

Orkustofnun
Jarðkönnunardeild

LEIRKÖNNUN 1971
FRAMVINDUSKÝRSLA

eftir

Halldór Kjartansson

með formála eftir

Stefán Arnórsson

okt. 1971

Orkustofnun
Jarðkönnunardeild

LEIRKÖNNUN 1971
FRANVINDUSKÝRSLA

eftir

Halldór Kjartansson

með formála eftir

Stefán Arnórsson

okt. 1971

Efnisyfirlit

| | bls. |
|--|------|
| <u>0. Ágrip</u> | 1 |
| <u>1. Inngangur</u> | 3 |
| <u>2. Leirmyndanir á Íslandi</u> | 5 |
| 2.1 Almennt | 5 |
| 2.2 Leirmyndanir á virkum jarðhitasvæðum | 6 |
| 2.3 Leirmyndanir á fornum jarðhitasvæðum | 7 |
| 2.4 Millilög í tertieru blágrýtismynduninni | 7 |
| 2.5 Ísaldarleirmyndanir | 9 |
| <u>3. Fyrstu niðurstöður af mīneralagreiningum</u> | 10 |
| 3.1 Niðurstöður | 10 |
| 3.2 Skrár yfir einstök sýni | 10 |
| <u>4. Staða rannsókna og framhald þeirra</u> | 19 |

Formáli

Meðfylgjandi skýrsla er framvinduskýrsla um jarðfræðilega þáttinn á leirransóknunum jarðkönnunardeildar Orkustofnunar og Rannsóknastofnunar iðnaðarins. Eins og fram kemur í upphaflegri áætlun þessara stofnana um leirransóknirnar dags. 10.02.71 var gert ráð fyrir ákveðinni verkaskiptingu. Jarðkönnunardeild Orkustofnunar fékk Halldór Kjartansson, jarðfræðinema, til þess að vinna að leirransóknunum fyrir sitt leyti. Þar sem Halldór hætti störfum hjá Orkustofnun í október og fór út til þess að ljúka námi, þótti nauðsynlegt, að hann ritaði framvinduskýrslu um leirransóknirnar. Til viðbótar þessari framvinduskýrslu, er áætlað, að Halldór skili af sér annarri skýrslu með jarðfræðilegri lýsingu á þeim fundarstöðum leirs, er hann skoðaði. Slík skýrsla er nauðsynleg vegna varðveizlu á gögnum.

Ráðgert er, að sá sem þetta ritar, vinni heildarskýrslu úr framvinduskýrslum Halldórs Kjartanssonar og skýrslu Rannsóknastofnunar iðnaðarins í samvinnu við þá stofnun. Í heildarskýrslunni verða dregin saman í stuttu máli meginatriði af niðurstöðum leirransóknanna. Samkvæmt beiðni Árna Snævarr, ráðuneytisstjóra, er miðað við, að heildarskýrálan verði send iðnaðarráðuneytinu á tímabilinu febrúar-marz 1972.

Eins og fram kemur í meðfylgjandi skýrslu var aðaláherzlan lögð á rannsókn á leirmyndunum í Dalasýslu og Þingeyjarsýslum. Einnig var nauðsynlegt að líta á leirmyndanir á ýmsum öðrum stöðum til samanburðar. Með slíkum samanburði fæst vitneskja um hagkvæmni á leirvinnslu úr myndunum í Dalasýslu og Þingeyjarsýslum miðað við aðrar leirmyndanir í landinu. Fyrstu niðurstöður benda til þess, að leirmyndanir á jarðhitasvæðunum í Þingeyjarsýslum sem mjög okómogenar og að þær séu eins og samsvarandi myndanir á öðrum jarðhitasvæðum með sama upprunaberg. Virðist sem vinnsla í mjög smáum stíl komi aðeins til greina, sem væri þessleg, að litlu eða engu máli skipti hvar hráefnið væri unnið miðað við vinnslustað.

Hin jarðfræðilega rannsókn á leirmyndunum hefur þegar skapað hugmyndir um hagnýta þýðingu leirranssóknna, sem ekki eru innan þess ramma, sem gerður var af þeim aðilum, er höfðu frumkvæði að rannsóknunum. Samt er skylt að fjalla nokkuð um þessar hugmyndir eins og gert er í meðfylgjandi skýrslu, svo þær glattist ekki.

Auk þess sem hugsanlegt er að hagnýta leir sem hráefni til brennslu fyrir byggingar- og keramikidnað, geta leirranssóknir haft hagnýtt gildi vegna mannvirkja-gerðar, eins og hafna, uppfyllinga, bygginga og vega-gerðar. Þrjú fyrstu atriðin varða eiginleika undirlags vegna leirinnihalds þess, en hið síðasta varðar ofaníbúð og hráefni til lagningar vega. Þá er hugsanlegt, að til séu leirmyndanir á Íslandi, sem nota má til framleiðslu á geli vegna jarðborana.

0. Agrip

Leirsýnum var safnað frá 29 stöðum á landinu úr eftirtöldum gerðum jarðmyndana:

- (1) Leirmyndunum á virkum jarðhitasvæðum.
- (2) Leirmyndunum á fornum jarðhitasvæðum.
- (3) Millilögum í tertíeru blágrýtismynduninni.
- (4) Ísaldarleirmyndunum.

Bezt könnuð voru þrjú svæði, háhitasvæðin við Þeistareyki og Námafjall í Suður-Þingeyjarsýslu og Ísaldarleirmyndanir við Hvammsfjörð í Dalasýslu. Að auki voru allmargin aðrir leirfundarstaðir athugaðir til samanburðar.

Á virku háhitasvæðunum við Þeistareyki, Námafjall og Torfajökul er kaólínleir í litlu magni, en auðunninn. Eiginleikar og gæði leirsins eru enn óþannskækuð.

Ísaldarleirinn í Hvammsfirði er blanda af sandi og monmóráilloníti. Skyldar myndanir eru í Krókslóni við Sigöldu og í Hornafirði. Notagildi þessara leirmyndana er enn ókannað, en magn leirs í þeim er mikið og þær auðunnar.

Í ummynduðu líparíti á fornu jarðhitasvæðunum í Drápuhlíðarfjalli og í Bæjardal í Lóni er talsvert af kaólíníti innan um frumsteina bergsins. Magn ummyndaða líparítsins virðist vera talsvert, en of lítið er vitað um þessi svæði að öðru leyti til þess að segja til um vinnslumöguleika.

Í millilögum frá tertíer er monmóráillonítileir.

Ekki er enn vitað, hvort nýta megi einhverjar hinna athuguðu leirmyndana til framleiðslu á bentóníti (geli) vegna jarðborana, en full ástæða er til að kanna þann notkunarmöguleika til hlítar.

Jarðfræðirannsókn er að mestu lokið og mýneralagreining hafin. Í vetur verður unnið að kornastærðargreiningu, frekari mýneralagreiningu og efnagreiningu af þeim er þetta ritar og tæknikönnun og efnagreiningu af Rannsóknarstofnun iðnaðarins.

Gert er ráð fyrir, að jarðfræðkort og jarðlagasnið liggi fyrir í annarri skýrslu um næstu áramót. Ennfremur lýsing á öllum leirfundarstöðum, sem athugaðir voru.

1. Inngangur

Árið 1957 sendi Alþingi frá sér þingsályktunartillögu um rannsókn á leirmyndunum sem hljóðar svo: Alþingi ályktar að skora á ríkisstjórnina að láta nú þegar fullrannsaka, hvort hagkvæmt muni vera að reka leirverksmiðju í Dalasýslu, og jafnframt gera athugun á því, hvar leirlög séu í landinu, sem best henta til leiriðnaðar í stórum stíl. Atvinnudeild háskólans, iðnaðardeild, gaf neikvæða umsögn um leirvinnsluna í Dalasýslu á grundvelli almennrar þekkingar, en Rannsóknarráð ríkisins hafði óskað umsagnar þessarar stofnunar um málið. Hafði Rannsóknarráð fengið ofangreinda þingsályktunartillögu til athugunar frá allsherjarnefnd sameinaðs Alþingis.

Leirvinnslumálið var tekið upp að nýju á Alþingi árið 1970 af alþingismönnum Ásgeiri Bjarnasyni og Friðjóni Þórðarsyni. Skömmu síðar óskaði Kaupfélag Þingeyinga eftir könnun á leirmyndunum í Þingeyjarsýslum við Rannsóknarráð ríkisins, sem vísaði málinu til Iðnaðarráðuneytisins. Ráðuneytið fól jarðkönnunardeild Orkustofnunar og Rannsóknarstofnun iðnaðarins leirkönnunina og veitti fé til hennar samkvæmt áætlun þessara stofnana.

Ekki var vitað til þess, að hin neikvæða umsögn Atvinnudeildar háskólans frá 13. des. 1956 byggðist á rannsókn á notagildi leirmyndananna í Dalasýslu. Þess vegna þótti ástæða til að gera nauðsynlega rannsókn, svo unnt væri að dæma um nýtingarmöguleika þessarar leirmyndunar og annarra og enn fremur í hverskonar framleiðslu mætti nýta þær.

Leirkönnunin beindist fyrst og fremst að Hvammfirði í Dalasýslu og að jarðhitasvæðunum við Þeistareyki og Námafjall í Suður-Þingeyjarsýslu. Auk þess var sýnum safnað víða á landinu í því skyni að afla nánari þekkingar á leirmyndunum landsins. Slík þekking er nauðsynleg, þegar dæmt skal um, hvort ákveðin leirvinnsla sé hagkvæm á Íslandi og þá hvar á landinu hún sé hagkvæmust.

Þeir aðilar, sem höfðu frumkvæðið að þessari leirkönnun, lögðu áherzlu á leiriðnað í Dalasýslu og á möguleika á leirvinnslu í Þingeyjarsýslum, án þess að geta sérstaklega um, hverskonar leirvinnsla var höfð í huga. Eiginleikar hráefnis ráða mjög miklu um, það, hvers konar iðnaður er hugsanlegur. Til eru nokkrar tegundir leirmínerala og eru nýtingarmöguleikar leirhráefnis mjög háðir því, hvaða leirmíneröl eru í því, í hvaða hlutföllum og styrk þau eru, og hvaða önnur míneröl eru í hráefninu. Til fróðleiks skulu nokkrir notkunarmöguleikar leirs taldir upp:

- (1) Leir til brennslu: Byggingarefni svo sem múrsteinar, rör og flísar, heimilis- og skrautmunir. Hreinlætistöki, postulínsvörur.
- (2) Bentónítleir: Vegna jarðborana.
- (3) Leir til lýsishreinsunar.
- (4) Leir vegna framleiðslu á málningu.
- (5) Slitlag malarvega.

Ástæða þykir til að geta þess, að orðið leir er notað í tvennskonar merkingu. Annars vegar er orðið notað um jarðefni, sem er af mjög fínni kornastærð (minna en 2 míkrón) alveg án tillits til úr hvaða mínerölum kornin eru. Af þessum toga er orðið hvarfleir. Hins vegar er orðið notað um jarðefni, sem inniheldur það mikið magn leirmínerala, að þeir gefa jarðefninu hina vel þekktu leireiginleika, þjálmi, herzlu við brennslu o.fl. Þetta jarðefni er jafnan mjög fínkornað. Í þessari skýrslu er orðið leir einungis notað í síðari merkingunni.

2. Leirmyndanir á Íslandi

2.1 Almennt

Tafla 2.1 veitir nokkra hugmynd um uppruna leirmyndana á Íslandi.

Tafla 2.1 Uppruni leirmyndana á Íslandi

| Uppróni Tími | Jarðhiti | Efnaveðrun | Set |
|-------------------------|---|--|---|
| Nútími og ísaldarlok | Virki jarðhitasvæði, einkum háhitasvæði í súru og basísku bergi. | Hverfandi. Nýmyndunar leirs í jarðvegi ekki að vænta. | Vatnaset. Leirborinn jökulruðn- ingur. Fram- burðarleir jökulvatna á grunnsævi. |
| Kvarter og Tertier | Forn jarðhitaum- myndun í súru og basísku bergi. | Efnaveðrun á basalti og súru bergi á Tertier | Vatnaset |

Jarðhitaleir á virkjum háhitasvæðum hefur Guðm. E. Sigvaldason (1959) rannsakað. Á lághitasvæðum er ummyndun lítil og þaðan lítils að vænta. Jarðhitaleir myndaður af súru upprunabergi er jafnan mun kaólnítríkari en jarðhitaleir myndaður af basísku upprunabergi. Eru jarðhitasvæði með súru bergi því áhugaverðari en þau, sem eru með basísku bergi.

Rauðu millilöggin í tertieru blágrýtismynduninni eru flest talin vera forn jarðvegur. Um mýneralasalsetningu þeirra er fátt vitað. Þó virðist montmórellonít vera ríkjandi leirmínereal í þeim.

Þótt fínkornað set frá Ísaldarlokum eða nútíma sé víða til, en magn leirmínerala í því yfirleitt mjög lítið og efnið aðeins nothæft eftir íblöndun leirmínerala. Verulegs magns leirminerala er helzt að vanta í seti í nánd við háhitasvæði eða í jökulseti, sem er upprunnið í mikið ummynduðum svæðum.

Framangreind tafla um uppruna leirmyndana er ætluð til þess að gera lesandanum nokkra grein fyrir myndunarmöguleikum leirs á Íslandi. Í sumum tilfellum getur umfangsmikillar rannsóknar verið þörf til þess að skera úr um uppruna einstakra leirmyndana. Sú flokkun leirmyndana, sem hér er gerð byggist aðeins á litlu leyti á uppruna, heldur á jarðfræðilegu umhverfi leirmyndananna.

Flokkunin er:

- (1) Leirmyndanir á virkjum jarðhitasvæðum.
- (2) Leirmyndanir á fornum jarðhitasvæðum.
- (3) Millilög í tertíeru blágrýtismynduninni.
- (4) Ísaldarleirmyndanir.

2.2 Leirmyndanir á virkjum jarðhitasvæðum

Skoðuð voru tvö háhitasvæði í basalti: Námafjall og Þeistareykir, eitt háhitasvæði í lípríti, Torfajökull, tvö lághitasvæði, Lýsuhóll og Laugarvatn og setleir í Krókslóni við Sigöldu, en sá leir er talinn upprunninn á jarðhitasvæðinu, sem kennt er við Torfajökul.

Á jarðhitasvæðum á sér stað eina nýmyndun leirs á nútíma. Þótt leir á jarðhitasvæðum sé á yfirborði er vinnsla hans í miklu magni örðug, ef ekki ógerleg, vegna þess hve samsetning hans er breytileg frá stað til staðar og með dýpi. Í mesta lagi eru aðeins fáeinir rúmmetrar á hverjum stað nokkurn veginn hómógenir. Leirinn er enn fremur oftast blandaður ýmsum brennisteinssamböndum, sem eru flest óaskileg.

Fyrir kemur, að vötn og tjarnir í námmunda við jarðhitasvæði fyllast af jarðhitaleir. Við flutninginn hafa hinar ýmsu gerðir jarðhitaleirs blandast og grófari og þyngri korn skilizt frá. Oft hefur slík leirmyndun því aðra eiginleika en upprunaleirmyndunin á jarðhitasvæðunum og ætti umfram allt að vera hómógenari. Eúast má við, að lífræn efni geti blandast þessum setleir. Setleirinn ætti að vera heppi- legir til vinnslu, þótt notkunarmöguleikar séu stundum aðrir.

2.3 Leirmyndanir á fornum jarðhitasvæðum

Þessi flokkur nær yfir svæði, þar sem mikil ummyndun bergs hefur átt sér stað á allstóru svæði. Öll þessi svæði eru í nágrenni megineldstöðva og því að líkindum forn háhita- svæði. Eftirtalin svæði voru skoðuð:

- (1) Drápuhlíðarfjall og Bæjardalur í Lóni. Ummyndað líparít.
- (2) Ketillaugarfjall í Hornafirði. Ummyndað granófýr.

Hin margumtalaða leirmyndun í Mókollsdal í Kollafirði a Ströndum er einnig forn jarðhitaummyndun, en hún var ekki skoðuð.

Ummyndunin á þessum fornu jarðhitasvæðum getur náð yfir stórt rúmmál bergs, en hún er ósamfelld og mismikil. Upprunabergið hefur hvergi ummyndast til fulls og eru leirmínerölin því innan um frumsteina bergsins. Víða ber mikið á píriti.

Á öllum þessum stöðum er unnt að vinna leirinn í opinni námu.

2.4 Millilög í tertíeru blágrýtismynduninni

Millilögin eru mjög margvísleg að gerð og uppruna. Þau liggja inn á milli blágrýtislaga og eru þunn en víðáttumikil. Það er alvarlegur hængur á vinnslu, hversu þykkur jarðlaga- stafli hvílir yfirleitt á millilögnum. Af þessum ástæðum kemur neðanjarðarvinnsla aðeins til greina. Eftirtaldir

staðir voru skoðaðir: Hengifoss, Húsavíkurkleif, Kerlingarfjörður, Hrafnseyri, Ólafsfjörður, Óshlíð, Berufjörður, Önundarfjörður, Bitrufjörður, Arnarfjörður, Norðurárdalur í Borgarfirði, Hoffellsdalur í Hornafirði, Tröllatunguheiði svo og Búardalur og Brándargil við Hvammsfjörð.

Skipta má millilögnum í vatnset, ummynduð súr öskulög og rauð millilög. Vandræðabarnið í þessari skiptingu eru rauðu millilögin. Þau hafa verið talin forn jarðvegur (P. Einarsson 1969) og virðist ekkert mæla á mótum því um rauðu millilögin við Ólafsfjörð, Berufjörð og hluta af lögunum við Hengifoss. Þessi lög eru lagskipt bæði hvað snertir kornastærð og lit. Þau eru rauð efst, en verða brún til gul neðar. Basaltlögin ofaná virðast lítið ummynduð. Svipaða litaskiptingu má sjá sum staðar efst í vatnaseti við Kerlingarfjörð, og tekur grænn litur við fyrir neðan gulbrúna lagið. Þar virðist þessi litaskipting stafa af jarðhitaummundun. Við Önundarfjörð hefur hraunlag breytt í rauðan leir af völdum jarðhita (T. Tryggvason 1960), en rauður leir er algengur sem fyrsta stig ummyndunar basalts á virkum jarðhitasvæðum.

Við Bitrufjörð og Arnarfjörð er gjall fyllt af rauðum leir, án þess að bergið virðist verulega ummyndað og er þetta gjall notað í slitlag á vegi með góðum árangri. Á sama hátt er gjall fyllt af leir við Óshlíð, en þar virðist glerið í gjallinu hafa ummyndast. Til þess að skilja þátt efna-veðrunar og jarðhita í myndun rauðra millilaga þarf mun nákvæmari athugun en hér hefur verið gerð.

Lagið við Húsavíkurkleif og þykku lögin við Hengifoss eru vatnaset að uppruna og sömuleiðis lögin við Hrafnseyri og Kerlingarfjörð, en tvö þau síðastnefndu hafa ummyndast.

Grænt ummyndað súrt túff er í Hoffellsdal í Hornafirði og í Norðurárdal í Borgarfirði. Ofaná einu túfflaginu í Hoffellsdal er brúnt vatnaset.

Mjög margvísleg leirlög eru í Búðardal og Þrándargili við Hvammsfjörð. Þar eru:

- (1) Mikið ummyndað setlög og bólstraberg með rauðri ummyndunarrönd efst.
- (2) Rauð og brún lagskipt millilög.
- (3) Marglitur og rauður leir í gjalli.
- (4) Ummyndað flikrubergr og túffgangar í basalti.

2.5 Ísaldarleirmyndanir

Verulegs magn leirmínerala í jökulseti er helzt að vænta, þar sem jökull hefur rofið mikið ummyndað berg. Slíkar aðstaður eru helzt á tertíeru svæðunum, einkum í nánd við megineldstöðvar. Hvarfleir með miklu magni af leirmínörölum var athugaður við Hvammsfjörð og rálaga firði. Hornafjörður er enn að fyllast af slíkum leir.

Rúmmál þessara leirmyndana er gífurlegt. Leirinn virðist mjög hómógen á stærum svæðum. Nokkuð er hann þó breytilegur eftir dýpi. Í Hornafirði er setleirinn að mestu undir mjög grunnum sjó, en í Hvammsfirði er oftast fárra metra þykkur jarðvegur ofan á honum. Allar aðstaður til vinnslu eru eins og bezt verður á kosið og nýting einungis háð gæðum hráefnis.

3. Fyrstu niðurstöður mýneralagreininga

3.1 Niðurstöður

41 mýneralgreining var gerð á fínustu kornastærð með röntgen driffraktion. Úrvinnslu línurita er ekki lokið, en helztu mýneröl, sem hafa verið greind, eru skráð hér á eftir.

Á virkum háhitasvæðum virtist kaólínít vera ríkjandi leirmýneral, en montmorillonít er þó víða einkum í upphafi ummyndunar. Á fornum háhitasvæðum í súru bergi eru kaólínít og fleiri leirmýneröl, en líklega má þekkja kaólíníttríkar myndanir á hinum hvíta lit ummyndunarinnar.

Öll millilöggin í tertieru blágrýtismynduninni, sem greind voru reyndust hafa montmorillonít sem eina leirmýneralið, sama hvort um setlög, rauð millilög eða súr ummynduð túfflög var að ræða.

Eina leirmýneralið í leirnum í Hvammsfirði virðist vera montmorillonít, enda eru öll athuguð leirlög í tertieru blágrýtismynduninni þar einnig montmorillonítlög. Leirinn í Hornafirði er hins vegar mun flóknari að samsetningu.

Mun nákvæmari rannsókn á flestum sýnanna er framundan, en að henni lokinni verður hægt að draga nánari ályktanir um notagildi einstakra leirmyndana.

3.2 Skrá yfir einstök sýni

Hér á eftir merkja: K = kaólínít, M = montmorillonít, ML = mixed layer, P = pýrít, G = gifs, F = feldspar, Q = kvars, C = kalkspat, Z = zeolít, Sil = ópal, Óþ = óþekkt.

Stór stafur táknar mikið magn; lítill stafur nokkuð magn; svigi merkir vott.

| Sýni | Lýsing | Leirmíneröl | Önnur míneröl |
|----------------------------|--|-------------|------------------|
| <u>Námafjall</u> | | | |
| 5009 | rauður leir í jaðri á skellu | K, (m) | p, |
| 5016 | grár leir úr leirhver | K, (m) | 0, óp. |
| 5026 | marglítur leir frá Kröflu | K | G, (q), óp. |
| 5027+28+29 | rauður, gulur og grænn leir frá Krókötta vatni | M, k | |
| 5030 | hvítur leir, Krókötta vatn | K | óp. |
| 5031 | svart efni úr miðjum brenni- steinshrauk | (k) | G p |
| 5032 | hvítt efni úr miðjum brenni- steinshrauk | | sil |
| <u>Þeistareykir</u> | | | |
| 6001 | hvítur leir úr leirhver | K | p (q)(z) óp. |
| 6016+18+20 +22 | rauður leir, ummyndun hrauns | M, K | |
| 6023+24+26 +29 | brúnn leir, ummyndun hrauns | m, k | (f) |
| 6027 | ljós leir | k | |
| 6037 | hvítur leir | K (m) | |
| 6057 | marglítur leir | K | óp. |
| 6075 | bláhvítur leir | K | |
| <u>Torfajökull</u> | | | |
| 0606 | hvítur leir | K | p, óp. |
| <u>Sigalda</u> | | | |
| 0603 | ljós leir í fornum vatnsbotni | M, k | F, q óp. |
| <u>Hveradalir í Hengli</u> | | | |
| 0610 | marglítur hveraleir | | sil |
| <u>Hvamsfjörður</u> | | | |
| 1033+34+35 | Ísaldarsetleir | M | F óp. |
| 1015 | Ummyndað set í tertieru milli- lagi | m | |
| 1108 | Rautt tertiert millilag | m | F óp. |
| 1110 | Hvítt, ummyndað, tertiert bólstraberg | m | f óp. |
| 1502 | Rauðhvítt, ummyndað tertiert millilag | m | (f) óp. |

| Sýni | Lýsing | Leirmíneröl | Önnur míneröl |
|-------------------|---|-------------|------------------|
| | <u>Lýsuhóll</u> | | |
| 0540 | gult efni | | sil |
| | <u>Drápuhliðarfjall</u> | | |
| 0536 | hvítt ummyndað líparít | K | |
| | <u>Bæjardalur í Lóni</u> | | |
| 7005+06+07 +08 | ljóst ummyndað líparít | K, óþ. | F (c)(p) óþ. |
| | <u>Ketillaugarfjall í Hornafirði</u> | | |
| 7003 | ljósgrænt ummyndað granófýr | ML | (q) óþ. |
| | <u>Hengifoss</u> | | |
| 7017+19 | brúnleitt vatnaset | m | |
| 7020 | hvítt lag í vatnaseti | M | óþ. |
| 7021 | rautt millilag | m | f óþ. |
| | <u>Húsavíkurkleif</u> | | |
| 0529+30+31 | rauður og gulur leir í milli- lagi | M | F óþ. |
| | <u>Kerlingarfjörður</u> | | |
| 0501 | brúnleitt set í millilagi | M | |
| 0516+17 | grænt ummyndað set | m | (f) |
| 0518+19+20 | rautt ummyndað set | M | |
| | <u>Ólafsfjörður</u> | | |
| 7022+23+24 | rautt millilag | m | f, óþ. |
| | <u>Óshlíð</u> | | |
| 0505+07+08 | rautt millilag | m | (f) |
| 0506 | hvítt lag í rauðu millilagi | M | F |
| | <u>Önundarfjörður</u> | | |
| 0512 | dílótt basalt ummyndað í rauðan og hvítan leir | m | |

| Sýni | Lýsing | Leirmíneröl | Önnur míneröl |
|------------------------------------|---------------------------------|-------------|------------------|
| <u>Norðurárdalur í Borgarfirði</u> | | | |
| 0533+34+35 | grænt og rautt ummyndað túfflag | M | óp. |
| 7009+10 | grænt ummyndað túff | M | óp. |
| 7012+13 | brúnt ummyndað set | m | (f) óp. |
| <u>Hornafjörður</u> | | | |
| 7014+15 | sjávarleir úr framburði jökulár | m, óp. | F, q (c) óp. |

4. Staða rannsókna og framhald þeirra

Jarðfræðivinna.

Útivistu er lokið. Úrvinnsla gagna vegna útivistunnar er vel á veg komin. Þó er eftir að ganga frá jarðfræðikortum og jarðlagasniðum af einstökum svæðum.

Undirbúningur sýna.

Öll sýni hafa verið þurrkuð við lofthita. Flestum þeirra hefur verið skipt milli jarðkönnunardeildar, Orkustofnunar, og Rannsóknarstofnunar iðnaðarins, til míneralagreininga annars vegar og tæknikönnunar hins vegar.

Míneralagreining.

Röntgen-diffraktion greiningu á leirminerölum af 41 sýni er lokið og úrvinnsla gagna af þeim greiningum er langt komin.

Næstu verkefni.

Í vetur er áætlað að vinna að eftirtöldum athugunum:

- (1) greiningu á kornastærð (R.iðn. og OS)
- (2) frekari míneralagreiningu (OS)
- (3) efnagreiningum (R.iðn. og OS)
- (4) tækniprófunum (R.iðn)

Tilvitnanir

- Einarsson, Þ. 1968 Jarðfræði. Saga bergs og lands. Reykjavík. Mál og menning. 335 bls.
- Sigvaldason, G.E. 1959 Mineralogische Untersuchungen über Gesteinszersetzung durch post-vulkanische Aktivität in Island. Beiträge zur Mineralogie und Petrographie, No 16, bls. 405-426.
- Tryggvason, T. 1960 Rannsóknir á vestfirskum leir. Skýrsla iðnaðardeildar Atvinnudeildar háskólans. Reykjavík. Bls.. 146-160.