

LOODUSUURIJATE SELTS EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA JUURES
ОБЩЕСТВО ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР
ABIKS LOODUSEVAATLEJALE NR. 37
В ПОМОЩЬ НАБЛЮДАТЕЛЯМ ПРИРОДЫ № 37

ARTIKLITE KOGU

ELUTA LOODUSE KAITSE

TARTU 1958

**SARJAS «ABIKS LOODUSEVAATLEJALE» VAREM
ILMUNUD NUMBRID.**

- Nr. 1. **L. Pöder**, Juhend ornitofenoloogilisteks vaatlusteks.
- Nr. 2. **H. Aasamaa**, Fenoloogilised vaatlused botaanikas.
- Nr. 3. **K. Paaver** ja **H. Ling**, Juhend Eesti NSV pisiimetajate vaatlusteks.
- Nr. 4. **L. Muiste**, Juhend metsanduslik-meteoroloogiliste vaatluste teostamiseks.
- Nr. 5. **L. Pöder**, Juhend lindude rōngastamiseks.
- Nr. 6. **H. Ling**, Uued karusnahaloomad Eesti NSV-s ja juhend nende vaatlusteks.
- Nr. 7. **H. Ling** ja **K. Paaver**, Eesti NSV imetajate nimestik.
- Nr. 8. **H. Haberman**, Eesti NSV mardikaliste (Coleoptera) süstemaatiline nimestik leviku- ja leiukohtade andmetega. I. Rōōv-mardikalised (Adephaga).
- Nr. 9. **Ü. Järvekülg**, Kahjulikkude rōōvlindude hävitamine.
- Nr. 10. **V. Maavara**, Eesti NSV sipelgad.
- Nr. 11. **K. Eichwald**, **E. Kumari** ja **K. Orviku**, Looduskaitse küsimusi Eesti NSV-s.
- Nr. 12. **J. Vilbaste**, Eesti NSV tuhatjalgsete (Diplopoda) määraja.
- Nr. 13. **H. Remm**, Eesti NSV parmlased (Tabanidae). Juhend vaatlusteks, kogumiseks ja määramiseks.
- Nr. 14. **V. Masing** ja **J. Laasimer**, Pesitsusvõimaluste loomine kasulikkudele lindudele.
- Nr. 15. **K. Eichwald**, **E. Parmasto**, **K. Pork**, Taimekogud. Juhend taime korjamiseks ja kuivatamiseks ning taimekogude korraldamiseks.
- Nr. 16. **M. Pork**, Eesti NSV mändvetiktaimed (Charophyta).
- Nr. 17. **H. Remm**, Sääsklased (Culicidae) Eesti NSV-s ja võitlus nende vastu.
- Nr. 18. **E. Kumari**, Juhend lindude rände uurimiseks.
- Nr. 19. **A. Vilbaste**, Juhend puukide kogumiseks.
- Nr. 20. **L. Laasimer**, Eesti NSV tähtsamate maksasammalde määraja.
- Nr. 21. **K. Pork**, Eesti NSV magevete algsinivetikad (Chroococceae).
- Nr. 22. **S. Rubel**, Naksurlaste vastsete (traatusside) määramistabel.
- Nr. 23. **V. Masing** ja **H. Trass**, Juhend soode geobotaaniliseks uurimiseks.
- Nr. 24. **V. Voore**, Magevete loomastik.
- Nr. 25. **D. Kaljo**, **A. Oraspõld**, **A. Rōōmusoks**, **L. Sarv**, **H. Stumbur**, Eesti NSV ordoviitsiumi fauna nimestik. II Keskordoviitsium.
- Nr. 26. **E. Parmasto**, Tähtsamate Eesti NSV torikuliste määraja.

A-22405

LOODUSUURIJATE SELTS EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA JUURES
ОБЩЕСТВО ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР
ABIKS LOODUSEVAATLEJALE NR. 37
В ПОМОЩЬ НАБЛЮДАТЕЛЯМ ПРИРОДЫ № 37

ARTIKLITE KOGU

ELUTA LOODUSE KAITSE

TARTU 1958

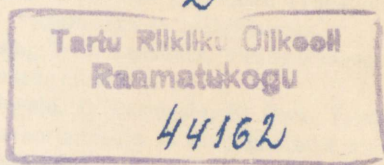
Töös esitatud joonised on toodud järgmiste isikute fotode järgi:
A. AALOE (6, 17, 33, 34, 35, 36, 40), E. JÜRGENSON (18), Ü. HEINSALU
(37, 38, 39), H. KESSEL (24), E. MARK (26, 28, 30), R. MÄNNIL (21),
A. ORASPÖLD (18), K. ORVIKU (1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 41, 42, 43),
K. RAUD (25), E. RÄHNI (13, 14, 15, 16, 44), E. SELLEKE (31, 32),
H. VIIDING (7, 8, 27), TRÜ geoloogia kateedri fotokogu (3, 9, 19, 20, 22, 23).

*Trükitud Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Toimetus-Kirjastusnõukogu otsusel*

*

TKN nr. 276

2



LOODUSKAITSE EESMÄRK JA TÄHTSUS

Nõukogude Liidus toimub hoogne ja ulatuslik töö sotsialismilt kommunismile üleminekuks. Sellest grandioossest ülesandest võtavad osa suure entusiasmiga kõigi vennasvabariikide rahvaste töötajad. Erilise tähtsuse selles töös on omandanud need ülesanded, mis on seotud looduse suurejoonelise ümberkujundamisega.

Seoses looduse ümberkujundamisega pööratakse Nõukogude Liidus suurt tähelepanu looduskaitse küsimustele. Nõukogude Liidus mõistetakse looduskaitse all riiklike ja ühiskondlike abinõude süsteemi, mis on kehtestatud teaduslikku, üldkultuurilist või esteetilist väärtust omavate looduslike objektide säilitamiseks; nende kaitseks hävimise või rikkumise eest.

Juba nõukogude võimu algaastail kirjutas V. I. Lenin alla esimestele dekreetidele looduskaitse kehtestamise kohta Nõukogude Venemaal. Noorele nõukogude riigile erakordselt raskel 1919. aastal asuti looduskaitse korraldamisele Volga suudmes. 1921. aastal aga avaldati juba Rahvakomissaride Nõukogu üldine dekreet «Loodusmälestusmärkide, aedade ja parkide kaitse kohta».

Praegu on NSV Liit looduskaitse korralduse suhtes kahtlemata kõige eesrindlikumaks maaks kogu maailmas. Looduskaitse teostamiseks on peaaegu kõigis liiduvabariikides loodud vastavad riiklikud asutused, kelle ülesandeks on looduskaitset vajavate alade ja üksikobjektide väljaselgitamine, nende kaitse ja uurimise teostamine.

Ka Eesti NSV-s on olemas keskne looduskaitset korraldav asutus — Looduskaitse Valitsus Eesti NSV Ministrite Nõukogu juures, peale selle tegelevad looduskaitse küsimustega

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Looduskaitse Komisjon ja Eesti NSV Teaduste Akadeemia juures asuva Loodusuurijate Seltsi looduskaitsesektsioon.

Eesti NSV-s on rohkesti looduslikke haruldusi, mis vajavad nii kaitset, hooldamist kui ka teaduslikku uurimist. Pealegi leidub Eestis üleliidulise tähtsusega loodusmälestusmärke, näiteks Kaali meteoriidikraatrite rühm Saaremaal, Matsalu laht kui lindude kaitseala j. t.

Looduskaitset teostatakse kas terve te maa-alade piirides, mis moodustavad looduskaitse alasid ehk reservaatide või looduskaitse alla võetakse üksikud looduse objektid — loodusmälestusmärgid.

Looduskaitse üldiseks eesmärgiks on meie kodumaa looduslike rikkuste säilitamine ja suurendamine sotsialistliku kodumaa hüvanguks. Sotsialistliku korra tingimustes on loodusvarasid võimalik kasutada selliselt, mis tagaks nende maksimaalset uuendamist ja ei tekitaks rahvamajandusele kahju ei praegu ega ka tulevikus.

Looduskaitse vajadus tuleneb ka looduse ümberkujundamise plaanide elluviimisest, sest nende tööde eduka teostamise üheks eelduseks on looduses toimuvate protsesside ning esinevate seaduspärasuste igakülgne ning põhjalik tundmaõppimine loodusmaastike tingimustes. Loodusnähtuste muutusi, arenemist ja vastastikuseid suhteid, ilma millele tundmata pole võimalik loodust otstarbekalt ära kasutada inimese huvides, veel vähem juhtida looduslike protsesse ühiskonnale vajalikus suunas, on võimalik teaduslikult uurida looduskaitse aladel.

Looduskaitse ülesandeks on säilitada tulevastele põlvetele teadusliku uurimise huvides haruldaseks jäänud eluta ja elusa looduse vorme. Eriline tähelepanu on pööratud sealjuures haruldaseks jäänud taime- ja loomaliikidele, mis inimese teadliku kaitseta on lõpliku ja taastamatu hävimise ohus.

Looduskaitse on meie maal ka suur pedagoogiline ja kultuuriline tähtsus, sest looduse suurejoonelise ümberkujundamise käigus osutub üha enam vajalikuks säilitada piiratud ulatuses maastikke ja loodusmälestusmärke, mis on möödunud aegadel toimunud loodusjõudude tegevuse tunnistajaiks või mis näitavad, missugune oli loodus enne inimese ümberkujundavat

vahelesegamist. Rida loodusmälestusmärke on seotud rahvaluule ja -pärimustega, muistsete kommete ja tavadega — need on õpetlikud näited inimese erinevatest suhtumistest loodusesse ühiskonna arengu varasematel etappidel.

Ei tohi alahinnata ka looduskaitse esteetilisi eesmärke. Looduskaitse aitab säilitada ja suurendada meie kodumaa looduse ilu. Haruldaste loodusmälestusmärkide säilitamine ja kaitse peaks olema iga nõukogude kodaniku südameasjaks, sest kodumaa looduse ilu hindab nõukogude inimene mitte väiksemal määral kui ilu ilukirjanduslikus teoses, kujutavas kunstis või muusikas. Nii nagu me säilitame mälestussambaid, vanaaja ehitusi või ajalooliste sündmuste paiku, nii hindame ja säilitame tulevastele põlvkondadele ka oma kodumaa looduse mälestusmärke ja looduskaitsealasid.

Silmas pidades looduskaitse mitmekülgseid eesmärke ja tema suurt tähtsust, püütakse käesolevas brošüüris tutvustada eluta looduse looduskaitse küsimusi Eesti NSV-s.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia juures
oleva Loodusuurijate Seltsi looduskaitsesektsiooni juhatus

ELUTA LOODUSE KAITSEST

K. ORVIKU

Eluta looduse ehk geoloogiliste objektide — maaliliste jõe-kallaste, mererannikul aluspõhja või pinnakate kivimite paljanditega murrutusjärsakute, haruldaste kivististe leiukohtade, suurte rändkivide, iseloomuliku kujuga pinnavormide või ter-vete iseloomulikkude maastikkude kaitse teostamine on vähem populaarne kui taime- või loomariigis esinevate loodusmälestus-märkide kaitse.

Kui peaaegu kõigile on arusaadav, et haruldaste puude raiumisega või haruldaste lindude küttimisega võib neid täieli-kult hävitada, siis veel väga paljudele ei ole selge, milleks on vaja looduskaitse alla võtta mõni mägi, jõe org, vallseljak, rändkivi või mõni teine geoloogiline objekt. Niisuguse olukorra põhjuseks on see, et eluta looduse kaitse teostamine algas üldi-selt hiljem kui elusa looduse kaitse, ning sellepärast ei ole eluta looduse kaitse alla võtmise vajadus veel küllalt tuttav laiadele hulkadele. Ka ollakse sageli arvamisel, et eluta looduse objekte ei ohusta hävimine või kahjustamine inimese tegevuse taga-järjel.

See ei ole aga õige. Tehnika järjest ulatuslikum rakenda-mine kõigis rahvamajandusharudes võimaldab inimesel loo-dust, selle hulgas ka eluta loodust, ümber kujundada õige suu-rel määral. See võib aga hävitada või kahjustada meie looduse omapära ja teaduslikult seisukohalt ainulaadseid geoloogilisi objekte.

Ehitustegevuse laienemine nõuab üha rohkem kruusa ja liiva. Ei või öelda, et Eestis ei jätkuks kruusa ja liiva kõigi vajaduste rahuldamiseks, nii et seejuures ei hävitataks mõnda iseloomulikku geoloogilist objekti. Ometi seda aga tehakse.

Ühe näitena olgu nimetatud Tallinna lähedal asunud Iru vana rannavall, mis oma selgepiirilisusega ja suurusega meile väga veenvalt kõneles aastatuhandete eest meie alal esinenud ulatuslikust mageda veega siseveekogust — Antsülus-järvest, mis oli Balti merest palju suurem. Nüüd aga seda rannavalli enam ei ole, sest et teda moodustav kruus ja liiv on ehitustele laiali veetud. Valli asemel näeme praegu korratut ebaesteetilist maha-jäetud kruusaauku, mida kasutatakse prügiauguna, samal ajal, kui oleks vaja olnud Iru vanast rannavallist säilitada vähemalt iseloomulikum osa. Läbikaevatud osa aga oleks tulnud korras-tada, sest Iru vana rannavall moodustab ühe osa sellest loodus-likust maastikust, mis annab iseloomuliku ilme Tallinna lähe-male ümbrusele.

Üheks Eesti looduse omapärasuseks on piki Põhja-Eesti pae-kallast esinev jugadevööde, mis geoloogilise nähtusena on oma ainulaadsuse poolest tähelepanuväärne mitte ainult meie vaba-riigi ulatuses, vaid kahtlematult on üleliidulise tähtsusega. Loo-duseilu ega ka teaduslikust seisukohast lähtudes ei saa kuidagi lugeda õigeks seda, et ühtki suuremat juga ei ole jäetud loodus-likkudesse tingimustesse.

Põhja-Eesti maastikule on iseloomulik rohkete karstinähtuste esinemine. Üheks tüüpilisemaks alaks on Uhaku maa-alune jõgi Kiviõli rajoonis oma rohkete langatuslehtritega, neelukohtadega ja uhtallikatega. See karstiala, mida juba XIX sajandi keskaigast alates mainitakse geoloogilises kirjanduses, on kaotanud oma loodusliku tähtsuse selle tõttu, et temasse juhatakse Kiviõli Kombinaadi roiskveed.

Lõuna-Eesti oma vaheldusrikka loodusmaastikuga on kujunenud väga paljude matkade sihtkohaks. Armastatud külastus-kohtadeks on Lõuna-Eesti jõgede kõrged kaldajärsakud, mida jõeveed on aegade jooksul uuristanud kirjuvärvilistesse mitme-saja miljoni aasta vanusega devoni liivakividesse. Samal ajal kui näiteks ükski teatrikülastaja ei tule selle pealegi, et saali seinasse raiuda oma nime ja külastamisaega, peavad aga väga paljud Taevaskoja külastajad oma kohustuseks jäädvustada oma nime liivakivi seinamisse võimalikult suurte tähtedega. Niisuguste looduse «ilustajate» tegevuse tulemusel aga on loo-duse ilu suurel määral hävitatud. Võib-olla saaks sellest pahest

lahti, kui käidavamate taevaskodade ja põrguhaudade juurde soetada külalisraamatud — nendesse tehtud sissekanded on pealegi püsivamad kui looduse külalisraamatusse tehtud sissekanded...

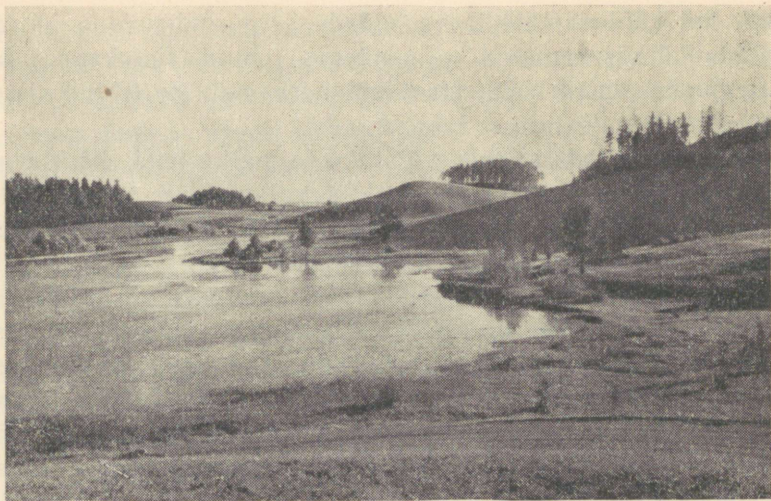
Toodud näited, millele võib lisada palju teisi, kõnelevad sellest, et ka geoloogilised objektid vajavad nii teaduslikult, kasvatuseks kui ka ilu seisukohalt vaadatuna samuti looduskaitset nagu elusa looduse mälestusmärgidki.

Geoloogiliste objektide kaudu saab suurema või väiksema maa-ala geoloogilist arengut mitmekülgselt tundma õppida. Seda võimaldavad paljandid, milles on näha maakoort moodustavad mitmesuguse vanuse ja tekkelooga kivimid. Neis leidub sageli nende tekkimise ajal esinenud taimede ja loomade jäänuseid — kivistisi, mis kõnelevad elu arengust maakeral. Maa-ala geoloogilist arengut kajastavad ka mitmesuguse vanuse ja tekkelooga pinnavormid.

Minevikus toimunud geoloogiliste protsesside arengu selgitamise kõrval on oluline tundma õppida ka samal maa-alal tänapäeval toimuvaid geoloogilisi protsesse ning ühtlasi selgitada nende protsesside arengu suunda tulevikus. Viimane on eriti oluline maa-ala teadlikul kasutamisel rahvamajanduse huvides. Selleks aga on vaja tundma õppida kivimite ja pinnavormide tekkimist ja arenemist tänapäeval looduslikes tingimustes, mis ei ole mõjustatud inimese tegevusest.

Geoloogiliste objektide põhirühmad sisaldavad väga mitmeladseid üksikobjekte ja objektide rühmi, mille suurus ja esinemissagedus võib suuresti kõikuda. Pinnavormide hulgas on maastikke moodustavaid geoloogilisi objekte ja nende rühmi — voorestikud, mõhnastikud jt. — kuid on ka üksikult esinevaid objekte. Arvukalt esineb meil suuri rändrahnepõlvkondi, kuid meteoriidi kukkumisel tekkinud plahvatuskraatreid on esialgu kindlasti teada ainult Kaali ümbrusest Saaremaal. Geoloogiliste objektide looduskaitset tuleks seepärast teostada niihästi suuremate või väiksemate looduskaitsealade moodustamise kui ka üksikute mälestusmärkide looduskaitse alla võtmise teel.

Geoloogilise looduskaitseala ja loodusmälestusmärgi vahel puudub sageli terav piir. Näiteks tuleb geoloogilist paljandit vaadelda looduskaitse üksikobjektina, kuid paljudel juhtudel on



1. Karula künklik servamoodustuse ala Lõuna-Eestis.

looduskaitse teostamine paljandi piirides teostatav ainult siis, kui looduskaitse kehtestatakse ka paljandi lähema ümbruse kohta. Viimasel juhul on aga tegemist juba väikese looduskaitsealaga.

Ei tohi unustada seda, et geoloogilised objektid on üheks osaks terviklikust looduslikust ümbrusest. Seepärast tuleb looduskaitseks esitatavate maa-alade valikul silmas pidada seda, et vastavatel aladel oleks korraga võimalik tundma õppida eluta ja elava looduse keerukaid ning mitmekülgseid vahekordi. Selliste komplekssete looduskaitsealade igakülgne tundmaõppimine pakub suurt huvi nii teaduslikust, rakenduslikust kui ka üldkultuurilisest seisukohast.

Geoloogiliste objektide looduskaitse teostamine on tarvilik samadel kaalutlustel nagu teistegi loodusobjektide puhul. Geoloogilisi objekte säilitatakse selleks, et jälgida nende arengut looduslikkudes tingimustes, selgitada nende arenemist juhtivaid seadusi ning viimaseid oskuslikult ja teadlikult kasutada looduse ümberkujundamisel sotsialistliku ühiskonna huvides. Kuid looduskaitse teostamine geoloogiliste objektide suhtes on paljudel juhtudel vajalik ka selleks, et kaitsta hävimise ja rikku- mise eest niisuguseid geoloogilisi objekte, mille abil võib geo-

loogilisi protsesse ning nende tulemusi tundma õppida palju paremini ja veenvamalt kui muuseumidesse koondatud tõendmaterjalide põhjal, sest viimased ei suuda asendada looduses esinevaid vastavaid objekte. Seega tähendab geoloogiliste objektide looduskaitse teostamine ühtlasi ka geoloogilise «vabaõhumuuseumi» loomist, mille eksponaadid on hajutatud üle kogu maa. Lähtudes geoloogilise «vabaõhumuuseumi» printsiibist samaväärsete objektide valikul looduskaitse alla võtmiseks, tuleb silmas pidada, et vastavad objektid oleksid võimalikult kättesaadavad kõigile, kes tahavad nendega tutvuda. On soovitatav, et sellest seisukohast peetaks silmas eriti Tallinna ja Tartut, samuti kõiki teisi linnu ja rajoonikeskusi.

Arvestades eespool esitatud üldisi seisukohti, püütakse alljärgnevas lühidalt iseloomustada looduskaitset vajavaid geoloogilisi objekte Eesti NSV-s, kuna aga eluta looduse kaitse üksikutele küsimustele on pühendatud rida eriartikleid.

Eesti maa-ala pinnamood on väga mitmekesine. Suure osatähtsusega Eesti tänapäeva pinnamoes on mannerjää vahetul või kaudsel toimel kujunenud pinnavormid. Samuti on olulised ka pinnavormid, mis on mere, voolavate vete, põhjavete ja tuule toimel juba kujunenud ja mis tänapäeval edasi arenevad. Kõigist erinevates geoloogilistes tingimustes tekkinud pinnavormidest või nende rühmadest vajavad looduskaitset kõige iseloomulikud ja teaduslikust seisukohast kõige olulisemad.

Mannerjää pinnavormidest vajavad looduskaitset mõned iseloomulikud, inimese tegevusega võimalikult vähe muudetud seljakulised otsmoreenid kui tõendid mannerjää kunagisest servaasendist. Sellistest otsmoreenidest tuleb eriti esile tõsta Vaivara Sinimägesid, mis kujutavad endast paismoreeni, mille peamiseks ehitusmaterjaliks on tohtu suured lubjakivipangased, mida mannerjää oma edasiliikumisel aluspõhjust lahti kangutas ja enda ees üles paisutas otsmoreeniks. Vaivara Sinimäed on meil seega suurimateks seni selgunud rändpangasteks.

Mannerjää pinnavormidest vajavad looduskaitse alla võtmist ka teatud künkliku moreenmaastiku vormirühmad Otepääl ja Haanjas, mis on tuntud oma maalilisusega, samuti ka mannerjää poolt kujundatud voorestikkude teatud osad, näiteks Saadjärve ümbrus.

Eraldi tuleks siinkohal nimetada mannerjää sulavete voolamisel kujunenud vallseljakuid — need ei kõnele ainult mannerjää sulavete tegevuse võimsusest, vaid nende najal on võimalik selgitada mitmeid mannerjää sulavete tegevuse jooni ning täpsustada mannerjää taandumisel meie alal esinenud jääpaisjärvede veepinna kõrgusi. Kuna aga vallseljakud koosnevad kruusast ja liivast, siis mitmelgi juhul on neid lubamatult rikutud kruusa ja liiva võtmisel. Seepärast peab mõned vallseljakud võtma looduskaitse alla (vt. lk. 32).

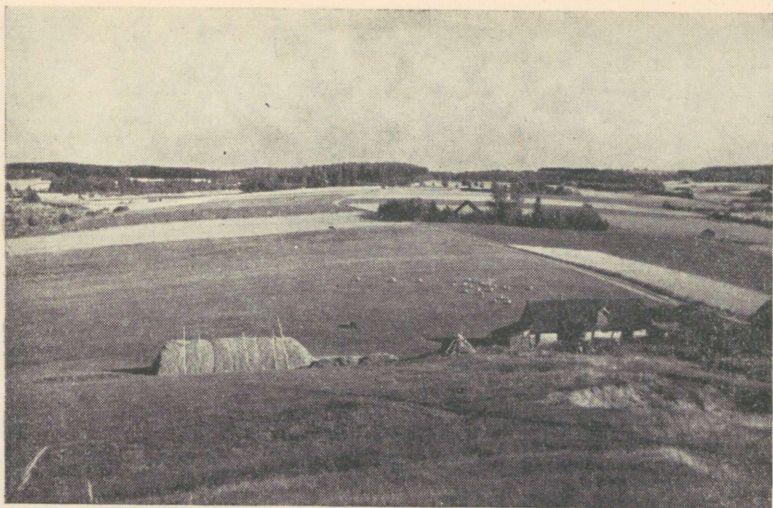
Looduskaitse alla tuleb võtta kindlasti ka mõned nendest orgudest — näiteks Emajõe ja Viljandi org — mida mööda omal ajal voolasid mannerjää sulaveed.

Mere tegevuse iseloomustamiseks ja tundmaõppimiseks on vaja looduskaitse alla võtta nii vanu, Balti mere arenemise eri aegadel tekkinud murrutusastanguid, rannavalle ja rannikuluidestikke kui ka tänapäeval merelainete poolt murrustatavaid rannajärsakuid, kokkukuhjatavaid rannavalle ja tuule poolt kuhjatavaid rannikuluiteid. Vanu murrutusastanguid, mis eriti väärivad looduskaitset, leidub Muhu põhjaosas. Ka Põhja-Eesti paekalda teatud osad kuuluvad looduskaitse alla võtmisele.

Palju huvitavat pakuvad jõgede poolt kujundatud voolusängid, mis kohati on sügavalt lõikunud aluspõhja lubja- ja liivakivvi, teisel aga on üllatuslikult looklevad ja silmusklevad; esineb kärestikke, järske joaseinameid. Suurt mitmekesisust pakuvad ka vooluvete kujundatud orud, mis esinevad tüüpilise sälkoruna, selgeilmelise lammoruna jne. Ei ole kahtlust, et niisugused alad, nagu seda on Ahja jõe org Taevaskoja lähedal või Valgejõe org Nõmmeveski lähedal, Keila juga ja Jägala juga on mitmetel kaalutlustel looduskaitse väärilised.

Põhja-Eesti üheks looduslikuks omapärasuseks on õige sagedane karstinähtuste esinemine. Nende arengu lähemaks uurimiseks on vaja mõni tüüpilistest karstialadest, nagu Kostivere, Uhaku, Kuimetsa, Mustjala, võtta looduskaitse alla (vt. lk. 68).

Täiesti omapärase pinnavormidena esinevad meil Kaali meteoriidikraatrid Saaremaa keskosas. Nende haruldaste pinnavormide säilitamine, lähem tundmaõppimine ja tutvustamine on meie looduskaitse üks tähtsamaid ülesandeid (vt. lk. 61).



2. Pikivaade ühele Saadjärve voorestiku ehk Vopremaa voorele.

Ülalöeldu näitab, et Eesti pinnamoes leidub palju niisuguseid vorme, millede säilitamist on vaja kindlustada. On veel palju tööd, et välja selgitada just neid kõige olulisemaid ja tähtsamaid pinnavorme, millede kaitset on vaja edaspidi taotleda.

Pinnamoe looduskaitse teostamisel on, nagu juba mainitud, tegemist enamasti suuremate või väiksemate aladega, millede piirides kehtestatakse osaline looduskaitse. Niisuguste looduskaitse alade piiridesse jääb tavaliselt ka paljandeid, mis vajavad looduskaitset kas seoses sellega, et nendes võib hästi tundma õppida ühtede või teiste kivimite iseloomu ja lasumustingimusi, või et neis paljunduvais kivimeis leidub omapäraseid kivistisi.

Näitena võiks nimetada Ohesaare panka, mille looduskaitse alla võtmise kasuks kõneleb see, et ainult sellel pangal paljanduvad hästi meie ala kõige nooremad siluri kivimid, mis pealegi on osalt õige kivististerikkad. Peale selle on Ohesaare pank heaks näiteks mere murrustavast tegevusest tänapäeval. Kuna looduskaitse seisukohalt võib esile tõsta väga mitmeid looduslikke paljundeid, tuleb edaspidi täpsustada, missuguseid neist võtta kaitse alla.



3. Ohesaare pank ülem-siluri lubjakivides Sõrve poolsaarel, Saaremaal.

Mõnede paljandite looduskaitse alla võtmist õigustab eeskätt nendes paljanduvate kivimite kivististe sisaldus. Näiteks «Tori põrgus» — Pärnu jõe vasakul kaldajärsakul Tori kohal, leidub heledas pärnu lademe liivakivis rohkesti väga algeliste maismaataimede — psülofüütide — jäänuseid, milliseid meil mujal kusagil ei esine.

Erilise rühma moodustavad Lõuna-Eesti devoni liivakivi-paljandid, mis on üldtuntud kui ürgsete kalade luuleidude kohad. Kõige silmapaistvamad niisugustest on Aruküla koopad Tartu lähedal, kust enam kui sada aastat tagasi kaevati välja harukordselt väärtuslikud rüükalade luud (vt. lk. 47).

Peale looduslike paljandite võivad mitmedki kunstlikud paljandid, nagu nad kujunevad paemurdudes, põlevkivikaevandustes, kruusaaukudes, turba tootmisel jne. osutada looduskaitse seisukohalt olulisteks. Nii oleks väga oluline mõnes meie põlevkivitööstuse piirkonna pealmaakaevanduses säilitada osa ett täieliku tootsate põlevkivikihtide profiiliga, mis



4. Rannametsa luidete alttuule-nõlv, Pärnu lahe rannik.

võimaldaks kiiresti ja kõigis üksikasjades tutvuda meie tähtsaima maavara geoloogilise ehitusega. Ka Tallinna Lasnamäe murdudes võiks looduskaitse alla võtta mõne osa, milles hästi nähtuks meie ühe parema ja väga ulatuslikult kasutatava loodusliku ehituskivi geoloogia. Mitmel teiselgi puhul osutuvad niisugused kunstlikud paljandid väärtuslikeks looduskaitseobjektideks. Kunstlike paljandite juures on tarvis teostada harilikult ettevalmistavaid töid, et nad annaksid geoloogilistest nähtustest parema pildi ja püsiksid värsketena. Tartu linna piirides on ainukeseks ulatuslikumaks keskdevoni kirjuvärviliste liivakivide paljandiks Emajõe oru vasak veer kalmistute kohal. Kuna Tartus on palju noori looduseharrastajaid ja et Tartut igal aastal külastavad paljud ekskursioonid, siis kuulub see paljand looduskaitset väärivate geoloogiliste objektide hulka. Samal ajal vajab ta võrdlemisi ulatuslikku korrastamist, et täita looduskaitse nõudeid.

Mõnelgi juhul osutub looduskaitse seisukohalt vajalikuks kujundada kunstlikke paljandeid. Nii tuleks Kaali meteoriidikraatri valli siseehituse nähtavaletoomiseks kaevata paljandid, mida tuleks ilmastikumõjude eest kaitsta katetega.

Looduskaitse alla võetavaid paljandeid ei tohi inimene kuidagi kahjustada. Täiesti lubamatu on looduskaitse alla võetud paljandesse nimede sissekraapimine või teisiti rikkumine.

Paljandite looduskaitse eesmärgiks on ka paljandite kui teaduslike objektide kaitsmine. Paljandeist, mis looduskaitse alla võetakse selleks, et näidata kivististe esinemise iseloomu, ei tohi kivistisi koguda, kuna vastasel korral kaotab paljandi looduskaitse alla võtmine oma mõtte. Looduskaitse alla võetud paljandil on mitmelgi puhul sama tähtsus nagu originaal-eksemplaril muuseumi teaduslikus kogus, mida koheldakse suurima ettevaatusega, et see kuidagi ei puruneks või kaduma ei läheks. Looduskaitse alla võetud paljandite teaduslikku uurimist tuleb teostada looduskaitseorganite kindlate juhtnööride kohaselt. Eriti on see nõue maksev haruldaste kivististe kogumisel ja väljakaevamistel (vt. lk. 39).

Murenemisele suhteliselt hästi vastupidavatesse kivimitesse kujundatud looduslikud paljandid, millest voolav vesi või merelainetus murenevat materjali ära kannavad, püsivad küllaltki kaua.

Teistsugune on aga olukord paljanditega, mis on tekkinud pudedaisse kivimeisse kõige viimasel geoloogilisel ajajärgul — antropogeeni ehk kvaternaari ajastul. Niisugused paljandid varisevad väga ruttu kinni, kui jõevool või merelainetus allavarisevat materjali ära ei kanna. Samasugune olukord on ka pudedaisse kivimeisse rajatud kunstlike paljandite puhul. Nii võib head kihtide paljandumist kruusaaugus jälgida intensiivse kruusavõtmise ajal. Ilusaid, rusust katmata antropogeensete setete paljandeid leidub seal, kus nad alluvad tugevale purustamisele.

Seetõttu tuleb antropogeensete setete paljandite looduskaitset mõista teistlaadsena. Paljudel juhtudel looduslikes tingimustes või kunstlikult tekkinud pudedate kivimite paljandid püsivad väga lühikest aega. Nii kevadiste suurvete ajal kui ka kestvate sadude järel paisunud jõed uhuvad vanu paljandeid puhtaks või põhjustavad koguni uute tekkimist, mis aga sageli veel samal aastal või paari lähema aasta jooksul kinni varisevad, kui ei toimu paljandi uut puhastamist suurvete poolt.

Inimese tegevuse tulemusena tekib igal aastal küllaltki



5. Liivatorn Pirita liivasel laugrannikul, Tallinn.

suurel hulgal pudedate kivimite paljandeid. Aga sõltuvalt neid põhjustanud tööde iseloomust nad kas varisevad või aetakse teadlikult kinni.

Niisuguseid ajutiselt hästi jälgitavaid paljandeid on vaja geoloogiliselt võimalikult üksikasjaliselt tundma õppida, kirjeldada ja koguda vastav tõendmaterjal järgnevateks laboratoorseteks töödeks. Nii mõnelgi juhul osutub kasulikuks niisugustes ajutiselt esinevates paljandites jälgitavaid kivimite omapäraseid lasumusvahekordi jäädvustada kelmemonoliidi meetodit kasutades.

Sellelaadseid töid saab hästi teostada muidugi vastava ettevalmistusega töötaja — geoloog. Kuid alati ei ole eriteadlasel võimalik niisuguse värske paljandi kirjeldamist, ülesjoonistamist, pildistamist ja materjali kogumist teostada, sest eriteadlane sageli ei teagi, et niisugune paljand on tekkinud.

Seepärast on väga oluline, et kohalikud elanikud niisugustest ainult lühemat aega tundmaõppimiseks kättesaadavatest paljanditest, mis oma iseloomult on äratanud tähelepanu, teataksid vastavatesse uurimisasutustesse, kus võimaluse korral saadetakse paljanditega tutvuma vastav eritead-

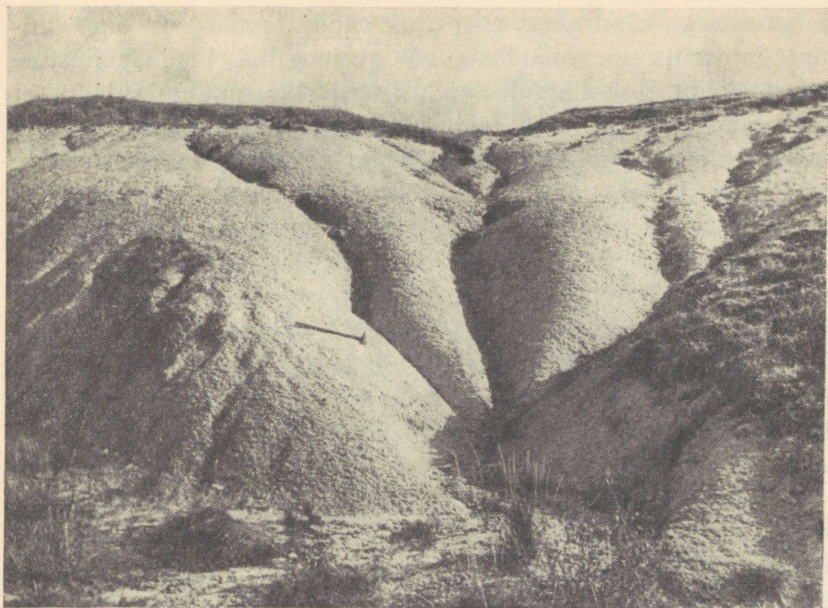
lane. Geoloogiliste objektide osas on see looduskaitse teostamise viis mitmelgi puhul häid tulemusi andnud.

Siinkohal olgu juhitud tähelepanu mõnedele olulisematele pudedate kivimite lasumusvahetordadele, millede teatamine uurimisasutustele oleks väga kasulik.

Meie ala on kvaternaari ajastu jooksul mitmel korral olnud kaetud mannerjääga ja iga uus mannerjää on oma liikumisel väga suures osas varajasemad setted kaasa haaranud ja mujale kandnud. Paljudel juhtudel on mannerjää liikunud mööda aluspõhja-kivimite pealispinda, viimast siludes ja silutud pinnale jääkriimused tõmmates mujal on mannerjää aluspõhja-kivimite pealmisi kihte surunud ja murrustanud — iga jääst siledaks kulutatud ja jääkriimudega aluspõhja pealispinnast või jääsurvest põhjustatud kihtide rikutud lasumus on aga väärt, et seda kirjeldada, üles joonistada ja pildistada.

Paljudel juhtudel leidub viimase mannerjää poolt maha jäetud moreeni ehk saviräha all ka vanemaid antropogeenseid setteid — peamiselt küll mannerjää ja selle sulavete setteid — kruusa, liiva ning savikate setete ja vanemate moreenide näol. Kuid üksikud turba- ja järvemudalasundite leiud tõestavad, et ka neid võib meil esineda, kaetuna moreenkattest. Just neist juhtudest, kus moreeni all olevate kihtide hulgas leidub soo- ja järvesetteid või kui moreenis eneses või selle all olevates kihtides on leitud loomaluid või taimejäänuseid, on vaja kohe teatada mõnele uurimisasutusele. Niisuguste leidude võimalusest kõnelevad varem esinenud sellelaadsed leiud. Nii on moreenialustest kruusadest leitud meil mammutiluid, moreenialuste savikate kihtide pindadelt on leitud hästi säilinud taimejäänuseid, samuti ka limuste kodasid, järvesetetes aga kalaluid ja -soomuseid.

Jääajajärgsete setete vahelduvus on sageli samuti õige mitmekesine, mis kõneleb möödunud aegade vahelduvatest geoloogilistest tingimustest. Nii võib mannerjää taganemise järel Balti mere vetest korduvalt üleujutatud aladelt leida mereliiva ja luiteliiva alla maetud turbakihte ja järvesetteid, meresetetes aga leidub paljudes kohtades suurel hulgal Balti mere eristaadiume iseloomustavaid limuste kodasid — subfossiile. Iga uus leiukoht meresetete alla maetud soo- ja järvesetetest ning



6. Vihmaurded jaani lademe merglites Avastel, Lääne-Eestis.

subfossiilide esinemisest meresetetes on oluliseks lisaks meie geoloogia tundmaõppimisel.

Iga aastaga suureneb meie turbalasundite kasutamine. Turba tootmisel või kuivenduskraavide kaevamisel leitakse aegajalt loomaluid. Niisuguste leidude puhul tuleb luud säilitada tervetena, neid mitte puhastada sellest kivimmaterjalist — turvas, järvemuda, järvelubi — millest nad leitud, ja võimalikult kohe teatada niisugustest leidudest mõnele uurimisasutusele. Need leiud on olulised meie alal minevikus elanud loomastiku selgitamisel; neid ümbritseva kivimi vanust saab aga määrata õietolmu-analüüsi meetodi abil (vt. lk. 56).

Kõneldes geoloogiliste objektide looduskaitsest, tuleb eraldi peatuda suurte rändrahnude looduskaitisel. Mannerjääga meie maa-alale toodud rändkivid on õieti parimaiks tõendeiks selle kohta, et meie ala tõepoolest on olnud kaetud paksu mannerjää-kattega, mis kaugemalt põhjast ja loodest tulles tõi endaga kaasa sealsest tardkivimilisest aluspõhjast mitmesuguse kuju

ja suurusega rändrahne. Osa neist rändrahnudest on õige suured ja sellistena moodustavad geoloogilisi loodumälestusmärke. Suurte rändkivide looduskaitse teostamise vajadusest meil kõneles juba 1879. aastal XIX sajandi silmapaistvamaid vene geolooge akadeemik G. Helmersen. Hiljem on meil suurte rändrahnude kohta kogunenud rohkesti andmeid, kuid kaugeltki mitte kõik suuremad rahnud ei ole veel selgunud (vt. lk 22).

Peale suurte rändrahnude vajavad looduskaitset ka teatud rändrahnude külvid kui näited, missuguse tihedusega mannerjää kohati rändrahne maha jättis või missugusel hulgal mere-lainetus ja -jää neid randadele on kokku kuhjanud. Ühtlasi kõneleksid sellised kivilülvid tulevikus kõige paremini sellest, kui suurt tööd on nõudnud meie põllumajanduslike maade kividest puhastamine.

Nii selgub, et meie maa-ala eluta looduse mitmekesisest objektidest on paljud niisugused, mis kas teadusliku uurimise, õppekasvatusliku töö või oma loodusliku ilu seisukohalt vääri-vad looduskaitse alla võtmist, et sellega vältida nende hävitamist ja soovimatut kahjustamist. Kuid veel ei ole kaugeltki kõik kaitset vajavad geoloogilised objektid selgitatud. Suurem töö nende väljaselgitamiseks ja arvelevõtmiseks, nende teadus-likuks tundmaõppimiseks ja kaitse teostamiseks, nende loodus-kaitse vajaduse ja tähtsuse tutvustamiseks seisab alles ees.

Kõigi nende ülesannete teostamine ei ole vähestele eri-alastele uurimisasutustele jõukohane ja väga paljude geoloogi-liste objektide looduskaitse teostamisest peab osa võtma iga-üks, kes soovib kaasa aidata looduskaitse tööle Eesti NSV-s. Esijoones tuleb siin nimetada koduloomuuseume; väga palju saaksid aga kaasa aidata koolinoored, eriti need, kes on koon-dunud noorte naturalistide ringidesse — nende üheks sisukaks ja kestvaks ülesandeks võiks ollagi kooliümbruse loodus-mälestusmärkide väljaselgitamine ja hooldamine. Ka suvised matkarühmad võivad tõhusalt kaasa aidata looduskaitse tugev-damisele.

Geoloogilise looduskaitse raamides moodustab eriosa huvi-tavate leidude — omapärase kihtidejärjestusega paljandite ja ka puurimiste, luuleidude jne. asjalik tundmaõppimine. Nen-

dest leidudest, samuti kui muudest looduskaitse puutuvatest küsimustest tuleks teatada ühele järgmistest asutustest:

1. Looduskaitse Valitsus Eesti NSV Ministrite Nõukogu juures, Tallinn, Tatari t. 1,

2. ENSV TA Looduskaitse Komisjon, Tartu, Vanemuise t. 21,

3. ENSV TA Loodusuurijate Seltsi looduskaitsesektsioon, Tartu, Hariduse 3,

4. ENSV TA Geoloogia Instituut, Tallinn, Estonia puistee 7,

5. ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituut, Tartu, Vanemuise t. 21.

RÄNDRAHNUDE OSA LOODUSMÄLESTUSMÄRKIDE HULGAS.

H. VIIDING

Looduskaitset väärivate geoloogiliste objektide rühmas on kujukamateks ja tuntumateks loodusmälestusmärkideks suured rändrahnud. Aastatuhandeid on nad püsinud oma praegusel asukohal looduslikult peaaegu muutumatuna. Alles viimastel aastakümnetel on inimese tegevus hakanud rändkivist hiiglaste olemasolu tõsiselt ohustama. Vajadus tardkivimilise ehitusmaterjali järel, arenev teedehitus ja intensiivne põldude puhastamine kividest on põhjustanud juba nii mõnegi tähelepanuväärse rahnu purustamise või hävitamise. Sellises olukorras on hädavajalik ka suurte rändrahnude looduskaitse alla võtmine.

Suurte rahnude tähendust loodusmälestusmärkidena tuleb hinnata eelkõige teaduslikust ja pedagoogilisest seisukohast. Sageli aga pakuvad nad ka kultuuriloolist huvi. Ei saa jätta märkimata suurte rahnude tähendust ka meie maastiku ilu ja omapära rõhutava elemendina.

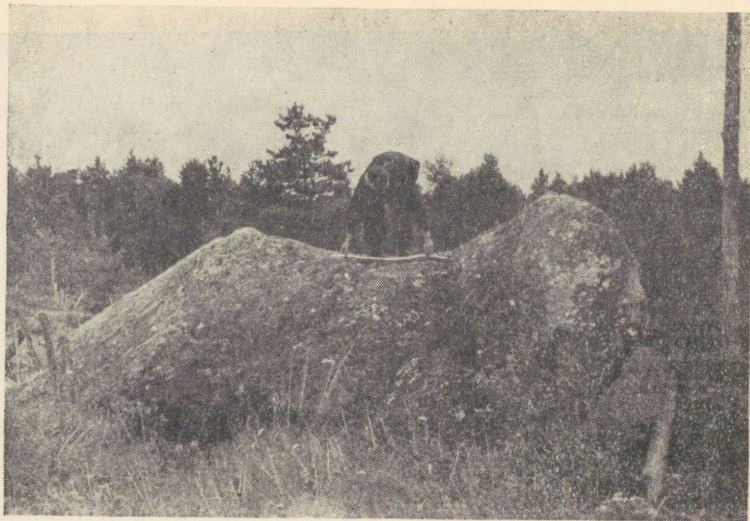
Arvukate rändrahnude silmapaistev suurus, nende mõistatuslik päritolu, sageli ka nende omapärane kuju köitis juba ammu inimeste tähelepanu. Tardkivimilise koosseisuga rahnude rohkearvuline esinemine meie alal, kus aluspõhjas vastavaid kivimeid ei avane, oli kaua mõistatuseks ka loodusuurijatele. Rahnude transporti püüti seletada küll tulemägede pursetega, küll ulatusliku üleujutusega. Senikaua kui teadus ei suutnud seda küsimust rahuldavalt selgitada, otsis rahva elav fantaasia sellele vastust müstikast, nägi rahnude esinemises üleloomulike jõudude tegevuse tulemust. Sellest ajast pärine-



7. Ojakivi Võsu lähedal. Rabakivi. Rahnu kõrgus 6 m, ümbermõõt 31 m.

vad paljude suurte rahnude saamisloo kohta ka veel tänapäeval rahvasuus tuntud muistendid ja rahvajutud.

Ammendava lahenduse rändkivide mõistatusele andis möödunud sajandi teisel poolel üldise tunnustuse võitnud jäästumisteooria, mille kohaselt veel 20 000 aastat tagasi kattis meie maad mitmesaja meetri paksune, aeglaselt lõuna suunas liikuv liustiku jääkate — mannerjää. Saades alguse kaugelt põhjast, Skandinaaviast, oli see jäämass võimeline suurel hulgal kaasa tooma põhjapoolsete maade aluspõhjast kaasahaaratud tardkivimilisi kaljumürakaid, neid osaliselt teel purustades ja kulutades. Jää sulades ja taganedes jäid jõesse suletud ja sellega edasi kantud kivid laialipaisatuna maha. Nagu näitab Eesti NSV rändkivide uurimine, pärinevad meil esinevad rahnud peaaesjalikult Soome kaljusest aluspõhjast. Suurte rahnude hulgas leiame hulgaliselt Viiburi ümbrusest päritolevaid rabakivimürakaid ning Lõuna-Soome aluspõhjas ulatuslikult leivaid graniite ja gneisse. Harvem esinevad suurte rahnude kivimtüüpidenä pegmatiidid (soonkivimid) või aluselised kiviimid. Oma pikal teekonnal on rändrahnud suuremal või vähe-



8. Hookivi ehk Hobusekivi Saaremaal.

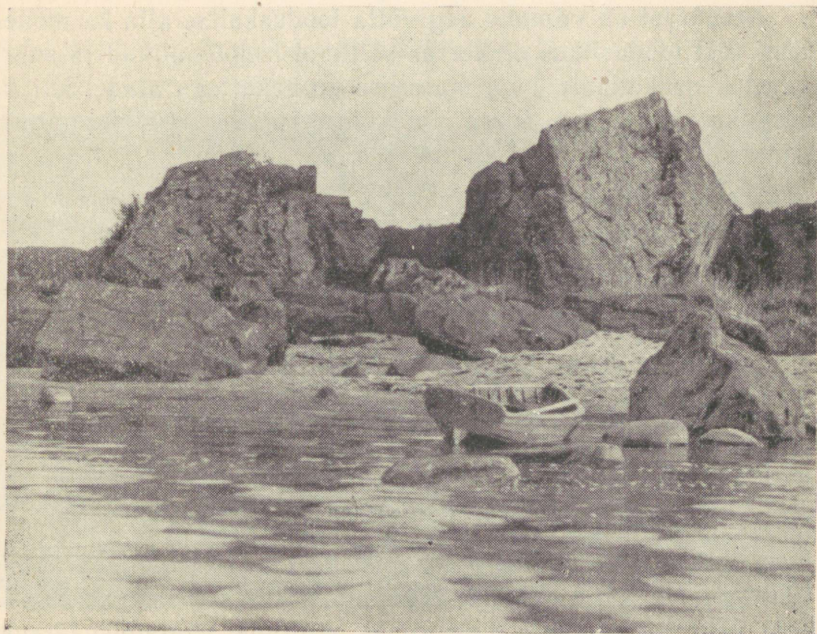
mal määral kulutatud, lihvitud, ümardatud. Võib märgata, et vastavalt suhteliselt lühemale transpordile on Põhja-Eesti suured rahnud üldiselt vähem kulutatud, teravamaservalised kui Lõuna-Eestis esinevad rahnud. Sama asjaoluga on seletatav nii meie suurimate rändrahnude paiknemine peamiselt Põhja-Eesti rannikupiirkonnas kui ka üldse meie põhjapoolsete rajoonide suurem kivistikkus.

Suurte rahnude näol on meil tegemist looduse enda poolt püstitatud mälestusmärkidega, mis kõnelevad kõige paremini meie ala katnud mannerjääst ja selle võimsast transportivast tegevusest. Seejuures ei ole rändrahnud mitte ainult kunagise jääaja tummadeks tunnistajateks. Nende teaduslik tähendus on tunduvalt suurem. Rändkivide kui jääaegsete tõeliste rändurite kivimilise koosseisu, leviku, paigutuse, väliskuju jne. tundmaõppimine võimaldab määrata nende kivimite lähteala, rännuteid, seega ka mannerjää liikumissuundi. Peale selle võib rändkivide uurimine kaasa aidata mitmete paleogeograafiliste, stratigraafiliste jt. küsimuste selgitamisele.

Sellesuunalised uurimised annavad häid tulemusi eriti nende kivistike alade ehk kivi külvide piires, kus rändkivide

pindmine hulk ja nende asend on püsinud enam-vähem sellisena, nagu see oli pärast mannerjää sulamist. Selliseid kivikülve on aga kaasajal vähe säilinud. Põhja- ja Lääne-Eesti paestel ja kivirikastel rannikualadel on merelainetus ja ajujää rändkivid kivikülvides jääajajärgsel perioodil tunduvalt ümber paigutanud. Kesk- ja Lõuna-Eesti viljakandvatel moreenaladel, kuhu mere tegevus ei ole küll ulatunud, on kivid kui põlluharijate vihatud vaenlased aastasadade vältel väljadelt koristatud ja kuhjatud põllupeenardele kivitaradesse või hoonete ehitamiseks ära kasutatud.

Põldudel esinevad kivid on põllutööde mehhaniseerimisele tõsiseks takistuseks, mistõttu viimastel aastatel pöörataksegi kivikoristustöödele järjest suuremat tähelepanu. Niihästi intensiivsete kivikoristustööde kui ka rändkivide rakendusliku kasutamise tõttu muutuvad looduslikud kivirikad alad, mis kauges minevikus iseloomustasid meie maastikku, iga aastaga haruldasemaks, ja seda eriti meie vabariigi kesk- ja lõunarajoonides.



9. Haageni hiidrahnud Rannamõisa rannal.



10. Gneissbretša rahnud Osmussaarel.

Seepärast on viimane aeg võtta looduskaitse alla ka mõned seni veel looduslikus olukorras säilinud iseloomulikud ja suure tihedusega kivilüüvid nii moreense pinnakattega aladel kui ka ranniku piirkonnas. Suure rändkivirohkusega on meil näiteks tuntud Käsma ja Viinistu ümbrus, kus esineb hulgaliselt ka erakordselt suuri rändrahnud. Tihe kivilülv annab omapärase ilme omaaegsele rannikumaastikule Kaseküla-Uueküla ümbruses Virtsu lähedal. Kesk- ja Lõuna-Eesti moreenaladel leiame vaid üksikuid piiratud aladel esinevaid looduslikke kivilülv, mis väärisksid teaduslikel kaalutlustel säilitamist. Säärasteks on näiteks Viljandi rajoonis Kalme külas suurte rahnude ümbruses esinevad kivilüüvid, Põltsamaa rajoonis Soosaare küla karjamaal leviv tihe lülv ja Elva rajoonis Teedla sovhoo- sis suurt pegmatiitrahnu ümbritsev kivilirikas ala. Et suure tihedusega kivilüüvid kujutavad endast jäätmaad, ei ole üksikute piiratud kivilirikaste alade säilitamine nimetamisväärsaks kaotuseks põllumajandusele. Ka ei vähenda see oluliselt kohaliku ehitusmaterjali hulka. Küll aga oleks see samm hinnaliseks võiduks teadusele ning aitaks säilitada vaatamisväärsusi tulevastele põlvedele.

Suurte rändrahnude kui loodusmälestusmärkide teaduslikku ja kultuuriloolist tähendust rõhutas juba möödunud sajandi teisel poolel vene uurija akadeemik G. Helmersen. Ta kirjeldas ka rida silmapaistva suurusega rahne Eestis, kusjuures ta on mitmest suurest rahnust esitanud enda poolt tehtud joonised. Seoses suurte rahnude ja rahnurühmade kaitse vajadusega tõstis G. Helmersen juba 1879. aastal Tartu Loodusuurijate Seltsi koosolekul esmakordselt üles küsimuse looduskaitse korraldamisest Eestis.

Kuigi akadeemik G. Helmerseni üleskutse kõikide suurte (enam kui 3 m läbimõõduga) rahnude kaitse alla võtmiseks ei leidnud tolelaegsetes reaktsioonilistes aadlikest maaomanike ringkondades väärilist vastukaja, äratas see progressiivsete teadlaste ja loodusesõprade hulgas siiski suurt huvi meie loodusharulduste vastu. Mitmed loodusteadlased kogusid juba möödunud sajandi lõpul hulgaliselt andmeid Eesti suurte rändrahnude kohta.

Süsteemaatiliselt hakati koguma andmeid meie loodusharul-



11. Kivikülv Ovi külas Suur-Emajõe ääres.

duste kohta alles kodanlikus Eestis, eriti seoses looduskaitse seaduse kehtestamisega. Suurte rahnude osas andis märkimisväärsed tulemusi Loodusuurijate Seltsi liinis aastail 1930—1940 läbiviidud aktsioon. Paljude loodusteadlaste ja asjaarmastajate poolt kogutud andmete alusel koostas K. Orviku LUS-i geoloogia-geograafia sektsiooni juures suurte rahnude kataloogi, milles enne sõda võis leida andmeid juba 877 suure rahnu kohta. Nendest oli kodanlikus Eestis looduskaitse alla võetud 131 suuremat või huvitavamat rändrahn.

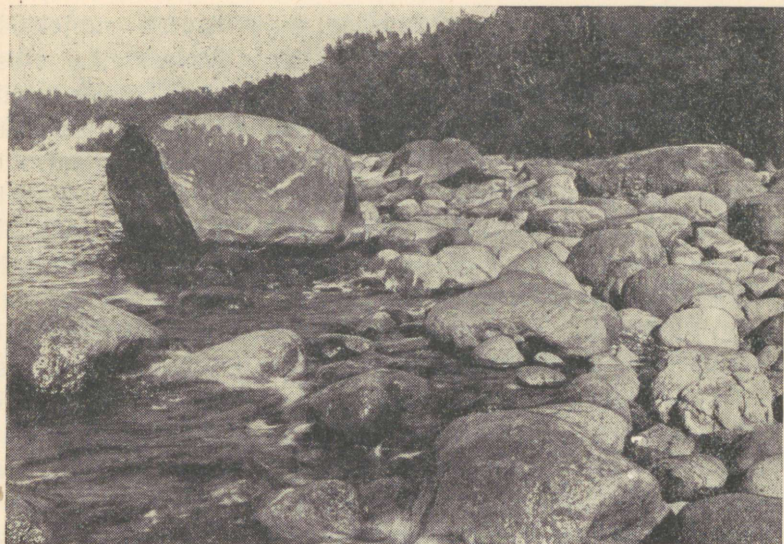
Varasematele andmetele on eriti viimase aastakümne vältel lisandunud suur hulk täiendavat materjali. Käesoleval ajal sisaldab kataloog andmeid kokku üle 1000 suure rahnu kohta. Ei ole aga kahtlust, et see arv edaspidi veelgi suureneb.

Tõhusat abi andmete kogumisel saavad looduskaitsega tegelevate asutuste tööle osutada kõik loodusesõbrad ja LUS-i usaldusmehed, saates andmeid oma kodu ümbruses esinevatest suurtest rändrahnudest. Nagu näitavad varasemad kogemused ja juba olemasolev küllaltki rikkalik andmestik, võib häid tulemusi anda vaid loodusesõprade laialdane osavõtt sellest üritusest.

Ülevaate saamiseks meie suurtest rahnudest ja nende levikust on vajalik registreerida kõik enam kui 3 m läbimõõduga või üle 10 m übermõõduga rahnud. Selline ülevaade võimaldaks paremini esile tõsta teatud piirkonna kõige suuremaid ja huvitavamaid rahne loodusmälestusmärkidena. Nii väärib seni registreeritud suurtest rändrahnudest looduskaitset umbes 300.

Järgnevalt vaatlemegi, millistest seisukohtadest tuleks lähtuda suurte rahnude kui loodusmälestusmärkide arvelevõtmisel. On mõisteta, et selle kohta on raske anda üldkehtivaid juhtnõore. Kahtlemata tuleb arvestada nii rahnude suurus, väliskuju, kivimilist iseloomu kui ka rahnudega seotud rahvapärismi.

Esimeseks ja üheks peamiseks kriteeriumiks suurte rahnude esiletõstmisel loodusmälestusmärkidena on rahnude mõõtmed, nende suurus. Põhja-Eestis, kus suuri rahne on kohati hulgaliselt, väärivad oma suuruselt tähelepanu enam kui 15 m übermõõduga rahnud. Mõnedes rändkivivaestes Lõuna-Eesti



12. Rannale kuhjunud rändkivid Utrias.

rajoonides (Valga, Tõrva, Antsla, Võru jt.) oleks aga vaja säilitada kõik üle 10 m ümbermõõduga rahnud.

Meie suuremate hiidrahnude ümbermõõt ulatub 50 m piiridesse. Suurima rahnuna tuleb esile tõsta Harju rajoonis Muuga külas mererannal asuvat Kabelikivi, mille ümbermõõt on 56 m ja maksimaalne kõrgus ületab 7 m. Suuruselt järgneb sellele Rakvere rajoonis Letipea neemel esinev Ehalkivi, ümbermõõduga 48,5 ja kõrgusega 7 m. Teistest hiidrahnudest nimetame Vaindloo saare rahnu ($\bar{u}=43$ m), Laulumäe kivi Jõe-lähtmel Harju rajoonis ($\bar{u}=42,7$ m), Kukka kivi Hiiumaal ($\bar{u}=42$ m), Lindakivi ehk Neitsikivi Kadrina lähedal ($\bar{u}=40,5$ m), Ukukivi Ruilas, Sorrukivi Viinistus, Haageni hiidrahn Rannamõisa rannal, suurte rahnude rühma Leet-sel jt. Senini on meil teada ligi 30 hiidrahn, mille ümbermõõt on enam kui 30 m. Kõik sellised hiidrahnud tuleks kahtlemata esimeses järjekorras kaitse alla võtta.

Peale rändrahnude suuruse tingib nende kaitse vajaduse ka teaduslik väärtus. Haruldase kivimitüübi tõttu on näiteks hui-pakkuvateks Osmussaarel esinevad gneissbretša-rahnud. Vii-

mastele iseloomulik teravakandiline kuju osutab suhteliselt lühikesele transporditeekonnale. Kuivõrd gneissbretša aluspõhjalist avamust Soome mandrialal ei tunta, võib selle haruldase kivimitüübi tõenäoliseks aluspõhjaliseks levikualaks lugeda Soome lahe põhja Osmussaarest põhja pool. Sellest näitest selgub, et rändrahnude uurimine võimaldab teatud piirides selgitada ka merealuste piirkondade kivimilist ehitust.

Teaduslikust seisukohast pakuvad huvi ka suurte rahnude looduslikud kogumikud. Ridastikku paigutunud rahnud, näiteks migmatiitgraniidid Turbaneeme külas, võivad osutada neid transporteerinud mannerjää liikumissuunale selles piirkonnas.

Omaette kompleksseks looduskaitse objektiks on tiheda kivistikuga piiratud suured rändrahnud, näiteks Kalme külas Öisu lähedal, Teedla sovhoosis, kus koos suure rahnuga on vaja kaitse alla võtta ka ümbritsev kivistik.

Kolmandaks on rändrahnude lugemisel loodusmälestusmärkide hulka veel oluline, kas rahnud on olemas rahvajuttude, muistendide, kas rahnuga on seotud vanad kombed, traditsioonid jne. Üldtuntud on näiteks Suur-Tõlli kerisekivid Saaremaal ja Lääne-Eestis, kalevipoegade lingukivid ja Kalevi tool Saadjärve ääres jne. Palju näiteid võib tuua ka suurte rahnude saamislooga seotud müstilistest või muinasloolistest rahvajuttudest, kus tegelasteks on nõiad, sarvikud, vanapagan, inglid jne. Hulk suuri rahnusid on tuntud ka vanade eestlaste ohvri- ehk hiiekividena.

Kõik taolised rahvapärимused näitavad mitte ainult inimeste huvi mõistatuslike loodusnähtuste vastu, vaid on kujutavaks näiteks ka inimeste erinevast suhtumisest loodusesse ühiskonna varasematel arenguetaappidel. Need jäävad elavateks mälestusteks minevikust, rahva muistsest fantaasiast ja loominguks ainult siis, kui säilitatakse ka vastavad looduslikud objektid nende esialgses asukohas ja muutmata ilmega.

Peale märgitud kriteeriumide on looduskaitse vajaduse küsimuse otsustamisel niihästi suurte rahnude kui ka kivistikuvide osas oluline arvestada rändkivide rohkusest antud piirkonnas. Sellest selgub otseselt, kuivõrd üks või teine tähelepanuvääriv rändrahn või omapärane kivistik on tegelikult hävimisohus. Ühtlasi oleks vajalik, et igas

rajoonis oleks võimalik esile tõsta vähemalt mõnigi tun-
tum ja silmapaistva suurusega rändrahn — loodusmälestus-
märk. Arvestades ligipääsetavust ekskursioonidele ja külasta-
jatele tuleks enam tähelepanu pöörata linnade, asulate, samuti
ka maanteed läheduses või looduslikult kaunimates kohtades
esinevatele suurtele rändrahnudele, seda enam, et kergemini
ligipääsetavates kohtades on suured rahnud ka kõige suure-
mas hävimisohus.

Andmete esitamisel suurte rändrahnude kohta tuleks püüda
vastata järgmistele küsimustele:

1. Rahnu täpne asukoht — rajoon, külanõukogu, küla, kol-
hoos jne.
2. Rahnu nimetus, kui see on olemas.
3. Rahnu mõõtmed ja kuju. Mõõtmetest anda suurim pik-
kus, sellele ristiasetsev suurim laius, suurim kõrgus ja ümber-
mõõt maapinnalt. Joonis põhiplaanis ja külgvaates. Soovitav
foto.
4. Rahnu kivimitüüp (graniit, rabakivi, gneiss jne.).
5. Rahnuga seotud rahvajutud, sündmused, traditsioonid
jne.
6. Kas rahnu olemasolu või looduslik asend on ohustatud.
7. Kelle poolt ja millal andmed esitatud.

VALLSELJAKUD VAJAVAD LOODUSKAITSET

E. RÄHNI

Viimane mannerjää ei sulanud Eesti maa-alalt järsku ega ühekorraga, vaid hääbus vähehaaval, taganedes peamiselt aste-astmelt, kusjuures ilmnes ka pikemaid seisakuid või koguni ajutisi pealetunge. Jää sulamisel jäi tema serva ette mitmesuguseid setteid — moreeni, kruusa, liiva, savi.

Nendes kohtades, kus jää sulamine oli enam-vähem tasakaalus ta edasiliikumisega, peatus jääserv kauem. Siin kuhjusid setted liustiku serva ees mitmesugusteks pinnavormideks — nn. servamoodustusteks. Servamoodustuste hulka kuuluvate pinnavormide tekkes on olulist osa etendanud mannerjää sulavete voolud. Viimaste tegevusest kõnelevad väga ilmekalt pikad looklevad ja tasandikul teravalt esilekerkivad vallseljakud Põhja-Eestis.

Mannerjää servamoodustused võivad olla väga mitmesuguse ehitusega, vastavalt sellele, missugustes tingimustes nad on tekkinud. Niisugune künklik maastik, nagu see on laialt levinud Lõuna-Eestis, tähistab mannerjää serva üht pikemaajalist peatust ja ka edasi-tagasi liikumist, seepärast nimetamegi seda künklikuks servamaastikuks. Mõnevõrra teine oli olukord Põhja-Eestis, kus liustik taganes suhteliselt kiiresti ja seega ei saanud kujuneda niisuguses ulatuses marginaalseid, s. o. piki mannerjää serva paigutunud servakuhtajati, kui Lõuna-Eestis. Siin on levinud mannerjää kiiret sulamist tõendavad, jää liikumise suunalised vallseljakud ehk oosid, milliseid eriti rohkesti kohtame Pandivere kõrgustiku piirkonnas.

Oosid kui tähtsamad ja omapärasemad mannerjää sulavete voolude ehk glatsifluviaalsed moodustused, on peamiselt kitsad vallilaadilised liiva või kruusa kuhjatised. Kaardipildis



13. Komeetoos Kulina lähedal, Põhja-Eesti.

vaadatuna on oosidel jõgedetaoline looklev kulg, mis on neile üheks iseloomustavaks jooneks. Ooside nõlvad on enamasti sirged, kallakutega $20\text{--}30^\circ$, aga ka alla ja üle selle. Hari on tavaliselt kitsas ja terav, aga kohati on mõne meetri laiuselt tasane või kumer, sealjuures kõigub ooside laiuse ja kõrguse vahetud harilikult $5:1\text{--}7:1$ piirides. Paiguti on hari laiem ja siis esineb juba lavajas pinnavorm. Oma pikkuselt, samuti nagu kõrguseltki on oosid väga vahelduvad. Nii võime kohata mõne meetri kuni mõnekümne meetri kõrgusi vorme, millede pikkus seejuures ulatub kümnest meetrist sadade meetriteni. Ja pole haruldased ka oosid ja ooside ahelikud, mille pikkus on kümneid ja palju enamgi kilomeetreid.

Nagu eespool mainitud, koosnevad oosid peamiselt kruusadest ja liivadest. Huvitav on jälgida kihte suurtes karjäärides (joonis 14). Alles siin saab ettekujutuse, milliseid kivimihulki on transportinud ja kuhjanud liustik ja selle sulaveed. Kohati me võime näha horisontaalseid savikaid kihte, millel lasuvad terava piiriga põimjalt kihitatud jämedad kruusad, millele omakorda järgnevad diagonaalse kihilisusega liivad jne. jne.

See kõneleb ka sellest, kui vahelduvad ja järsult muutlikud on olnud tingimused nende setete kuhjumisel.

Põhja-Eesti on võrdlemisi oosiderikas, olles selles suhtes üks iseloomulikumaid alasid kogu Nõukogude Liidus. Nii me näeme siin orgude vahetus naabruses oose ligikaudu loode—kagu- või põhja—lõuna-suunaliselt kulgemas üle «mägiste» alade, üle tasaste põldude, läbi põliste laante ja põhjatute soode. Viimatimainitut on arvestanud ka muistsed eestlased, kes niisugustele raskendatud juurdepääsuga vallseljakutele rajasid linnuseid. Seega kulgevad vallseljakud varajasemat reljeefi arvestamata. Vallseljakud, mis harilikult on kaetud metsaga, annavad meie Põhja-Eesti üldiselt ühtlasele maastikule erilise veetluse. See süveneb veelgi, kui vaatleme neid lähemalt. Kes on käinud Aegviidu-Nelijärve ümbruses, see teab, millist naudingut pakub loodusesõbrale kõndida järvedevahelistel kõrgetel vallidel põliste puude vilus ja vaadelda helkivaid järvi, mis paiknevad sügavates, järsunõlvalistes ooslohkudes. Ka talvelgi pakuvad siinsed vallseljakud palju huvitavat, eriti aga sellele, kes harrastab suusatamist.

Looduslikult sama kaunid on Paunküla oosid (Tallinn—Põltsamaa maantee ääres Ardu lähedal) ja mõnes suhtes on nad isegi omapärasemad, sest osa kõrgeid seljakuid on metsata. Seetõttu ulatub siit vaade kaugele üle teiste «mägede» ja järvede...

Põhja-Eesti üheks pikemaks oosideahelikuks on Viitna—Jõgeva, mille kogupikkus on üle 70 km. See algab Viitnast veidi lõuna pool (umbes Tallinn—Leningradi maantee kohal) ja kulgeb läbi mitmekesise maastiku, kohati küll pikemalt või lühemalt katkedes ning lõppedes Jõgeva lähistel Siimustes. Kadrina lähedal tuntakse neid seljakuid nn. Kalevipoja künnivagudena. Ka siin leidub kõrgete vallseljakute vahetus naabruses looduslikult ilusaid järvi ja järsunõlvalisi haudmikke.

Põhja-Eesti kõrgeimaks oosiks on Iisaku oos, mille suhteline kõrgus on 40 m. Ka see seljakuterühm on huvitav oma mitmekesiste ja reljeefsete vormidega, nagu seda on näiteks Jõuga klassikaline, peaaegu laudtasase laega lavaos, mida kohati palistavad kitsad allikjärved. Nendest ei saa mainimata jätta Pesujärve oma eriliste omadustega veega, milles saab pesta



14. Kihitatud jääjõgede liivad Jõugal, Põhja-Eesti.

peaaegu ilma seebita. Jõugalt edasi põhja-kirde poole leidub seljakute kõrval ka mõningaid kuppeljaid vorme, milledest kõrgeim on Kuremägi (absoluutne kõrgus peaaegu 100 m) temal asuva samanimelise kloostriга. Kogu see omapärane servamoodustuste kompleks lõpeb Illukast põhja pool laia liiva-alaga. Viimane ei ole tasane ja üksluine lagendik, vaid liigestatud seljakute, kühmude ja kuplitega, millede vahele jääb mitmesuguseid lohkvorme, kohati kuni 10 m sügavusi. Mõned nendest on järvede all, mis loomulikult tõstab maastiku maalilisust. Ka see on paik, mida peaks külastama matkaja, kes tahab tundma õppida oma kodumaa ilusat ja mitmekesist loodust!

Kõne all olevad mannerjää sulavete moodustused ei ole tähtsad mitte üksnes oma loodusliku ilu poolest, vaid neil on ka teaduslik väärtus. Samal ajal kui vallseljakuid ehk oose loetakse mannerjää hääbumise tunnistajaiks, ei ole kaugeltki veel selgitatud nende tekkimise tingimused. Põhja-Eestis me leiame mitmeidki oose, millede siseehitus ja väliskuju üldiselt vastab ühele või teisele ooside tekkimise seletusviisile. Oleks väga



15. Paunjärve oosid, Põhja-Eesti.

kahju, kui niisugused oosid, mis nende tekkimistingimuste selgitamise seisukohalt on olulised, läheksid juhuslike kude kruusavõi liivavõtmiste pärast teadusele kaduma. Üheks näiteks olgu siinkohal toodud Tapa linnast idasse jäävad Valgejõe orundis olevad oosid (eriti Moe küla kohal). Siinsetel oosidel on harja osas jämedamast materjalist koosnevaid kõrgemaid kohti, millele vahele jäävad madalad kohad suhteliselt peenema materjaliga. Kokku võttes jätab see mulje, et siin on tegemist ridamisi asetunud ja omavahel liitunud deltalise tekkega nn. oostsentritega. Võiks tuua veel palju näiteid, mis kõik kõnelevad sellest, kuivõrd olulised on vallseljakud — oosid mitte üksnes meie ala geoloogilise mineviku selgitamise seisukohalt, vaid ka ooside tekkimistingimuste selgitamise seisukohalt üldse. Sellepärast on vajalik võtta teatud oosid looduskaitse alla, kuna paljudel juhtudel oosid hävivad selle tõttu, et nende materjali — kruusa ja liiva — ikka enam ja enam tarvitatakse mitmesuguste ehituste juures ja ehituskivide toorainena.

Siinkohal ei saa lähemalt peatuda sellel, mis tähtsus on ühel või teisel vallseljakul, kuid mainiksime peamiselt neid, millede olemasolu nende väiksuse ja asulate läheduse tõttu on praegu



16. Uljaste Linnamägi, Põhja-Eesti.

kõige enam ohustatud. Niisugustest tuleks esimesena nimetada Moe oose, samuti ka üht komeet-oosi Kulina ooside ahelikus (joonis 13), mis oma peene materjali tõttu võivad osutada liivakasutajate huviobjektideks. Rööpsete ooside klassikaliseks näiteks on meil Neeruti mäed ehk nn. Kalevipoja künnivaod. Esialgu ei ole need küll ohustatud tänu oma suurusele, aga kui edaspidigi kruusa kasutamine sama hoogsalt suureneb nagu viimasel ajal, tuleb mõelda ka nende ning lõuna poole jääva Kreutzwaldi pargi kaitsele. Põimjaid oose leidub kõige reljeefsemal kujul Reola oosideahelikus Reola kohal, milliseid ka ei tohiks lasta rikkuda. Tuleks veel mainida Uljaste järvest läände jäävaid lühikesi oose, eeskätt nn. Linnamäge (joonis 16), mis on eriti huvitav oma lõunapoolse hargneva otsaga.

Mannerjää marginaalsetetest seljakutest tuleks esile tõsta otsmoreenvalle Vatu kohal, millised oma asetuse ja koosseisu poolest on Põhja-Eestis küllaltki omapärased. Ka ei tohiks unustada mõningaid Männikvälja seljakuid.

Peale loodusliku ilu ja teadusliku väärtuse on vallseljakud,

nagu juba nimetatud, olulised selle poolest, et neid moodustavad kruus ja liiv on suure väärtusega kohalik maavara. On päris loomulik, et rahvamajanduse vajaduste rahuldamise huvides oosidesse rajatakse üha rohkem ja rohkem liiva- ja kruusauke. Ei ole midagi imestada, kui mõne aja pärast seda või teist «mäge» enam ei ole. Kui sealjuures eksploatatsioon on korralik, ei saa kellelgi selle vastu midagi olla. Kuid esineb palju niisuguseid juhtumeid, kus kruusa- või liivaleiukoht hoolimatu ja ebaratsionaalse kasutamise tõttu mahajäetakse enne varude täielikku ärakasutamist. Nii võib näha sõna otseses mõttes korralt läbisongitud alasid, mis millekski ei kõlba. On selge, et niisugune teguviis näitab maavaradega pillavat ümberkäimist ja mõjub ka saadava liiva ja kruusa kvaliteedile. Mõistlikult korraldatud kasutamisel oleks võinud samadest kohtadest saada veel palju väärtuslikku kruusa ja liiva.

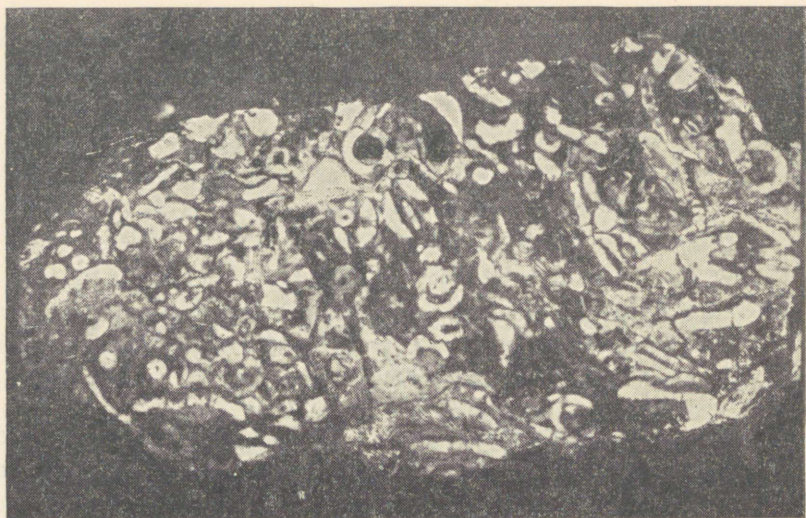
KA KIVISTISED VAJAVAD LOODUSKAITSET

D. KALJO

Eesti aluspõhja kivimites võib sageli kohata mitmesuguseid geoloogilises minevikus elanud loomade ja taimede kivistunud jäänuseid. Harilikult säilivad kivistunult ainult organismide kõvad osad, nagu koorikud, toesed, soomused jne. Pehmed kehaosad säilivad ainult harukorral. Kivististeks nimetatakse ka organismide elutegevuse jälgi, nagu roomamisjäljed, ussikäigud jne.



17. Kirbla pank Lihula rajoonis. Paljandub kõva jaagarahu lademe rifflubjakivi ehk nn. rahkjas paas.



18. Vasalemma «marmori» lihvitud pind. Selgesti on näha okasnahksete skeletiosakesed (heledamad laigud).

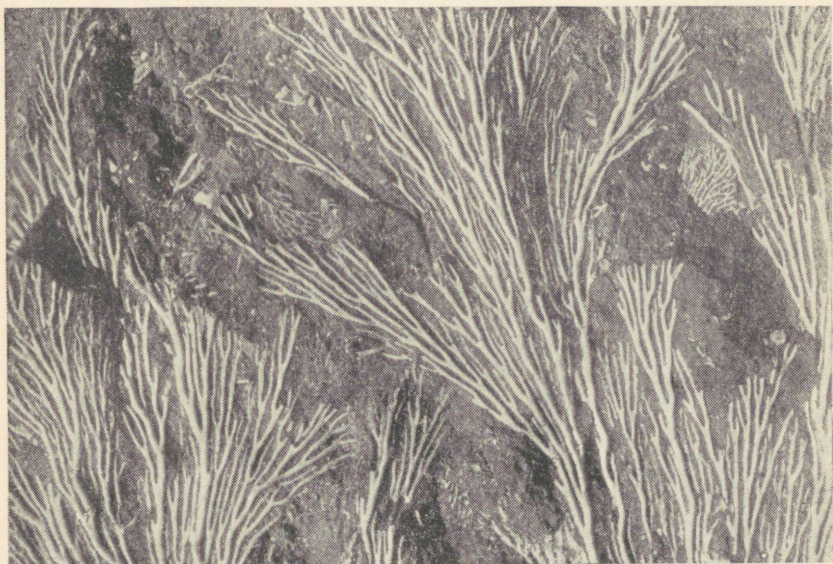
Ajalooline geoloogia on näidanud, et maa koore ülemine osa koosneb erivanuselistest, peamiselt settelistest kivimitest. Samuti on tõestatud, et eri vanusega kihtides esinevad erinevate organismide kivistised. Selle tähtsa seaduspärasuse selektuse andis 1859. aastal Ch. Darwin, tõstes esile arenemise kui põhilise elavas looduses toimuva protsessi. Kuigi arenemisõpetus on saanud kogu mõtlevale inimkonnale omaseks, siis ometi on siin konkreetseid küsimusi, mis vajavad veel täpsustamist. Seepärast on kivistised kui minevikus toimunud arenemise faktilised tõendid hindamatu teadusliku väärtusega. Võimaldab ju kivististe uurimine nende ajaloolise järgnevuse ja elutingimuste selgitamise taustal tungida elava looduse arenemisprotsesside peensustesse ja seda mõista.

Ka meil Eestis leidub küllalt rohkesti kivistisi, mis võimaldavad selgitada üksikute faunarühmade arenemist. Näiteks on meie materjali alusel uuritud käsijalgsete, tetrakorallide, kalade jne. evolutsiooni küsimusi.

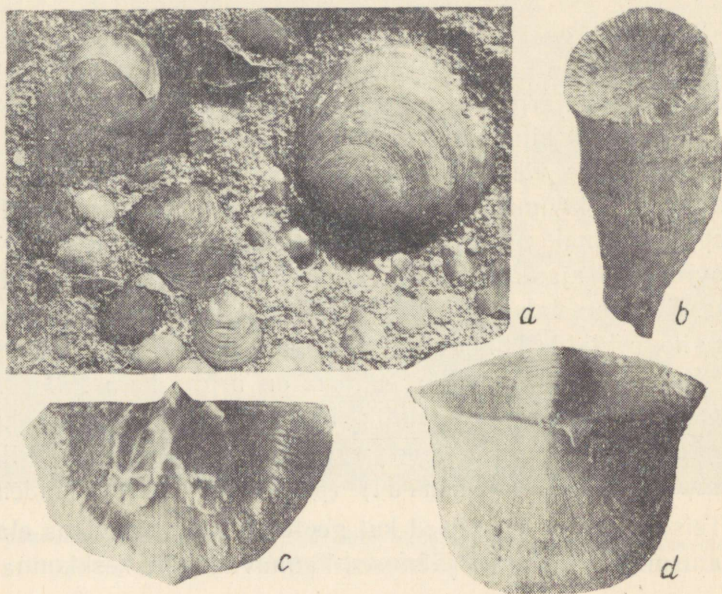
Organismide arenemisega on tihedalt seotud kivististe kasutamine stratigraafias, mis tegeleb maakoore kihtide vanuse ja

järjekorra küsimustega. Settelised maavarad on seotud teatud lademetega ja geoloogiline kaardistamine toimub vastavate kih- tide kaupa, mistõttu nende asendi määramine geoloogilises läbi- lõikes on esmajärgulise tähtsusega. Nagu märgitud, sisaldab iga kiht teatud kindla iseloomuliku kompleksi loomade ja tai- mede liike. See võimaldab geoloogil viimaste määramise teel kindlaks teha kivimite suhtelist geoloogilist vanust. Nii on Eesti aluspõhja faunakomplekside uurimine võimaldanud jaotada meil ordoviitsiumi ajastusse kuuluvad kihid kuueteistkümneks lade- meks. Esimeses lahenduses seda tööd lihtsustatakse ning loobu- takse kogu liikide kompleksi uurimisest, püüdes määrata ainult vastavaid nn. juhtkivistisi. Näiteks on ürgne kala *Phlebolepis elegans* Pander iseloomulik kaarma lademele, tetrakorall *Streptelasma gigantea* Kaljo porkuni lademele ja trilobiit *Reraspis plautini* (Schmidt) (joonis 22) kukruse lademele.

Teisest küljest kivistised kui geoloogilises minevikus elanud organismide kivistunud jäänused kannavad selle keskkonna pit-

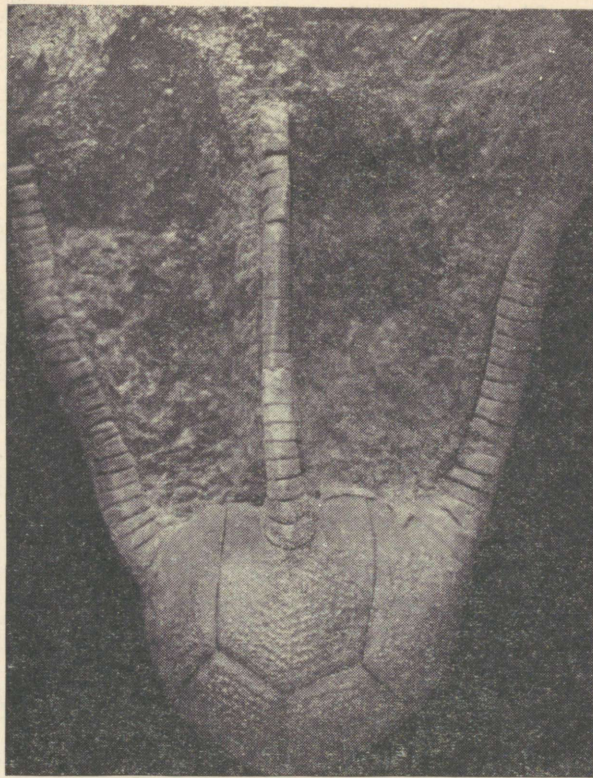


19. Põlevkivi sammallooma *Pseudohornea bifida* (Eichw.) kolooniaga.

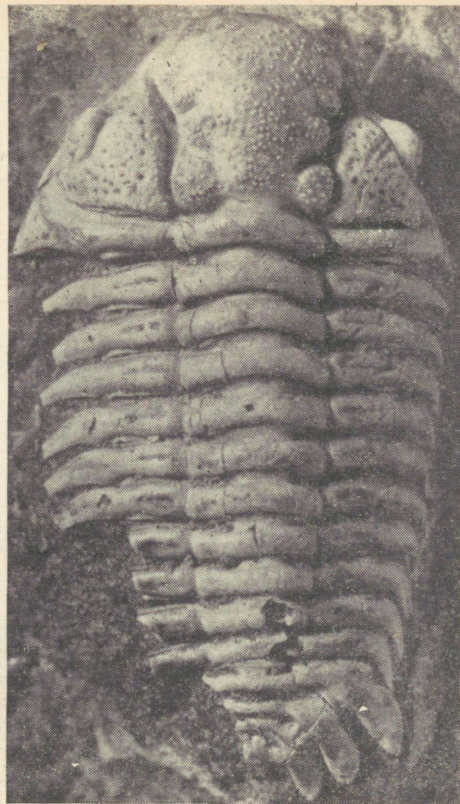


20. Kivistisi ordoviitsiumi kihtidest. a) käsijalgse *Obolus apollinis* Eichw. kaaned obulusliivakivis; b) tetrakorall *Brachyelasma hiimica* Reim.; c) käsijalgse *Sampo hiiuensis* Ö. siseehitus; d) käsijalgne *Clinambon anomalus* (Schl.)

serit, milles nad elasid. Seetõttu võimaldab kivististe uurimine selgitada neid sisaldavate kivimite tekketingimusi. Muidugi on selleks vajalik teada vastavate loomade või taimede nõudeid miljöo suhtes, nende eluviisi. Paljudele küsimustele aitab selles osas vastust leida võrdlemine tänapäeval elavate organismidega, nende elukeskkonna ja eluviiside tundmaõppimine. Samavõrd oluline on muidugi ka sette kivimite eneste uurimine. Nii-suguse kompleksse uurimise tulemustest võib tuua rohkesti huvitavaid näiteid ka Eestist. Näiteks kaarma lademe dolomiitides Saaremaal esinev lüljalgne ämblikulaadne *Eurypterus fischeri* Eichw. on nõrgalt magestunud laguunide elanik. Seevastu korallid ja käsijalgssed (joon. 20) elavad harilikult normaalses merelistes tingimustes. Erakordset huvi pakub Edela-Eestis ja Muhu ning Saaremaa põhjarannikul jaagarahu lademe avamusel leviv barjäärriifi-laadne riffide vöönd. Tänapäevases maastikus kerkivad need fossiilsed rifid hästi esile kõrgemate (suhtelise kõrgusega 5—7 m, pankadel isegi kuni 15 m) kõvi-



21. Okasnahkse (krinoidi) *Hoplocrinus grewingi* Ö.
pähik ja käsihaarmed.

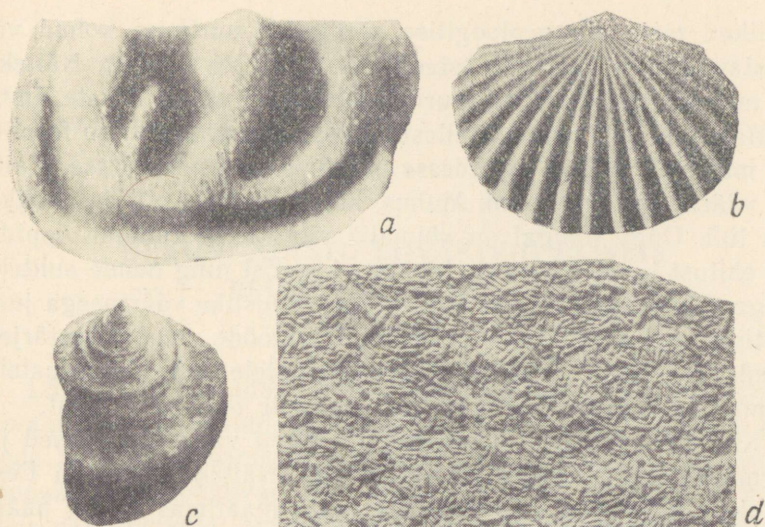


22. Trilobiit *Reraspis plautini* (Schm.).

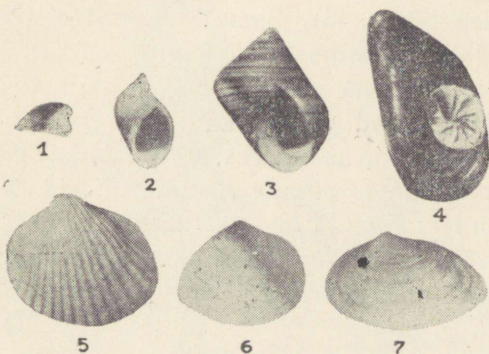
kutena, mis tänu oma kõvadusele panid kulutusele paremini vastu kui ümbritsevad pehmed kivimid ning prepareerusid viimastest välja. Need rifid tekkisid alamsiluri lõpul selles piirkonnas levinud madal mere rannalähedases vöötmes, kus veekihi paksus ei ületanud paarikümnet meetrit. Nimelt koosnevad rifid peamiselt vetikatest, kes vajavad elamiseks vee küllaldast valgustatust. Peale lubivetikate on riffide ehituses suure tähtsusega ka sammalloomad, korallid ja stromatopoorid. Jaagara rahu riffide ehitus lubab järeldada, et nad on tekkinud suhteliselt puhtaveelises normaalse soolsusega küllaltki soojas veebasseinis.

Paljud kivistised on otseselt inimesele kasulike maavarade moodustajateks. Rääkimata organismide osatähtsusest settimisprotsessis, võib tuua näiteid, kus maavara koosneb peaaegu ainuüksi organismide skelettide osadest, teiste sõnadega kivististest. Laialdaselt on Eesti NSV-s tuntud ja kasutatav lubjatööstuses nn. rõngaspaas ehk *Pentamerus*-lubjakivi, mis koosneb suurel määral käsijalgse *Pentamerus* kodadest. Kukuruse lademe põlevkivi on tekkinud senistel andmetel mikroskoopiliste vetikate ja muude organismide (joonis 19) massilise kuhjumise tagajärjel. Meie teine põhiline maavara — fosforiit (joon. 20a) on samuti tekkinud kivististe, peamiselt käsijalgse *Obolus apollinis* kodade kuhjumise tagajärjel. Nende käsijalgsete kaaned sisaldavad fosforhapendit, mis on aluseks obolus-fosforiidi kasutamisel väetisainetetööstuse toormaterjalina. Kuulus on ka meie Vasalemma «marmor», mis tegelikult ei kuulu marmorite hulka, vaid on tsüstiidlubjakivi, koosnedes põhiliselt okasnahksete hulka kuuluvate tsüstiidide osakestest (joonis 18). Ülalöeldust selgub, kui suure tähtsusega on kivistised rahvamajanduse seisukohalt, kuivõrd oluline on kivististe teaduslik uurimine ja nende kaitsmine teaduslikule uurimisele säilitamise eesmärgil.

Kivistisi saab koguda looduslikes või kunstlikes paljandites (järsud jõekaldad, murrutusjärsakud mererannal, kõvikud, paemurrud jne.). Mõnes paljandis leidub kivistisi suurel hulgal, kuid tavaliselt eisneb neid kihtides võrdlemisi harva. On paljandeid, mis on kuulsaks saanud kui väär-



23. a) Ostrakood *Tallinnella marchica* (Krause) alamordoviitsiumist; b) Käsijalgne *Boreadorthis crassa* Ö. ülemordoviitsiumist; c) Tigu *Worthenia tolli* Kok. alamsilurist; d) Vanimaid peajalgseid *Volborthella tenuis* Schm. alamkambriumi kihtidest.



24. Läänemere setetes esinevaid olulisemaid subfossiilseid limuseid: 1 — *Ancylus fluviatilis* L. (2 × suurendus) ja 2 — *Radix ovata* Drap. antsülusjärve setetes; 3 — *Littorina littorea* (L.) (1,5 × suurendus) ainult litoriina mere vanemates setetes; 4 — *Mytilus edulis* L., 5 — *Cardium edule* L. ja 6 — *Macoma baltica* (L.) litoriina-mere setetes kuni tänapäevani; 7 — *Mya arenaria* L., mis on Läänemerre ilmunud alles mõnisada aastat tagasi.

tuslikud meie ala geoloogilise arenguloo uurimise kohad või paistavad silma ka oma esteetiliste väärtuste poolest. Näiteks on maailmakuulus Viita murd Saaremaal tuntud iidsete ämblikulaadsete leiukohana. Sellest väikesest paemurrust on fossiilset materjali viidud paljudesse maailma muuseumidesse. Kaitset väärrib ka Üügu pank Muhus, kui jaagarahu riffide aheliku üks lüli. Üügu pangal on võimalik väga hästi tundma õppida rifi ehitust ja ümbritsevate kivimite koostist ning nende suhteid rifiga. Õige sageli on aga hindamatu teadusliku väärtusega just ajutised paljandid, mis tekivad ehitustööde vms. tagajärjel. Nende õigeaegne teatamine geoloogilistele uurimisasutustele võimaldab vajalike geoloogiliste vaatluste organiseerimist.

Kivimites esinevad kivistised on sageli väga haruldased ja äärmiselt suure teadusliku väärtusega. Näiteks on teada Eestist kivistisi, mida seni tuntakse kogu maailmas ainult paari üksiku eksemplari näol (triboliit *Chasmops praecurrens*, mere-siilik *Bothriocidaris pahleni* jt.). Niisuguste organismide uuesti leidmine on suur teaduslik sündmus. Siit tuleneb järeldus, et palju abi teadlastele saavad siin osutada just paemurdudes töötavad inimesed, asjahuvilised kivististekogujad jne., kes oma leidudest teataksid ENSV TA Geoloogia Instituudile Tallinnas (Estonia puiestee 7) või ENSV TA Geoloogia Muuseumile Tartus (Vanemuise tänav 46). Samuti võiksid eriteadlased aegajalt läbi vaadata asjaarmastajate kogud, kuivõrd nende omanikud ise enamasti ei tea, millise väärtusega materjali nad on kogunud. Asjahuvilised võiksid ka varem pöörduda teadlaste poole mõningate juhiste saamiseks, sest kivististe edukaks kogumiseks on tarvis silmas pidada teatud nõudeid. Nende hulgas olulisemaks on leiu *koha* ja *taseme* (millisest kihist) ülesmärkimine. Sageli võib muidu huvitav leid nende andmete puudumisel kaotada kogu oma väärtuse.

DEVONI AJASTU LIIVAKIVID JA NEIS ESINEVAD KALALUUD

E. MARK

Lõuna-Eestis köidavad tähelepanu paljud maalilised devoni liivakivisse uuristatud ja murrustatud järsakud jõgede ja järvede ääres ning samuti liivakivis esinevad koopad. Peale oma loodusliku ilu pakuvad need järsakud suurt teaduslikku huvi. Neis paljanduvate kihtide tundmaõppimine võimaldab kindlaks teha, millised tingimused valitsesid meie alal mitmesaja miljoni



25. Keskdevoni liivakivi paljand Kallastel, Peipsi järve ääres.



26. Ülemdevoni liivakivi sammas ühes Piusa jõe kaldapaljandis.

aasta eest. Liivakivide põimjaskihisuse, terasuuruse ja teiste tunnuste põhjal on välja selgitatud, et nad kujunesid laialdastel merelähedastel alluviaalsetel tasandikel, mille merevesi tõenäoliselt ajuti üle ujutas. Kohati küllalt suures paksuses esinevad nn. uhtkonglomeraadi kihid, mis koosnevad ümardatud savi või kõva liivakivi veeristest, näitavad, et devoni liivad settisid osaliselt võrdlemisi kiirevoolulises vees. Kivimite, nagu savide, aleuroliidide, merglite ja dolomiitide koostis ning ehitus osutavad devoniaegsetes veekogudes valitsenud vahelduvatele

setete tekkimistingimustele. Nii näitavad kivisoola kristallide lahustumisel moodustunud õõned dolomiidis ning selle pinnal leiduvad kuivuslõhed, et vastav kivim tekkis tõenäoliselt madalas, kohati kuivavas laguunis; lainetuse märgid ehk viired liivakivi pinnal viitavad rannalähedase mere tingimustele jne. Devoni setetest võib leida mitmesuguseid väljasurnud taimede ja loomade (eeskätt omapäraste rüükalade) jäänuseid, mille põhjal võime kindlaks teha taimestiku ja loomastiku arengut maakera ühel varasemal perioodil.

Suurt huvi pakuvad ka paljud liivakivis esinevad koopad ja koobastikud, mis on tekkinud allikate väljumiskohtades ning hiljem mõnel juhul inimeste poolt laiendatud, nagu näiteks Aruküla koobastik Tartu lähedal, Helme «põrguhaud» jt. Need koopad, mis samuti kui paljandidki võimaldavad meie ala geoloogiat tundma õppida, on tihti ka ajaloolise väärtusega ning kuuluvad muinsuskaitse alla (näiteks Aruküla koopad).

Üheks huvitavamaks geoloogiliseks objektiks Eesti NSV-s



27. Keskdevoni liivakivi paljand Kiidjärvel Ahja jõe ääres, mis on nimele sissekraapimisega inimeste poolt rikutud.



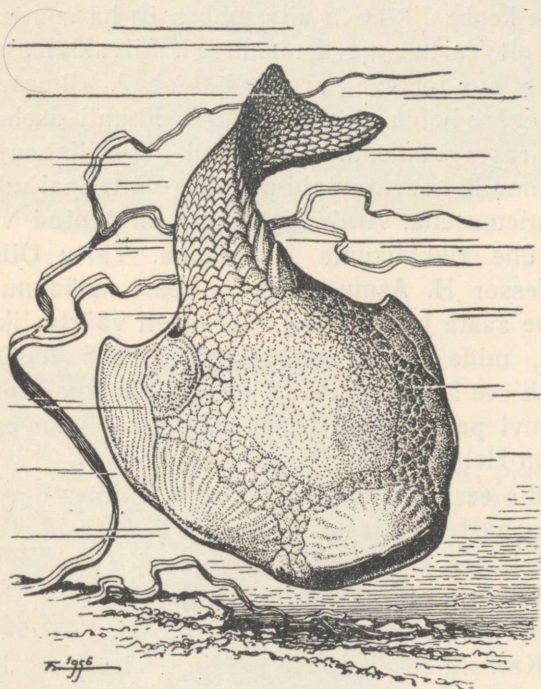
28. Aruküla koopad keskdevoni liivakivides Tartu lähedal.

on kõrge hallikaskollasest liivakivist järsak Tori kohal Pärnu jõe vasakul kaldal. See paljand oli juba möödunud sajandil uuri-
jate hulgas tuntud kui devoni primitiivsete taimede (psilofüü-
tide) ning kalade üks väheseid leiukohti. Tori paljandis leidub
suur, rahvasuus «Tori põrguks» nimetatud koobas.

Maalilisi devoni paljandeid esineb Lõuna-Eestis ka mitmete
teiste jõgede ja järvede ääres. Ka Kallaste linna kohal Peipsi
järve kaldal moodustab kõrge punasest liivakivist kallask (joo-
nis 25) lainete poolt uuristatud koobastega väga ilusa paljandi,
mis on kohalikele elanikele armastatuimaks puhkehetkede veet-
mise kohaks.

Väga ulatuslikke heledate kirjuvärviliste liivakivide paljan-
deid leidub Ahja jõe mõlemal kaldal Koorvere silla ja Valgesoo
veski vahemikus (joonis 27). Nendest paljanditest on eriti tun-
tud Suur- ja Väike-Taevaskoda. Kaunite paljandite rohkuse
poolest on tuntud ka Võhandu ja Piusa jõgi. Üksikuid
devoni paljandeid kui ka paljandite rühmi esineb samuti teistes
Lõuna-Eesti osades, näiteks Tartu ja Viljandi ümbruses, Pais-
tus, Oisus, Hinni järve juures, Sännas, Peetri jõel ja mujal.

Neid kohti külastavad sageli nii uurijad kui ka turistid. Põhjapoolsemates piirkondades valitsevad devoni liivakividel tumedamad, valdavamalt punased toonid, lõuna pool seevastu heledamad valkjad ja kollakad toonid. Suured heledate, eeskätt



29. Primitiivse kalalaadse lõuatu (*Psammolepis*) rekonstruktsioon (E. Marki järgi joonistanud A. P. Böstrov).

valgete liivakivide paljandid asuvad näiteks Piusa raudteejaama kohal Piusa jõe ürgoru serval, kus neisse on kaevatud kõrged klaasiliiva kaevanduse käigud.

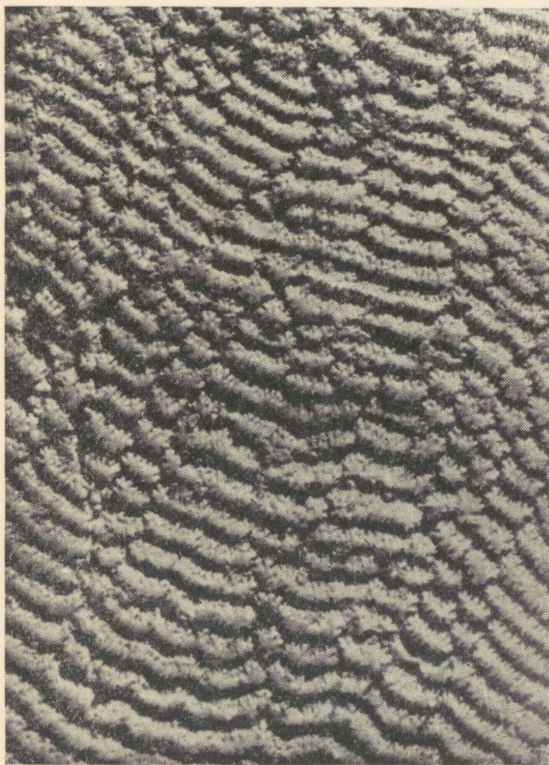
Erilist tähelepanu väärivad juba eespool nimetatud koopad ja koobastikud devoni liivakivides, millest märkimisväärsim on Aruküla koobastik Tartu lähedal (joonis 28). See suure teadusliku ja ajaloolise väärtusega koobastik oli veel möödunud sajandil väga ulatuslik (koobaste külastajad pidid koguni kasutama seal käies nõõri, et vältida eksimist). Aruküla koopad on võrdlemisi madalad ning neis võib liikuda kohati

kummargil olles, kohati roomates. Nad tekkisid valgesse kõvasse liivakivisse tõenäoliselt voolava vee uuristaval toimel, hiljem neid aga laiendati inimeste poolt. Fr. R. Kreutzwaldi arvates kasutasid vanad eestlased neid koopaid sõja puhul paguurgastena. Mitmesugused andmed näitavad, et kunagi haaras Aruküla koobastik enda alla umbes 10 ha suuruse maa-ala mõlemal poolt Tartu-Jõgeva maanteed. Liivakividesse uuristatud koobaste lage toetavad arvukad sambad. Viimased olid jäetud selleks, et ära hoida sissevarisemist. Kohati asetsevad sambad korrapäraste ridadena. Võib oletada, et sellist suurt koobastikku oli võimalik kaevata vaid pika aja vältel paljude põlvkondade töö tulemusena. Aruküla koopad on tuntud väljasurnud rüükalade ühe rikkalikuma leiukohana. Tartu Ülikooli zooloogia professor H. Asmuss kaevas sealt möödunud sajandil mitmekümne aasta jooksul välja äärmiselt väärtusliku ja suure kaladekogu, mida hiljem on täiendanud ka teised uurijad. Praegu asub see kogu ENSV TA Geoloogiamuuseumis.

Suurt huvi pakuvad ka teised Lõuna-Eesti koopad, millest tuntumad on Helme ja Koorküla «põrguhauad».

Nagu juba eespool nimetatud, leidub mitmes devoni paljandis ja ka koobastes väljasurnud kalade jäänuseid. Tori ja Aruküla kõrval tuleks esile tõsta ka Narva jõe harudel — Gorodenko ja Borovnja ojadel asuvaid paljandeid, Vardjat Halliste jõel, Tammet Võrtsjärve kaldal, Kallastet, Härma paljandit. Ohne jõel, Karksit, Jöksit Piusa jõel ja teisi, mis on tuntud rüükalade rikkalike leiukohtadena.

Devoni ajastul, mida nimetatakse ka kalade ajastuks, olid kalad väga laialt levinud ning moodustasid suure arvu erinevaid rühmi. Peaaegu kogu ajastu vältel olid nad kõige kõrgemalt arenenud loomadeks maakeral; alles ajastu lõpul ilmusid esimesed maismaa selgroogsed-kahepaiksed. Meie devoni kala-fauna esindajad kuuluvad mitmesuguste rühmade hulka. Silmapaistvama rühma moodustavad ammu väljasurnud nn. rüükalad, millest üks osa kuulub primitiivsete kalalaadsete lõuatute (joonis 29, 30), teine osa juba tõeliste kalade — artrodiiride e. liigendkaelaliste ning nn. antiarhide hulka. Nende, meie alal magevees elanud, tavaliselt põhjaeluviisiga üsna lamedate kalade pea ja keha eesmine osa olid kaetud pak-



30. Primitiivse kala-
laadse lõuatu (*Pycnos-
teus*) üks luudest
(pikkusega 50 cm) ja
sama luu pealispind
suurendatult.

sude luukilpidega, millest on tuletatudki nimetus rüükalad. Viimaste suurus oli mitmesugune, osa neist omandasid tohutud mõõtmed. Suurimate meie alalt leitud rüükalade pikkus oli 5—6 m, kehakilbi laius umbes 1 m. Rüükalad olid enamasti võrdlemisi kohmakad, väheliikuvad ning toitusid taimejäänuseist. Nende vaenlased olid umbes 1 m pikkused, võimsate lõualuude ja mitme sentimeetri pikkuste teravate hammastega kõrgemalt arenenud kalad — krossopterüügid e. käsiuimlased. ENSV TA Geoloogiamuuseumi kogudes leidub huvitav rüükala luuplaat, millel on näha selge hambajälg. Viimase löi ilmselt käsiuimlane, püüdes rüükala tabada. Et ohver seekord aga pääses, seda näitab fakt, et lõõgijälg on hiljem kinni kasvanud.

Devoni kalajäänused, mille abil saab kindlaks teha ammu väljasurnud loomade ehitust, on üsna haruldased ning nende väljakaevamine nõuab suurt hoolt ja vaeva. Eriti aeganõudev on luude kokkuliimimine üksikutest osadest, sest luud on haprad ning aegade jooksul tavaliselt purunenud väga väikesteks tükikesteks. Selleks et kalaluid võimalikult tervelt kätte saada, on eriala spetsialistidel — paleontoloogidel — välja kujunenud vastavad võtted. Sellepärast pole mingil juhul soovitatav, et mitte-asjatundjad asuksid leidude korral ise luid välja kaevama, vaid igast leiust tuleks teatada ENSV TA Geoloogia Instituuti. Sama nõue käib ka devoni kihtides leiduvate taimejäänuste kohta.

Lõpuks tuleb peatuda paljandite kui ka koobaste looduskaitisel. Devoni setete paljandite suhtelise vähesuse tõttu, mis on suurelt osalt tingitud sellest, et devoni setteid katavad sagedasti paksult kvaternaarsed setted, tuleb neid eriti hoolikalt kaitsta rikkumise ja lõhkumise eest. Ainult sel juhul, kui paljandid looduslikul kujul ja rikkumatult säilivad, on nende teaduslik väärtus täielik. Igasugune paljandite lõhkumine, mille tagajärjel võib tekkida varisemine, soodustab nende kiiret kinnikasvamist. Täiesti lubamatu on paljandite kasutamine prügi välja veo kohana, nagu seda tehakse Tartus Emajõe vasakul kaldal surnuaedade kohal asuva paljandiga. Paljandite looduslikku ilmet ja nende loomulikku ilu rikutakse sageli sellega, et paljud loodust mittearmastavad ja ilumeelt mitteomavad kodanikud kraabivad oma nime paljanduvaisse liivakividesse. Nii on rikutud näiteks üks suuremaid ja turistide poolt sagedamini

külastatavaid devoni paljandeid Ahja jõel — Suur-Taevaskoda, samuti ka Väike-Taevaskoda.

Looduskaitset ja hooldamist vajavad kahtlemata ka koopad ja koobastikud. Nii näiteks on Aruküla koopad sõja kui ka inimeste hoolimatu ja vastutustundetu tegevuse tagajärjel suures osas kinni varisenud. Oleks tingimata vaja, et maa-ala, kus koopad esinevad, piirataks aiaga ning koopasuud varustataks ustega. Ka tuleks koobaste põrandad puhastada allavarisenud lahtisest materjalist ja sinna aja jooksul sattunud prahist. Samuti oleks väga huvitav lahti kaevata mõned uued sissekäigud seni kinniolevaisse koobastiku osadesse, mis võiksid anda väga huvitavat teaduslikku materjali. Tingimata vajaksid korrastamist ka teised koopad — Toris, Helmes ja Koorkülas.

KIVISTUNUD JA POOLKIVISTUNUD LUUJÄÄNUSED PÄLVIVAD TEADLIKKU SUHTUMIST

K. PAAVER

Eesti NSV territoorium, samuti kui teisedki korduvalt manerjää või selle sulamisvete all olnud alad, ei ole suhteliselt kuigi rikas kivistunud ja poolkivistunud luujäänuste leidudelt. Ometi satutakse ka meil küllaltki sagedasti, eriti mitmesugustel mulla- ja turbatöödel, varematal aegadel elanud loomade luudele, hammastele või sarvedele, mis on pinnases meie päevini säilinud. Selliseid luuleide on Eestis kogutud ja muuseumidesse talletatud juba möödunud sajandist alates. Mõnikord juhtub siiski, et avastatud luujäänused pälvivad oma iseäraliku kuju, värvuse või mõõtmete tõttu küll leidja tähelepanu, kuid neid ei korjata üles ega säilitata. Töö jätkamisel need kas pillutakse laiali, nad purunevad, mattuvad uuesti pinnasesse või satuvad kõrvaliste isikute kätte. Igakord leidjad ei tea või ei oska küllaldaselt hinnata asjaolu, et luuleiud on suure väärtusega uurimismaterjaliks, mis teaduslikult läbitöötatuna ja vajaduse korral muuseumides eksponeerituna võib jutustada palju huvitavat ammumöödunud aegade loodusest ja tolleaegse inimese elust. Teatud mõttes võime luuleide võrrelda haruldaste ajalooliste ürikutega. Seetõttu pälvivad nad igati teadlikku suhtumist ja hoolsat säilitamist.

Luuleidude teaduslikku tähtsust üksikajaliselt iseloomustades tuleb kõigepealt alla kriipsutada, et nad on asendamatuks materjaliks selgroogsete fauna ajaloo uurimisel, et neile toetudes võime taastada loomastiku muutumise ja loomaliikide levilate kujunemiskäigu kaugest minevikust alates. Ajaloo tundmine on aga tingimata vajalik loomastiku kaasaegse koostise ning selle arengu seaduspärasuste mõistmiseks.

Eesti selgroogsete fauna kaasaegne koostis on hästi tuntud. Imetajaid on tänapäeval Eesti alal registreeritud 59 liiki. Mil-
line oli sinne loomastik tuhat, viis tuhat, viisteistkümmend
tuhat või veelgi rohkem aastaid tagasi, saame öelda eeskätt



31. a) ürgpiisoni sarvjätke Võrtsjärves, (väh. 8×) ja b) mammuti puri-
hammas Mõnistelt, (väh. 4×) mõlemad — pleistotseeni setetest.

luuleidude alusel. Nii näiteks on Eestis leitud kuueteistkümnest
kohast mammuti luid ja hambaid, kahest kohast ürgpiisoni ja
ühest kohast karvase ninasarviku luid. Need luuleiud lubavad
väita, et mainitud hiiglased — jääaja karaktervormid — asus-
tasid kunagi kümnete tuhandete aastate eest, oletatavasti kahe
viimase jääaja vahel, ka Eesti ala. Jääajajärgsel perioodil, koos
metsade levimisega Eestis, tungisid siia metsaimetajad. Mit-
mete aastatuhandete kestel elutses Eestis näiteks ürgveis ehk
tarvas, koduaise väljasurnud esivanem. Keskmise ja noorema
kiviaja asulate «kõõgijäätmete» hulgas esinevad tavaliselt
tarva, tolleaegsete küttide võimsaima saaklooma luud. Toetudes
luuleidudele võime näiteks ka täie kindlusega väita, et neli tuhat
aastat tagasi esinesid Eestis metssiga, hirv, metskits ja mets-
kass, kes hiljem kohalikust faunast kadusid. Neist on metskits

meie ala taas asustanud möödunud sajandil, metssiga aga alles viimastel aastakümnetel.

Luujäänuste leiud võimaldavad välja selgitada eri piirkondade loomastiku erinevust isegi sellisel piiratud territooriumil, nagu seda on Eesti. Nii näiteks on Tamula (Võru lähedal) hilisneoliitilise asula luumaterjalis esikohal põdra ja kopra luud. Ligikaudu samast perioodist pärinevas Loona (Saaremaa läänerannikul) materjalis nende liikide luid ei leidu, esikohal on siin metssea ja hüljeste luud.

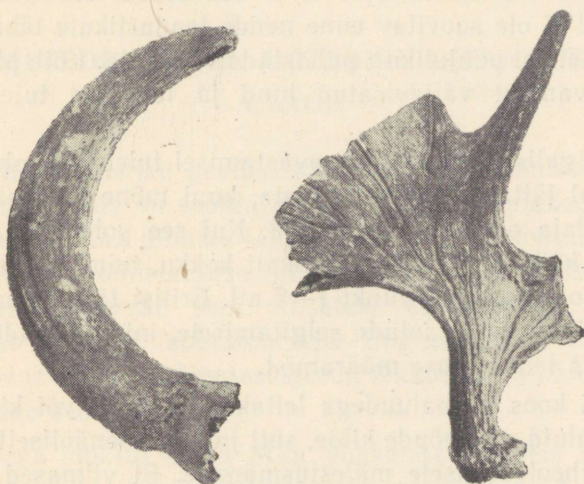
Kuid luuleiud omavad tähtsust mitte üksi zooloogia, vaid ka teiste teaduste, näit. paleogeograafia seisukohalt. Mitmed loomaliigid on kliimaatiliste ja maastikuliste tingimuste headeks indikaatoriteks. Nende luujäänuste esinemine teatud ajajärgu luumaterjalis võimaldab seetõttu iseloomustada tolleaegset looduslikku keskkonda ning teha huvitavaid paleogeograafilisi järeldusi. Veelgi olulisem on luuleidude tähtsus arheoloogias. Materiaalse kultuuri mälestusmärkidest kogutud loomaluud võimaldavad otsustada loomakasvatuse, küttimise ja kalastuse iseloomu ning osatähtsuse üle nende hõimude ja rahvaste elus, kellele mälestusmärk kuulus. Ühtlasi on luuleiud arheoloogidele, zootehnikutele ja zooloogidele tähtsaks materjaliks koduloomade päritolu ning tõugude kujunemise uurimisel. Geoloogia seisukohalt on oluline, et luuleidude abil on võimalik määrata vastavat leidu sisaldanud maakihtide vanust.

Arvesse võttes asjaolu, et õige mitmes teadusharus saab kivistunud ja poolkivistunud luujäänuseid teaduslikus uurimistöös laialdaselt kasutada, on nõutav, et kõik avastatud luujäänused tuleb koguda, hoolikalt säilitada ning edasi toimetada teaduslikele asutustele. See vajadus on veelgi ilmsem, kui võtame arvesse, et luuleide on meie alal säilinud suhteliselt vähesel arvul ja ainult kohati ning nende avastamine on tihti vaevarikas, sõltudes mõnikord juhusestki.

Ühtlasi oleks soovitav, et need kodanikud, kel tuleb töötada tingimustes või liikuda kohtades, kus on tõenäolisi võimalusi luujäänuste avastamiseks, teadlikult kaasa aitaksid uute materjalide otsimisele.

Kogemused näitavad, et meil tehakse enamik luuleide kruusa võtmisel, siloaukude ja tranšeede, kraavide ja kaevude

kaevamisel, teede rajamisel, sügavkünnil, kuivendus- ja turbatöödel, jõgede süvendamisel ja õgvendamisel ning siseveekogude veepinna alandamisel. Olgu mainitud, et 1948. aastal avastasid Antsla rajoonis teetöölised kruusakoormas mammuti purihamba, mis on kõige uuemaks jääaegsete imetajate luuleiuks Eestist. Üks huvitavamaid leide Eestis on tehtud kaevu



32. a) põdra sarv Aruküla rabast (väh. 8×) ja b) ürgveise sarvjätke Tamula järvest (väh. 8×), mõlemad — holotseeni setetest.

kaevamisel. Nimelt avastati 1937. aastal kaevu rajamisel Võhandu ürgorus ainus meilt seni teadaolev karvase ninasarviku luu. Teadlik tähelepanu luuleidude suhtes on seega eriti vajalik.

Kivistunud või poolkivistunud luude või luutükkide avastamisel tuleks toimida järgmiselt.

1) Kõigepealt tehtagu kindlaks luude esialgne asukoht ja mõõdetagu selle sügavus maapinnast. Ühtlasi märgitagu üles ka kiht (kruus, turvas jne.), milles leid asus ning viimase peal ja all asunud kihid. Vajalik on ka üles märkida, kas pinnas luu leiukohal oli segatud või mitte. Kui võimalik, võetagu luu juurest pinnase (turba) proov ja joonistatagu luude paigutuse skeem.

2) Kui luu (või luud) avastati pinnases, siis kaevatagu lei-

koht lahti ja lastagu luudel kaevandis mõni aeg kuivada. Väga rabedaid luujäänuseid võib enne väljavõtmist immutada mõne liimiga. Sobivate pinnasetingimuste korral võib leitud luujäänused välja võtta terviklike plokkidena koos ümbritseva pinnasega. Turbas leitud luudele tuleb vähemalt osa ümbritsevast turbakihist ümber jätta. Väljavõetud luud lastagu aeglaselt kuivada. Leitud luumaterjal tuleb varustada leiukoha andmetega. Luid ei ole soovitatav enne nende teaduslikule läbitöötamisele üleandmist põhjalikult puhastada või pesta. Kõik pinnasega koos kaevandist väljavisatud luud ja luutükid tuleb kokku koguda.

3) Hulgalise luumaterjali avastamisel tuleb leiukoht võimaluse korral jätta seniks puutumata, kuni mõne teadusliku asutuse esindaja on sellega tutvunud. Kui see pole võimalik, siis kogutagu kõik luumaterjal hoolikalt kokku, toimides sealjuures nii, nagu on märgitud punkt 1—2 all. Erilist tähelepanu pööratagu kõigi nende asjaolude selgitamisele, mis edaspidi võiksid soodustada leiu vanuse määramist.

4) Kui koos loomaluudega leitakse ka luust või kivist esemeid, inimluid, savinõude kilde, sütt jm., on tõenäoliselt satunud mõnele arheoloogilisele mälestusmärgile. Et viimased on seaduse kaitse all (neid võib kaevata vaid erilubade alusel), tuleb töö leiukohal katkestada ja leiust informeerida Eesti NSV Teaduste Akadeemia Ajaloo Instituuti (Tallinn, Estonia puistee 7, telef. 465-94).

Keskseks nõudeks igasuguste luuleidude puhul on nende kiire toimetamine teadlaste kätte, sest alles teadlaste poolt määratuna omandab luujäänuste leid täieliku väärtuse. Kiire teatamine leiust on vajalik selleks, et eriteadlased saaksid vajaduse korral koguda täiendavaid andmeid lasumustingimuste kohta, milleta luu vanuse täpsem määramine pole sageli võimalik. Kõigist luuleidudest tuleb teatada järgmistele meie vabariigi luuleide koguvatele, määravatele ja säilitavatele teaduslikele asutustele: Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudile, Tartu, Vanemuise t. 21, telef. 34-71 või Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudile, Tallinn, Estonia puistee 7, telef. 441-89.

Leidjaid informeeritakse leidude määramise tulemustest.

METEORIIDID JA METEORIIDIKRAATRID

A. AALOE

Omaette ulatusliku peatüki looduskaitse küsimustes hõlmavad nähtused, mis on seotud meteoriitidega — planeetidevahelisest ruumist Maa pinnale langevate raud- või kivimkehadega.

Tänapäeval omistatakse neile eriti suurt tähtsust, sest meteoriidid osutuvad seni ainsateks kosmilisteks kehadeks, mida saab vahetult laboratoorsetes tingimustes uurida. Seega on neil suur tähtsus päikesesüsteemi tekkimise ja ehituse tundmaõppimise seisukohalt.

Öö-päeva jooksul satub Maa õhkkonda kümneid tuhandeid mitmesuguse suurusega meteoroidseid osakesi, kuid tingituna nende suurest liikumiskiirusest (keskmiselt 30—40 km/sek.) nad kuumenevad õhu vastusurve tõttu, ja enamik meteoroidseid kehi laguneb auruks ning tolmuks enne Maa pinnani jõudmist. Siiski suudavad paljud suuremad meteoroidsed kehad läbida atmosfääri ning arvestatakse, et Maa pinnale langeb aasta jooksul umbes 1000 meteoriiti. Kuid neist satub kaugelt suurem osa meredesse, asustamata piirkondadesse või jääb lihtsalt märkamatuks, ning seepärast pole üllatav, et teadlaste kätte jõuab keskmiselt 4—5 eksemplari aastas. Üldse on praegu uurimisasutustes osi 1500 meteoriidist.

Eesti NSV territooriumilt on seni leitud neli meteoriiti. Neist esimene langes 1855. aastal Kaandes Saaremaal. Teisena langes 1863. aastal Pilistvere ümbrusse rida kivimeteoriite; neist suurim kaalub üle 10 kg. Viimane meteoriidi langemine Eestis toimus 1872. aastal Tännasilmas, Türi lähedal. Peale nimetatute on veel leitud kilde Kaali meteoriidist, mida käsitleme



33. Pilistvere meteoriidisajuga 1863. aastal langenud Aukamäe kivimeteoriit.
Vähendatud 3X.

eraldi pikemalt. Pole kahtlust, et ka praegu võib meie vabariigi territooriumil esineda mitmeid varem või hiljem langenud meteoriite, mis pole seni teadlaste kätte jõudnud või mida pole lihtsalt seepärast üles korjatud, et ei osata meteoriiti eraldada tavalisest kivist. Näitena selle väite tõestamiseks võib öelda, et Pilistvere meteoriidisaju ajal jäid leidmata isegi mitmed eksemplarid, mille langemist nähti.

Kuidas siis meteoriiti ära tunda? Kõige kindlamaks tunnuks on muidugi meteoriidi langemine, millega kaasnevad väga iseloomulikud nähtused. Suurema meteoorse keha sattumisel atmosfääri ilmub esmalt nähtavale tulekera — boliid, mis on jälgitav mõne sekundi kestel. Sageli saadavad boliidi lendu plahvatuse- või kõuetaolised helid, kohin jne. 10—20 km kõrgusel, kus atmosfääri kihid muutuvad tihedamaks, kaotab meteoorne keha kosmilise kiiruse, helendumine lakkab ning meteoriit langeb maapinnale. Pärast boliidi kustumist jääb taeval mõneks ajaks nähtavaks valkjas tolmu jälg, mis aeglaselt langeb kosmilise tolmana maapinnale.

Meteoriidid jagatakse kolme klassi: raud-, raud-kivi- ja kivi-meteoriidid. Raudmeteoriidid koosnevad põhiliselt nikkelrauast,

raud-kivimeteoriitides lisanduvad rauale veel kas rohekaskollase mineraali — oliviini terad või tumedad silikaatse massi suletised. Välimuselt võivad kivimeteoriidid mõningal määral meenutada Maal tekkinud tardkivimeid, kuid enamikus neist võib märgata väikesi nikkelraua suletisi. Värvuselt on kivimeteoriidid valdavalt tuhkjashallid, harva valkjad või peaaegu mustad.

Meteoriiti, mis pole kaua pinnases lamanud, on kerge ära tunda sellest, et tema pind on kaetud õhukese tumehalli või musta sulamiskoorikuga. Kujult on meteoriidid ebakorrapärased. Servad ja nurgad on tugevasti ümardunud. Meteoriidi pinnal võib tihti näha madalaid piklikke lohukesi — regmaglütte (joonis 33). Sageli purunevad meteoriidid enne maapinnale langemist väiksemateks osadeks; sel juhul toimub meteoriidisadu.

Nagu juba mainitud, satub uurijate kätte palju vähem meteoriite, kui neid Maa pinnale langeb. Seepärast on antud juhul looduskaitse huvides tingimata vajalik boliidi nägemisest, meteoriidi langemisest või leiust viivitamatult teatada vasta-



34. Kaali meteoriidikraatrist nr. 5 kogutud raudmeteoriidi kilde.
Suurendatud 1,5X.



35. Vaade Kaali järvele ringvallilt.

vasse uurimisasutusse. Meie vabariigis on selleks asutuseks Eesti NSV Teaduste Akadeemia meteoriitidekomisjon, aadressiga: Tallinn, Estonia puiestee 7, ENSV TA Geoloogia Instituut, telef. 441-89. Boliidi jälgimise puhul tuleks kindlasti üles märkida vaatleja asukoht, vaatluse aeg (võimalikult täpselt), boliidi lennu kestus ja suund, boliidi suurus, eredus, värv, kuju ja selle muutumine lennu kestel, tolmu jälje esinemine ning helilised nähtused. Meteoriidi langemise puhul tuleks veel märkida täpne aeg, koht ja kui sügavale meteoriit tungis pinnasesse (juhul kui millegipärast osutub vajalikuks meteoriidi üleskorjamine enne spetsialisti saabumist). Väga suure teadusliku väärtusega on joonised või fotod boliidist, tolmu jäljest, meteoriidi asendist pinnases, tema poolt moodustatud lohust jne.



36. Lahtikaevatud osa Kaali meteoriidikraatrist
nr. 5. Esiplaanil meteoriidi löögijälg.

Möödunud aastal ilmus sarjas «Abiks loodusevaatlejale» E. Krinovi koostatud juhend meteoriitide vaatluseks, millega oleks soovitav kõigil asjast huvitatuil tutvuda. Eestis leitud meteoriite, samuti paljusid välismaisi eksemplare võib näha ENSV TA Geoloogia Instituudi Geoloogia Muuseumis, Tartus, Vanemuise t. 46. Peab mainima, et Geoloogia Muuseumi meteoriitidekogu on üks rikkalikumatest NSV Liidus.

Väga haruldasteks vormideks on meteoriidikraatrid — hiiglaslikud plahvatuslehtrid, mis on tekkinud gigantsete, Maa õhkkonna läbimisel kosmilist kiirust säilitavate meteoriitide kokkupõrkamisel Maaga. Meteoriidikraatrid esinevad üksikutena või rühmadena ning seni tuntakse neid vaid kümnes kohas kogu maailmas.

Üks selliseid loodusharuldusi asub Eesti NSV-s, Saaremaal, Kingissepa linnast umbes 20 km kirdes, Kaali külanõukogu piires, olles tuntud Kaali (Kaalijärve) meteoriidikraatrite rühma nime all. Siin esineb kokku seitse meteoriidikraatrit. Rühma vanust hinnatakse 3000—4000 aastale. Peakraater, mille põhjas asetseb looduslik veekogu, Kaali järv, on läbimõõduga kuni 110 m, kujutades endast katlasarnast kuni 15 m sügavust lohku. Kraater on piiratud kuni 7 m kõrguse ringvalliga, mille sisenõlval võib näha plahvatusel 30°—40° nurga all ülespaisatud dolomiidirahne. Nii vall kui ka sisenõlv on kaetud vana lehtpuumetsaga, mistõttu Kaali järv oma loodusliku iluga on juba ammu tuntud turismiobjektina.

Kõrvalkraatrid (nn. kuivjärved) sarnanevad oma ehituselt peakraatriga, olles ainult tunduvalt väiksemad, läbimõõduga 13—39 m. Kraatrite nr. 4 ja 5 piires teostatud kaevamistöödel oli võimalik küllalt detailset tundma õppida nende sisemist ehitust. Nii selgus, et kraatrid on täitunud plahvatusel purustatud dolomiidi ja põhimoreeni seguga, mis matab kinni nende aluspõhjalised osad. Mõlema kraatri põhjas avastati lehtrikujuline lohk, mida peetakse meteoriidi löögijäljeks. Kraatritest nr. 2 ja 5 on arvukalt kogutud väikseid raudmeteoriidi kilde.

Kaali meteoriidikraatri teaduslik väärtus saab eriti selgeks siis, kui mõtleme sellele, et need on ainsad meteoriidikraatrid Euroopas, ainsad senituntud hästisäilinud meteoriidikraatrid NSV Liidus (Tunguusi meteoriidi langemise puhul 1908. aastal ilmselt tekkinud kraater asus soises piirkonnas ja vajus enne kinni, kui keegi seda näha jõudis) ja lõpuks — ainsad tihedasti asustatud piirkonnas asetsevad ning kergesti ligipääsetavad meteoriidikraatrid üldse.

Mäeinsener I. Reinwald, kes 1937. aastal esimesena lõplikult tõestas Kaali kraatrite meteoriitse päritolu ja kelle uurimused andsid palju väärtuslikke andmeid kraatrite tekkimise ja ehituse kohta, tõstis juba enne Teist maailmasõda üles küsimuse meteoriidikraatrite muuseumi asutamisest Kaalis. Kodanliku Eesti vastavad asutused jätsid selle ettepaneku tähele panemata; hiljem, tingituna sõjaolukorrast ning pakilisematest ülesannetest sõjajärgses ülesehitustöös, jäi küsimus kõrvale. Praegu on saabunud aeg küsimuse lahendamiseks. Kahjuks on küll

mõned kraatrid vastutustundetute isikute tegevuse läbi kannatanud — nii näiteks on kivikoristusel osa põldudelt kõrvaldatud rändrahnede lükatud kraatritesse nr. 3 ja 4, teised kraatrid on tugevasti risustatud jne., kuid nende puhastamine ja korrastamine ei tohiks nõuda üle jõu käivaid kulutusi. Paraku jäävad alles aga omalaadse looduserüüstamise jäljed — peakraatrit ääristavatesse dolomiidirahnudesse graveeritud nimetähed.

Muuseumi asutamine nõuaks vähemalt ühe hoone ehitamist, kus oleks eksponeeritud sissejuhatav osa ja meteoriitika üldküsimused. Seoses jätkuvate lahtikaevamistega kraatrites nr. 4 ja 5 tuleks kindlasti ette näha paviljonide ehitamine nende kohale, et kraatrite aluspõhjalisi osi säästa nii ilmastiku mõjustuste kui ka rüüstamise eest. Samuti oleks soovitatav mõne I. Reinwaldi poolt peakraatri veerule rajatud šurfi uus lahtikaevamine ning viimase kohale paviljoni ehitamine. Teised kraatrid tuleks eraldada piirdeaiaga ja korrastada nende juurde viivad teerajad.

Kahtlemata on meteoriidikraatrite muuseumi (mida kindlasti tuleks nimetada I. Reinwaldi nimeliseks) asutamine pärast teatavat organiseerimistööd täiesti läbiviidav. Säärasel muuseumil oleks suur tähtsus Kaali meteoriidikraatrite rühma kui ühe Eesti NSV suurema loodusharulduse säilitamisel ja loodusteaduste, eriti meteoriitika populariseerimisel.

MAA-ALUSED JÕED JA NENDE AVALDUSVORMID

U. HEINSALU

Looduskaitse alla kuuluvate geoloogiliste objektide hulka peavad kahtlemata kuuluma mitmed meie suuremad ja iseloomulikumad karstialad, millel erisugustest geoloogilistest tingimustes tulenevalt on igaühel oma omapära. Karsti all mõistetakse N. A. Gvozdetski järgi nähtusi, mis tekivad vees lahustuvates kivimites ja on seotud nende keemilise lahustumisega, mis väljendub spetsiifilises pindmiste vormide ja süvavormide kompleksis ning jõgede- ja järvedevõrgu, samuti põhjavete tsirkuleerimise omapäras.

Karstinähtused ning nendega seotud pinnavormid Eesti NSV põhja- ja keskosas, kus aluspõhjas on lubjakivid ja dolomiidid, esinevad paljudes kohtades. Vastavad pinnavormid esinevad enamasti lehtritaoliste, põhiplaanis munaja kujuga kurisute näol, millede läbimõõt ulatub 20—30 meetrini, sügavus aga kuni 10 meetrini. Sellised kurisud paiknevad tavaliselt suletud nõgusate alade, nagu soiste heina- ja karjamaade serval. Nad neelavad siia kogunevad kevadised sulaveed, suvel on aga enamasti kuivad. Vaid harva, suuremate vihmasadude ajal, tegutsevad kurisud ka suvel ning sügisel.

Kurisus neeldunud vesi ilmub paljudel juhtudel mõnel teisel lähedasel soisel alal allikatena jälle maapinnale, olles siin mõne oja või jõekese alguseks. Sageli ei ole aga väljavoolukohad teada.

Suurematest sellistest ajutiste vooluvete neeldumiskohtadest võiks kõigepealt mainida kurisut Hageris, Kolju kurisut Nissi lähedal, kurisuid Ääsmäe küla juurest Keila rajoonis, Lepakõrve



37. Kurisu Kurisu külast Hiiumaal.

ning Kudemaa kurisuid Mustjala lähedalt Saaremaalt ja palju teisi.

Harvem esineb Eestis jõgede või ojade maa alla kadumist ning teisel allikatena uuesti päevavalgele ilmumist. Mõnel sellisel juhul on aga välja kujunenud ulatuslikud karstivormidega kaetud alad nii jõe neeldumisalal kui ka maa-aluste voolukanalite alal ja tõusuallikate rajoonis.

Kõige suuremaks sellistest karstialadest Eestis on kahtlemata Kostivere karstiala.

Kostivere karstiala asub Harju rajoonis Jõelähtme ja Kostivere sovhoosi vahelisel alal tasasel loopealsel, kus lubjakive katab väga õhuke pinnakate, kohati aga vaid mullakamar. Seega ei saa pinnakate siin oluliselt mõjustada mitmekesiste, maapinnal lubjakivides nähtuvate karstivormide ilmet.

Karstiala algab Kostivere sovhoosi juurest, kus Jõelähtme jõe säng umbselt lõpeb ja jõgi maa alla kaob. Mööda loopealset Jõelähtme suunas edasi minnes võib näha rohkesti mitmesuguseid karstivorme. Kõikjal võib märgata, et nad on põhiliselt kujunenud mööda tektoonilisi lõhesid, millede võrk läbib lubja-

kivikihte. Lõhede laienemisel neis voolava vee toimel ongi lubjakividesse kujunenud mitmesuguseid sügavaid kraave, lehtreid ja «kuristikke», millede liitumise tulemusena esineb kohati ulatuslikumaid langatusalasid. Silmapaistvaim ja suurim sellistest on suur langatusala keset karstiala, umbes 1,5 km Tallinn—Leningradi maanteest lõunas. Ta on kujunenud kahe langatusoru liitumiskohal ja on ligikaudu 100 m läbimõõduga. Siin esineb kõige mitmekesisemaid, kuni 5 m sügavusi karstivorme: laiü lõhesid ning nendega üksteisest eraldatud, osalt juba hävinenud panku, kulpaid, kitsaid, pankade alt läbiminevaid tunneleid ja langatuslehtreid. Eriti silmapaistev oma ilu poolest on siin kivilaud — 2,8 meetri kõrgune seenekujuline jääksaar, mis kõrgub langatusala põhjal. Kivilaua ligemas ümbruses on kivim hävinud ja järgi on jäänud vaid üksikud, päris väikesed pangad. Kivilaud on olnud kõikide karstiala külastajate armastatuimaks pildistamise kohaks.

Kostiverest mitmeti erinevaid karstivorme võib kohata ühes teises Eesti suuremas õhukese pinnakattega karstialas — Kuimetsa lida-urgeste piirkonnas, mis asub Kose—Kuimetsa tee ääres metsas, umbes 1,5 km enne Kuimetsat. Karstistumisel silmapaistvalt laienenud püstisi lõhesid esineb siin vähe. Siinseid maapealseid karstivorme iseloomustab kunagise maa-aluse jõe voolukanalite sisselangemise kohtades tekkinud rohketepiklike langatuslehtrite ja lohkuade esinemine. Nende langatusvormide seintes paljanduvad kohati lubjakivikihid.

Kuimetsa karstialale on iseloomulik, et langatusvormidesse avanevad tihti nišid, madalad ja kitsad maa-alused käigud, kuhu on raske sisse pugeda, ning koopad. Koopad on väikesed, kuid pakuvad siiski palju huvitavat. Enamasti viib nendesse vaid kitsas ava, millest läbi pugedes pääseb laia ja madalasse ruumi, kus edasi saab liikuda vaid kükakil või küürakil. Sellistes koobastes aga kaugemale kui mõnikümmend meetrit edasi minna ei saa.

Kuimetsa koobaste ja langatuslehtritega tutvumisel võib veenduda, et minevikus esinesid paljude praeguste langatuslehtrite kohal küllaltki ulatuslikud koopad ja käigud. Hiljem on nad aga sisse langenud.



38. Karstistunud, tektooniliste lõhede vahelised, osalt langatunud lubjakivipangad Kostivere karstialalt.

Kuimetsa koopad, nagu ajalugu räägib, olid rahvale pelgupaigaks sõdade ajal.

Ülalkirjeldatud karstialadel maapinnal nähtavad karstivormid on suuremalt osalt aluspõhjas, mis neis paljandub. Teistsugused karstivormid esinevad aga neis karstialades, kus lubjakivikihte katab küllalt paks pinnakate. Maa-aluste voolukanalite kohal näeme siis lehtrikujulisi langatusvorme. Ja kui sellised langatuslehtrid osalt ka ulatuvad aluspõhja, ei näe me selle paljandumist, sest teda varjab allavarisenud pinnakate.

Uheks suuremaks selliste karstivormide esinemisalaks on Uhaku karstiala Lügänuuse lähedal Kiviõli rajoonis.

Uhaku karstiala algab Ärra sovhoosi ligidal piki jõesängi esinevate lehtri- ja vannikujuliste neeldumiskohtadega. Lügänuuse-poolseimas suures «hauas» kaob jõgi aga täiesti. Neis karstivormides neeldunud vesi suubub lähimaid maa-aluseid teid pidi Purtse jõkke, jättes allapoole jääva maapealse jõesängi kuivaks. Jõe maa-aluste teede kohad on seejuures maapinnal hästi jälgitavad nende kohale tekkinud sügavate langatuslehtrite ridadena, mis asuvad Püssi—Kiviõli maantee ligidal,

teest põhja poole. Hästi väljakujunenud langatuslehtrite read osutavad selgelt, et jõe maa-alused vooluteed on kujunenud piki lõhesid.

Vahetult Purtse jõe ääres Kõrgekaldal väljub Uhaku maa-alune jõgi mitmes kohas allikatena. Siin esineb vähemal alal ka rohkesti langatuslehtreid. Enamus neist on üksteisega liitunud, andes sel kohal oru pervele täiesti omapärase künkliku ilme. Samas kõrval kitsal orulammil esineb rühm lehterallikaid, millistest vesi välja «keeb», voolates kõrvalasuvasse jõkke.

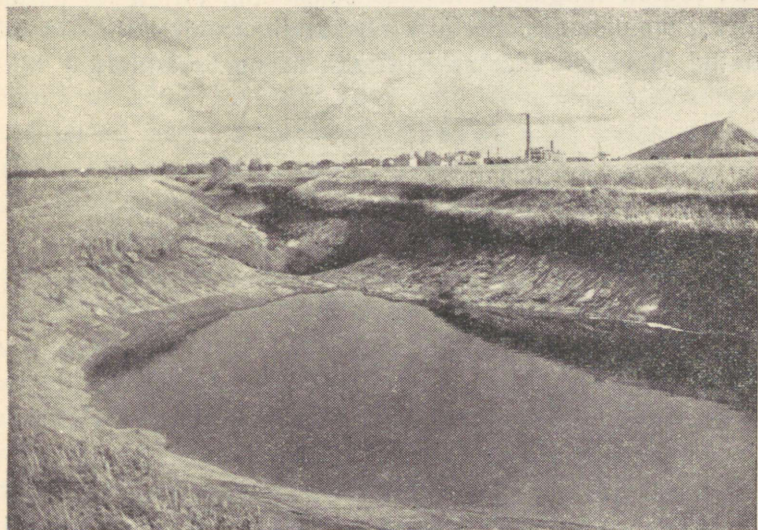
Kirjeldatud karstialade pilt ei ole aastaringi ühesugune, vaid muutub vastavalt jões voolava vee hulgale. Kevaditi lume sulamise ajal, harva ka suvel ning sügisel suuremate sadude tagajärjel, tõuseb maa-aluste jõgede ja ojade kitsastes kanalites veepind järsult, ulatudes maapinnal nähtavatesse langatuslehtritesse. Mõnedes karstialades, kus maapealne jõesäng puudub, tekitab veehulga edasine suurenemine kevaditi sageli suuri üleujutusi. Nii on see näiteks Kuimetsa karstialas. Seevastu Uhaku karstialas suuremat üleujutust ei teki. Kui vesi on siin ääretasa täitnud juba kõik neelukohad piki jõesängi, hakkab ta edasi voolama kanjonitaolisse kuivsängi, langedes sellesse väikese joana. Kõrgvee alanemisega katkeb veevool maapealses sängis ja seejärel kaob vesi pikkamööda langatuslehtrites.

Sarnast maapealse jõe sesoonset esinemist karstiala piires võib näha veel näiteks Kostivere karstialas ja Kose Kuivajõel.

Karstialad on alati olnud loodusesõprade, turistide ja koolide ekskursioonide poolt sagedasti külastatavateks kohtadeks. On ju erilise omapära ja kujuga karstivormid, milledega sageli on seotud mitmesuguseid legende, küllaltki paeluvad! Kuid karsti tundmaõppimisel on ka praktiline tähtsus mitmesuguste küsimuste valdkonnas. Nii etendavad karstinähtused suurt osa pinnasevete ja pinnavete reguleerimisel. Paljud kurisud on leidnud kasutamist liigvete ärajuhtimisel, milleks nendesse suunatakse kraavid. Sellepoolest paistab silma Pandivere kõrgustik, kus jõed puuduvad, see-eest aga esineb rohkesti kurisuid. Kõrgustiku nõlvadel leidub palju allikaid, kust algavad jõed. Allikate rohke esinemine on ka põhjustanud kõrgustikku ümbritse-



39. Suur koobas Kuimetsa karstialalt.



40. Langatuslehtrite ahel Uhaku karstialalt.

väte tasandikuliste alade soostumist. Karsti uurimine on tähtis ka hüdrogeoloogias ja kaevandusgeoloogias. Karstistunud kohtades tungivad kaevandustesse pinnaseveed, mis raskendavad kaevanduste ekspluateerimist.

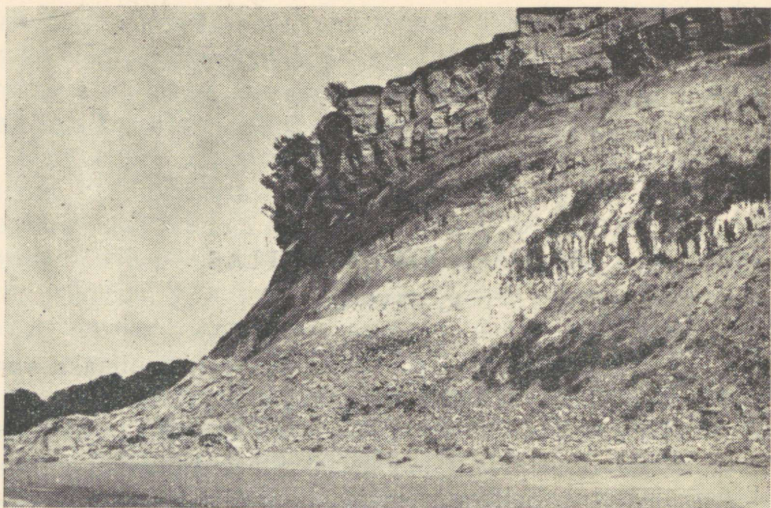
Karstialade tundmaõppimine võimaldab mõista karsti arengu seaduspärasusi meie oludes. Neis on võimalik otseste vaatluste teel tundma õppida mitmesuguste karstivormide kuju, sõltuvalt aluspõhja kivimeist ja lõhedest, pinnakatte paksusest ning reljeefist jt. kohalikest iseärasustest. Samuti on karstialadel ka soodsad võimalused maa-aluste vooluvete režiimi ning hüdrograafia uurimiseks.

Looduskaitset vajavad Eesti NSV-s esmajoones Kostivere, Kuimetsa, Uhaku ja Kuivajõe karstialad. Karstialade looduskaitse seisneb selles, et neis kohtades keelatakse karstivormide loodusliku kuju rikkumine, mis paemurdmise tõttu kohati on aset leidnud Kostiveres, ja et karstivormidesse ei veetaks mingit prahti ega risu. Kurvaks näiteks, milleni looduskaitse puudumine võib viia, on Uhaku karstiala. Hulga aastate jooksul Ärra jõkke lastavad Kiviõli Kombinaadi reoveed on Uhaku karstialal jätnud langatuslehtreisse paksu kihi õlijätteid, paljusid lehtreid ummistades. Seetõttu on karstivormide kuju siin moonutatud ja nende edasine looduslik areng takistatud.

PÕHJA-EESTI PAEKALLAS

K. ORVIKU

Põhja-Eesti loodusmaastiku suurimaks ja kaunimaks vormiks on Põhja-Eesti lavamaa põhjapiiri tähistav paekallas ehk glint, mis kulgeb Eesti NSV piirides idas Narvast kuni Osmussaareni läänes. Paekalda tänapäevast ilmet mõjustab mitmel pool meremurrutus. Selle selgemaid näiteid leiab paekalda lääneosas mitmel pool. Suurejooneline on see V.-Pakri pangal, kus võrdlemisi madalat paekallast moodustavate kivimite erineva vastupidavuse tõttu on murrutusel tekkinud mitmekujulisi murrutusvorme, eriti murrutuskulpaid ja viimaste paeste lagede allavarisemisel tohutu suuri paekilpe. Juba õige kõrge, vahetult merest murrustatav paekallas on Pakri neemikul, kus ta kõrgus ulatub 24 meetrini. Paekalda järsus seinamis on siin võimalik ka kõige paremini näha neid kihte, mis moodustavad paekalda: all heledaid kambriumi liivakive, mida katab ordoviitsiumisse loetav obolusliivakivi. Viimane algab kambriumi peal suurepärase basaalkonglomeraadiga. Järgneb mustjas bituumne savikilt ning sellel rohkeist glaukoniitteradest roheline liivakivi. Paekalda ülemise osa moodustavad ordoviitsiumi ajastul siin esinenud meres tekkinud mitmesugused lubjakivid — need sisaldavad osalt samuti glaukoniitteri, osalt aga rauaühendeist roostepruuni läätseterade taolisi ooliide; osalt aga on lubjakivid suuremal või vähemal määral dolomiidistunud. Peaaegu kõigis kihtides leidub omaaegsete selgrootute mereloomade kivistunud kodusid. Rohkem ida pool esineb nimetatuile lisaks veel kambriumi sinisavi paekalda kõige alumise kivimina. Paekallast moodustavaid kivimeid võib tundma õppida väga rohkeis looduslikes paljandeis paekaldal. Aluspõhja kivimite hea paljandumise



41. Põhja-Eesti paekallas Meriküla kohal, mis on murrustatud kambriumi liivakividesse ja savidesse (all) ja alam-ordoviitsiumi liivakividesse, savikilta ja lubjakividesse (üleväl).

tõttu on paekaldal paljanduvaid lubjakive hakatud nimetama ka pangalubjakivideks — seda nimetust tarvitatakse nüüd täpsustatult alam-ordoviitsiumi lubjakivide kohta.

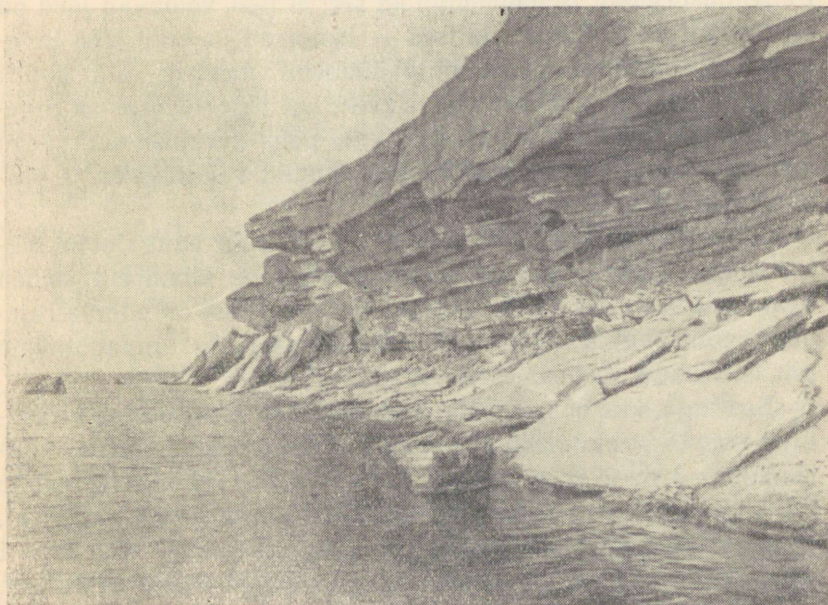
Paekalda ülemist osa moodustavaid lubjakive läbivad üksteisega ristuvad püstlõhed, mida mööda murenemisel paekalda järsakust vabaneb ja variseb alla suuri lubjakivipanku, mis paekalda jalamil moodustavad ulatuslikke kaootilisi kivikuhjatisi rusukallete näol, näit. Meriküla juures, kus paekallas ulatub Ida-Eestis veel vahetult mere lainetuse piirkonda. Piki ristuvaid püstlõhesid allavarisevaist paepankadest on paekalda perv muutunud hambuliseks — sakiliseks, allavarisenud rusust aga on paekalda jalamile kujunenud ulatuslik rusukallete vööde, mis enda alla matab paekalda alumise osa seal, kus paekallas on praegusest rannajoonest veidi eemaldunud. Sellel kivilisel rusukaldal kasvab lopsakas lehtmets, mis on suureks kontrastiks paekalda pervelt algavale metsatule ja kasina rohukattega loopealsele.

Paekallas ei esine igal pool ühtse järsakuna — mitmel pool moodustab ta kaks järsakut; sealjuures alumise, merele läheda-

sema järsaku moodustavad kambriumi liivakivid, milledesse järsaku jalamil on lainetest murrutatud väheldasi koopaid, näit. Rannamõisa kohal. Ülemise astangu, mida alumisest eraldab laiem või kitsam tasandik, moodustavad aga pangalubjakivid. Ka selle ülemise astangu jalam on paljudes kohtades maetud rusukalde alla ja kaetud lehtpuumetsaga.

Ka pikuti ei moodusta paekallas pidevat järsakut. Kõige pidevamalt esineb paekallas Meriküla ja Saka vahemikus, kus kilomeetrite pikkuselt puuduvad võimalused laskuda üle 50 m kõrguselt paekaldalt mere äärde, või seda võimaldavad vaid kitsad ja järsud laud, mida mööda laskumine või tõusmine annab reaalse ettekujutuse mägironimisest.

Paekallas esineb enamasti vähemate või suuremate lõikudena, vastavalt sellele, kuidas jõeorud on Põhja-Eesti lavamaa põhjapoolse ääreala liigestanud panganeemikuiks ehk -poolsaarteks.



42. Põhja-Eesti paekallas Väike-Pakri saarel, mis on murrutatud alamordoviitsiumi lubjakividesse.

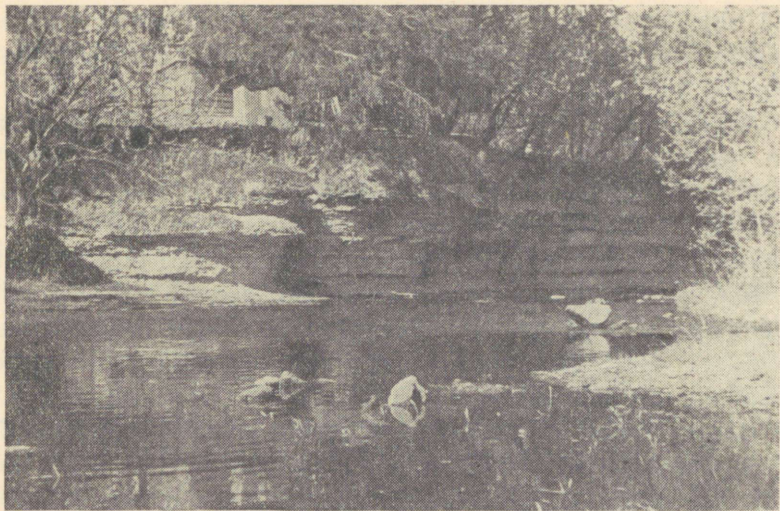
Põhja-Eesti paekalda iseloomustus jääkski puudulikuks, kui ühtlasi ei iseloomustataks ka Põhja-Eesti lavamaa põhjapoolsesse äärealasse ja selle ette jäävasse rannikutasandikku lõikunud maalilisi lõunast põhja poole — Soome lahte voolavate jõgede orgusid. Need jõeorud on huvitavad selle poolest, et neis voolavad jõed on rajanud endale tee põhja suunas vaatamata sellele, et Põhja-Eesti pidevalt kerkib — just viimase asjaolu tõttu ongi jõed uuristanud sügavad vooluteed Põhja-Eesti lavamaa kõvadesse lubjakividesse ja rannikutasandiku kvaternaarse vanusega kohedaisse kivimeisse, nagu moreen, savid, liivad ning kambriumi liivakivid.

Jõgede uuristumine lavamaa lubjakividesse algab juba mitmeid kilomeetreid lõuna pool paekallast, kus tavaliselt paene järskkallas esineb vahelduvalt ainult jõe ühel kaldal. Lähenedes aga paekaldale, on jõgi uuristanud sügavaid ja kitsaid puhandusorge, mis oma ristlõigult on sälikorud. Järsakulisi uuristuskaldaid esineb mitmel pool ka Põhja-Eesti rannikutasandikul. Puhandusorgusid iseloomustab ka see, et neis voolavad jõed on kärestikulised ja kiirevoolulised — laskuvad ju need jõed lavamaalt rannikutasandikule mitukümmend meetrit alla ainult mõne kilomeetri pikkusel alal. Suviti, kui jõgedes vesi on tugevasti alanenud, on näha sāngi kivine põhi, kevadise suurveega aga on nende jõgede kärestikud muutunud vahutavaiks ja jõulisteks voogudeks.

Mitte kõik Põhja-Eesti jõed ei ole suutnud pangajoone ületamiseks rajada sügavaid puhandusorge — viimaseid esineb peamiselt seal, kus põhja suunas voolavad jõed on endale rajanud voolusāngi vanade, lavamaad lõhestavate oruvagumuste piirides, nagu Purtse, Piritā, Vāāna jt. jõed.

Seal aga, kus põhja poole voolavad jõed ei ole saanud kasutada vanu oruvagumusi, ületavad nad paekalda jugadena. Suurimad joad on Narva, Jāgala ja Keila jõel, kuid peale nende esineb mitmeid vähemaid jugasid, nagu Nōmmeveski Valgejõel, Joaveski Loobu jõel, Tōrvājõe jne. ning sellepārast võib täiesti põhjendatult kõnelda jugadevōōst piki Põhja-Eesti paekallast.

Kōigil neil jugadel ja neist allavoolu jäävatel jõeorgudel on palju ūhiseid jooni, sest nad on kujunenud ūhesugustes tingimustes: jõeveed voolavad ūle paekalda jārsaku, mille ūlemise



43. Pääsküla jõgi Põhja-Eestis, mis on oma sāngi uuristanud alam-
ordoviitsiumi lubjakividesse.

osa moodustavad vastupidavad lubjakivid, alumise osa aga kergesti uuristatavad liivakivid ja savikilt. Vastavalt sellele uuristavad jõeveed joaseinami alumisse ossa sügavaid uuristuskopaid, mille üleulatuvaks laeks on paekihid. Viimased varisevad pikapeale piki püstlõhesid alla ja niimoodi rändavad joad ülesvoolu, jättes allavoolu suunas järele sügavaid järsukaldalisi kuruorge ehk kanjoneid.

Mõjuva mulje jätavad meil suured joad, kui neist tormavad alla kevadised veed. Kuid mitte vähem paeluvad pole ka vähemad joad, nagu Hundikuristik Tallinna Kadriorus või Tõrvajõe juga paekalda idaosas. Samal ajal kui Narva juga köidab meid oma laiusega ja suurte veehulkadega, Jägala juga oma ühtlase suure kõrgusega — 7 m, paelub meid kevaditi ka Valaste juga, mis on küll õige kitsas, kuid selle eest kõige kõrgem, laskudes vahetult alla üle 20 m kõrguse paejärsaku ja muutudes paekalda jalamil oleva kivise rusukalde piirides ehtsaks vahutavaks mägiojaks.

Kuid meie jugade looduslikust jõust ja võimsusest on palju läinud kaduma, sest jugadega jõgede veejõud on ülalpool juga-

sid ohjeldatud paisudega ning suunatud teenindama inimese heaolu. Selle tõttu on jõgede madalveeseisu ajal rida suuremaid jugasid tegelikult lakanud olemast.

Põhja-Eesti paekallas teda liigestavate jõeorgudega, mis on sügavalt lõikunud Põhja-Eesti lavamaa äärealasse ja rannikutasandikku ning joad mitmeil neist jõgedest — kõik nad moodustavad Põhja-Eesti loodusmaastiku ilusamaid ja meeliköitvamaid osi, mida igal aastal külastavad tuhanded inimesed. Ei ole midagi loomulikumat kui see, et mitmeid neist kohtadest, mis paekaldal ja jõeorgudes on eriti iseloomulikud ja ilusad, peaks muutma looduskaitse-aladeks, säilitades nende looduslikud tingimused.

Seda ei nõua kaugeltki ainult nende kohtade looduslik ilu, vaid samuti ka vajadus säilitada neid alasid selleks, et nende najal tundma õppida nende looduslikku ehitust ja arengut. Seejuures on oluline mitte ainult nende geoloogiline ehitus ja areng, vaid ka taimestik ning osalt ka loomastik, mis paekalda jalamil on küllaltki omapärane.



44. Keila juga — üks suuremaid jugasid Põhja-Eesti paekaldal esinevas jugadevöötmes.

Paljudel juhtudel ei vaja nimetatud objektid looduskaitse seisukohalt eriliste, raskestiteostatavate vahendite rakendamist. Näiteks tähendaks looduskaitse teostamine teatud paekalda osade piirides ainult seda, et ei raiutaks maha metsa, ei karjatataks loomi jne.

Teistel puhkudel aga nõuab looduskaitse suuremat tähelepanu. Üheks valusamaks küsimuseks on siin kahtlemata jugade küsimus. Peaaegu kõik meie joad ei ole enam need, mis nad olid veel möödunud sajandil — kõigi suuremate jugade veejõud on suuremal või vähemal määral ära kasutatud rahvamajanduse huvides, millega seoses joad on jäetud suurema osa aastast kuivaks. See tähendab aga seda, et meie jugade looduslik areng on katkestatud. Sellega tuleb kui paratamatusega leppida, kuigi seda ei saa lugeda igati õigustatuks. Üks meie suurematest jugadest — kas Jägala või Keila-Joa — pidanuks jäetama looduslikesse tingimustesse, sest rahvamajanduse kaotus tänapäeval, kus on olemas nii palju energiaallikaid, mida veel järjest juurde tuleb, ei oleks kuigi suur, kui Keila-Joa veed vabalt voolaksid merre.

Nüüd aga, kus jugade vood on taltsutatud, peab hoolt kandma vähemalt selle eest, et kuidagimoodi ei rikutaks joa seinameid ega kanjonorgude järske kaldaid. Seni ei ole joaseinameid kahjustatud. Kuid kuidagi ei saa lugeda õigeks seda, et Jägala joast vahetult allapoole jääva oru paremale pervele omal ajal rajati paemurd — sellega on suuresti rikutud Jägala juga tervikuna.

ОХРАНА НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ В ЭСТОНСКОЙ ССР

Резюме

В течение последних лет по охране природы Эстонской ССР успешно проведены многие практические мероприятия. В 1957 г. был утвержден Верховным Советом Эстонской ССР закон об охране природы, было создано Управление по охране природы при Совете Министров Эстонской ССР. Плодотворная работа Комиссии по охране природы при Академии наук ЭССР, а также секции по охране природы при Обществе естествоиспытателей по выяснению объектов, заслуживающих охраны, подготовила все условия для осуществления принципов охраны природы.

Для обеспечения охраны природы важное значение имеет разъяснение идей и необходимости ее широким кругам населения.

Настоящий сборник имеет цель показать, что охрана природы актуальна и в области неживой природы. Подчеркивается, что деятельность человека может угрожать и существованию разных геологических объектов, представляющих научную или культурно-просветительную ценность. неповторимые формы рельефа, интересные обнажения, крупные эрратические валуны, подземные реки, водопады и др. говорят нам о геологических событиях в далеком прошлом или являются прекрасными примерами деятельности геологических процессов в настоящее время.

В целях обеспечения охраны объектов неживой природы они объявляются неприкосновенными отдельными памятниками природы или же создаются на некоторых участках природы заказники. Геологическим заказником является, например, район метеоритных кратеров Каали на острове Сааремаа. Эти метеоритные кратеры, единственные в Европе, представляют собой большой научный интерес. В виде памятников природы сохраняются в природном состоянии классически выраженные проявления карста в районе Костивере и Ухаку, многие пещеры в девонских песчаниках, обнажения с редкими окаменелостями, североэстонский глинт и многие интересные формы рельефа, например отторженцы Вайвара, озы, друмлины и др. Многочисленную группу памятников природы составляют крупные эрратические валуны — настоящие памятники ледникового периода.

Перед естествоиспытателями и любителями природы нашей республики стоят еще большие задачи по выяснению и подробному изучению природных объектов, заслуживающих охраны.

ÜBER DEN SCHUTZ DER UNBELEBTEN NATUR IN DER ESTNISCHEN SSR

Zusammenfassung

Die Arbeit auf dem Gebiet des Naturschutzes in der Estnischen SSR hat in der letzten Zeit beachtenswerte Ergebnisse gezeitigt. Das Inkrafttreten des Naturschutzgesetzes und die Bildung einer Naturschutzverwaltung im Jahre 1957 sowie die fruchtbringende Tätigkeit des Ausschusses für Naturschutz und der Sektion für Naturdenkmalschutz der Naturforschergesellschaft bei der Ermittlung erhaltenswerter Objekte haben alle Voraussetzungen dafür geschaffen, dass die Sehenswürdigkeiten und Naturseltenheiten unserer Heimat den folgenden Generationen erhalten bleiben.

Es ist von wesentlicher Bedeutung, den Naturschutzgedanken durch weitestgehende Aufklärung in die Bevölkerung zu tragen, damit die breiten Massen des Volkes von der Naturschutzbewegung erfasst werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Artikelreihe ist es, die Notwendigkeit des Schutzes der unbelebten Natur klarzustellen. Es wird darauf hingewiesen, dass der Fortbestand verschiedener wissenschaftlich wertvoller geologischer Objekte durch menschliche Tätigkeit gefährdet ist. Nicht nur als Naturobjekte sondern auch vom wissenschaftlichen Standpunkt aus erhaltenswert sind z. B. unsere einzigartigen Bodenformen, interessanten Aufschlüsse oder Fundorte seltener Fossilien, grosse erratische Blöcke, unterirdische Flüsse, Wasserfälle u. a. Sie zeugen von Vorgängen in einer fernen geologischen Vergangenheit, oder sind ein lehrreiches Beispiel dafür, wie sich geologische Prozesse in der Gegenwart auswirken.

Derartige geologische Objekte werden entweder als einzelne Naturdenkmäler unter Naturschutz gestellt oder es werden entsprechende Landschaftsschutzgebiete geschaffen. So ist z. B. auf der Insel Saaremaa ein geologisches Landschaftsschutzgebiet um die Meteoritenkrater von Kaali errichtet worden, die als einzige in Europa bekannter Krater dieser Art von grossem wissenschaftlichem Interesse ist. Vor Vernichtung oder Beschädigung zu schützende, erdgeschichtlich bedeutsame Naturobjekte sind: die klassisch zutage tretenden Karsterscheinungen in Kostiwere und Uhaku, verschiedene Höhlen in devonischem Sandstein, die malerischen Ufer des Ahja-Flusses mit ihren Aufschlüssen von buntem devonischem Sandstein, der nordest-

ländische Glint, verschiedene eigentümliche Bodenformen, wie Glazialschollen in Waiwara, Oser, Drumlins u. a. Eine besondere Gruppe von Naturdenkmälern bildet eine Vielheit grosser erratischer Blöcke.

Die Naturwissenschaftler und Naturfreunde unserer Republik stehen vor der grossen Aufgabe, immer neue unter Naturschutz zu stellende wertvolle Naturobjekte zu ermitteln und zu erforschen.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

1. Общий вид на холмистые краевые образования в Карула, Южная Эстония.
2. Вид вдоль одного друмлина в Саадъярвском друмлиновом поле.
3. Абразионный уступ Охесааре в верхнесилурийских известняках на полуострове Сырве, остров Сааремаа.
4. Подветренный склон дюн в Раннаметса на побережье Пярнуского залива.
5. Песчаная буря на пологом берегу Пирита, Таллин.
6. Рывины в мергелях яаниского горизонта в Авасте, Западная Эстония.
7. Крупный эрратический валун «Оякиви» из рапакиви недалеко от Вызу.
8. Крупный эрратический валун «Хоокиви» на острове Сааремаа.
9. Крупные эрратические валуны «Хааген» на берегу Финского залива у Раннамайза.
10. Крупные эрратические валуны из гнейс-брекчии на острове Осмуссаар.
11. Валунное поле у Ыви на склоне древней долины Суур-Эмайыги.
12. Нагромождение эрратических валунов на берегу Финского залива у Утрия.
13. Кометовый оз Кулина, Северная Эстония.
14. Слоистые водно-ледниковые пески у Йыуга, Северная Эстония.
15. Паунъярвские озы, Северная Эстония.
16. Озовый холм «Линнамяги» у Ульясте.
17. Рифовый известняк яагарахуского горизонта, обнажающийся в уступе у Кирбла, Лихулаский район.
18. Аншлиф вазалеммаского «мрамора». Хорошо видны обломки скелетов иглокожих (светлые части).
19. Горючий сланец кукрузеского горизонта с колонией мшанки *Pseudohopnera bifida* (Eichw.).
20. Ордовикские окаменелости:
 а) створки брахиопода *Obolus apollinis* Eichw. в оболочном песчанике;
 б) рогоз *Brachyelasma hiimica* Reim.; в) внутреннее строение брахиопода *Sampo hiiuensis* Ö.; д) брахиопод *Clinambon anomalus* (Schl.)
21. Тека и руки морской лилии *Hoplocrinus grewingki* Ö.
22. Трилобит *Reraspis plautini* (Schm.).
23. а) Остракод *Tallinnella marchica* (Krause) из нижнего ордовика (увел. 20 ×); б) плеченогий *Boreadorthis crassa* Ö. из верхнего ордовика; в) брюхоногий *Worthenia tolli* Kok. из нижнего силура; древнейший головоногий *Volborthella tenuis* Schm. из нижнего кембрия.
24. Характерные моллюски из отложений Балтийского моря:
 1 — *Ancylus fluviatilis* L. 2 — *Radix ovata* Drap. из отложений анцилового озера; 3 — *Littorina littorea* (L.) — встречается только в более древних отложениях литоринового моря; 4 — *Mytilus edulis* L. 5 — *Cardium edule* L. и 6 — *Macoma baltica* (L.) — встречаются в отложениях литоринового моря до современного времени; 7 — *Mya arenaria* L., который появился в Балтийском море только несколько сот лет назад.

25. Обнажение среднедевонского песчаника у Калласте, западный берег озера Пейпси.
26. Скала верхнедевонского песчаника в одном из береговых обрывов на реке Пиуза.
27. Обнажение девонских песчаников около Кийдъярве на реке Ахья, испорченное многочисленными подписями несознательных посетителей.
28. Пещеры Арукюла около г. Тарту в среднедевонских песчаниках.
29. Реконструкция бесчелюстного *Psammolepis* (по Э. Марк, рис. А. П. Быстрова).
30. Одна из костей бесчелюстного *Pycnosteus* (длиной 50 см) (вверху) и внешняя поверхность той же кости (несколько увеличено) (внизу).
31. а) Отросток рога длиннорогого быка из озера Выртсъярв (уменьш. 6×) и б) коренной зуб мамонта из Мынисте (уменьш. 3×), обе — из отложений плейстоцена.
32. а) Рог лося из верхового болота Арукюла (уменьш. 6×) и б) отросток рога первобытного быка из озера Тамула (уменьшен. 6×), оба — из отложений голоцен.
33. Каменный метеорит Аукамяэ — один из метеоритов метеоритного дождя Пилиствере в 1863 г.
34. Осколки железного метеорита из метеоритного кратера № 5 в Каали, остров Сааремаа (увел. ×).
35. Вид на кратерное озеро в главном метеоритном кратере Каали, остров Сааремаа.
36. Открытое раскопками дно метеоритного кратера № 5 в Каали, остров Сааремаа. На переднем плане — след удара метеорита.
37. Карстовое образование в Куризу, остров Хийумаа.
38. Частично осевшие известняковые глыбы на карстовом участке Костивере, которых отделяют закарстованные тектонические трещины.
39. Карстовая пещера на карстовом участке Куйметса.
40. Цепь карстовых воронок на карстовом участке Ухаку.
41. Северозстонский глинт у Мерикюла, абрадируемый в песчаники и глины кембрия (внизу) и в песчаники, глинистые сланцы и известняки нижнего ордовика (наверху).
42. Северозстонский глинт на острове Вайке-Пакри, абрадируемый в известняки нижнего ордовика.
43. Река Пяэскюла в Северной Эстонии, русло которой эродировано в известняки нижнего ордовика.
44. Водопад Кейла, один из наиболее крупных водопадов в Северной Эстонии.

VERZEICHNIS DER BILDER

1. Hügelige Moränenlandschaft von Karula in Südestland.
2. Längsansicht eines Drumlins der Drumlinlandschaft von Saadjärw.
3. Das Kliff von Ohesaare in obersilurischen Kalksteinen auf der Halbinsel Sörwe, Saaremaa.
4. Leeseite der Dünen in Rannametsa an der Küste der Pärnu-Bucht.
5. Sandsturm an der sandigen Flachküste von Pirita, Tallinn.
6. Regenrillen im Mergel der Jaani-Stufe in Awaste, Westestland.
7. Der «Ojakiwi» bei Wösu. Rapakiwi. Höhe des Blockes 6 m, Umfang 31 m.
8. Der Hookiwi oder Hobusekiwi auf der Insel Saaremaa.
9. Riesenblöcke «Hagen» am Strande von Rannamõisa.
10. Erratische Blöcke aus Gneisbreccie auf der Insel Osmussaar.
11. Findlingsfeld bei Owi am Suur-Emajõgi.
12. Anhäufung erratischer Blöcke am Strand bei Utria.
13. Kometos bei Kulina, Nordestland.

14. Geschichtete glazifluviale Sande in Jõuga, Nordestland.
15. Die Paunjärwe-Oser in Nordestland.
16. Der Linnamägi-Os bei Uljaste, Nordestland.
17. Kliff von Kirbla in harten Riffkalksteinen der Jaagarahu-Stufe.
18. Anschliff des Wasalemma-«Marmors». Deutlich lassen sich Skeletteilchen von Krinoiden unterscheiden (hellere Flecke).
19. Brennschiefer mit einer Kolonie von Bryozoen *Pseudohornera bifida* (Eichw.).
20. Fossilien aus Schichten des Ordoviziums:
 - a) Schalen des Brachiopoden *Obolus apollinis* Eichw. im Obolensandstein;
 - b) Die Tetrakoralle *Brachyelasma hiumica* Reim.;
 - c) Innere Struktur des Brachiopoden *Sampo hiiuensis* Ö.;
 - d) Der Brachiopode *Clinambon anomalus* (Schl.).
21. Kelch und Arme des Krinoiden *Hoplocrinus grewingki* Ö.
22. Der Trilobit *Reraspis plautini* (Schm.).
23. a) Der Ostrakode *Tallinnella marchica* (Krause) aus dem Unterordovizium.
 b) Der Brachiopode *Boreadorthis crassa* Ö. aus dem Oberordovizium.
 c) Der Gastropode *Warthenia tolli* Kok. aus dem Untersilur.
 d) Der älteste Cephalopode *Volborthella tenuis* Schm. aus dem Unterkambrium.
24. Die wichtigsten in den Ablagerungen der Ostsee vorkommenden subfossilen Mollusken: 1. — *Ancylus fluviatilis* L. (2× vergrößert) und 2. — *Radix ovata* Drap. in den Ablagerungen des Ancylus-Sees; 3. — *Littorina littorea* (L.) (1,5× vergrößert), nur in den ältesten Ablagerungen des Litorinameeres; 4. *Mytilus edulis* (L.), 5. — *Cardium edule* L. und 6. — *Macoma baltica* (L.), in den Ablagerungen des Litorinameeres und in der heutigen Ostsee; 7. — *Mya arenaria* L., in der Ostsee erst vor einigen hundert Jahren erschienen.
25. Steilufer der mitteldevonischen Sandsteine bei Kallaste, am Strande des Peipsi-Sees.
26. Säule aus oberdevonischen Sandsteinen am Ufer des Piusa-Flusses.
27. Aufschluss von mitteldevonischen Sandsteinen bei Kiidjärve am Ahja-Fluss, durch das Einkratzen von Namen verunstaltet.
28. Die Höhlen von Aruküla in mitteldevonischen Sandsteinen bei Tartu.
29. Rekonstruktion eines der primitiven Kieferlosen (Agnatha) (*Psammolepis*). (Nach E. Mark gezeichnet von A. P. Bystrow).
30. Knochen eines primitiven Kieferlosen (*Pycnosteus*) (Länge 50 cm) und die Oberfläche derselben Knochen vergrößert.
31. a) Hornzapfen des Wisent aus dem Wörtsjärw (6× verkleinert) und b) Zahn des Mammuts aus Möniste (3× verkleinert), beide — aus der letzten Eiszeit des Pleistozäns.
32. a) Horn eines Elches aus dem Aruküla-Moor (6× verkleinert) und b) Hornzapfen eines Auerochses aus dem Tamula-See (6× verkleinert), beide — aus dem Holozän.
33. Der Aukamäe-Steinmeteorit, gefallen im Jahre 1863 während des Meteoritenfalls in Pilistwere (3× verkleinert).
34. Eisenmeteorit-Splitter, gesammelt aus dem Kaali-Meteoritenkrater Nr. 5. (etwas vergrößert).
35. Blick auf den Kaali-See vom Ringwall des Meteoritenkraters.
36. Freigelegter Teil des Kaali-Meteoritenkraters Nr. 5. Im Vordergrund Einschlagspur des Meteoriten.
37. Einsturztrichter in dem Dorfe Kurisu auf der Insel Hiiumaa.
38. Karstformen in Kostiwere.
39. Höhle im Karstgebiet von Kuimetsa.

40. Eine Kette von Einsturztrichtern im Karstgebiet von Uhaku.
41. Der Glint Nordestlands bei Meriküla, abradiert in kambrische Sandsteine und Ton (unten) und in Sandsteine, Tonschiefer und Kalksteine des Unterordoviziums (oben).
42. Der Glint Nordestlands auf der Insel Väike-Pakri, abradiert in Kalksteine des Unterordoviziums.
43. Der Pääsküla-Fluss in Nordestland, der sein Bett in die Kalksteine des Unterordoviziums erodiert hat.
44. Der Wasserfall von Keila — einer der grössten Wasserfälle in der Zone der Wasserfälle Nordestlands.

SISUKORD

	lk.
Looduskaitse eesmärk ja tähtsus	3
Eluta looduse kaitsest	
K. Orviku, ENSV TA Geoloogia Instituut	7
Rändrahnude osa loodusmälestusmärkide hulgas	
H. Viiding, TRÜ mineraloogia kateeder	22
Vallseljakud vajavad looduskaitset	
E. Rähni, ENSV TA Geoloogia Instituut	32
Ka kivistised vajavad looduskaitset	
D. Kaljo, ENSV TA Geoloogia Instituut	39
Devoni ajastu liivakivid ja neis esinevad kalaluud	
E. Mark, ENSV TA Geoloogia Instituut	47
Kivistunud ja poolkivistunud luujäänused pälvivad teadlikku suhtumist	
K. Paaver, ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituut	56
Meteoriidid ja meteoriidikraatrid	
A. Aaloe, ENSV TA Geoloogia Instituut	61
Maa-alused jõed ja nende avaldusvormid	
Ü. Heinsalu, ENSV TA Geoloogia Instituut	68
Põhja-Eesti paekallas	
K. Orviku, ENSV TA Geoloogia Instituut	75

СОДЕРЖАНИЕ

Цели и значение охраны природы.	3
Охрана неживой природы.	
К. Орвику, Институт геологии АН ЭССР.	7
Значение эрратических валунов как памятников природы.	
Х. Вииндинг, Кафедра минералогии Тартуского гос. университета.	22
Необходимо охранять озы.	
Э. Ряхни, Институт геологии АН ЭССР.	32
Охранять надо также ископаемые.	
Д. Кальо, Институт геологии АН ЭССР.	39
Девонские песчаники и остатки рыб в них.	
Э. Марк, Институт геологии АН ЭССР.	47
Сознательно относиться к окаменелым и полуокаменелым костям млекопитающих.	
К. Паавер, Институт зоологии и ботаники АН ЭССР.	56
Метеориты и метеоритные кратеры.	
А. Аалое, Институт геологии АН ЭССР.	61

Подземные реки и формы проявления их на поверхности земли.	
Ю. Хейнсалу, Институт геологии АН ЭССР	68
Северозостонский глинт	
К. Орвику, Институт геологии АН ЭССР	75
*Объяснение рисунков на русском языке.	85

INHALTSVERZEICHNIS

Zweck und Bedeutung des Naturschutzes	3
Über den Schutz der unbelebten Natur	
K. Orviku, Institut für Geologie der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR	7
Die Bedeutung erratischer Blöcke als Naturdenkmäler	
H. Wiiding, Universität Tartu, Katheder für Mineralogie	22
Oser sind unter Naturschutz zu stellen	
E. Rähni, Institut für Geologie der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR	32
Auch Fossilien müssen geschützt werden	
D. Kaljo, Institut für Geologie der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR	39
Devonische Sandsteine und darin anzutreffende Fischknochen	
E. Mark, Institut für Geologie der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR	47
Versteinerte und halbversteinerte Knochenüberreste sind von wissenschaftlichem Wert	
K. Paawer, Institut für Zoologie und Botanik der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR	56
Meteorite und Meteoritenkrater	
A. Aaloe, Institut für Geologie der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR	61
Unterirdische Flüsse und ihre Erscheinungsformen	
U. Heinsalu, Institut für Geologie der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR	68
Der Glint Nordestlands	
K. Orviku, Institut für Geologie der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR	75
Verzeichnis der Bilder	86

ОХРАНА НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ В
ЭСТОНСКОЙ ССР

На эстонском, русском и немецком языках

*

Toimetaja K. Orviku
Tehniline toimetaja H. Kohu
Korrektor I. Jeletsky

Ladumisele antud 13. VI 1958. Trükkimisele
antud 25. XI 1958. Paber 62×88 1/16. Trüki-
poognaid 5,75. Formaadile 60×92 kohaldatud
trükipoognaid 5,69. Arvutuspoognaid 4,55.
Trüklarv 1500. MB-08330. Tellimise nr. 2420.
Trükikoda «Tartu Kommunist», Tartu,
Ülikooli 17/19.

Tasuta.

- Nr. 27. **E. L. Krinov**, Instruktsioon meteoriitide langemise vaatluste ning meteoriitide otsimise ja kogumise kohta.
- Nr. 28. **A. Mäemets** ja **I. Veldre**, Eesti NSV vabaltelavad aerjalalised (Eucopepoda). I. Hormikulised (Calanoida).
- Nr. 29. **I. Veldre** ja **A. Mäemets**, Eesti NSV vabaltelavad aerjalalised (Eucopepoda). II. Sõudikulised (Cyclopoida), rullikulised (Harpacticoida).
- Nr. 30. **K. Paaver**, Luuleidude kogumisest Eesti NSV-s.
- Nr. 31. **H. Remm**, Eesti NSV kiilid.
- Nr. 32. **R. Tamm**, Ornitofencloogilised vaatlused.
- Nr. 33. **A. Jõgi**, Lindude rōngastamine Eesti NSV-s aastail 1938—1955.
- Nr. 34. **J. Ristkok**, Juhend ihtūofenoloogilisteks vaatlusteks.
- Nr. 35. **V. Masing** ja **J. Laasimer**, Pesitsusvõimaluste loomine kasulikkudele lindudele. (Teine parandatud trükk.)
- Nr. 36. Loodusuurijate Seltsi üldkoosolekutel, sektiioonides ja allasutustes aastail 1947—1956 peetud ettekannete nimestik.
- Nr. 37. Artiklite kogu. Eluta looduse kaitse.
- Nr. 38. **S. Rubel**, Eesti NSV naksurlased.
- Nr. 39. **H. Trass**, Eesti NSV kladooniate (põdrasamblike) määraja.

Tasuta

A-22405

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00405845 1