. Skýrslugerð

Lauslegt mat á líklegum kostnaði er um 10 Mkr.

5 HEIMILDIR

- Árni Hjartarson 1982: Grunnvatn og lindir við Húsavík í Suður-Pingeyjarsýslu. Orkustofnun OS82036/VOD21B, 9 bls.
- Halldór G. Pétursson 1988: Könnun á jarðfalli við Haukamýri og setlögum í Húsavíkurbökkum. Náttúrufræðistofnun Norðurlands, Skýrsla 3. 35 bls.
- Halldór G. Pétursson 1990: Greinargerð um skriðuhættu við Aðalstræti. Náttúrufræðistofnun Norðurlands, greinargerð, 4 bls.
- Halldór G. Pétursson 1991a: Drög að skriðuannál 1971 - 1990. Náttúrufræðistofnun Norðurlands, Skýrsla 14. 58 bls.
- Halldór G. Pétursson 1991b: Byggingarefni í nágrenni Húsavíkur. Náttúrufræðistofnun Norðurlands, Skýrsla 12, 18 bls.
- Halldór G. Pétursson 1995: Skriðuannáll 1993-1994. Náttúrufræðistofnun Íslands - Akureyri. Skýrsla 2. 18 bls.
- Halldór G. Pétursson 1996a: Skriðuannáll 1925-1950. Náttúrufræðistofnun Íslands - Akureyri. Skýrsla 3. 69 bls.
- Halldór G. Pétursson 1996b: Grunnvatnsaðstæður sunnan Búðargils. - Greinargerð til Tæknideildar Akureyrarbæjar. Náttúrufræðistofnun Íslands - Akureyri, greinargerð. 18 bls.
- Halldór G. Pétursson 2000: Efniskönnun við Húsavík. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-00012, 11 bls.
- Halldór G. Pétursson 2002: Framburður Eyjafjarðarar og efnistaka á Leirunum. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-02020, 12 bls.
- Halldór G. Pétursson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 2000: Skriðuannáll 1995 – 1999. Unnið fyrir Ofanflóðasjóð. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-00019, Akureyri, desember 2000. 86 bls.
- Hallgímur Einarsson 1982: Akureyri – 1895-1930 – ljósmyndir. Bókaútgáfan Hagall, Reykjavík, 104 bls.
- Helgi Haflíðason og Reynir Vilhjálmsson 1986: Húsavík, aðalskipulag 1985-2005 – greinargerð. Skipulagsstjóri ríkisins, 29 bls.
- Helgi Hallgrímsson 1985: Náttúruminjaskrá Eyjafjarðar. Náttúrugripasafnið á Akureyri, handrit.
- Hjörleifur Stefánsson 1986: Akureyri – Fjaran og Innbærinn, byggingarsaga. Torfusamtökin, Reykjavík, 172 bls.
- Hnit hf. verkfræðistofa 1983: Eyjafjörður – Leirur við ósa Eyjafjarðarar. Vegagerð ríkisins, 13. bls.
- Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 1994: Aldur jökulhörfunar og sjávarstöðubreytingar við Skjálfanda. Vorráðstefna 1994. Ágrip erinda og veggspjalda. Jarðfræðafélag Íslands, bls. 19.
- Hreggviður Norðdahl and Halldór G. Pétursson (2005): Relative Sea-Level Changes in Iceland – New Aspects of the Weichselian Deglaciation of Iceland. Í C. Caseldine o.fl. (ritstj.): Iceland – modern processes and past environments.

- Jón Eiríksson 1985: Facies analysis of the Breiðavík group sediments on Tjörnes, north Iceland. *Acta Nat. Isl.* 31, 56 bls.
- Jón Hjaltason 1990: Saga Akureyrar – Í landi Eyrarlands og Nausta 890-1862, I. bindi. Akureyrarbær, 228 bls.
- Jón Hjaltason 1994: Saga Akureyrar – Kaupstaðurinn við Pollinn 1863-1905, II. bindi. Akureyrarbær, 358 bls.
- Jón Hjaltason 2000: Saga Akureyrar – Fæðing nútímamannsins 1906-1918, III. bindi. Akureyrarbær, 396 bls.
- Jón Hjaltason 2004: Saga Akureyrar – Válindir tímar 1919-1940, IV. bindi. Akureyrarbær, 416 bls.
- Kristján Sæmundsson 1974: Evolution of the axial rifting zone in northern Iceland and the Tjörnes fracture zone. *Geol. Soc. of Am. Bull.* 85, bls. 495-504.
- Margrét Hallsdóttir 1973: Um ísaldarlok á Glerárdal og í nágrenni Akureyrar. Háskóli Íslands. B.S. ritgerð í jarðfræði.
- Margrét Hallsdóttir 1984: Um ísaldarlok á Glerárdal og í nágrenni Akureyrar. Náttúrugripasafnið á Akureyri, fjölrít nr. 12.
- Ólafur Jónsson 1957: Skriðuföll og snjóflóð I.-II. bindi. Bókaútgáfan Norðri, Akureyri. 586+554 bls.
- Ólafur Jónsson, Sigurjón Rist og Jóhannes Sigvaldason 1992: Skriðuföll og snjóflóð, önnur útgáfa, III. bindi. Bókaútgáfan Skjaldborg, Reykjavík. 480 bls.
- Steindór Steindórsson 1993: Akureyri – Höfuðborg hins bjarta norðurs. Örn og Örlygur, Reykjavík, 279 bls.
- Trausti Einarsson 1959: Studies of the pleistocene in Eyjafjörður. *Rit Vísindafélags Íslendinga* 33.
- Þorgeir S. Helgason 1987: Rannsókn á jarðhruni í Haukamýri við Húsavík. Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins, rannsóknarskýrsla V87-12, 10 bls.
- Þorkell Þorkelsson 1922: Um ísaldarmenjar og forn sjávarmál kringum Akureyri. *Andvari* 47, bls. 44-65.
- Þorkell Þorkelsson 1924: Nokkrar athugasemdir um ísaldarmenjar og forn sjávarmörk. *Andvari* 49, bls. 185-200.
- Þorkell Þorkelsson 1935: Old shore-lines in Iceland and isostasy. *Vísindafélag Íslendinga*, greinar I.1, bls. 71-77.
- Þóroddur F. Þóroddsson (ritstj.), Helgi Hallgrímsson, Þórir Haraldsson, Ólafur K. Nielsen og Jóhannes Björnsson 1984: Skýrsla um könnun á náttúrufari og minjum í nágrenni Húsavíkur. Náttúrugripasafnið á Akureyri, 167 bls.