

Kaali järve meteoorkraatrite väli.

J. Reinwald, dipl. mäeinsener, mäetööstuse inspektor.

Saaremaal endise Kaali mõisa, praeguse Kaali koolimaja juures, 20 km Kuressaarest kirde suunas, on väike, peaaegu ümmargune, umbes 50—60 m läbimõõduga järv katlataolise lohu põhjal (1. joon.). See on kuulus Kaali jär v. Järve lohk on läbimõõdus umbes 110 m; selle ääre moodustab sõõrjas vall, mille väline suhteline kõrgus on 6—7 m. Selle valli sisemisel küljel on igalpool näha suured dolomiidipangad, mille välimised servad on nagu ülestõstetud 30—60°-lise nurga all. Valli ja selle veergusid katab puistu ja selle all võrdlemisi tihe taimkate.

Kaali järve omapärane kuju ja vallil ripnevad paepangad on juba ammust ajast olnud tähelepanu objektiks niihästi ümbruskonna elanikkudele kui ka suurele külastajate hulgale. Kohaliku rahva keskel on tekkinud mitmeid muistendeid järve tekkimise kohta ja paljud peavad järve põhjatuks, kuigi järve suurim sügavus on vaid 4 m keskmise veepinna kõrguse juures. Teaduslikus kirjanduses on Kaali järve kohta ilmunud mitmeid kirjeldisi alates umbes 1827. aastast ning järve tekke kohta on avaldatud museas järgmisi arvamusi:

- 1) Järv ja seda ümbritsev vall on kunstlik moodustis, endine eestlaste kindlustus ehk maalinn (E. Eichwald, Fr. Schmidt).
- 2) Järv on maa-aluse tulepursete („Feuerexplosion“) tulemus (J. W. L. Luce).
- 3) Järve tekitasid maasügavusest toimunud gaasipursked: a) vulkaanilised (Wangenheim von Qualen), b) keemilised (O. v. Linstow).
- 4) Järv on karstinähtus (E. Eichwald, S. Kutorga, B. Doss).
- 5) Järve tekkel on toimunud soola või kipsi (anhüdriidi) porsumine vee mõjul ning pärast on sool või kips täiesti lahustunud (E. Kraus).
- 6) Savi on porsunud ning siis maa-aluste vete poolt ära uhutud (Fr. Schmidt).
- 7) Järv on mudavulkaan (P. Tširvinski).
- 8) Järv on tekkinud meteoriidi löögi tulemusena, kusjuures meteoriit jäi järve lohu põhja (J. Kalkun, A. Wegener jt.).
- 9) Järv on Eifel'i „maaride“ taoline moodustis (K. Teichert).

Selline arvamuste rohkus oli loomulikult tulemuseks faktilise materjali puudulikkusest, mis ei võimaldanud küsimust lõplikult lahendada.

Kaali järve läheduses on veel mõned vähemad katlataolised lohud, mis omalt ehituselt sarnanevad järvega. Need ei paku kuigi suurt huvi harilikudele vaatlejatele, kuid neid on tähele pannud mõned teadlased. Aga just need lohud, nn. „kuivjärved“ on toonud palju huvitavat Kaali järve tekkimisküsimusse.

A. Luha foto.



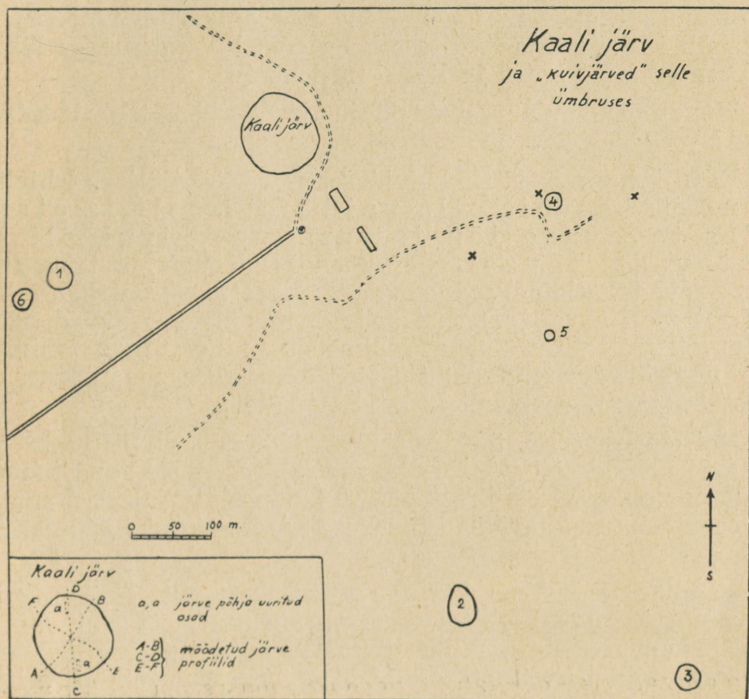
1. joon. Kaali järv Saaremaal.

1927. aastal tehti allakirjutanule Kaubandus- ja Tööstusministeeriumi poolt ülesandeks jõuda selgusele puurimistega teemantpuuriga, kas on Kaali järve piirkonnas soola ja kipsi lademeid. Kaali järve kõrvale puuritud 63,14 meetri sügavuse puuraugu kaudu jõuti kindlale teadmisele, et võrdlemisi õhukese koheda pealiskatte kihi järgi olid vaid horisontaalsed dolomiidi kihid, kuid mitte soola, kipsi, isegi mitte savi. Ühtaegu puurimisega püüti tutvuda ka järve lohu ja selle naabruses olevate kuivjärvede aluspõhja ehitusega, et saada uut faktilist materjali nende tekke küsimuse lahendamiseks. Selleks eemaldati järve ja kahe lähedase kuivjärve lohus (2. joon., nr. 1 ja nr. 4) osalt pealmised kohedad massid, et jõuda pae-aluspõhja kihtideni, kusjuures toimetati ka tarvilikke mõõtmisi¹⁾. Selle tulemuseks oli

¹⁾ Reinwaldt, J., Bericht über geologische Untersuchungen am Kaali järv (Krater von Sall) auf Ösel. Mit Beiträgen von A. Luha. Publications of the Geological Institution of the University of Tartu, nr. 11, 1928.

see, et kõik kolm lohku osutusid tüüpilisteks plahvatuslehtriteks. Iga kolme lohu servadel avastati ülespoole kallakud dolomiidipangad, mille all leidus peenikeseks purunenud ja põlenud dolomiidi vööde. Selle vöötme all olid dolomiidi kihid jälle horisontaalsed.

Vaatamata halbadele ilmastiku tingimustele (seekord töötati hilissügisel) õnnestus lohus nr. 4 puhastada võrdlemisi suurt, isegi kõige huvitavamat osa pae-aluspõhjust, mille läbi võimaldus



2. joon. Kaali järve ümbrus. Ringid numbritega näitavad „kuivjärvede“, s.o. kraatrite asukohta.

saada juba võrdlemisi täieliku ettekujutuse uuritud lohude ehitusest. Selgus, et lohu paepõhi moodustub dolomiidi horisontaalsetest kihtidest ja tal on astmeline kuju. Keskmises põhjaosas alumisel plaadil ($d = 5$ m) läänepoolse serva lähedal avastati dolomiidi peenenenud jahus selgesti pressitud lohk lehtri kujul, mille avaus oli kolmnurgana ümmardunud nurkadega (3. joon.). Selle lehtri laius ja sügavus oli 0,5 m, pikkus 1 m. Lehtri lähedal olev dolomiit osutus purunenuks ja põlenuks peaaegu alumise plaadi servadeni.

Täiendavad uurimised 1929. a.¹⁾ teemantpuuriga tõendasid, et ka lohu põhjast allapoole oli dolomiit samuti purunenud ja põlenud ning kihid vast 5 m sügavusel lehtri põhjast lamasid jälle normalases asetuses ja seisundis. Samal uurimisel tehti ka kindlaks, et põlenud dolomiidis leiduvad õhukesed mergli kihid lehtri seinades olid järsku paindunud sissepoole põhja-, ida- ja lõuna-küljelt. See asjaolu tõendab, et lohk on tekkinud löögi mõjul mingi kõva kehaga, mille diameeter pole suurem kui 0,5 m ning mis kukkus nähtavasti ida poolt, sest selle tee suund on märgitud lehtripõhja kaldenurgaga kolmnurgalise sissekäigu pikema telje suunas (kaldenurk on ligi 40° horisontaalsest pinnast). Et jõuda nii lehtri põhja, pidi see keha oma liikumissuunas läbima ligi 2 m kohedat katet ja ligi 5 m dolomiiti.

Mis oli nende plahvatuste põhjuseks, et võisid tekkida sellised lohud?

Kõva keha, mis jättis kuivjärves nr. 4 löögijäljena lehtritaoalise moodustise, võis olla vaid meteoriit ja otsustades tegevuse jõu ja teravuse järgi, oli see nähtavasti rauast. Seega on Kaali järv ja tema ümbruses olevad katlataolised lohud nn. „meteoorkraatrid“. Umbkaudselt võib arvata, et meteoriidid, mis neid tekitasid, võisid olla arvatavasti 0,25—3,00 m läbimõõdus, ning sügavus, milliseni nad tungisid dolomiidi kihtidesse, arvestades maapinnast, oli umbes 3—15 m, vastavalt kraatri suurusele.

Meteoorkraatrite tekkeküsimust üldteaduses ei peeta veel seniajani küllaldaselt selgitatuks, sest et seda pole suudetud veel uurida tarviliku põhjalikkusega. Tõendusmaterjal aga, mis on seni esimesena saadud Kaali ümbruse kraatritest, lubab püstitada nende tekkeloos järgmise pildi:

Maapinnale kukkus korraga mitu meteoriiti mitmesuguses suuruses (nähtavasti kõrgel õhus purunenud meteoriidi killud). Tähelepanav sügavus, milliseni meteoriidid tungisid dolomiidi kihtidesse, näitab seda, et neil oli langemise momendil väga suur kiirus. Löögi tugevuse ja teravuse tulemusena eraldus määratu soojusehulk, — seda tõendab dolomiidi põlenud seisund löögi kohal, aga ka puusöe tükid, millised leiduvad kraatrit täitvate kivikildude hulgas. Löögi momendil muutus silmapilkselt auruks kogu vesi, mis oli põletatud dolomiidi osas kas niiskusena või ka lõhedes. Selle tagajärjel arenesid tugevad kraatreid moodustavad plahvatused, kusjuures kraatrist paiskusid välja mitte üksi dolomiidi killud ja pangad ning vastav osa jääaegsest kohedast pinnakattest, vaid samuti ka meteoriit ise, mis oli just plahvatuse fookuse kohal, purunedes seejuures nähtavasti tükkideks. Pärast

¹⁾ Reinwaldt, J., Kaalijärv — the Meteorite Craters on the Island of Ösel (Estonia). Sealsamas, nr. 30, 1933.

plahvatust osa väljapaisatud massist kukkus tagasi kraatrisse, mattes enese alla pae-aluspõhja kihid, osa jäi aga välja kraatrite ümbrusse maapinnale. Suurima kraatri, s. o. Kaali järve põhi jäi sügavamale kui põhjavee pind, sellepärast täitus ta veega. Aegade jooksul kattus järve keskmine osa kollaka põhjamudaga,

Clyde Fisher'i (New York USA) foto.



3. joon. Kraatri nr. 4 põhi puhastatult.
Näha purustatud dolomiidikiht.

mis koosnes peamiselt dolomiidi tolmust ja mille uhtsid järve enamasti sademed ning järve veepinna aegajalised kõikuvused järve kallastelt.

Meteoriitide kilde 1927. a. kaevamiste kestel ei õnnestunud leida. Selles ei ole ka midagi erilist, sest esiteks on väljapaisatud massis väga veidi meteoriidi materjalist, teiseks oli võimalik läbi

uurida vaid õige väike osa kraatrist väljapaisatud materjalist¹⁾. Tähtis on siin ka veel seda märkida, et Kaali järve rühma meteorokraatrite määramine, ja nimelt tüüpilise kraatri paepõhja seisundi kindlakstegemine, ei ole sugugi vähem põhjustav küsimuse lahendamisel, kui meteoriitide eneste leidmine²⁾.

Kaalis toimetatud uurimised tegid kindlaks kaks meteorokraatrite iseloomustamiseks tähtsat fakti:

1) meteorokraatrite suuruses avalduvad neid tekitava plahvatuste tulemused, aga mitte meteoriidi suurus (näit. on kraater nr. 4 meteoriidi läbimõõt 40 korda väiksem kui kraatri läbimõõt!) ja 2) mahalangenud meteoriit ei asetse kraatris, vaid see on paisatud plahvatuse mõjul kraatrist välja ühes paekivi kildudega ja muu materjaliga.

Meteorokraatrite väli Eestis on koguni erilise tähtsusega loodusmälestusmärk. Tänapäevani on kogu maailmas avastatud meteorokraatreid 10—12 kohas, kusjuures neist mõned on veel kaheldavad. Peale Kaali ja kuulsa Arizona kraatri on need kõik raskestikülalastatavates kohtades ning neid on uuritud väga vähe.

Kaali järve meteorokraatrite rühm oma iseloomult ja kergetikülalastatava asukoha poolest on kogu maailma kraatrite peres väga väljapaistval kohal, kuna aga kraater nr. 4 põhi meteoriidi löögi jäljendiga on maailmas seni ainuke avatud ja uuritud meteorokraatri põhi. Sellepärast peab tervitama meie Riigiparkide Valitsuse otsust: võtta Kaali meteorokraatrite rühm looduskaitse alla ning korraldada neid nii, nagu seda väärib nende tähtsus üldteadusele.

1) Täiendatutel uurimistel tänasu juulikuu (1937) avastatigi kraatreid nr. 2, ja nr. 5 täitva koheda massi uurimisel väikesed tükiid meteoroida, mille raskus on 0,1 grammist kuni 24 grammini. Pärast põhjalikku laboritööd on saadud andmed nende meteoroidi kildude üle arvutatavasti Loodusuurijate Seltsi aruannetes.

2) Siin on mäeldud, just Saaremaa, s. o. Kaali kraatrite tüübid kuhu võib lugeda muuscas kuulsa Arizona kraater, kraater Odessa lähedal Tchazas ja kraatrite rühm Henbury lähedal Meesk-Austraalias.

