

Gutormur Sigbj.  
81/03



**ORKUSTOFNUN**  
**Vatnsorkudeild**

**GRUNDLIGENDASAFN**

**JARÐLAGA- OG JARÐEFNARANNSÓKNIR  
Á AUSTURLANDI**

Gutormur Sigbjarnarson

GS-81/03

September 1981

ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

JARÐLAGA- OG JARÐEFNARANNSÓKNIR  
Á AUSTURLANDI

Gutormur Sigbjarnarson

GS-81/03

September 1981

Guttormur Sigbjarnarson

Jarðlaga-og jarðefnarannsóknir á Austurlandi.

FORSPJALL

Í erindi þessu ætla ég að reyna að gefa stutt yfirlit yfir sögu jarðfræðirannsókna í Austurlandskjördæmi og gera nokkra grein fyrir þekkingarstöðunni í dag. Ég mun sérstaklega taka hagnýt jarðefni til meðferðar og víkja að ýmsum möguleikum með tilliti til þeirra.

Raunverulega hafa hagnýt jarðefni verið numin úr jörðu frá því land byggðist. Grjót og torf hefur verið notað sem byggingarefni. Mýrarrauði var numinn til járnbræðslu. Mór hefur lengi verið numinn til eldsneytis og lausar surtarbrandsflísar einnig.

Silfurbergið við Helgustaði við Reyðarfjörð hefur lengi verið þekkt. Þegar á 17. öld eru silfurbergskristallar þaðan komnir á söfn út um alla Evrópu, sem sérstök náttúruundur. Svipaða sögu er að segja af geislasteinunum frá Teigarhorni við Berufjörð. Þeir hafa lengi verið eftirsóttir, sérstaklega sem safngripir, vegna sérstæðs hreinleika síns, fjölbreytni og fugurðar. Eftir að kristalgreiningarsmásjáin var fundin upp um 1870, en hún byggði alfarið á silfurbergskristöllum frá Helgustöðum, hófst þar fjörugur námugröftur. Síðar fannst silfurbergsnáman við Hoffell í Hornafirði. Þessi námugröftur stóð þangað til að farið var að framleiða silfurbergskristalla á tilraunastofum laust fyrir 1920. Þá var farið að ganga verulega á Helgustaðanámuna og einnig mun hún hafa verið skemmd alvarlega með ógætilegum sprengingum.

MALAR ÚR SÖGU JARÐFRÆDIRANNSÓKNA

Það yrði allt of langt mál að rekja hér sögu jarðfræðirannsókna í Austurandskjördæmi. Aftur á móti mun ég drepa á nokkra þýðingarmikla punkta í þeirri sögu.

Þorvaldur Thoroddsen reyndi fyrstur manna eftir ferðalög sín um landið á árunum 1881-98 að skapa jarðfræði- og jarðsögulega heildarmynd af Íslandi. Hann skipaði Austurlandi að mestu í tertiera blágrýtisstaflann (Plateau basalt), sem hann taldi hafa hlaðist upp í basiskum flæðigosum. Sú heildarmynd hans hefur lítið breyst, nema hvað hann taldi jarðlagastaflann þar mun eldri en

ORKUSTOFNUN

Útdráttur úr framsöguerindi  
fluttu á aðalfundi SSA. 81-08-26

hann hefur reynst. Nú er elsta berg Austurlands í Gerpi ekki talið vera nema um 13 miljón ára gamalt. Þorvaldur gerði aftur á móti enga tilraun til að leysa berglagastaflann upp í jarðsögulegar myndunareiningar. Þeir Helgi Hermann Eiríksson og Jón Eyþórsson byrjuðu á árunum upp úr 1920 að huga að þróun jöklar í Austur-Skaftafellssýslu. Þær leiddu til þess að sánski prófessorinn Ahlmann ásamt Sigurði Þórarinssyni, sem þá var nemandi hans, hófu viðtakar og að mörgu leyti brautryjandi rannsóknir á Hornafjarðarjöklum. Árangur þeirra í þessum rannsóknum færði þá í röð fremstu jöklafraeðinga heimsins.

Á millistriðsárunum og fyrst eftir síðari heimstyrjöldina ferðuðust nokkrir innlendir og erlendir jarðvísindeimenn um öræfi Austurlands og gerðu grein fyrir athugunum sínum í ferðalýsingum sínum. Má þar til nefna Pálma Hannesson, Sigurð Þórarinsson, Trausta Einarsson og Guðmund Kjartansson. Einnig má geta rannsókna sánska prófessorsins Hjulstrøms og Jóns Jónssonar á jöklulsáraurunum við Hornafjörð.

Á árunum 1950-60 byrjar svo Walker prófessor í London með nemendum sínum að kortleggja berglagastaflann við Reyðarfjörð. Með starfi hans má segja, að það hafi verið brotið blað i sögu jarðlagarannsókna á Austurlandi og reyndar í rannsóknum á allri jarðsögu Íslands. Walker og hans menn lögðu manna fyrstir fram grundvallarskilning á myndunarsögu tertiera blágrýtisstaflans, hvernig má skipta honum í myndunareiningar á grundvelli ýmissa megin-eldstöðva og sprungusveima þeirra. Margir innlendir og erlendir jarðvísindeimenn hafa síðan bætt þar miklu við. Í því sambandi vil ég sérstaklega nefna hluti þeirra Kristjáns Sæmundssonar vegna kortlagningar hans á jarðlagastaflanum og Trausta Einars-sonar vegna grundvöllunar hans á segultímatali berglaga.

VIÐFANGSEFNI JARÐFRÉÐIRANNSÓKNA

Um og upp úr 1960 hefjast svo ýmsar athuganir og rannsóknir vegna hugmynda og áforma um hagnýtingu ýmissa náttúruauðlinda. Rannsóknir þessar eru mjög misjafnar bæði hvað umfang og gæði snertir. Má jafnvel segja að sumar þeirra hafi verið nokkuð handahófskenndar. Með tilliti til markmiða þessara rannsókna má skipta þeim í sex megin flokka, sem hér skulu nefndir.

1. Rannsóknir vegna nýtingu vatnsafls. Engar eða sáralitlar jarðfræðirannsóknir voru gerðar við byggingu elstu vatnsaflsstöðva á Austurlandi. Meira að segja voru ekki gerðar teljandi jarðfræðirannsóknir vegna Grímsárvirkjunar. Aftur á móti voru virkjanirnar í Smyrlabjargaá og við Lagarfoss undirbúnar með nokkrum jarðfræðirannsóknum. Árið 1970 hefjast svo umfangsmiklar rannsóknir vegna áætlana um virkjun jökulánna á Austurlandi. Síðan hefur flest ár verið unnið nokkuð að þeim og nú þrjú síðustu ár af miklum krafti vegna fyrirhugaðrar Fljótsdalsvirkjunar. Sérfræðingar Orkustofnunar hafa unnið allan jarðfræðipátt virkjanarannsóknanna og verður þeim rannsóknum haldið áfram.
2. Rannsókn vegna vatnsnýtingar. Vatnamælingar Orkustofnunar hófu starfsemi sína árið 1946. Síðan hafa þær annast rennslismælingar á fallvötnum og rekið nokkra mæla stöðugt. Nokkrar jarðfræðiathugnair hafa verið gerðar á síðari árum vegna neysluvatnsöflunar fyrir einstaka þéttbýlisstaði og hafa þær orðið hvað umfangsmestar fyrir Neskaupstað, Vopnafjörð og Seyðisfjarðarkaupstað. Í upphafi árs 1978 hófust svo umfangsmiklar yfirlitsrannsóknir á vatnsöflunarmöguleikum í öllu Austurlandskjördæmi á vegum Sambands sveitarfélaga í Austurlandskjördæmi. Jarðkönnunardeild Orkustofnunar sá um þessar rannsóknir og er þeim nú lokið. Niðurstöður þeirra liggja fyrir í þrem skýrslum um vatnabúskap Austurlands. Enn hyggst sambandið (SSA) beita sér fyrir vatnafarsrannsóknum, en nú með tilliti til fiskeldis.
3. Rannsóknir vegna jarðhitaleitar. Margvíslegar athuganir hafa verið gerðar á Austurlandi á vegum Jarðhitadeildar Orkustofnunar í þeirri von að jarðhiti kynni að leyнст þar, sem nýtanlegur væri fyrir hitaveitur til handa þéttbýlisstöðum, þó að ekki hafi orðið árangur sem erfiði. Samt hefur tekist að byggja upp hitaveitu fyrir Egilsstaðakauptún, þó að vatnsöflunin geti naumast talist fullkomlega trygg. Ekki getur ennþá talist alveg útilokað að takast megi að afla heits vatns fyrir Vopnafjörð og e.t.v. Höfn, en fyrir aðra staði er últitið ekki gott, þó að aldrei sé endanlega hægt að fullyrða, að það sé útilokað.
4. Rannsóknir á byggingarefnum. Rannsókuð hafa verið í mörgum tilfellum einstök sýnishorn af byggingarefnum með tilliti til einstakra mannvirkja eða náma. Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins hefur nú um all langt árabil safnað sýnum og unnið að yfirliti um byggingarefnisnámur. Nú þegar hafa nokkrar af niðurstöðum þessara rannsókna verið birtar, en mun meira frá

þeim mun væntanlegt innan fárra ára.

5. Rannsóknir vegna mannvirkjagerðar. Fyrir utan mannvirkjastaði væntanlegra vatnsafsvirkjana hefur mjög lítið verið unnið að slíkum rannsóknum á Austurlandi. Þó ber þess að geta að nokkrar jarðfræðirannsóknir fóru fram til undirbúnings jarðgangnanna undir Oddskarð. Að öðru leyti mun mjög lítið hafa farið fram af slíkum rannsóknum.
6. Rannsóknir á hagnýtum jarðefnum. Vissulega er mjög langt síðan að tekið var til að svipast um eftir ýmsum verðmætum jarðefnum. Í því sambandi má geta um fund silfurbergsins við Helgustaði og geislasteinanna við Teigarhorn. Nokkur málmeit mun einnig hafa farið fram þegar á seytjándu öld. Snemma á þessari öld leituðu Englendingar nokkuð að járni og fleiri málum á Austurlandi. Um og upp úr 1970 fór fram nokkur leit að málum og fleiri hagnýtum jarðefnum í Lóni og víðar undir umsjón júgóslafans Jankovic. Sérstaklega beindist athyglín að kopar og fleri málum. Ekki bar þó rannsóknin árangur sem erfiði. Samt sem áður var sú rannsókn alls ekki svo tæmandi né alls kostar neikvæð á öllum sviðum, að það sé ekki réttlætanlegt að halda áfram með ýmsa þætti hennar. Þrjú síðastliðin ár hafa farið fram rannsóknir á gabbrói sem mögulegu hráefni til titánvinnslu og verður þeim haldið áfram. Sérstaklega hefur athyglín í því sambandi beinst að Austurhorni og Meðalfelli. Perlusteininn í Loðmundarfirði hefur nokkuð verið rannsakaður og getur hann vel komið til álita ef markaðsaðstæður breytast á þann veg. Árið 1967 var borað við Löginn til að reyna að ganga úr skugga um orsakir gasuppstreymisins þar. Ekki fengust endanleg svör við þeirri spurningu, en ekki þóttu niðurstöðurnar gefa ástæðu til frekari aðgerða að sinni. Ýmislegt fleira mætti hér týna til, en ég læt hér staðar numið.

#### SAMRÆMING Á NIÐURSTÖÐUM JARÐFRÆÐIRANNSÓKNA

Staðgóð þekking á jarðlagaskipan og jarðsögu landsins er forsenda þess, að unnt sé að reka markvissa leit að hagnýtum jarðefnum. Þau er ýmist að finna í föstum berglagastaflanum eða í lausum yfirborðsjarðlöögum. Það er að segja, að þau hafa ýmist komist á sinn stað við upphleðslu landsins eða móturn þess, og því saga þeirra og tilurð nokkuð ólík.

Engin heildarúttekt hefur verið gerð á þekkingu manna á jarðfræði og jarðsögu Austurlandskjördæmis. Mesta og ítarlegasta samantekt, sem ég þekki til, er að finna í Árbók ferðafélagsins, árið 1974, í lýsingu Hjörleifs Gutormssonar á Austfjarðafjöllum, en hún nær alls ekki til alls kjördæmisins. Einnig má hér til nefna jarðfræðikort Menningarsjóðs af Norðausturlandi, sem Kristján Sæmundsson ritstýrði. Þar er safnað saman fjölda jarðfræðilegra upplýsinga, sem hvergi er að finna annars staðar í opinberum ritum. Áætlað er að Náttúrufræðistofnun undirbúi tilsvárandi kort fyrir Miðausturland, en sá undirbúningur mun tiltölulegá skammt á veg kominn. Aftur á móti er gagnasöfnun fyrir kortið af Suðausturlandi vel á veg komin, svo að þess er að vænta á næstu árum.

Eins og skipulagi jarðfræðirannsókna er háttað hér á landi er það borin von, að nokkur slík heilarsamantekt verði unnin. Slíkt hefði þó verið mjög æskilegt til að auðvelda öllum þeim fjölmörgu einstaklingum, stjórnsýsluaðilum og félagsamtökum, sem um þessi mál fjalla, að nýta þá jarðfræðiþekkingu, sem er til staðar. Ennfremur myndi slík samantekt verða öllum jarðvíssindamönnum, sem vinna á svæðinu ómetanleg hjálp.

Ég tel það mjög verðugt verkefni fyrir landshluta samtök sveitarfélaga eða hliðstæð samtök að beita sér fyrir, að slík samantekt verði unnin fyrir fjórðunginn. Hugsanlegt er, að hún verði unnin í samvinnu við einhverja jarðvíssindastofnun. Vissulega mundi þetta kosta töluverða fjárfestingu um árabil, en ef ég þekki jarðfræðiáhuga almennings rétt, mun lipurlega skrifuð bók um þessi efni skila þeirri fjárfestingu að verulegu leyti til baka á fáum árum.

#### HAGNÝT JARÐEFNI Á AUSTURLANDI

Ég vil að lokum drepa aðeins á nokkur hagnýt jarðefni, sem hafa og eru talin athyglisverð vegna hugsanlegrar vinnslu. Sum þeirra hafa nokkuð verið rannsökuð en önnur lítið sem ekkert. Um flest þeirra má segja það, að ekki er ástæða til að álíta, að þau geti gefið af sér neinn síldargróða, en aftur á móti er vel hugsanlegt um mörg þeirra, að þau geti reynst arðvænleg er fram líða stundir. Það er því full ástæða til að veita þeim athygli og verja nokkru fé til rannsókna á þeim. Þessum eftum má skipta í nokkra jarðfræðilega og jarðefnafræðilega flokka.

Holufyllingar eða útfellengar steindir (secondary minerals) verða til við það að heitt vatn, ríkt af uppleystum efnum, seitlar í gegnum bergið og úr því falla út steindir í holrúmum og glufum í því. Í þessum flokki eru silfurberg, geislasteinar og margvíslegar kvartssteindir, sem gjarnan eru notaðir til skrauts, svo sem jaspis, opal, kalsedon, glerhallar, amentyst o.fl. o.fl. Eins og fyrr er getið verður silfurberg trauðla nýtt til annars í dag heldur en sem safngripir. Geislasteinar hafa nokkuð verulegt gildi til iðanaðarnotkunar, eins og nú stendur til að rannsaka. Ennfremur eru fagurlega skapaðir geislasteinar mjög eftirsóttir sem safngripir. Margvíslegir kvartssteinar eru mjög eftirsóttir sem unnir skrautsteinar í hringa, hálsmen og hvers konar skrautiðnað. Sem hráefni eru þeir ekki í sérlega háu verði. Það er fyrst og fremst slípun þeirra og vinnsla er gerir þá verðmæta. Nú er mikið um það rætt, að erlendir ferðamenn safni hér og flytji úr landi mikið magn af hvers konar holufyllingum og sérstæðum steinum. Ég tel því brýna nauðsyn bera til að koma hér einhverju skipulagi á. Það er mjög trúlegt, að það megi koma á verulegum skrautiðnaði í því sambandi og selja bæði safngripi, skrautsteina og listiðnaði. Æskilegt er að komið verði á starfshópi sérfróðra manna á öllum sviðum þessa máls, er vinnur tillögur að því, hvernig best er að þeim staðið.

Málmar hvers konar eru þær steindir, sem mest hafa þótt eftirsóttar til námugraftrar. Þekkt er að ýmsir málmar finnast hér í jörðu í smáum stíl. Sérstaklega er Lónssvæðið þekkt fyrir það, þar sem finnst kopar, bly, zink, molybden, titan o.fl. málmar. Rannsóknirnar sem fóru fram í kringum 1970 gáfu þó heldur neikvæðar niðurstöður um mögulegt málmnám. Samt sem áður getur þetta svæði alls ekki talist fullrannsakað í því tilliti, þar sem þessar rannsóknir beindust meira að leita eftir kopar, blyi, zink og öðrum þungum málmum. All miklar dreifðar kannanir hafa verið gerðar á fundi titán-steindir og titánríku steindarinnar ilmeníts á Íslandi á undanförnum áratugum, og hafa ýmsar þeirra sýnt nokkuð lofandi niðurstöður. Árið 1977 hófu Iðntæknistofnun og Jarðkönnunar-deild Orkustofnunar skipulegt samstarf um rannsóknir á ilmeníti og titan í gabbrói. Fljótlega beindust rannsóknirnar að Austur-og Vestur-Horni ásamt Viðidal, Hún. Nú með haustinu er væntanleg skýrsla um rannsóknirnar, hvernig ilmenít og titán kemur fyrir og er dreift í gabbróinu í Austur Horni, Meðalfelli og viðar. Niðurstöður þessara rannsókna sína að magn titans í gabbrói í Austur Horni og Meðalfelli er nægilegt til að vera forsenda titánáms, en aftur á móti á eftir að rannsaka vinnslueiginleika bergsins og verður

ORKUSTOFNUN

Útdráttur úr framsögu  
fluttu á aðalfundi SSA. 81-08-26

það næsta skref rannsóknanna. Samt er óhætt að segja það, að ýmislegt bendir til, að þar geti niðurstöðurnar einnig orðið jákvæðar. Járn er ávallt í töluverðum mæli í basalti. Eftir aldamótin gerðu Englendingar nokkrar rannsóknir á Austurlandi. Eftir því sem ég hef heyrt reyndist Héraðssandurinn mest lofandi. Ég heyrði nefnd 13-17%. Síðari tíma athuganir hafa ekki staðfest það. Samt sem áður tel ég rétt að huga nánar að því. Líklegustu vinnslumöguleikar eru þó þar sem mögulegt væri að vinna járn og títan saman.

Ýmis bein gosefni geta verið hráefni til iðanaðar.

Vikur hefur verið í áratugi sóttur inn í Arnardal inn af Möðrudal. Þar er mikið magn af vikri í ágætum gæðaflokki frá Öskjugosinu 1875. Mestar og bestar eru þó vikurnámurnar í Krepputungunni austan Upptyppinga. Vikurinn þar er mjög hreinn og góður. Það er aðeins flutningsvegalengdin sem torveldar nýtingu hans.

Perlusteininn í Loðmundarfirði hefur nokkuð verið rannsakaður. Þar er mjög mikið magn af honum, en það mun þó alls ekki vera allt í besta gæðaflokki. Samt sem áður kemur vinnsla þar mjög til álita, ef og þegar markaðsaðstæður eru fyrir hendi. Önnur gosefni hafa ekki verið það ég veit könnuð sérstaklega. Vel væri þó hugsanlegt að þar mætti finna basalt til bræðslu og steinullarframleiðslu og ef til vill fleiri nota. Þetta er órannsakað mál og þess vegna erfitt að segja nokkuð til um það.

Kíssill er nú á síðustu tímum að verða mjög eftirsótt hráefni, þó að vissulega finnist mikið af honum í heiminum. Hér á landi kemur hann fyrir á tvennan hátt sem mögulegt iðnaðarhráefni, þ.s. sem kísilgúr í vötnum og í mjög kísilsýruríku bergi (líparíti). Þetta hefur ekki verið sérstaklega kannað á Austurlandi, en Orkustofnun ráðgerir með haustinu að kanna nokkuð, hvort verulegt magn er af kísilgúr í vötnum á Héraði.

Nú á tímum orkukreppunnar hafa gömlu orkugjafarnir svo sem mór, surtarbrandur og jarðgas komið mjög sterkt inn í myndina á nýjan leik og þá til framleiðslu á vélaeldsneyti. Á Fljótsdaslhéraði eru miklar mómyrar, þó að þær standist ekki magn samanburð við Suðvesturland. Nú hafa ekki verið gerðar áætlanir um, hve mikið magn af mó þarf til þess að hugsanlegt sé að reisa eldsneytisverksmiðju á þeim grunni. Á meðan svo er, þá er ekki hægt að telja neinn stað útilokaðan. Surtarbrandur finnast nokkuð víða á Austurlandi, og surtarbrandsnám var eitthvað stundað við Reyðarfjörð. Hæsta brunagildi, sem ég hef séð að hafi verið greint hér á landi, er surtarbrandssýni úr Seyðisfirði. Það er þörf á að kanna eitthvað

ORKUSTOFNUN

Útdráttur úr framsöguerindi  
fluttu á aðalfundi SSA. 81-08-26

nánar útbreiðslu surtarbrands á Austurlandi. Ekki er heldur hægt að segja, að það hafi verið gerð endanleg rannsókn á jarðgasinu við Löginn. Ég læt hér hugsanlega olíu á landgrunninn liggja á milli hluta. Þekkingin í dag á þeim hlutum er það molakennd, að varla verður þar einn staður sagður líklegri en annar.

Möl og sandur eru í rauninni þau hagnýtu jarðefni, sem gefa hvað mest af sér, þegar þau eru í þeim gæðaflokki að vera byggingarefni. Þau eru oft einnig verðmæt sem fyllingarefni. Þessi efni eru mjög víða að finna í einhverjum mæli, þó að þau standist ekki kröfur um byggingarefni. Lang mest magn þessara efna er að finna í Austur-Skaftafellssýslu og við Héraðsflóa, þar sem jökulárnar hafa safnað saman óhemju magni þeirra, sérstaklega sandi.

Á Út-Héraði og í Vopnafirði og e.t.v. víðar er að finna víðáttumikil leirlög frá lokum jökultímans. Gæði þessa leirs hafa ekki verið rannsókuð. Við undirbúning Lagarfossvirkjunar tók ég þó leirsýni við Lagarfljót nokkuð neðan við fossinn og létt kornastærðamæla það. Niðurstaða þeirrar einu mælingar sýndi kornastærðarsamsetningu sem nálgæðist þær bestu af leirsýnum við Búðardal. Það er því ábending um, að leirinn þarna kemur mjög til álita, ef hagkvæmt reynist að hefja nokkuð umtalsvert leirnám hér á landi.