

Ilumetsa meteoriidikraatrid



Maailmas on praeguseks teada umbkaudu 200 meteoriidikraatrit. Eestis on neid seni teada kuus: Kaali, Neugrundi, Kärkla, Tsõõrikmäe, Ilumetsa ja Simuna. Kui nüüd välja arvutada kraatrite hulk pindalaühiku kohta ja riigid selle näitaja poolest ritta sättida, siis edestaks Eesti järgmist lausa mitmekümne kordselt. Eesti pole aga mingi Jumala viha välja valamise koht siin maamunal, kuhu üksteise järel taevast tuld on lastud alla sadada. Korralik geoloogiline uuritus ja mitmed õnnelikud asjaolud on need, mis meid selle edetabeli etteotsa on asetanud. Teiseks on mujal väiksemad kraatrid, nagu Simuna või Tsõõrikmäe, tsivilisatsiooni käigus hävinud.

Ilumetsa meteoriidikraatrite rühm on üks Kagu-Eesti huvitavamaid loodusemälestisi. See paikneb Kagu-Eestis Põlva maakonnas, Tartu-Koidula raudtee Ilumetsa peatusest veidi lõuna pool. Praegusel ajal võime rääkida vaid kahest Ilumetsa kraatrist: **Põrguhauast** ja **Sügavhauast** ehk Sühahauast. Ülejäänud kolme (Ingli-, Tondi- ja Kuradihaud) puhul kahtlesid nende päritolus juba esmakirjeldajad. Praeguseks on need lohud maastikul raskesti leitavad sookuivenduse, metsaraide ja kaardimaterjalide salastamispoliitika tõttu.

Ilumetsa kraatrid avastati 1938. aastal TÜ geoloogia üliõpilase Rudolf Halliku poolt. Juba sama aasta sügisel külastas kraatreid tuntud geoloog Artur Luha, kes jõudis otsusele, et tegu võiks tõesti olla meteoriidikraatritega. Tema algatusel koostati Põrguhaua topograafiline plaan ja Sühahaua kraatri põhja kaevati paari meetri sügavune šurf. Sõda peatas aga edasised uurimised. Uuesti alustati Ilumetsa kraatrite uurimist 1956. aastal.

Põrgu- ja Sügavhaud on oma kuju ja hea säilivuse tõttu tüüpilised meteoriidikraatrid. Ilumetsa kraatrite puhul on tegemist tugeva meteoriidilöögiga – kraatripõhi ulatub läbi pudedate Kvaternaarisetete üsna sügavale Devoni ladestu Gauja lademe liivakividesse (joonis 1).

Suurima kraatri – Põrguhaua läbimõõt valliharjalt on 75-80 m ja sügavus 12,5 m (joonis 2), kraater on veidi elliptilise kujuga. Ümbritseva valli kõrgus ulatub meetrist kuni 4,5 meetrini. Devoni liivakivi on plahvatusel käigus pihustatud liivaks. Kraatri põhi asub põhjaveetasemest sügavamal, selletõttu on aegade vältel sinna tekkinud 2,5 m paksune turbakiht, mille alumises osas on sapropeel (liivakas järvemuda). Kraatripõhja all on Kesk-Devoni ladestu Gauja lademe liivakivid mõjustatud löögist umbes 30 meetri ulatuses. Valli tuumaosas on aluspõhjakihid kergitatud laugeks kurruks. Kõikjal on rohkesti lõhesid, osadesse neist on sisse surutud moreen. Kraatripõhja täiteks on 10 m paksuselt liivakivi ja põhimoreeni segatud mass. Kraatrinõlvadel on moreen muljutud kohati keerukateks rebendvormideks. Kraatrite ümbruse geoloogilise läbilõike moodustavad Gauja lademe nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud

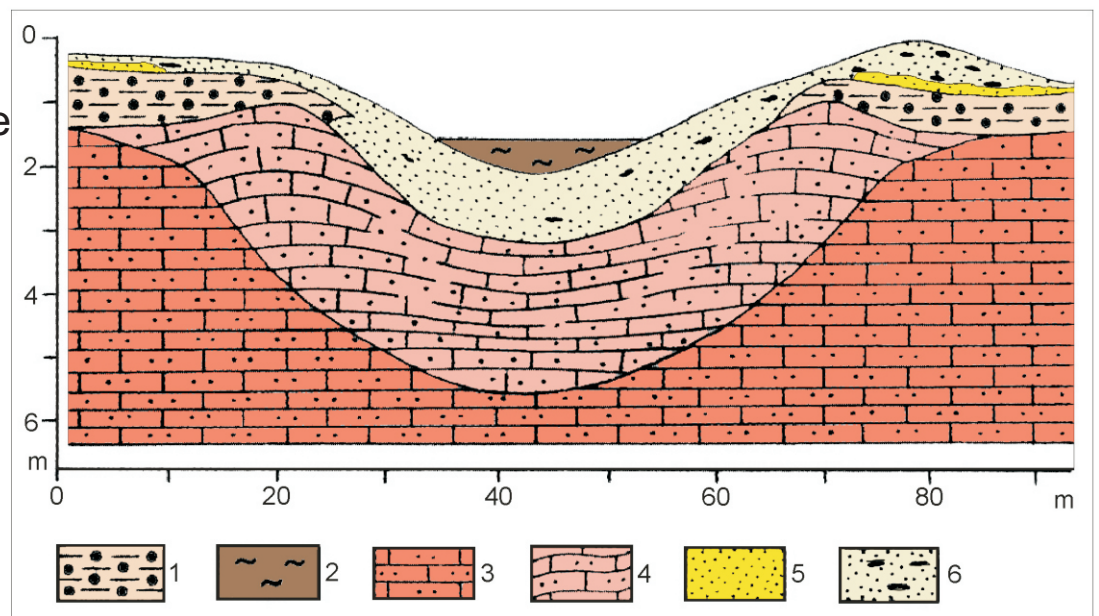
helekollased liiva-
kivid, mis on kaetud
ligikaudu 2 m paksuse
savika põhimoreeni ja
kuni poole meetri
paksuse glatsio-
fluviaalsete (liustiku-
vooluvete tekitatud)
liivade kihiga.

Põrguhaua kraatrist
läänes paiknev
Põrguhavva soo,
mistõttu selle kraatri
vallitaguse ala täida-
vad läänest ja lõuna-
kaarest turbakihid.

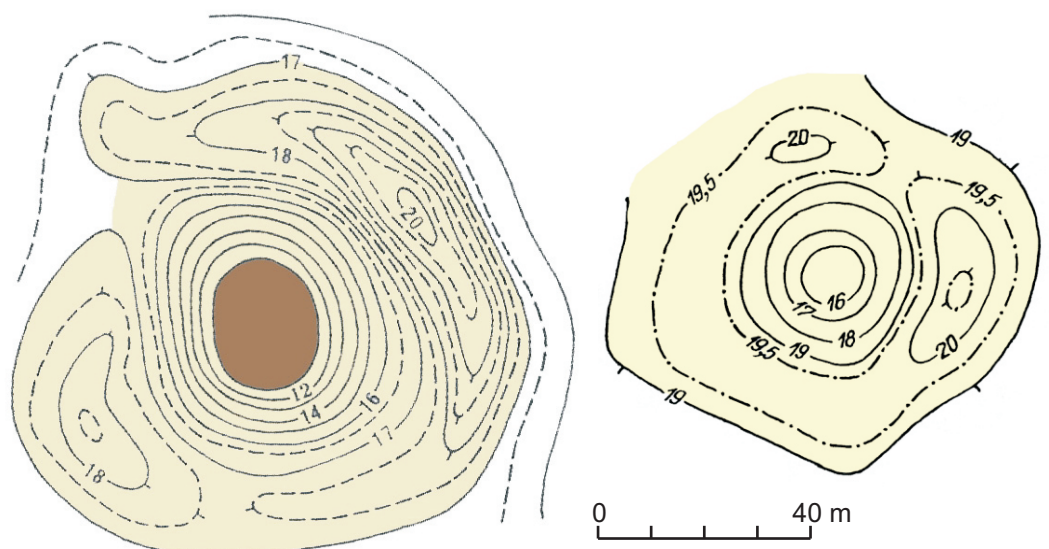
Sügavhaua kraater asub Sügavhaua metsavahikoha lähedal ja on üsna
võssakasvanud. Kraatri läbimõõt on väiksem – umbes 50 m ja kraatri sügavus
4,5 m. Kraatri põhja täidab suures osas sisseuhutud vallimaterjal, turvast pole
moodustunud. Vall on kraatri läänepervel vaevumärgatav, kuid idas tõuseb 1,5
m kõrgusele. Aluspõhjakivimite purustusvööndi paksust hinnatakse 20 meetrile.

Kuradihaua on raske leida ja väliselt ei paku ta midagi – see on tavaliselt
veega täidetud vaevalt meetrisügavune lohk. Kuradihaua läbimõõt on
keskmiselt 24 m. Paiguti on näha kunagi kraatrit ümbritsenud, nüüd tugevasti
tasandunud valli katkendeid. Tondihaud on 20 m laiune ja 1,5 m sügavune
ümar lohk, mis on turbaga täielikult täitunud.

Kui kaua on kohalikud elanikud kraatreid tundnud, pole teada, rahvaluulearhiivi-
des nende kohta andmed puuduvad. Kohalikud elanikud aga mäletasid
muistendit Põrguhaua kohal olevast kirikust, mis vajus maa alla, kui sinna
sisenesid kolm uskmatut venda. Hiljem oleval Põrguhaua olnud kuradite
asukohaks, millele
eriti õhtusel ajal ei
julgetud läheneda.
Mõned vapramad
olevat siiski puude
vahelt piiludes
põrguliste lõkke kuma
näinud. Metsarajal ei
tohtinud Põrguhaua
läheduses kuradi nime
suhu võtta, see võis
lõppeda kuradi teenri
ossa sattumisega.



Joonis 1. Põrguhaua kraatri läbilõige (A. Aaloe järgi)
1 põhimoreen, 2 turvas ja sapropeel, 3 Keskk-Devoni Gauja lademe
liivakivi, 4 purustatud liivakivi, 5 glatsiofluviaalne liiv, 6 liiva ja moreeni segu



Joonis 2. Põrguhaua ja Sügavhaua plaan kõrgusjoontega

Eelmise sajandi seitsmekümnendatel aastatel uuriti pingsalt kraatrite vanust, kasutades selleks Põrguhaua tekkejärgse turba radiosüsiniku- ja õietolmuanalüüsi. Sapropeelikihi alumisest osast võetud proovi vanuseks saadi radiosüsinikumeetodil 6030 ± 100 aastat, mis kalibreeritult vastab vanusele 6740-7010 aastat. Kuna orgaaniline aine ei hakanud kraatrisse kogunema otsekohe pärast plahvatust, siis võib arvata, et struktuur on tekkelt pisut vanem. 1996. aastal tehti struktuuride vanuse määramiseks uuringuid akadeemik A. Raukase juhtimisel. Uuriti Ilumetsalt ligikaudu 6 km kaugusel asuva Meenikunno raba Keskmise Suurjärve põhjakalda turvast ning avastati 5,7 m sügavuselt mikroskoopilised klaasjad sfäärulid. Nimetatud kihi vanuseks saadi kahe radisüsinikumeetodil analüüsitud proovi alusel 6542 ± 50 ja 6697 ± 50 aastat (kalibreeritult 7420-7500 ja 7560-7610 aastat). See tulemus annab seega kraatrite vanuseks ligikaudu 600 aastat rohkem kui eelnev, kraatripõhjust pärineva orgaanilise materjali vanuse põhjal saadud dateering ning seda käsitletaksegi Ilumetsa plahvatuste vanusena.

Selle sajandi alul on Ilumetsa struktuure uuritud pinnast mittelõhkuvate geofüüsikaliste meetodite abil, nagu elektromeetria, magnetomeetria ning pinnaseradar.

Ilumetsa kraatrite tekke osas on ka veel selgusetu, kustpoolt meteoriit ikkagi langes. A. Aaloe oletas kraatrite valliosa kõrguse järgi (kõrgem vall asub idaküljel), et meteoriit langemist läänest ja väikekraatritele on iseloomulik aine suurem väljapaiskumine trajektoori pikenduse suunal. A. Aaloe pidas Ilumetsa kraatreid löögi-plahvatuskraatreiks. J. Plado peab aga oluliseks kraatrivälja ala väljavenitatust, kusjuures meteoriidi langemissuunda märgib suurima kraatri asukoht – selle on tekitanud kõige kaugemale lennanud meteor.

Kraatriväljad tekivad, kui meteorkehad purunevad Maa suhteliselt tihedas atmosfääris hõõrdejõu tagajärjel tekkivate kehasiseste pingete tõttu. Purunemist määrav parameeter ei ole seejuures meteoori suurus (statistiliselt on suuremad kehad isegi purunemisaltimad), vaid materjali tüüp (purunemise tõenäosus väheneb reas kivi – kivi-raud – raud). Kuna purunemine toimub tavaliselt atmosfääri alumises osas (tekkivad pinged on otseses sõltuvuses atmosfääri tihedusest), ei jõua kiiresti lendava meteoori tükid enne maapinnale jõudmist üksteisest väga kaugemale lennata. Juhul, kui tükid on suured, ületab kokkupõrkel Maaga toimuva plahvatuse läbimõõt võimaliku kraatrivälja mõõtmeid ja kujuneb vaid üks kraater. Väiksemate kehade puhul on loomulikult ka plahvatused väiksemad ning võimalus, et nende raadius ei ületa kraatrivälja mõõtmeid, on suurem. Seega on kraatriväljadel tavalisemad väikesed (valdavalt alla sajameetrise läbimõõduga) lihtsa koonusja kujuga kraatrid.

Langemise käigus meteooritükid purunevad, seepärast on nende pindala algsega võrreldes tunduvalt suurem ning ka hõõrdejõudude aeglustav mõju sedavõrd suurem. Suuremad tükid lendavad kaugemale, sest neile toimivad nende suurema massi-pindala suhte tõttu väiksemad hõõrdejõud (st väiksemad

tükid pidurduvad rohkem). Kuna algne keha jaotub suuremateks, aga kiiremateks ning väiksemateks, aga aeglasemateks tükideks, langevad nad viimaks ellipsikujulisele maa-alale. Ellipsi väljavenitatus (pikem telg) märgib siinjuures langemise sihti ja suuremate-väiksemate tükide (kraatrite) jaotus tähistab langemise suunda.

Nende teadmiste taustal kahe Ilumetsa kraatri asendit silmas pidades oletab Jüri Plado, et meteoroolanges hoopis lõunakaarest (umbkaudu 190°). Samas tuleb arvestada, et antud tõlgendus tugineb vaid kahele kraatril (korrelatsioon on ideaalne) ega arvesta muude võimalike siiani leidmata või aja vältel hävinud struktuuridega.

Erinevate geofüüsikalised uuringute tulemusel on koostatud Sügavhaua magnetiline kaart, georadariga on uuritud kraatrite siseehitust ning need uuringud toetavad antud vormide meteoroolitset päritolu. Kuid nende kraatrite meteoroolitne päritolu pole siiski lõplikult tõestatud (meteoroolitset materjali pole leitud, puuduvad löögikoonused, mikroskoopilised deformatsioonid - planaarsed deformatsioonid kvartsiterades) plahvatuse mõjutatud kivimites, plahvatuse käigus tekkinud kivimite rikastumine iriidiumi ja teiste plaatina rühma keemiliste elementidega ning iseloomulikud osmiumi isotoopide suhted.

Tähelepanu väärifakt, et enamik väikestest Maal olevatest kraatritest on raudmeteoroolitide tekitatud. Väikeste kraatrite põhjustajana on raudmeteoroolit võrreldes niisama suure kivimeteoroolidiga eelistatud seisundis, kuna ka väikesed (mõnemeetrised) objektid läbivad atmosfääri ilma selles hävimata. Ilumetsa kraatrite „raudsele” päritolule viitas ka Ago Aaloe, kes oletas, et aastatuhandete vältel on allesjäänud tükid täielikult oksüdeerunud. Meenikunno raba turbast avastatud silikaatsed sfäärulid annavad küll tugeva ja Põrguhaua orgaanilisest täitest tehtud dateeringutega sobiva seose, kuid selleks, et nende päritolu tõestada ja Ilumetsa sündmusega seostada, on vaja teha edasisi keemilisi analüüse.



Põrguhaua läbimõõt valliharjalt on 75-80 m ja sügavus 12,5 m



Sügavhaua läbimõõt on 50 m ja sügavus 4,5 m