

ENN PIRRUS

EESTIMAA SUURED KIVID

Suurte rändrahnude lugu



TTÜ GEOLOGIA INSTITUUT

Enn Pirrus

EESTIMAA SUURED KIVID

Suurte rändrahnude lugu

Tallinn 2009

Toimetanud: Aasa Aaloe

Keeletoimetajad: Irja Pärnapuu (eesti keel)
Tiia Kaare (inglise keel)

Kaanekujundus: Tiia Eikholm

Tehniline teostus: Teaduste Akadeemia Kirjastus

Fotod: Enn Pirrus, Avo Miidel

Kaanefoto: Avo Miidel

Raamatu väljaandmist toetas Keskkonnainvesteeringute Keskus,
käsikirja koostamist Eesti Teaduste Akadeemia



KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

ISBN 978-9985-50-406-2 (raamatu trükiversioon)

Autor: E. Pirrus

Väljaandja: TTÜ Geoloogia Instituut



Raamatu elektroonilist versiooni või selle osasid võib mitteärilistel eesmärkidel vabalt kasutada ja levitada viidates autorile ja väljaandjale, täpsemad litsentsitingimused vt. www.creativecommons.org. Raamatu elektrooniline versioon on saadaval TTÜ Geoloogia Instituudi kodulehel: www.gi.ee/rahnud.

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
RÄNDRAHNUDE MÕISTE, PÄRITOLU, OLEMUS	5
UURIMISLUGU, METOODIKA	9
SUURTE RAHNUDE ÜLDISELOOMUSTUS	14
SUURUS, LASUMUS	14
MASS	19
KUJU, SUHE PINNASEGA	24
PINNAÜMARDATUS, PIKITELJE ORIENTATSIOON, HILISEMAD NIHKED	27
MURENEMINE, LÕHENEMINE	30
RAHNUDE KOGUMID, KIVIKÜLVID	33
HÄVIMINE, KAOTSIMINE	39
RAHNUDE LEVIK.....	45
RAHNUDE KIVIMILINE KOOSTIS.....	52
RABAKIVID	56
GRANIIDID	58
GNEISID	61
MIGMATIIDID	62
PEGMATIIDID	62
TEISED KIVIMITÜÜBID	64
RAHNUDE KOOSTISE REGIONAALSED MUUTUSED	67
SUURED RAHNUD JUHTKIVIMITENA	71
RAHNUD MAJANDUSTEGEVUSES.....	75
KIVIKORISTUS JA MAAPARANDUS	75
EHITUSTEGEVUS	77
ORIENTIIRID, PIIRITÄHISED, PUHKE- JA TURISMOBJEKTID	79
RAHNUD RAHVAPÄRIMUSTES, ARHEOLOOGIAS, KULTUURILOOS	83
RAHNUDE KAITSE	88
LÕPETUSEKS	94
KIRJANDUS	95
LARGE ERRATIC BOULDERS OF ESTONIA	102
LISAD	109
HIIDRAHNUD EESTIS	109
HIIDRAHNUDE LÄHEDASED RAHNUD (ÜBERMÕÕDUGA 20–25 M) EESTIS	112
VÄIKSEMAMÕÕDULISEMAID MAAKONDADES TUNTUD RAHNE (VALIK).....	117
FOTOTABELID	121

SISSEJUHATUS

Rändrahnude mõiste, päritolu, olemus

Arvukad maapinnal lebavad kivid, alates väikestest ümarveeristest kuni majasuuruste mürakateni välja, on Eesti maastikupildi lahutamatu osa. Nad annavad siinsele loodusele kindla omapära ja on inim põlvete jooksul olnud tihedalt seotud kohaliku rahva majandustegevusega. Paiknedes peamiselt piirkonna viljakamatel põllundusaladel, on suuremad kivid osutunud tülivateks kaaslasteks maaharimistööl. Seepärast on neid aegade jooksul püütud kõlvikutelt kõrvaldada, kuhjates kivikamakaid põlluäärsetele metsaservadele, omaette kivivaaludesse või paigutades teeäärsetesse ja põlluvahelistesse kiviaedadesse. Vähemal määral on tugevamaid rahne kasutatud ka kivihoonete müüritistes. Vastupidavad värvikirevad kirikumüürid, surnuaiapiirded, aga samuti ka viljaaidad ja jõukamate majapidamiste tallid-laudad ilmestavad elukeskkonda üle kogu Eestimaa, eriti lõunapoolsetes piirkondades, kus hallitoonilist ja hõlpsamini töödeldavat kohalikku paekivi püsivate ehitiste tarvis enam ei leidu. Suuremad kivimürakad, mis inimjõule ei allunud, jäeti maastikule alles, kus nad varasematel aegadel olid rikkalike rahvapärimate allikaks ja tõmbavad enesele tähelepanu tänaseni, äratades mitmesuguseid mõtteid. Seega on Eesti maapinnal ettetulevad kivid kahesuguse olemusega. Kohalikust paesest aluspõhjust pärinevate liistakuteks-plaatideks lagunevate kivide kõrval eristuvad siin selgesti kaugemalt saabunud tugevad, enamasti ümara kujuga võõramaise päritoluga kivid, mida nimetamegi *rändkivideks*.

Oma silmapaistva tugevuse ja teistegi omaduste tõttu annavad üksnes rändkivid suuri monoliite, mistõttu just nemad on maastikul pilkupüüdnud, elanikkonnale hästi tuntud ja neist on alguse saanud mitmed muinasaja uskumused ja kombetalitusedki.

Vaatamata oma võõramaisele päritolule on rändkivid muutunud siinse looduse iseloomulikuks koostisosaks ja just seepärast on neil siin täita ka väga kaalukas, ülemaailmseltki tähtis roll. Nad on nimelt meie planeedi arenguloo ühe tähtsa sündmuse – *jääaja* kui aastatuhandeid tagasi kogu põhjapoolkera haaranud võimsa jahenemislaine tunnistajad. Kliima jahenemisel ei suutnud Skandinaavia mägi-aladel kuhjunud lumemassid enam suveti üles sulada, üksteisele ladestunud lumekihid tihenesid suure rõhu all jääks ja muutusid hiiglaslikuks liustikuks. Mõõda mäenõlvu allapoole liikudes ja lauskaale jõudes üksikud liustikukeeled ühinesid mitme kilomeetri paksuseks ühtseks jäämassiks. See poolplastse olekuga jäämass hakkas põhja poolt avaldatava surve tõttu pikkamisi lõunapoolsete alade suunas liikuma, tõenäolise kiirusega umbes kümme-kilomeetrit aastas. Nähtust nimetamegi tänapäeval *mandrijäätumiseks*. Hiiglaslik jäämass purustas oma teel

kõik ettejäänud, kündis üles pudedamaid maapinnalõike ja kangutas lahti ka tugeva kaljupinnase kiviplokke. Kõik selle haaras jää enesesse, segas omavahel ja kandis kaugemale lõuna poole. Kliima soojenedes ja jää sulades jäi kogu see kaasatoodud kivimisegu mandrijääst maha ning moodustas meil kõikjal leiduva omapärase sorteerimata pinnasetüübi – *moreeni* (rahvakeeles “rähk”). Moreeni tihenemisel, eriti aga peenemate osiste hilisemal väljakandumisel, prepareerusidki sellest välja suuremad kivid, millest kogukamaid, läbimõõduga üle 1 m, nimetame *rändrahnudeks*.

Eelnevast tulenebki rändkivide tähtsus teadusmaailmale. Kust jäämass tuli, kuidas ta edasi liikus, millistelt aladelt ta materjali kaasa haaras, mis sellega teel toimus, kui paks jääkate oli, kuhu ta lõpuks jõudis, milline oli ta kandejõud, kuidas ta sulas – neile ja veel teistelegi küsimustele suudavad vastuseid anda üksnes rändkivid. Loomulikult ei saa kõigile küsimustele vastata ühekorruga – probleemide juurde tuleb teadmiste lisandudes mitmeid kordi tagasi pöörduda. Rändkivid võimaldavad sedagi. Kaljupinnasest lahti kangutatud ja võimsa jäämassi poolt edasi kantud kivimürakad püsivad aastatuhandeid, mistõttu neid saab uurida kestvalt, ka uute uurimisvõtete ja lähenemisviiside lisandumisel. Arusaadavalt pakuvad parimaid võimalusi just suuremad rahnud. Muidugi juhu, kui neisse hoolikalt suhtume ja neid selleks otstarbeks hästi säilitame.

Rändrahnne esineb laialdasel alal nii Euroopas kui ka Põhja-Ameerika mandril. Kuid Eestil on nende käsitlemisel siiski erakordne koht. Esiteks seepärast, et sinne ala paikneb jäätumiskeskmeele – Skandinaavia mägiipiirkonnale – väga lähedal. Jäämass oli siin veel tüse, tema purustus- ja edasikandejõud silmatorkavalt suur, millest tuleneb rändkivide rohkus ja üksikmonoliitide tähelepanuväärne suurus. Teiseks paigutub põhjaaladelt kaasatoodu siin hoopis teistlaadsele aluspinnasele – kihitatud settekivimitest (lubjakividest, savidest, liivakividest) koosnevale suhteliselt tasasele alusele, mistõttu rändkivide eristamine kohalikust kivimaterjalist ei tekita mingeid raskusi. Paigast nihutatud suuri kiviplokke meist põhjapoolsemal Soome alal on hoopiski keerulisem rändkividena tuvastada. Seetõttu räägitaksegi tõelistest rändrahnudest peamiselt Eestis, sest Soome laht jaotab jäätumiseelse geoloogilise olustiku siin selgelt kaheks piirkonnaks, kus rahnude teekonna jälgimiseks on täiesti erinevad võimalused.

Eestist lõuna poole liikudes jääb rändrahnude hulk kiiresti väiksemaks. Nende mõõtmed vähenevad, moreen rikastub enam kohalikust pehmest aluspõhjast pärineva peenendunud materjaliga ja rahnude esinemine muutub hajusamaks. Eesti alal aga saab rändkivide liikumise seaduspärasusi jälgida väga erinevatel pinnastel: põhjaranniku pehmel savil, paelava tugeval ja siledal alusel, Lõuna-Eesti orgudest liigendatud pudedate liivakivide avamusel, samuti ka võimsa loodusliku barjääri Põhja-Eesti klindi mõjualas ja mujalgi. Ja on veel kolmaski asjaolu – siinse piirkonna piisavalt tiheda asustatuse ja ajaloolise maakasutustraditsiooni tõttu on Eesti rändrahnudest tervikliku ülevaate saamine üsna hõlpus: valdav osa suurematest kividest on elanikkonnale teada ja neile on isegi nimesid antud.

Loetletud asjaolude tõttu on just Eesti tähelepanuväärseks rändrahnude teadusliku uurimise polügooniks kogu maailmale ja siinse rahnukoosluse igakülgne tundmaõppimine on meie geoloogidele lausa rahvusvaheline kohustus.

Kõik eeltoodu kehtib peamiselt suurte rändrahnude kohta, sest väiksemate kivide puhul tuleb juba tõsiselt arvestada hilisemaid mõjutusi, eriti inimese poolt ettevõetud maaparanduslikku kivikoristust. Lisaks sellele võisid väiksemate rahnude kooslust ja väliskuju moonutada sattumine liustiku sulavete vooludesse, hilisem merejää ja rannalainetus, samuti mitmesugused murenemisilmingud. Suuremate rahnude puhul pole nimetatud nähtused märkimisväärsed jälgi jätnud.

Käesolev raamat tugineb pikaajalisele, ligemale 20 aastat kestnud suurele ühistööle – “Eesti ürglooduse raamatu” andmebaasile. See geoloog Herbert Viidingu poolt 1985. a algatatud hiigeltöö tehti põhisos aastatel 1990–2001 ja seda täiendati aastatel 2002–2006 (Pirrus 2003a). Töö käigus püüti arvele võtta kõik Eestis paiknevad suured rändrahnud, mille ümbermõõt ulatub üle 10 m ja vertikaalmõõde kühnib vähemalt inimkõrguseni (1,6–1,8 m). Selleks tehti ulatuslikke välitöid: otsiti rahne maastikul, tehti standardiseeritud mõõtmised ja kivimimäärangud, täpsustati asendiskeem, registreeriti kividega seonduvad rahvapärимused, selgitati loodushoiuline seisund ning tehti muidki vajalikke vaatlusi. Nii õnnestus ühtse meetodika alusel koguda erakordselt terviklik materjal Eesti suurte rahnude kohta. Saadud andmestik haarab ligemale 1800 rahnu 45 000 km² territooriumil ning on seega väärtuslik tugimaterjal teaduslikele arutlustele, samuti annab see igakülgse ettekujutuse siinsete tähtsaimate loodusmonumentide olemusest ja paigutuse seaduspärasustest, tehes selle ühtlasi kättesaadavaks laiale kasutajate ringile.

Mõistagi puudutab andmestik üksnes pindmiselt lasuvaid rahne. Sügavamale moreeni maetud kivid, aga ka hilisemate setete, näiteks luiteliivade ja soiste turbalasadite alla jäänud rahnud, samuti ümbritseva mere põhjas lebavad suured kivid olid uurimiseks kättesaamatud ja jäävad sel põhjusel alljärgnevast vaatlusest välja. Peab aga kohe tõdema, et enamasti vaid mõne meetri paksused moreenpinnased nagu ka õhemad turbalasadid ja liikumisaltid luiteliivad ei suuda neisse peitunud suuri rahne alati varjata: nende kõrgemad tipud ulatuvad sageli pinnasest välja ja reedavad kivi isegi märkimisväärselt mattumise korral. Niisiis jäävad rahnud meie alal varjatuks vaid suurte soomassiivide piires, kuid ümbritseva mineraalmaa olustik lubab maetud alade pindala arvesse võttes teha kaudsemaid arvutusi ka nende kohta.

Eeltoodut silmas pidades tekib kahtlemata küsimus, mil määral võib alljärgnevalt esitatud arve usaldada – st kuivõrd täielikult on kõik suured rahnud üles leitud ja registreeritud. Rahustavalt võib öelda, et kuigi saajaprotsendilist tulemust kahtlemata saavutatud ei ole, on Eesti rändrahnude arvelevõtmisel jõutud sellele siiski väga lähedale. Kõnealuse andmebaasi loomisel oli suur abi Eesti Loodusuurijate Seltsi (LUS) poolt aastatel 1920–1940 tehtud hiigeltööst, eeskätt koostatud suurte rändrahnude kataloogist. Kataloogis talletati elanikkonna käest üle kogu riigi laekunud andmed, mis saadi vastuseks ajakirjanduses korduvalt avaldatud üleskutsetele. Need suure aktiivsusega kogutud materjalid jäid küll lõpuni viimistlemata, olid mõnevõrra juhuslikud ja abitud, kuid soodustasid siiski tublisti tähele-

panu väärivate rahnude otsimist ja sihikindlat uurimist maastikul. Teiseks abivahendiks olid sõjajärgsel perioodil Nõukogude sõjaväe topograafia teenistuse poolt koostatud kaardid mõõdus 1:25 000, millele oli püütud kanda kõik suuremad kivid kui sõjaliselt tähtsad orientiirid. Ja kuigi nendel kaartidel oli ka palju juhuslikkust, oli neist siiski suur abi. Neid lähteandmeid kontrolliti hoolikalt, täiendati otseste vaatlustega kõigis maakondades ja küsitleti kohalikke maastikutundjaid – kodu-uurijaid, metsateenistuse töötajaid, talupidajaid, jahimehi. Nii lisandus hinnalisi teateid ka väga varjatud suurtest kividest raskesti ligipääsetaval ja vähe külastataval maastikul. Kõige selle tulemusel jäid igas maakonnas leidmata vaid üksikud suured rahnud, mille olemasolu on lõpuni selgitamata. Igal juhul ei ületa nende hulk 5% teada olevaist. Teine lugu on rahnudega, mis on läinud kaduma inimese tegevuse tõttu. Osa on lõhutud tarbekiviks, mõnelgi juhul on neist järel veel registreeritavaid jäänukeid. Märkimisväärsem osa kaotsiläinud rahnudest on maetud maaparanduslike kivikuhjatiste alla. Siin on rahnud küll alles, kuid vaatlusteks kättesaamatud. On teada ka üksikjuhtumeid teemulde alla maetud rahnudest. Maakonniiti on see arv küll erinev, sõltudes olustikust ja ka maaparandustöötajate suhtumisest. Probleeme rahnude arvestusega on ehk kõige enam põhjapoolsemates maakondades ja ka Saaremaal, kus suurte kivide rohkuse tõttu on elanikkonna huvi nende vastu väiksem ja kus rahnude lõhkumist-teisaldamist rannavööndis on soodustanud arenev sadamaehitus. Üldine rahnurikkus neis piirkondades aga kompenseerib kadude suhtelise suuruse.

Vaatamata neile puudujääkidele on käesolevasse ülevaatesse hõlmatud siiski vähemalt 80–95% algsest suurrahnude kooslusest ja see on arenenud majanduspiirkonna kohta küllaltki usaldusväärne näitaja.

Püüdes kajastada rändkivide abil hiiglasliku jääumisperioodi olemust, põrkame veel ühele lisaprobleemile. Nimelt on viimase veerand miljoni aasta jooksul siin aset leidnud vähemalt kolm jäätumisetappi, mil liustikukeeled tungisid viimasest (valdai) jääumisest veelgi kaugemale, jõudes isegi tänase Ukraina piiridesse. Nende varasemate jäämasside sulamisele järgnesid omapärase olustikuga jäävaheajad, neile omakorda uued pealetungid ja moreenimasside liikumised. Mõistagi jätsid kõik need jäätumislained maha oma rahnudekoosluse, mille eristamine üksteisest ei ole sugugi lihtne. Kuid Eesti uurijatele on osutanud teene loodus ise. Nimelt on varasemate moreenide jäänukeid siin säilinud väga piiratud ulatuses (peamiselt Lõuna-Eesti saarkõrgustikel), sest hilisemad liustikumassid haarasid suhteliselt pudeda varasema jääsette uuesti endaga kaasa ja segasid selle hiljem lisandunud materjaliga. Et jää liikumine toimus valdavalt samas suunas, siis ei toonud see rahnude koosluses kaasa olulisi muutusi ja nii võime ka selles mitmekordselt segunenud moreenis talletunud seaduspärasusi käsitleda kogu suure jääumisperioodi kohta tervikuna. Muidugi tuleb endale aru anda, et viimase (valdai-würmi) jääumise moreeniga näiliselt seotud rahnud võivad olla läbi teinud märksa pikemaajalisema ja mitmeetapilisema rännutee, kui me seda oma maastikupildis praegu tajume.

Uurimislugu, metoodika

Eesti rändkivide teadliku uurimise alguseks võime kahtluseta lugeda 19. sajandi teist poolt. Esmauurijana tuleb nimetada Eestis (Kammeris) sündinud baltisaksa juurtega hilisemat Peterburi TA akadeemikut Gregor Helmerseni (1803–1885), kes oma töödes 1869.–1882. a esmakordselt tunnetas rändrahnude tähtsust geoloogilises uurimistöös ja kohe tõstas ka nende säilitamise vajaduse. Seetõttu peame G. Helmerseni ka Eesti teadusliku looduskaitse alusepanijaks. Oli ju tema tööde ilmumisel ettekujutus mandrijää olemusest teadusringkondadeski küllalt ebamäärane ja just suurte rändrahnude olemasolu tegi selle nähtuse üldsusele paremini tajutavaks. Siitpeale hakati ilmutama enam huvi suurte rahnude registreerimise vastu ja Eesti rahnude kohta avaldasid mitmeid olulisi töid veel C. Grewing (1874, 1880), J. Klinge (1880) ja veidi hiljem ka R. Lehbert (1914). Eesti rändrahnude uurimise varasemat ajalugu on küllalt põhjalikult käsitletud mitmes trükises, mis on kättesaadavad ka eestikeelsele lugejale (Viiding 1957, 1976; Orviku 1970; Raukas 2000 jt). Seetõttu piirdume siin üksnes kõige üldisemate etappide esiletoomisega.

Kahtlemata tuleb esiplaanile seada Eesti Loodusuurijate Seltsi tegevus, mis eriti hoogustus Eesti Vabariigi algaastatel. Nii pöördui eestikeelse ajakirjanduse ja aktiivse seltsitegevuse kaudu elanikkonna poole palvega saata teateid suurte rändrahnude kohta vastava teatmebaasi (kataloogi) loomiseks. Üleskutse leidis laialdast vastukaja ja seltsi hakkas saabuma tähelepanekuid üle kogu Eesti. Need sisaldasid peale asukohateate sageli ka mõõtmisandmeid, kivimimäärangu püüdeid, rahvapärimusi jne. Ettekujutuse saabunud teabevoost võib saada selleaegsete loodusajakirjade (Loodus, Eesti Loodus, Loodusevaatleja, Eesti Mets, Loodushoid ja Turism jt) sirvimisel. Leidus palju entusiaste, kes seda tegevust kohapeal innustasid. Eriti silmapaistvalt tegutses Viljandi- ja Pärnumaal asjaarmastaja-fotograaf Jüri Ehrenpreis (1886–1940), kes väsimatult mööda Eestimaad rändas, andmeid sadade suurte rahnude kohta kogus, neid pildistas ja materjali LUSi kataloogile saatis. Ta seadis oma fotodest kokku ka käsikirjalise albumi, mille ta hiljem seltsile loovutas (Orviku 1936a; Hang 1996). Tema ja teiste temataoliste aktivistide toel kujunes kataloogist hinnaline baasandmestik, mille väärtus püsib tänaseni. Paraku jäi nimetatud kataloog seltsi enda poolt töötlemata. Seda oli raske ka üldistavalt viimistleda, sest sinna ilmus palju kordusi, tihtipeale eri nimede all, mõnikord olid andmed väga puudulikud, suurel hulgal lisandus teateid hoopis väikeste rahnude kohta, mis olid tuntud kas arheoloogiliste kultusobjektidena (nn ohvrikivid) või seotud huvitavate rahvapärismustega. Kogu materjal vajanuks hoolikat kontrollimist maastikul, milleks seltsil puudusid võimalused. Hiljem leidis kataloog kasutamist juba tänapäevase ja tervikliku andmebaasi – “Eesti ürglooduse raamatu” (EÜR) rändrahnude osa koostamisel.

Teine maailmasõda katkestas tegevuse Eesti rändrahnude uurimisel. Uuesti elavnes see 1950ndail aastail seoses looduskaitse tegevuse üldise hoogustumisega Eestis. Eelkõige võeti kokku kõik senitehtu, seati sihid edasiseks ning avaldati mitmeid looduskaitsetöö metoodikat käsitlevaid kogumikke (“Eluta looduse kaitse”, 1958; “Looduskaitse teatmik”, 1960; “Eesti NSV maapäev kaitsest”, 1976 jt). Suurte

rändrahnude uurimisel oli etappi loova tähtsusega H. Viidingu 1986. aastal avaldatud töö “Suurte rändrahnude kirjeldamise juhend”, mis andis meetoodiliste uurimissoovituste kõrval ka ülevaate kõigist sellal teada olevatest suurtest rahnudest Eesti rajoonide kaupa. Samas töös esitati samuti rahnude mõõdistamise ühtsed võtted, soovitades nende suuruse põhiliseks näitajaks maksimaalset übermõõtu. Kõrvuti suurte rändrahnude arvelevõtmisega tehti sõjajärgsel ajal uuringuid ka väiksema suurusklassi rahnude kohta. Nii uuriti nende leviku seaduspärasusi, petrograafilist koostist, kasutamist juhtkivimitena (Viiding 1955a, 1955b, 1957; Viiding jt 1957), levikuseärasusi moreenis (Raukas 1963), kivide hulga määramist koristustöödel (Kildema 1957a). Need tööd ei käsitlenud küll otseselt suuri rändrahne, kuid avardasid tunduvalt nendegi olemuse mõistmist. Suurte rahnude kohta aga lisandus mitmeid regionaalseid uuringuid. Eriti tuleb märkida Sulev Künnapuu hoolikat uurimistööd Tallinna ümbruse maastikel (1970, 1974a, 1974b, 1976, 1977), Herbert Viidingu uurimusi Lahemaal (1981a, 1981b, 1985b), geodeet Aadu Kumari hiidrahnude täppismõõtmisi (1979a, 1979b, 1981, 1982, 1984, 1986) jt. Palju märkmeid, teateid ja fotosid suurte rahnude kohta ilmus ka ajakirjas Eesti Loodus ja teisteski populaarsetes väljaannetes.

Vaatamata saavutatud tulemustele ei kujunenud sellel perioodil siiski täielikku ülevaadet Eesti üldisest rahnurikkusest, ka mitte suurte rahnude osas. Põhjuseks oli arvelevõetud teadete lünklikkus, mõõtmisandmete ebatäpsus, rääkimata kivimilise koostise määrangute vähesest usaldusväärsusest. Tehtud vahekokkuvõtted (“Looduskaitse teatmik”, 1960; Viiding 1986) jätsid käsitlemata mitmeid tähelepanu vääri- vaid, kuid vähem tuntud suuri kive, pealegi leiti üldise kasvanud loodushuvi tõttu neid siin-seal ikka veel juurde. See viis H. Viidingu mõttele püüda süsteemselt arvele võtta kõik Eestis leiduvad geoloogiliselt tähtsad objektid, sealhulgas ka suured rändrahnud. Sündiski mõte luua täiuslik väärtuslike eluta looduse objektide andmebaas – “Eesti ürglooduse raamat”. Ta asus selle meetoodilisi aluseid looma ja ettevõtmist populariseerima ning saavutas peagi algatusele ka riigiorganite toetuse (Pirrus 2003a). Suure töömahu tõttu kavandati praktiline töö paljudeks aastateks ja see viidi läbi maakondade kaupa. Andmebaasi hõlmati geoloogiliste objektide lai ring, alates tähtsamatest aluspõhjapaljanditest, silmapaistvatest pinnavormidest kuni vähem püsivate veenähtuste ja unikaalsete eriobjektideni välja (meteoriidikraatrid, tektoonikailmingud jt). Olulise osa üldmahust moodustas muidugi suurte rändrahnude materjal. H. Viidingu algse ettekujutuse kohaselt pidi see andmebaas hõlmama peamiselt praktilist looduskaitset vajavaid objekte, hiljem aga selgus, et looduskaitsemeetmete rakendamine pole kõigil juhtudel võimalik ega otstarbekohanegi, mistõttu ürglooduse raamatu koostamine kulges omaette sõltumatut rada. Siiski kujunes ürglooduse raamatu andmebaas tähtsaks aluseks ka edasises loodushoiulises tegevuses, sest see andis tervikliku pildi siinsetest geoloogilistest tähelepanuväärsustest ja võimaldas teha vajalikke valikuid ja otsustusi. Tööd asus teostama tollaegne Eesti Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituut ja realiseeris selle aastatel 1990–2001, koos üldistava töötluse ja täienduringutega veel aastatel 2002–2006. H. Viiding ise töö tulemusi enam ei näinud, andmebaasi koostamist juhtisid 1990–1994 Ülo Heinsalu ja 1994–2006 Enn Pirrus.

Seega võib rändrahnude uurimise ajaloo Eestis jagada kolmeks küllaltki selgepiiriliseks etapiks. Esimesel etapil, 1860.–1920. a hakati suuri rändrahne vaatlema kui mandrijäätumise olulisi tähiseid ning avaldati mitmete rahnude kirjeldusi trükisõnas, ja seda peamiselt võõrkeelsete uurijate poolt. Teisel etapil, 1920.–1980. a hoogustus suurte rahnude arvelevõtmine kohaliku elanikkonna osavõtul. Seda innustas loodusuurijate selts ja populaarteaduslike ajakirjade viljakas tegevus. Sõjajärgsetel aastatel jõuti ka esimeste üldistusteni (Viiding 1960, 1986). Viimasesse, kolmandasse etappi jõuti 1980. aastal, mil alustati “Eesti ürglooduse raamatu” andmebaasi koostamist. Selles püüti süsteemselt ja ühtsel metoodilisel alusel luua kogu suuri rahne käsitlevast andmestikust terviklik ülevaade, mis annaks teadusliku aluse kaitsemeetmete arukaks rakendamiseks ja edasise uurimistöö suunamiseks. Mõistagi jätkus sellel perioodil ka üldsuse teavitamine siinsetest loodusväärtustest. Avardunud trükitehniline baas lõi võimaluse suurepäraste fotode ja tekstide avaldamiseks paljudes populaarteaduslikes väljaannetes (Viiding, 1981b; Looduse kalender '03; Suuroja 2004; Suuroja, Suuroja 2006; 2008; Järvamaa rändrahnud, 2005; seeria “Loodusmälestised”, 1997–2005; jt). Paljud neist tuginevad just ürglooduse raamatu materjalidele.

Metoodiliselt kulges töö “Eesti ürglooduse raamatu” andmestiku rahnude osa koostamisel järgmiselt. Eri allikatest koguti kokku teave kõigi suurte rahnude kohta Eesti alal. Seejärel külastati paika ja kontrolliti rahnu olemasolu maastikul, täpsustati tema asukoht kaardil mingi kindla maastikuorientiiri järgi ja koostati leidmiseks vajalik asendiskeem. Seejärel määrati rahnu kivimitüüp, kirjeldati välisilmet ja üldkuju, hinnati ta loodushoiuline seisund ja täpsustati olemasolev tähistus. Järgnes rahnu mõõdistamine. Et rahnu suuruse määramisel võeti aluseks selle ümbermõõt, siis tuli see määrata võimalikult hoolikalt ja ühesuguse metoodikaga. Läbimõõt kui purdmaterjali harilikult iseloomustav põhitunnus osutus rahnude puhul suurte mõõtmete, korrapärase kuju ja ebatasase välispinna tõttu väga raskesti üheselt määratavaks. Seepärast võeti kasutusele rahnu parameetrite saamiseks ümbermõõdule rajanev põhiplaani metoodika. Tihedalt ümber kivi maapinnale asetatud mõõtelindi abil määrati rahnu suurim ümbermõõt. Alt sagedasti aheneva rahnu puhul arvestati selle projektsiooni maapinnal. Teisisõnu, määramise aluseks võeti perimeeter, mida mõtteliselt saanuks näha vaid kõrgusest, näiteks lennuaparaadilt. Praktikas tähendas see, et rahnu maapinnast kõrgemal olevad eenduvad osad kanti vertikaalprojektsiooniga maapinnale ning vastavad pöördepunktid tähistati vaiakestega, mille ümber siis asetati mõõdulint. Niiviisi saadi maksimaalsed ümbermõõduandmed ka eri kujuga rahnude puhul. Kompassiga selliselt asetatud mõõdulindi kulgu jälgides ja suundasid üles märkides koostati rahnu põhiplaani maapinnal. Nii koostatud täpselt põhiplaani mõõdeti rahnu suurim läbimõõt – pikkus ja sellele risti asetsevalt suunalt laius. Just nende mõõtmete varasemad määrangud olid äärmiselt ebausaldatavad eri mõõdistajate subjektiivsete suunavalikute tõttu. Ühtlustatud põhiplaani metoodika viis rahnude mõõdistamispraktikasse kauaegne rahnude uurija Karl Müürisepp (1907–1996) ja see võeti kasutusele kogu ürglooduse raamatu andmebaasi koostamisel. Nimetatud võtte tagas ka mõõtmisandmete usaldusväärse võrreldavuse. Igast selliselt mõõdistatud rahnust koostati

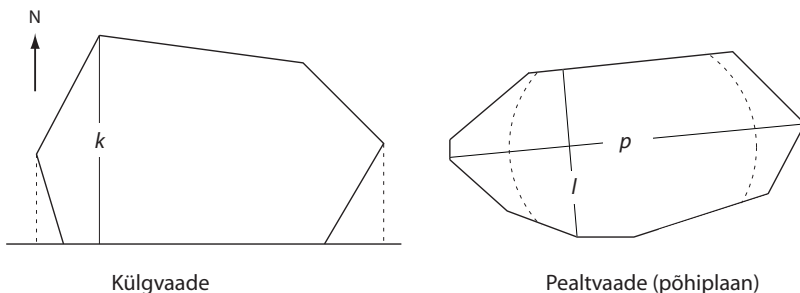
andmebaasi jaoks põhiplaani ja joonistati lisaks mõned külgvaated. Allpool aheneva rahnu korral näidati tavaliselt punktiirina ka kontuur maapinnal (joonis 1).

Eraldi tuli määrata rahnu kõrgus. Siin tekitas probleeme asjaolu, et teatav osa rahnust on alati maetud aluspinnasesse, mõningatel juhtudel ulatub sellest välja vaid tühine tipuosa. Et seegi näitaja tuli mingil viisil ühtlustada, siis määrati kõigil juhtudel rahnu nähtava osa maksimaalkõrgus – seega vahemik tema alusest maapinnal kuni kõrgeima tipuni lael. Mõistagi tekitas selline lähenemine kaevamisaukude olemasolu või rahnu kallakpinnal lebamise korral paraja annuse tinglikkust, mistõttu rahnu kõrgusemõdul on vaid ligikaudselt orienteeriv tähendus. Vaatamata sellele võeti kõrgus siiski üheks rahnudeklassi piiritlemise kriteeriumiks – suurte rahnude hulka loeti rahnud kõrgusega üle 1,6–1,8 m, erandeid tehti vaid üksikuid.

Iga mõõdistatud rahnu kohta koostati 3-leheküljeline ankeetpass, mis sisaldas tekstina üldkirjelduse, seisundi hinnangu, teated varasematest uuringutest, kirjan-dusteabest ja rahvapärimestest ning joonisena asukohaskeemi ja rahnu põhiplaani.

Selline ühtlustatud andmestik saigi aluseks suurte rahnude viimase uurimisetapi – eespool nimetatud “Eesti ürglooduse raamatu” andmebaasi koostamisel. Vaatamata tohutule töömahule maastikul saadi enam kui kümne aasta kestel kokku süsteemne ja terviklik materjal üle kogu Eesti. Vahetult maastikul uuriti ligemale 1800 suurt rahnu ning kogu territooriumist jäid hõlmatud vaid mõned raskesti ligipääsetavad saared ja madal mere piirkonnad. Kogu see materjal talletati EÜRI käsikirjalistes maakondlikes köidetes, mille üldmaht on kokku üle 6000 lehekülje. Rahnude uurijateks olid põhiosas geoloogid K. Müürisepp ja E. Pirrus, üksikutes lõikudes ka Ü. Heinsalu, geograaf S. Künnapuu ja geodeet A. Kumari. E. Pirrus teostas hiljem ka mitmeid kontrollrevisjone, tegi täiendusi ja viis läbi käesolevaks ülevaateks vajaliku andmetöötluse.

Üks tähtsamaid tulemusi oli kahtlemata kogu Eestis esinevate rahnude loend – maakondlikes köidetes sisalduv register. Selle koostamise juures tõstatas kivide nimede küsimus. On ju iidsetest aegadest rahvasuus kutsutud suuri kivimürakaid tabavate nimede või pärimuskohaste sündmuste järgi. Paraku on nimed tihtipeale korduvad, näiteks Suurkivi, Kalevipoja lingukivi, Kuradikivi, Saunakivi jt. Sage-dasti on nimed ühelt kivil teisele kandunud, eri küladest vaadatuna on kivi eri



Joonis 1. Rahnu maksimaalse ümbermõõdu, pikkuse ja laiuse määramine põhiplaani abil.

nimesid saanud. Paljudel juhtudel on rahnule omistatud endise maavaldaja nimi, mõnikord on nime päritolu hoopiski teadmata või mõistatuslik. See on põhjustanud mitmeid segadusi kivide arvelevõtmisel, tekitanud lahknevusi ja erinevaid kirjutusviise looduskaitse registri, ürglooduse raamatu andmestiku, turismitrükiste ja teiste loendite vahel (Helsekivi ja Tinnipalu rahnud Võrumaal, Kadaka rahn ja Hindaste kivikogum Läänemaal jt). Eriti puudutab see väiksemaid rahne, millel üldisemalt kinnistunud nimi hoopiski puudub. Neid asjaolusid on käesolevale raamatule lisatud rahnude loendites püütud korrastada. Nii on korduvate nimede puhul enamasti lisatud lähedal asuva küla või asula nimi (Kalevipoja kivide puhul), näidatud levinud sünonüüm paralleelnimena või siis omistatud kirjeldaja poolt sellele hoopis uus nimi mingi asustatud punkti ja ilmakaare abil (näiteks Paope lõunarahn jne). Nii on tänaseks saavutatud teatud korrastatus, mis ei taga ehk küll sajabrotsendilist ühtlustusastet, kuid soodustab siiski rahnude edasist käsitlemist uurimistöös.

Ükski suur ettevõtmine ei valmi üksikpingutuse viljana. Autor, kes käsitletud uurimisetapi kestel on külastanud ja vahetult mõõdistanud-uurinud enamikku suurtest kividest, meenutab tänutundega oma toredaid kolleege ja eelkäijaid, kelle tegemistest on paljutki talletunud ka käesolevasse raamatusse. Nimetada tuleb juba lahkunud H. Viidingut, K. Müüriseppa, Ü. Heinsalut, S. Künnapuud, A. Kumarit ja samuti geodeete P. Kohavat, M. Raidi, kolleege V. Hangu, A. Aaloed, A. Miidelit, A. Raukast, R. Karukäppa, H. Kinku, K. Ploomi, U. Maspurani, K. Suurojat, T. Saadret, aga ka kümneid loodusesõpru-kaasaaitajaid mitmetest Eesti maakondadest, kes ei pidanud paljukuks oma igapäevatööd tundideks kõrvale jätta, et teejuhina autori aega ja jõuvaru säästa. Jäägu Eestimaa pinnal säilinud soliidne rändrahnukooslus alatiseks meenutama nende sooja ja abivalmis suhtumist käesolevasse uurimistöösse.

SUURTE RAHNUDE ÜLDISELOOMUSTUS

Suurus, lasumus

Rändrahnude käsitlemisele asudes tuleb nende rikkalik kogum esmalt klassifitseerida. Mõistetavalt tuleb seda teha eelkõige rahnude suuruse järgi. On ju hiiglaslikke kiviplokke nende seas vähe, väiksemaid rohkem ja pisemaid juba loendamatu hulk. Samuti on erinev rahnude tähendus ka teaduslikus, rahvapärimuslikus ja majandustegevuslikus mõttes. Esmapilgul tundub rahnude liigitamine mõõtmete järgi ju imelihtne, kuid tegelikkuses osutub see küllalt keerukaks. Küsimus seisneb selles, mida rahnude suuruse määramisel aluseks võtta: pikkust, laiust, läbimõõtu, kõrgust, übermõõtu, ruumala, massi, keskmisi mõõtmeid või muud. Esimesed kolm oleksid ehk kõige objektiivsemad ja vastaksid kõige enam lahtise purdmaterjali üldtunnustatud klassifitseerimisvõtetele, kuid suurte rahnude puhul osutub see praktiliselt teostamatuks. Ei saa ju rahnusid lasta läbi hiiglasuurte avadega sõelast, otseste mõõtmistega maastikul aga saadakse alati erinevaid tulemusi, sõltuvalt suvast mõõdetavate suundade valikul või olenevalt rahnu aluse mattumisest pinnasse. Rääkimata juba rahnu ruumala või massi täpsemast määramisest.

Erineva kuju ja keerukate pinnadetailidega rahnude suuruse võrdlemise ühtseks aluseks on kokkuleppeliselt võetud rahnude maksimaalne übermõõt horisontaaltasandil. Arvestades asjaolu, et enamik mandrijää poolt toodud suurtest rahnudest lebab maapinnal lapiti – st kivi kõrgus jääb alati alla laiusele-pikkusele –, saadaksegi übermõõdu näol rahnu suurusjärku küllalt objektiivselt väljendav näitaja. Übermõõdu määramise meetodikat saab teatud määral ühtlustada ka erineva mattumissügavusega rahnude puhul, kasutades maapinnale projekteeritud põhiplaani meetodikat, millest oli juttu eespool (joonis 1).

Kas niiviisi lihtsustades loobutaksegi rahnu teistest iseloomulikest parameetritest? Sugugi mitte. Just übermõõdu määramiseks koostatud põhiplaanilt saadakse juba graafiliselt kõige täpsemad rahnu pikkuse ja laiuse mõõdud. Kahest suunast visandatud külgvaatelt saadakse ettekujutus rahnu kujust, eraldi mõõdetakse veel kivi suurim kõrgus. Kõigi nende lähteandmete abil on võimalik teha ka ligilähedasi arvutusi rahnu ruumala ja siit tuleneva massi kohta. Need arvutused on juba keerukamad ja neid võimalusi vaatleme pisut allpool.

Kirjeldatud meetodika alusel on püütud mõõdistada kõik Eestis esinevad suured rändrahnud, mis übermõõdu järgi liigituvad järgmistesse suurusklassidesse (tabel 1).

Tabel 1. Rändrahnude liigitus suurusklassidesse

SUURED RAHNUD

Hiidrahnud	Übermõõt	üle 25 m
Hiidrahnude lähedased rahnud (subhiidsed)	“	25–20 m
Maakondlikult tähelepanuväärsed rahnud	“	20–16 m
Kohaliku tähtsusega rahnud	“	16–10 m

VÄIKESED RAHNUD

Väikerahnud	“	10–3 m
/ munakad/	Läbimõõt	1–0,1 m
/ veerised/	“	0,1–0,01 m

Märkus: Kohaliku tähtsusega rahnude ülempiiriks on võetud 16 m statistilistel kaalutlustel. Väikeste rahnude übermõõdu alumiseks piiriks loetakse ca 3 m, sest väiksemate kivide (munakate, veeriste) liigitamisel kasutatakse juba läbimõõtu (3-meetrise übermõõdu korral on kivi läbimõõt ca 1 m).

Käesolevas raamatus käsitletakse just suurte rahnude andmestikku, sest nende tähendus teaduslikus, loodushoiulises ja rahvapärimuslikus-kultuuriloolises mõttes on võrratult kaalukam väikerahnude omast. Pealegi on väikerahnude algne kooslus tänaseks tunduvalt moondu: neid on suurel hulgal teisaldatud ja purustatud majandustegevuses, nihutatud ning ümber paigutatud looduslikeski protsessides, peamiselt rannikumere rüüsi jää toimele jne. Ka on väikerahnud koostiselt palju mitmekesisemad, sest nad pärinevad väga paljudelt pindalaliselt piiratud lähtekivimite avamustelt, kust mandrijää neid mitmesuguses suuruses kaasa haaras. Suurte mõõtmetega rändrahned andsid vaid suhteliselt vähesed kivimitüübid. Seetõttu on just arvukate väikerahnude hulgas mitmeid väärtuslikke juhtkivimeid ja nii vajavad väiksemad rahnuerimid hoopis teistlaadset käsitlemist. Sellekohast materjali leiab lugeja mitmes kokkuvõtlikus töös (Viiding 1955a, 1955b, 1957; Viiding jt 1971; Raukas 1963; Gaigalas, Raukas 1965). Terviklik ülevaade suurtest rahnudest aga seniajani puudus ning seda lünka püüabki kõrvaldada käesolev töö.

Hiidrahnud übermõõduga üle 25 m moodustavad Eesti rändrahnude seas silmapaistvaima rühma. Nende üldhulk läheneb 100-le, nad on enamasti teada ja tuntud ning valdavalt ka riikliku looduskaitsega hõlmatud (vt lisa 1). Nende fotosid koos selgitavate ja rahvapärimuslike tekstidega leidub rohkesti turismi- ja aimeväljaannetes ning hiidrahnudest on avaldatud koondülevaateidki (Pirrus 2003b). Siiski ei ole nende rahnude täpne arv lõplikult kindlaks määratud, sest üht-teist tuleb veel selgitada. Nii vajavad mõned neist ülemõõtmist, üksikud rahnud on hiljem maetud ümbritsevasse pinnasesse ja nende algsed mõõtmed seetõttu näiliselt vähenenud (Juhanale rahn Viljandimaal). Mõnel juhul võib looduslik aluse välja-prepareerumine suurendada rahnude varasemaid mõõtmeid (Kalevipoja lingukivi Prossa järve ääres Jõgevamaal jt). On teada ka hiidrahnude mõõtmete vähenemine rannaprotsesside purustaval toimele (Viinistu Mustkivi), parajat segadust loendis tekitavad ka inimese lõhutud hiidrahnud. Viimaseid pole küll palju, kuid siiski.

Teada on Osmussaare Kaksikute purustamine militaarehitustel, suure rabakivirahnu purustamine Esimese maailmasõja ajal Rannamõisa lähedases madalmeres (Orviku 1937b), Lao Suurkivi lõhkumine Paldiski sadamaehitusteks, oletatava hiidrahnu purustamine Naissaarel, tuntud Iru Ämma kasutamine Pirita jõe silla sammasteks ja veel mõned vihjed purustustest ka Tallinna piires. Paraku pole neil juhtudel alati teada rahnude algsed mõõtmed, mistõttu nende lugemine hiidrahnu klassi jääb küllaltki tinglikuks. Omajagu segadust tekitab ka rahnude iseeneslik lagunemine rannaprotsessides. Näitena võib nimetada Haageni rahnude kogumikku Rannamõisa klindiesisel leetseljakul – varem tehtud joonistused näitavad veenvalt selle kunagist koosinemist suure hiidrahnuna. Samasuguseid kogumeid võib leida mujalgi. Ootamatusi hiidrahnu osas võib pakkuda ka merepõhi, mis esialgu on vaatlusteks kättesaamatu. Kogetud on seda Neugrundi impaktstruktuuri ümbruses, kus meteoriidiplahvatuse tagajärjel on kaljusest aluspõhjast lahti rebitud hulk veealuseid kivihiide. Ka varasemate vihjete kontrollimisel on viimastel aastatel lisandunud mitme hiidrahnu leiud (Suurupi rannal, Kurkse Kaarnaväljal, Lobi lahel, Sudise metsamassiivis Karepa lähedal) ja pole sugugi välistatud, et neid võib lisanduda veel, kuigi selle tõenäosus pidevalt väheneb. Kõike öeldut arvesse võttes võib oletada, et hiidrahnu klassi rahne oli Eestis algselt kusagil 110–120 piires, mis lubab nende praegust säilimisastet lugeda silmapaistvalt kõrgeks ja nende tunnusjooni piisavalt esinduslikuks selle suurusjärgu rahnude iseloomustamisel.

Märkigem veel, et hiidrahnu mõiste piiritlemisel langevad hästi kokku kaks mõõdet: ümbermõõt >25 m ja läbimõõt >10 m. Kõrvalekalded sellest seaduspäraselt ilmnevad vaid üksikjuhtudel ja seda üksnes erikujuliste, enamasti väga isomeetriiliste rahnude puhul. Tõsi küll, varasemates käsitlustes luges H. Viiding hiidrahnu perimeetri alampiiriks 30 m, kuid hilisemad mõõtmised näitasid 25 m ümbermõõdu paremat vastavust kümnemeetrisele läbimõõdule.

Teise suurusklassi moodustavad **hiidrahnuatele lähedased rahnud** (ümbermõõduga 20–25 m, nn subhiidsed). Need on mõnevõrra vähem tuntud, kuigi siiski tähelepanu vääriavad, sageli kindlaid nimesid kandvad ja ka looduskaitsemeetmetega haaratud. Ümbermõõdult jäävad need hiidrahnuatele küll pisut alla, kuid siin on ka silmapaistvalt kõrgeid, 4–5 meetrini ulatuvaid kivihiiglasid. Tõsi, mitmedki selle klassi rahnud paiknevad varjatult metsamassiivides, on raskesti leitavad ja vaadeldavad, mistõttu neist teataksegi vähem. Täiendades hiidrahnu kogumit omapoolse levikupildi ja koostisega, vääriavad needki rahnud tähelepanu nii teaduslikus mõttes kui ka kaalukate loodusmonumentidena. Ühtekokku on neid Eestis loendatud 177 ja nende lõpparv võib hiidrahnuatega sarnaselt veel pisut muutuda, kuigi vaevalt enam märkimisväärselt (vt lisa 2).

Maakondlikult tähelepanuväärsete rahnude rühm (16–20 m ümbermõõduga) on eraldi rahnuklassina eristatav mõneti tinglikult. Lõunapoolsetes maakondades on sellise suurusega kivid elanikkonnale hästi tuntud, mõnedki iseloomulikke nimesid kandvad ja legendidega seotud. Põhjapoolses Eestis, kus rändrahne on rohkesti, pööratakse neile vähem tähelepanu ja need kivid justkui hajuvad tavaliste rahnude sekka. Sellele vaatamata on suured mõõtmed säästnud neidki majandustegevusest ja muudest kahjustustest ning seetõttu annavad nad kaalukat

lisa siinse rahnukoosluse üldpilti. Kokku on selliseid rahne teada 363 ja umbes veerandi jagu neist on ka looduskaitse all.

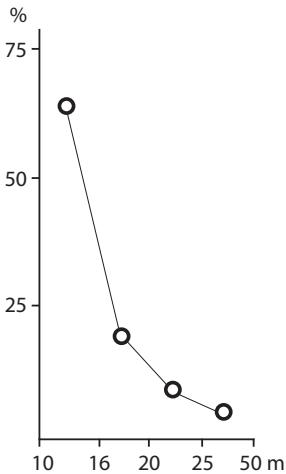
Kohaliku tähtsusega suured rändrahnud (ümbermõdduga 16–10 m) on kõige sagedasem suurte kivide rühm Eesti maastikul. Vaatamata sellele, et ka niisuguse suurusega kive ei ole majandustegevuses suudetud oluliselt kahjustada ega teiselada (30–40 tonnine mass ei ole jõukohane põllumajandusmasinatele), on seda rahnuderühma siiski kõige enam räsitud. Paljud neist on maaparandustöödel lihtsalt maetud kivivaalude sisse, kus nad on tänapäeval vaatlusteks kättesaamatud. Teada on ka mitmeid matmisjuhtumeid tee- või kraavimuldessa, kust välja ulatumas vaid kivi tipuosa. Selle rühma kivide täpsemat arvelevõtmist raskendab veel ka üks nende registreerimise kokkuleppelistest kriteeriumidest – ulatumine vähemasti inimkõrguseni (1,6–1,8 m). Suhteliselt tagasihoidliku ümbermõõdu juures on sellest madalamate rahnude hulk juba väga suur. Põhja-Eestis, eriti rannikupiirkondades, on üldise rahnuerikkuse taustal ka nimetatud kõrguseni ulatuvatest kividest üsna paljud jäänud arvele võtmata. Seetõttu on pilt selle suurusjärgu rahnudest märksa ebatäielikum eelnevatega võrreldes, kuigi sisemaa Eestis on needki üsna hästi registreeritud. Igal juhul täiendab see üle 1000 ulatuv kivide arv oma andmestikuga oluliselt rändrahnude üldpilti. Mitmedki selle rühma rahnud kannavad nimesid, on seotud huvitavate muistislugudega ja etendavad tähtsat osa maastikuorientiiridena. Seetõttu on nende kiivide mõtlematu lõhkumine ja kavatsetav teisaldamine leidnud elanikkonna kiiduväärt vastuseisu. Eestis laialdast kandepinda omav loodushoidlik mõtteviis toob edaspidigi teateid senitundmatutest kividest siinsel maastikul, näiteks saarkõrgustike künklikest võsastunud ja vähe külastatavatest paikadest ning mujaltki. Ligilähedaselt hinnates võib arvata, et “Eesti ürglooduse raamatu” andmebaasis arvelevõetud sellegi rühma rahnude üldhulk moodustab umbes 80% nende algsest hulgast jäätmisjärgsel maastikul.

Mõni sõna vaadeldava rahnuderühma piiritlemisest. Torkab silma, et ümbermõõdu ülemise piiri puhul on loobutud ootuspärasest 5-meetrisest sammust ja võetud miskipärast selleks 15 m asemel 16 m. Selle põhjuseks on kogu rahnumaterjali statistiline töötlus, mis näitas, et rahne ümbermõõdduga 15–16 m on veel väga arvukalt ja just 16 m piirist kõrgemal nende hulk märgatavalt langeb. See annab parema aluse rahnurühma loomulikuks piiritlemiseks. Rahnurühma ümbermõõdu alumine piir 10 m on samuti kokkuleppeline, sest eristab meelde jääva arvuga kogu suurte rändrahnude kategooria.

Nii kohalike kui ka maakondlike rahnude rühmas on mitmeid küllaltki hästi tuntud nimelisi kive, millest esitame vaid valikulise loendi (vt lisa 3).

10 m ümbermõõddust allapoole jäävad juba **väikesed rändrahnud**, mille hulk Eestis on ülisuur ja mis seetõttu jäävad käesolevast käsitlusest välja. Rahnude kategooria alumiseks üldpiiriks tuleb lugeda ümbermõõtu *ca* 3 m, mis kerale läheneva kuju korral annab arvutuslikuks läbimõõduks umbes 1 m ($D = 3:3,14$). Siitpeale loetakse väiksema läbimõõdduga kivid juba munakate (1–0,1 m) ja veeriste (0,1–0,01 m) klassi, kus rakendub tavapärane kivide suuruse määramine just läbimõõdu ehk *diameetri* järgi. Viimast on väikeste rändkivide juures ju hõlpus otsestest mõõta.

Niisiis on suurte rändrahnude seas kokkuleppeliselt eraldatavad mitmed eri suurusjärguga rühmad. Sellist jaotust on mõistlik kasutada nii rahnude leviku, liustikujää kandevõime, rahnude rännutee pikkuse ja teistegi iseärasuste jälgimiseks, aga ka muudel juhtudel, näiteks loodushoiuliste meetmete rakendamisel.



Joonis 2. Rahnude jaotumuskõver suurusklasside (übermõõdu) järgi.

Rahnude üldhulga jaotumine suurusklasside järgi allub harilikule statistikaseaduspärale: mida suuremad on kivi mõõtmed, seda vähem neid looduses esineb (joonis 2). Jaotuskõver on lähedane astmefunktsioonile.

Selle üldseaduspära taustal on kahtlemata kasulik teada suuremate rahnude mõõtmeid. Suurima übermõõduga (58,0 m) on tuntud Kabelikivi Muugal, talle järgnevad Ehalkivi Kunda lähedal Letipea rannas (49,6 m), Laulumäe rahn Harjumaal (43,7 m), Kukakivi Hiiumaal (42,1 m) ja Majakivi (40,9) Lahemaal. Paraku ei peegelda übermõõd siin rahnude tõelist suurusjärjestust, sest pinnasest väljaprepareerituse aste ja sellest tulenev kõrguski on neil puhkudel väga erinev. Nii on Ehalkivi ja Majakivi maapinnal pea-aegu terviklikult nähtavad, samal ajal kui Kabelikivi jätkub pehmes pinnases veel teadmata ulatuses. See asjaolu suunaski geodeet A. Kumari mõttele püüda reastada rahnud teise, mõnevõrra objektiivsema näitaja – *ruumala* – järgi. Et ruumala täpne geodeetiline määramine on väga vaevanõudev töö, siis kulus suuremate rahnude mõõdistamiseks palju aega ja energiat, kuid entusiast A. Kumari viis selle lõpuni ja avaldas kolmes trükises (1979b, 1981, 1986) vastava reastuse (tabel 2). Sellelgi real on omad puudused: arvestada sai vaid rahnude maapealset osa. A. Kumariil polnud teada ka kõiki tänaseks leitud hiidrahnude, mistõttu järjestus vajab pisut korrigeerimist kolmandas kümnendis (vt märkust tabeli juures). Sellele vaatamata annab A. Kumari andmestik koos teada olevate übermõõdudega siiski hea ettekujutuse Eesti suurematest rändkivimonoliitidest, mida omakorda täiendab nende kohta palju kordi avaldatud fotomaterjal. Ka hiidrahnude kitsama koosluse sees valitseb sama seaduspära: übermõõdu vähenedes suureneb kiiresti rahnude hulk (Pirrus 2003b). Ilmselt toimib selline jaotus ka kõigi väiksemate rahnurühmade sees.

Tabel 2. Eesti suuremad rändrahnud A. Kumari järgi
(reastatult ruumalade alusel)

Nimetus	Maakond	Mõõtmed ($p \times l \times k$)	Übermõõt, m	Maht, m ³
1. Ehalkivi	L-Viru	16,7 × 14,3 × 7,6	39,2 mp 49,6 max	930
2. Kabelikivi	Harju	19,3 × 14,9 × 6,4	58,0	728
3. Majakivi	Harju	15,1 × 11,0 × 7,0	32,0 mp 40,9 max	584
4. Vaindloo r.	L-Viru	15,3 × 10,1 × 7,7	38,6	480
5. Rohuneeme r.	Harju	12,1 × 9,7 × 7,4	30,0 mp 33,1 max	397
6. Aruküla r.	Harju	14,2 × 8,4 × 6,2	34,4	360
7. Painuva r.	Harju	12,2 × 11,0 × 5,2	34,1	340
8. Ellandvahe r.	Harju	12,0 × 8,9 × 5,9	31,3	332
9. Kukkakivi	Hiiu	16,0 × 11,3 × 3,9	41,5 mp 42,1 max	324
10. Laulumäe r.	Harju	15,9 × 13,1 × 5,0	43,2 mp 43,7 max	317
11. Ojakivi	L-Viru	11,6 × 10,0 × 6,0	29,6 mp 33,0 max	294
12. Sorrukivi	Harju	13,2 × 9,2 × 6,0	34,5	288
13. Pärnamäe r.	Harju	12,7 × 9,2 × 5,7	31,1	284
14. Jaani-Tooma	Harju	11,8 × 8,6 × 7,5	27,6	274
15. Taari r.	Harju	13,6 × 9,8 × 5,8	34,9	264
16. Tammispea r.	Harju	11,2 × 7,1 × 7,8	27,8	262
17. Vahase I r.	Saare	12,0 × 9,0 × 5,1	30,3 mp 31,7 max	242
18. Kupukivi	Harju	12,5 × 8,7 × 5,8	33,2	238
19. Männiku r.	Tallinn	11,9 × 9,5 × 5,7	31,8 mp 34,8 max	238
20. Ukukivi	Harju	12,6 × 10,0 × 5,7	35,1	236
21. Augu Suurk.	Harju	10,5 × 7,2 × 6,9	28,3	230
22. Silmakivi	Hiiu	11,8 × 8,1 × 4,7	32,4	310 ?
23. Hansumäe r.	Harju	10,2 × 7,8 × 4,5	31,3	221
24. Pahkla Suurk.	Rapla	10,1 × 9,7 × 4,3	29,7	197
25. Põlendiku r.	Harju	10,6 × 7,4 × 7,0	28,8	
26. Tulekivi	Harju	12,5 × 8,4 × 3,6	35,1	
27. Kõpu Suurk.	Hiiu	10,7 × 7,5 × 5,3	28,4	175
28. Rooslepa r.	Lääne	11,0 × 7,0 × 4,5	28,9	
29. Tagaküla r.	L-Viru	10,0 × 6,1 × 4,5	28,2	
30. Pakri Neosti r.	Harju	11,2 × 5,2 × 5,0	28,0	

Märkus: Esimese 20 rahn osas ei ole lisandunud andmed olulisi korrektsioone teinud. Mõnevõrra tinglikult tuleb ehk Eesti suurimaks rahnuks lugeda Toodrikivi, mahuga ca 1500 m³ (Suuroja jt 2003), kuid asend merepinna all ja päritolu lähedal asuvalt Neugrundi struktuurilt ei luba seda vaadelda tüüpilise rändrahnuna. Pakri poolsaarel Leetse mõisa lähedal paikneb kaheks lagunenu (lõhutud?) rahn übermõõduga 55 m, mis algselt võinuks samuti kuuluda siinsete rahnude esiritta, kuid säilinud osa väike kõrgus ja jäänuki kaheosalisus teeks sellegi liialt tinglikuks. Küll aga tuleb ilmselt täiustada kolmanda kümne loendit. Ehkki täpsemaid ruumalamõõdistusi A. Kumari määrangutele ei ole lisandunud, on mitmedki tema vaateväljast eemale jäänud rahnud oma mõõtmetelt sedavõrd suured, et võivad paigutuda sellesse nimistusse. Niisugusteks rahnudeks võiksid olla ehk Luubakivi, Rehesaare ja Äksi rahn Harjumaal, Lehtmetsa kivi Naissaarel, Truumanni rahn Läänemaal, Sudise rahn Lääne-Virumaal ja võib-olla ka Varja rahn Ida-Virus. Need oletused vajaksid edaspidi täpsustamist, kuid see ei vähenda sugugi A. Kumari poolt tehtud mõõtmiste kaalukust.

Mass

Rahnude suuruse joonmõõtmete kõrval on sageli vaja teada nende massi ja seda nii teaduslikuks aruteluks jää kandevõime üle otsustamisel kui ka praktilises

tegevuses. On ju rahnude teisaldamine lausa mõeldamatu kivimüraka kaalu teadmata. Rahnu mass tuletatakse loomulikult tema ruumala järgi. Viimast aga on rahnude korrapäratu kuju tõttu väga raske täpsemalt määrata ja pinnasesse mattunud osa puhul on see lausa võimatu. Isegi rahnu maapealse, vaatluseks kättesaadava osa ruumala usaldusväärseks määramiseks on tarvis vastavat mõõteriista ja selle käsitlemise oskust. Niisuguse aeganõudva töö Eesti kõige suuremate rahnude mõõdistamisel tegi geodeedist entusiast Aadu Kumari (1974, 1979b, 1981, 1986). Teodoliidi abil teostatud tahhümeetrilise mõõdistamise andmeid on A. Kumarilt nii suurte (tabel 2) kui ka mitmete väheldasemate rahnude kohta. Lähedasi mõõtmisvõtteid kasutades on kümnete rahnude kohta tahhümeetrilisi ruumalamääranguid teinud veel riiklikus looduskaitseüsteemis töötanud geodeedid P. Kohava ja M. Raid ning üksikmääranguid on laekunud lisaks teistelki uurijatelt. Nii on praegu Eesti ürglooduse andmebaasis kasutada andmeid veidi üle 120 rahnu maapealse osa ruumala kohta. Nende täpsust, kokkulangevust ja reprodutseeritavust ei ole küll põhjalike korduvuuringutega kontrollitud, kuid visuaalne hinnang koos lineaarmõõtmete jälgimisega lubab seda andmestikku siiski kasutada üldisemateks arvutusteks. Edasine massi määramine on siit lihtne – kuupmeetrites ruumala tuleb korrutada graniitide tihedusega $2,72\text{--}2,76\text{ t/m}^3$ ja saadaksegi rahnu mass tonnides. Eesti rahnumaterjali tihedusenäitaja muutub graniitide lähedase koostise tõttu vähe ja arvesse võttes rahnus esinevaid kinnislõhesid, mis seda veidi vähendavad, võib arvutustel kasutada ligilähedast arvu $2,7\text{ t/m}^3$.

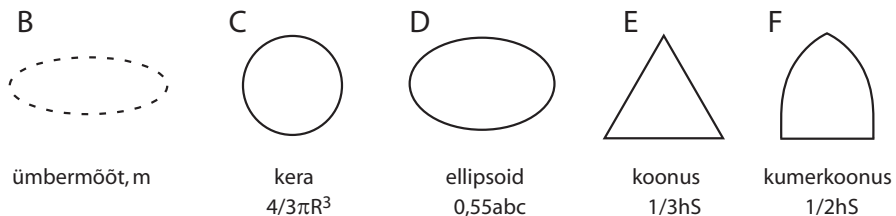
Eeltoodu ei lahenda siiski probleemi, kuidas määrata iga konkreetse rahnu tõepärast tegelikku massi. Ometi on see vajalik mitmete rakenduslike ülesannete lahendamisel ja lausa mõõdapääsmatu väiksemate rahnude juures, kui tekib nende teisaldamise või nihutamise vajadus. Seepärast on vaja vähemalt ligilähedaseltki hinnata rahnu ruumala ja massi ka lihtsamalt kättesaadavate lineaarmõõtmete abil. Seda on püütudki teha nii suurte looduskaitsealuste kivide (Maide 1939) kui ka väikeste rändrahnude kohta (Viiding 1955b). Viimaste puhul on see hõlpsamini teostatav, sest väikerahnud on mõõtmiseks kõigist külgedest ka väliolukorras paremini kättesaadavad ja üldiselt lihtsama kujuga. Suuremate rahnude puhul takistab ruumala määramist oluliselt rahnu korrapäratu väliskontuur ja muidugi maasisese osa kättesaamatus mõõtmiseks. Neil juhtudel tuleb püüda rahn samastada mingi lähedase geomeetrilise kehaga ning siis tavapärase lineaarmõõtmete abil vastava valemi järgi arvutada tema ruumala. Lihtsaimana näib ruumala seostamine ümbermõõduga, kuid juba eelnevalt võib öelda, et see ei saa anda rahuldavaid tulemusi, sest jätab arvestamata kivi kõrguse. Seepärast on lootustandvam viis rahnu kuju ühitamine kera, püramiidi, koonuse või ellipsoidi, harvem kuubi või risttahukaga. Et rahnude valdaval osal on ümarad kontuurid, on loogiline kasutada samastamiseks siiski kumerapinnalisi geomeetrilisi kehi. Väikerahnude puhul soovitab H. Viiding kõige universaalsemana lähendust ellipsoidile, kasutades valemit $0,55 \times a \times b \times c$, kus a, b, c on rahnu kolm risti asetsevat läbimõõtu – s.o pikkus, laius, kõrgus. Suurte rahnude puhul on asi keerukam, sest pinnasesse maetud rahnupoolmik lõikab ära osa ellipsoidist. Seepärast tundub loomulikumana kasutada lähtealusena midagi poolkera või koonuse taolist.

Küsimuse selgitamiseks tehti mitme variandiga korrelatsioonanalüüs, lähtudes rahnu lineaarsetest mõõtmetest ja 121 rahnu tahhümeetriliselt määratud ruumalast. Ruumala tahhümeetrilised otsemäärangud vastandati rahnu joonmõõtmete alusel arvutatud lähedaste geomeetriliste kehade – kera, ellipsoidi, koonuse ja kumerkoonuse ($0,5 h \times S$) mahtudega (joonised 3 ja 4). Kõigi valitud kujundite ja otseste ruumalamäärangute vahel ilmnis väga tihe korrelatsiooniseos (korrelatsioonikordaja $r = 0,88-0,97$), madalaim on see vaid kõrvutamisel übermõõduga. Regressioon on lineaarne, andmekogumit läbiv regressioon on praktiliselt sirge. Selle kallet silmas pidades näeme, et kera kujust lähtudes saame alati tegelikkust tugevasti ületavad tulemused, koonuse puhul aga seda kahandavad tulemused. Parima kokkulangevuse annab rahnu samastamine ellipsoidi või kumerapinnalise koonusega. Viimast võibki soovitada rahnu ruumala määramiseks praktikas: valem on lihtne – rahnu maapealne põhjapindala tuleb korrutada poole kõrgusega. See järeldus ka on parimas vastavuses rahnu levinuma väliskujuga (joonis 7).

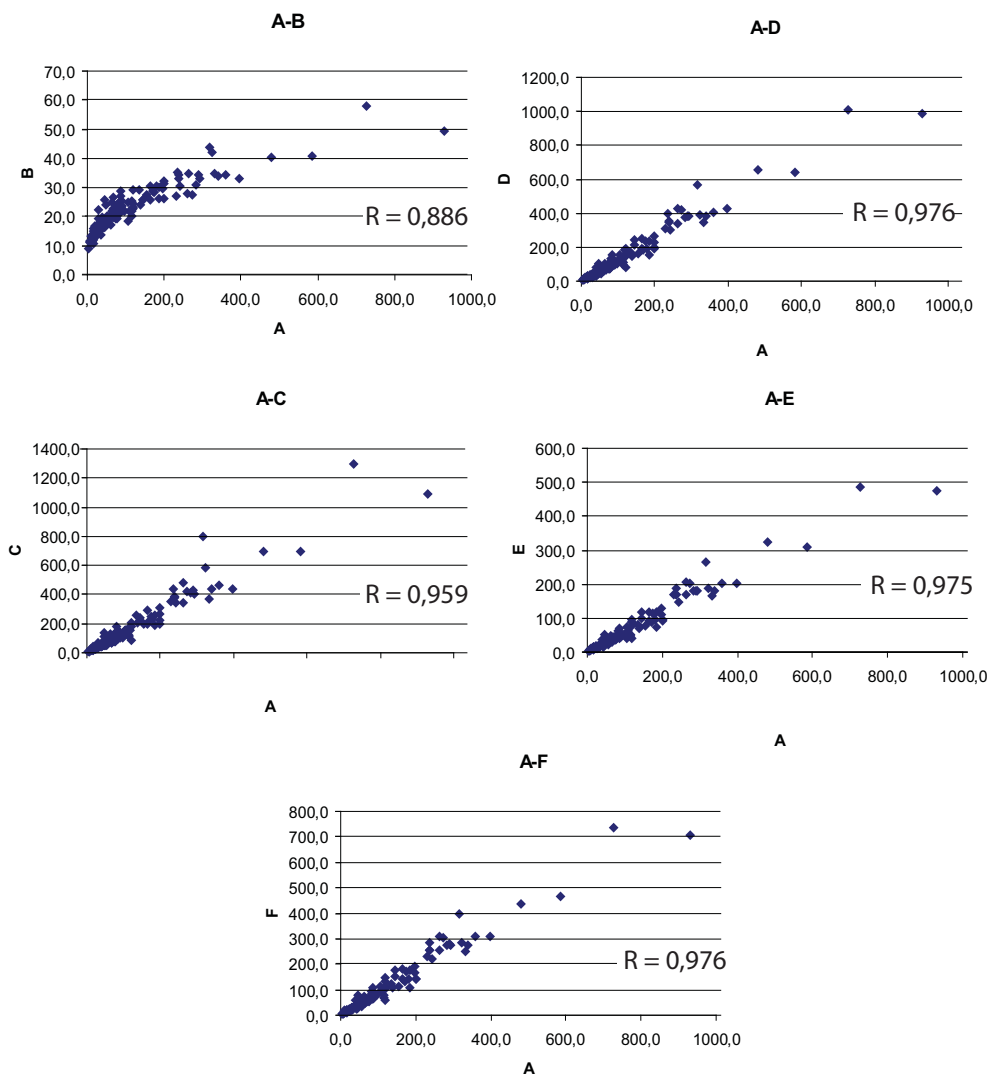
Muidugi kehtib niisugune ruumalamäärang vaid rahnu maapealse osa kohta, millelt on pärit ka lähtemõõtmed. Et kaasa haarata maasisene kiviosa, tuleb teha veel lisaparandus, arvestades rahnu jätkumist pinnasesse. Vastava jaotuspildi alusel (joonis 7), võib teha järelduse, et maasisene osa moodustab enamikul rahnudest ca 20–30% üldmahust, mille piires tulekski vastav lisandus teha. Sellise menetlusega jõuame rahnu tegelikule ruumalale ja massile ehk kõige lähemale.

Lähtudes Eesti rahnu kogumi jaotumisest mitmesse suurusklassi, võime arvutuste alusel avaldada nende klasside keskmised ruumala- ja massiarvud ning nende piiriväärtused (tabel 3). Need arvud võimaldavad ligikaudselt hinnata rahnu ruumala ja massi ainuüksi übermõõdu abil, rahnu kõrguse arvessevõtmine annab võimaluse tuletatud statistilist keskmist veel maksimaal- ja minimaalväärtuste piires korrigeerida.

Suurusklasse omavahel võrreldes näeme, et hiidrahnu keskmine mass ületab järgmise klassi oma umbes kolmekordselt, rääkimata kohaliku tähtsusega rahnu keskmisest massist, mis ületatakse juba 12-kordselt. Seega kasvab rahnu mass lineaarmõõtmetest tunduvalt kiiremini, võrdeliselt viimaste kuubiga, mis on ruumalaarvutustel igati loomulik.



Joonis 3. Geomeetrilised kehad, mis võiksid olla aluseks rahnu ruumala arvutamisel nende põhiparameetrite – übermõõdu **B**, pikkuse **a**, laiuse **b**, kõrguse **c**, **h** ja põhjapindala **S** järgi.

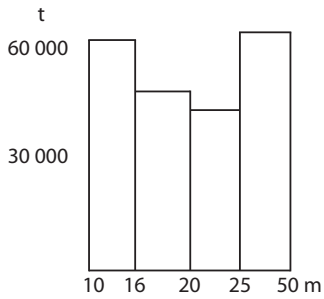


Joonis 4. Lähedaste geomeetriliste kujundite **B-F** (joonis 3) järgi arvutatud ruumala korrelatsioon otseselt (tahhümeetriliselt) määratud ruumalaga **A** (121 rahnu andmetel).

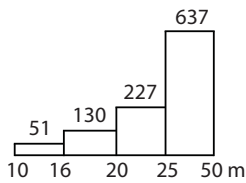
Tabel 3. Rahnuklasside keskmised suurusnäitajad

	Ümbermõõt, m		Kõrgus, m		Ruumala, m ³		Mass, t
	vahemik	keskmise	vahemik	keskmise	vahemik	keskmise	
Ümbermõõt	>25 m	30,6	1,5–7,8	4,4	49–930	236	637
	25–20	21,8	1,6–5,5	3,5	30–137	84	227
	20–16	17,2	0,8–5,1	2,5	17–77	48	130
	16–10	13,0	0,8–4,0	2,1	6,5–36	19	51

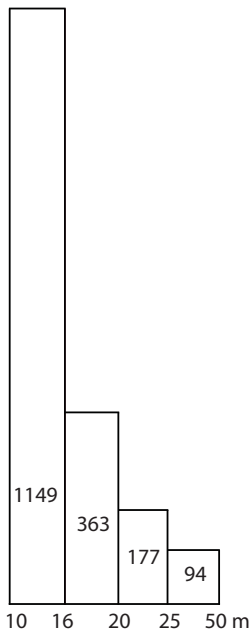
Vaadates rahnukogumi massi summaarselt (joonis 5) selgub, et kõikide suurusklasside osakaal rändkivide üldhulgas on peaaegu võrdne – suurte hiidrahnude kogukaalu kompenseerib väiksemate rahnude paljusus. Kokku moodustab suurte rahnude maapealse osa üldkogus 240 000 tonni, ja kui lisame siia veel oletatava maasisese osa massi ca 60 000 tonni, saame Soome alalt siia kantud suurte rahnude üldmassiks 0,3 mln tonni. Kui siia lisada veel väikerahnude arvelt ehk teist sama-



Rahnude eri suurusklasside osamass suurte rahnude üldmassist, t



Üksikrahnu keskmine mass tonnides, sõltuvalt rahn suurusklassist



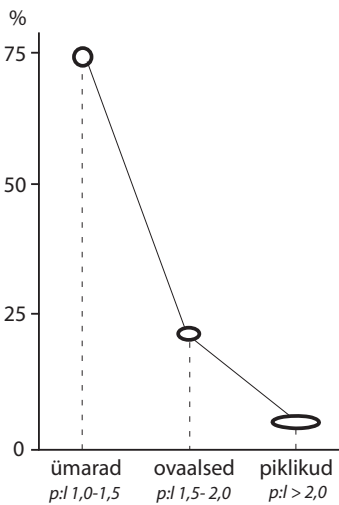
Rahnude hulk eri suurusklassides

Joonis 5. Suurte rahnude mass.

palju, saame tulemi, mis toetub küllalt tõesele arvutuslikule alusele ja annab ettekujutuse mandrijää tohutust kandejõust. Siit edasi mõeldes ja oletatavat Soome kulutusala pindala silmas pidades saab koguni arvutada, kui palju kivimassi selle kaljusest aluspõhjast on mandriliustik eemaldanud ja kaljupinda madalamaks kulutanud.

Kuju, suhe pinnasega

Rändrahnude kuju on detailides väga eripalgeline ja igal üksikul juhul kordumatu, sest lähteala kaljupinnasele tugevat survet avaldanud mandrijää rebis sellest lahti eelkõige nende pealispinnal juhuslikult paiknenud lahtised või tugevasti lõhestunud kiviplokid. Tahke jäämass ei suutnud neid oluliselt ümber kujundada ja



Joonis 6. Rahnude jaotumus põhiplaani piklikkuse (pikkuse ja laiuse suhte) järgi (1783 rahnü mõõtmisandmetel).

suured kivimürakad säilitasid paljuski oma algkuju. Siiski võime üldpildis täheldada ka küllaltki selgeid jääsise töötuse jälgi. Nimelt on peaaegu kõik rahnud ovaalse või munaja üldkontuuriga, kus rahnü pikitelg ei ületa üle kahe korra rahnü laiust. Niisiis on täheldatav kõikide edasikantud kivide kalduvus oma teekonnal omandada isomeetrilisele lähenev väliskuju. See on seletatav kulutusnähetega just liikuva jäämassi sees, kus juhuslike piklike monoliitidena kaljupinnast lahtirebitud plokid kiiresti väiksemaks murti. Tõepoolest, ühes suunas väljavenitatud rahnü vorme kohtame harva (<25%; joonis 6), peaaegu üldse ei leidu rahnüde seas nurkliku murdejoone või nõgusate külgedega kive.

Erilise rahnütüübina paistavad niisuguste kulutusilmingute taustal silma vahest ainult risttahukalise üldkuju säilitanud rabakivirahnü. Sellele jämedakristallilisele graniidierimile on omane risti asetsevate lõhesüsteemide kujunemine algse magmamassi tardumisel, neid mööda oli liustikul hiljem kerge suuri kivimipankasid

kaljupinnasest kaasa haarata. Suuremad kivimiplokid nende hulgas suutsid oma üldkuju säilitada ka pikemal teekonnal, ümardudes-kumerdudes mõneti vaid teravamatel murdepindadel ja nurkadel. Seepärast meenutavadki rabakivist rahnüde maastikul väheldasi maju või saunu, kannavad kuju järgi saadud nime ja nende kivimitüüp on seetõttu üsna eksimatult juba eemalt määratav. Plokkide kallutatuse ja tugeva mattumise puhul pinnasessse annavad need rahnüde ka katuseharju meenutavaid vorme.

Peenemakristalliliste graniitide massiividele on omane rõhtsuunaline algne lõhenemisviis, mis kujundab nendele kivimitele nn madratsilaadse eraldisvormi.

Mõistagi oli liustikujääl siit hõlpus lahti rebida juba eelnevalt poolümardunud lapikuid ja ovaalseid kehi, mida kohtamegi selle kivimitüübi rahnude puhul kõige sagedamini.

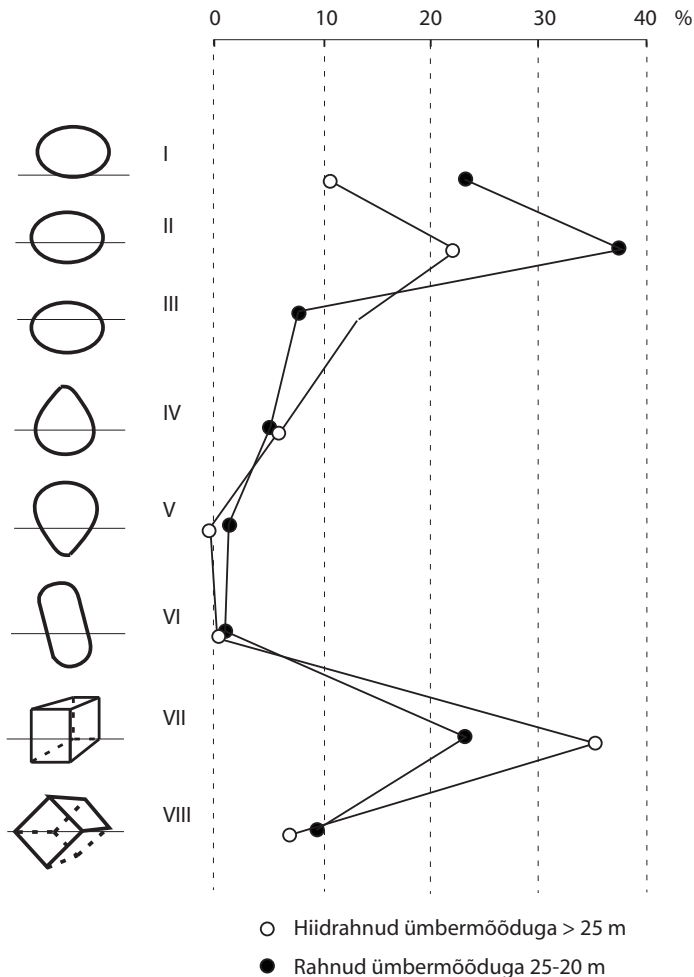
Arvukad moondekivimid, peamiselt biotiidirikkad või amfiboolsed gneisid annavad samuti poolümardunud ovaalseid rahnuvorme, kuid sageli on neile iseloomulik konarlik või astmeline pealispind, mis tuleneb nende tekstuurstest iseärasustest või lõhelisusest. Selle rühma sagedased üleminekukivimid (graniitgneisid, gneissgraniidid) jäljendavad enamjaolt graniitidele iseloomulikku ümarjat välisvormi.

Eriti keeruka kuju ja pinnakonarustega eristuvad Loode-Eesti Neugrundi kraatristruktuurilt lahtikangutatud gneissbretša rahnud. Tuultele suletud maastikul saadab rahne mügarja pealispinna tugev sammaldumine, mis võimaldab neid mõnikord juba eemaltki ära tunda.

Rahnude üldkuju maastikul sõltub suuresti lasumusiseärasustest ja suhtest ümbritseva pinnasega. Moreenist tervikuna vabanenud rahne kohtame võrdlemisi harva, enamasti mererannal või Põhja-Eesti paepõhjalistel loopealsetel. Paljudel juhtudel on rahnud poolenisti pinnasesse mattunud ja nähtav on üksnes kivi ülemine pool, mõnel juhul isegi vaid selle lae kõrgem osa. Seetõttu on rahnuvormide tüpiseerimine maastikul küllaltki tinglik ega võimalda teha kaalukamaid järeldusi. Raskusi tekitab just rahnu maasisese osa kättesaamatus vaatluseks. Siin abistab pisut rahnu maksimaalse ja maapinnal mõõdetud ümbermõõdu võrdlus. Kui kivi aheneb maapinnal kõigist külgedest, võib arvata, et ta ei jätku kuigi sügavale maapõue. Kui rahnu alus laieneb mitmes suunas, siis tõenäoliselt on ta tugevasti pinnasesse mattunud ja tal on koonusjas-püramiidne üldkuju. Rahnude väliskuju ja mattumisastme iseloomustamiseks võib kasutada järgmist tüpiseerimisskeemi (joonis 7). Hiidrahnude ja neile lähedaste suurrahnude lasumuse jaotusskeemid näitavad, et mõlemas koosluses puuduvad peaaegu täiesti tasakaaluasendist kõrvale kalduvad rahnukujud (V, VI), ootamatult vähe on ka koonusjaid-püramiidseid rahnutüüpe (IV). Ülekaalus on ümarakontuurilised rahnud, kusjuures suurte kivide seas on valitsevad suhteliselt vähe pinnasesse mattunud vormid (I, II). Viimane on ilmselt seletatav pinnasekihtide, sh ümbritseva moreeni väikese paksusega Põhja-Eestis, millest tugevad suurrahnud hiljem hõlpsasti välja prepareeruvad. Väiksemate rahnuklasside puhul pole see seaduspära nii selge.

Suuremate rahnude hulgas moodustavad erirühma oma algse risttahukalise kuju säilitanud rabakiviplokid, mis leuvad maapinnal ühel küljel lapiti, märksa harvemini kallutatult, andes teravaharjalisi katuselaadseid vorme (VII, VIII). Suurem on nende osakaal just põhjaranniku hiidrahnude seas, kuhu rahnud jõudsid pärast lühikest rännuteed, säilitades palju oma algkujust. Väiksemate rahnude hulgas on nurgelise kontuuriga rahne vähem ja hoopiski kaovad nad lõunapoolsetes rajoonides, kus samaaegselt kahaneb ka rabakivirahnude üldhulk.

Ühise joonena kogu Eesti rahnukoosluses ilmneb selgesti, et peaaegu kõik rahnud (>95%) leuvad maapinnal lapiti – st nende kõrgus jääb alati väiksemaks laiussest. Olukordi, kus rahn paikneb liistakuna püstises või poolpüstises asendis, kohtab üliharva. Hiidrahnude seas on selliseks vaid Tammispea rahn Harjumaal,



Joonis 7. Rahnude jaotumussagedus põhiliste lasumustüüpide järgi.

väiksemate rahnude hulgas tuleb neid ette rohkem: Jõiste Vanapaganakivi Saaremaal (vt foto 42), Kuhjakivi Kestla külas Ida-Virumaal ja mõned teisedki. Koostatud tabeli andmestik (tabel 4) näitab, et püstiseid kive on kõige enam Põhja-Eestis (Harjus ja Virus), kus rahnude lasumusviisi võisid mõjutada hilisemad rannaprotsessid, esmajoones liikuv rüüsi jää nii tänapäevastel kui ka Läänemere varasematel rannaaladel. Rahnuasendis avalduv üldine seaduspära on küllaltki oluline, sest see näitab, et suured kiviplokid võtsid juba liikuvast poolplastsest jäämassis raskusjõu mõjul tasakaalustatud lapikasendi, mida ei suutnud oluliselt moonutada ei hilisem väljasulamine moreenkuhjatistesse ega ka laskumine aluspõhjareljeefi ebataasastele.

Tabel 4. Püstiste ja poolpüstiste (servitiste) rahnude jaotumus Eestis

Piirkond	Rahnude üldhulk	Serviti rahnud	%
Põhja-Eesti vöönd Harju, Lääne-Viru, Ida-Viru	882	38	4,3
Keskvöönd Hiiumaa, Lääne, Rapla, Järva, Jõgeva	464	8	1,7
Lõuna-Eesti vöönd Saare, Pärnu, Viljandi, Tartu, Valga, Põlva, Võru	434	10	2,3
Kokku	1780	56	3,1

Märkus: Serviti olevateks loetakse rahne, mille kõrgus ületab aluse laiuse.

Pinnaümaratus, pikitelje orientatsioon, hilisemad nihked

Rahnude lasumusviisi ja kujuga on üldjoontes kooskõlas ka nende välispinna iseärasused. Rahnude ovaalse-ümarakontuurilise kuju puhul on neile iseloomulik pinna siledus, mis selgesti viitab kivide töötlusele liikuvus jäämassis. Põhjuseks on muidugi hõõrdumisnähted nii mandrijäas endas kui ka kokkupuutel ümbritseva moreenainese ja kõvadest kivimitest koosneva aluspõhjaga. On ju liustiku liikumisele iseloomulik raskema rahnumaterjali koondumine jäämassi alumisse ossa, kus kivide kokkupuude aluspinnaga oli tavaline ja kus nad sageli rullusid “ratas-tena” liustiku ja maapinna piiril. Siiski torkab silma, et eriti tugevate silumis-tunnustega on just väiksemad rahnud, suuremate puhul on see tunnus vähem välja-peatud. Kõrvuti siledaks hõõrutud pinnalõikudega tuleb neil sageli ette ka üsna konarlikke, mõnikord koguni teravanurgalisi välispinnavorme. Selle seaduspära põhjusi on ilmselt mitu. Üks neist on suurte kivimiplokkide vähene pöörlevus jäämassis. Teisena tuleb nimetada lähtekivimite kivimilisi erinevusi. Jämedakristalliliste rabakivide pealispind on peaaegu alati krobelisem peene- ja keskmise-kristalliliste graniidierimite omast. Ebauhtlase koostisega silmisgneissidel, migma-tiitidel ja spetsiifilistel gneissbretšadel on mügarjalt korrapäratu välispind enamasti tavaline. Kõik nimetatud tunnused tulenevad otseselt kivimi ehituslikest iseärasus-dest ja säilivad seetõttu mingil määral ka jääsisesel töötlusel. Kolmanda silumis-tegurina tuleb arvestada veel kivimite algset lõhelisust. Rabakivide juures on juba märgitud nende ristisuunalist lõhestatust tahukakujulisteks plokkideks, mis arusaadavalt tõsiselt takistas nende pöörlemist jäämassis. Peenemateraliste graniitide ümarjas eraldiskuju toomis silumisprotsessi soodustava tegurina. Ja lõpuks tuleb nimetada ka võimalikke kokkupõrkeid suurte rahnude endi vahel, mille kohta otse-sed andmed küll puuduvad. Hoopiski sagedamini põhjustas rahnude nurgelist kuju suurte plokkide lagunemine ümbritseva jäämassi surve või läbikülmumisel-välja-sulamisel. Viimastel puhkudel ei jõudnud tekkinud murdepinnad edasisel teekonnal enam tasanduda ja niisuguseid töötlemata pindu leiame rahnudel üsna sageli.

Rahnude pinna üldist silumis- ja ümarumisastet käsitledes tuleb kindlasti rõhutada transporditee pikkust. Torkab silma Eesti lõunapoolsete rahnude suurem töötlusaste, kuid siin on teisigi mõjutegureid. Nimelt lagunevad pikemal teel

kergemini lõhederikkad ja jämedateralisemad kivimid (rabakivid, gneissbretšad), mistõttu suurte rahnude seas kasvab pikkamisi just vastupidavamate kivimite osakaal. Nende pärinemine peamiselt eelnevalt jää poolt lihvitud silekaljudelt löi edasiseks ümardumiseks hoopis teistsugused eeldused, kui seda täheldame tugevasti lõhestatud kaljudest pärinevatel nurklikel kivimürakatel.

Niisiis on suurte rahnude ümardatus ja pinnasilutus liustikujääs sõltunud paljudest teguritest ja selles ei ilmne väga ühemõttelist seaduspära. Üldise asjaoluna tuleb vaid veel kord rõhutada, et Eesti alal on väikerahnud tavaliselt suurrahnudest täiuslikumalt lihvitud ja silutud, mis viitab nende suuremale liikuvusele ja pöörlevusele liikuvus jääs.

Hoopis intrigeerivam on rahnude pikitelje orientatsiooni jälgimine maastikul, mis võiks anda mingi ettekujutuse liustikujää dünaamikast. Et rahnude raskuskese asub tavaliselt nende allosas (joonis 7), siis võib eeldada, et rahnude pikitelg võtab liustikujää liikumisel sellega ühise suuna ning suuremad rahnud võiksid kujutada endast midagi orienteeritud kaljuvoorte taolist. Teisest küljest võiks ka arvata, et piklikud rahnud võivad käituda lausa vastupidi – jäämassi aluspinnal rulludes paigutuda hoopis risti jäämassi liikumissuunaga. Ja on ka kolmas võimalus: suurte rahnude paigutuses ei ilmne mingit korrapära – nende asend jääst väljasulamisel on täiesti juhuslik. Nendele küsimustele peaks andma vastuse rahnude paigutuse statistika, üksikjuhtude põhjal ei saa teha tõsisemaid järeldusi. Mõistagi sobivad selliseks analüüsiks üksnes pikliku kujuga rahnud, mille suurim horisontaalmõõt ületab vähemalt poolteist korda sellele ristise laiuse. Niisuguseid rahne ei ole just palju (joonis 6).

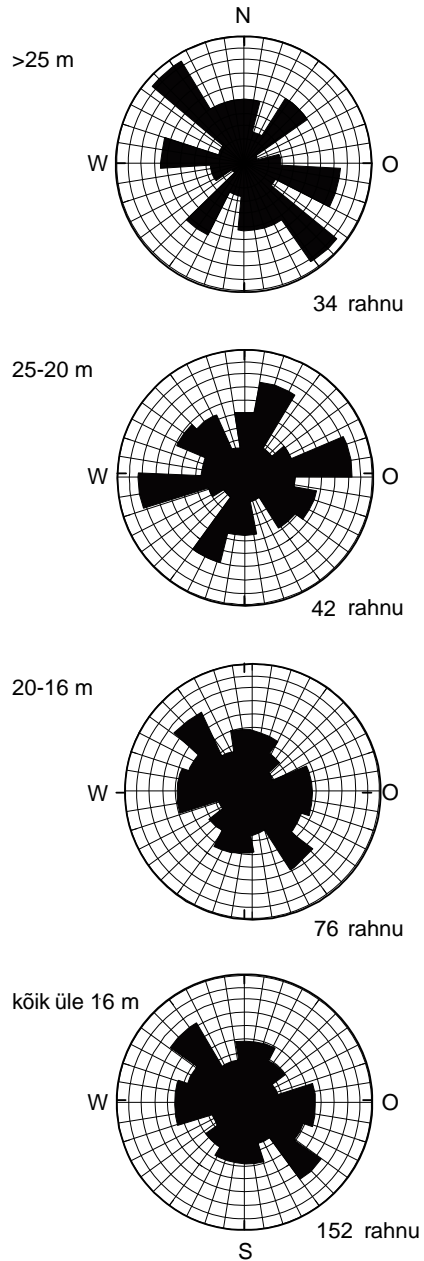
Väiksemate rahnude juures on H. Viiding (1955b) täheldanud kindlamat orienteeritust just tilgakujuliste rahnude juures, kus rahnuteravik näib analoogiliselt tuulelipuefektile enam ühtivat liustiku liikumise suunaga. Statistilist tõendusmaterjali ta selle kohta siiski ei esita. Suurte rahnude puhul on seda mõtet raske toetada, sest nende tilgalaadset kuju on allosa mattumise tõttu enamasti võimatu tuvastada. Seetõttu tuleb siin piirduda pikitelje üldise orientatsiooni jälgimisega. Rahnukoosluse suuremate esindajate – hiidrahnude kohta on see analüüs 32 rahnu põhjal tehtud (Pirrus 2003b), kuid see ei andnud selgelt tõlgendatavat tulemust. Rahnude pikitelje suund koondub küll valdavalt vahemikku 270–300°, kuid seda on raske otseselt seostada jää liikumise üldsuunaga. Et andmestik jätab peaaegu täiesti katmata kirdesektori suuna, siis rullumise efekti hüpoteesist ei saa siinkohal küll rääkida.

Hilisem analüüs kolme suurema rahnuklassi kohta (ühes täiendustega hiidrahnude osas) on toodud joonisel 8. Andmestik 20° sektorite lõikes näitab üsna vastuolulist pilti. Kui hiidrahnude hulgas on rahnude pikitelgedel valdavaks läaneloode suund, siis rahnuklassi 25–20 m puhul on ülekaalus just kirdesektor, andes NO 10–30° väljalöögi kõrval seletamatu maksimumi itta (70–90°). Väiksema, maakondliku tähtsusega rahnude kooslus näitab jällegi pikitelje eelistust loode-kagu suunal. Neist andmetest võib teha järelduse, et rahnukogumi pikitelgede asetus on pigem juhusliku iseloomuga, mis mõõdetavate objektide vähese hulga tõttu selget seaduspära ei ilmuta. Asetades kõik mõõtmisandmed (152) ühele graafikule, saame siiski

pildi ülekaalukast loodesuunast 310–330°, mida aga ikkagi pole kerge ühitada jäämassi oletatava pealetungisuunaga: see on liialt kallutatud läände.

Rahnude orientatsiooni juhuslikkus koos muudegi lasumusiseärasuste jälgimisega tõstatab küsimuse ka rahnude võimalikust asendimuutusest pärast jääst väljasulamist, näiteks jääajajärgsel perioodil. Arvestades aga suurte rahnude vähemalt mitmekümne tonnini ulatuvat massi, on vähe tegureid, mis võinuksid nende väljasulamiseaegset asendit hiljem muuta. Kõne alla tulevad üksnes raskusjõu toimele aset leidvad vajumid järskudel nõlvadel või ebapüsival pinnasel, mida võivad esile kutsuda ka hilisemad murrutus- või erosiooniprotsessid maastikul. Konkreetseid näiteid niisuguste liikumiste kohta võib tuua üksikuid. Nime tagem Palivere Jõerahnu, mis on alla libisemas jõesängi pörkeveerul. Tuntud on Teravkivi (Mustkivi) Kakumäe poolsaare loodetipu lähedal, mis Kambriumi liivakiviastangu servalt murrutusvaringu tagajärjel hiljuti alla veepiirile veeres ja oma algset asendit põhjalikult muutis (Suuroja, Suuroja, 2006). Võimalik, et selliseid nihkeid järsu klindiastangu lähikonnas on toimunud teisigi, kuid otsesed teated neist puuduvad.

Kõige mõjukama rahne ümberpaigutava tegurina toimib tormide ajal mererannal kuhjuv rüsi jää. Võimsad jäävallid suudavad nihutada ka mitmesajatonniseid kivimürakaid, tegid seda minevikus ja teevad tänapäeval. Eesti rannikualal on niisuguseid nähtusi paljudes kohtades. Trükistes on teateid Võlupe suurrahnu (ümbermõõt 20,3 m; mass 57 t) ligi 300-meetrise edasikandest Triigi lahe äärsel heinamaal (Räigel 1969) ja väiksema Hülgerahnu liikumisest Muhu rannikul. Madalal merepõhjal on sageli näha rahnude värskeid nihkejälgi, näiteks Vahtraste lähedal Hiiumaal ja mujalgi. Varasematest ümberpaigutustest kõnelevad suurte rahnude read endisaegsete merestaadiumide rannaastangute servadel ja jalami-



Joonis 8. Rahnude pikitelje orientatsioon ilmakaarte suhtes.

tel (Pakri poolsaarel Neostis ja Pärnasalus, Kividemäel Harju-Madisel, Rannamõisa leetseljaketel, Käsmsus, Manilaiul jne). Rüsijää tegevusest rannikul annavad tunnistust üksteisele lükatud suurte rahnude lõhestatud monoliidid (Vainupea kabeli juures madalmeres) või koguni hiidrahnude purustamine ja tükkide äraanne (Mustkivi Viinistu kunstikeskuse juures). Võib arvata, et peaaegu kõik tänases rannavööndis paiknevad suurrahnud on korduvalt tunda saanud rüsijää tugevat survet, mis võis viia nende asendi muutusele või koguni rahnude purustamisele (Kirikukivi Vormsil, Punaskikivi Muhus, Odakivi, Altja Titekivi ja Lobi lahe suurkivid Lääne-Virus jt). Mitmete rahnude liikumisi-purunemisi mereprotsessides on olnud näha otseseltki (Osmussaare lähedastel gneissbretšadel – Suuroja jt 2003). Suurte rahnude asendimuutusi on toimunud ka suurematel siseveekogudel – Tamme paljandiastangu jalamil Võrtsjärvel, Nina külas Peipsi ääres ja mujal. Rääkimata väikerahnude kuhjatistest, mis moodustavad siinsetel mererandadel ilmekaid, mõnikord lausa sillutisena levivaid rahnukülve.

Kõik need hilisnihkumised vajavad kahtlemata arvestamist rahnude käitumisdünaamika ja nende lasumusorientatsioonide käsitlemisel, kuid samas on nähtuse toimimisala ka üsna tagasihoidlik, piirdudes tänase rannikuala ja Madal-Eesti rannalähedaste tasandikega. Sisemaal pole neist märkimisväärseid jälgi.

Murenemine, lõhenemine

Hilisematest rahnude muutustest, mis leiavad aset pärast nende lahtikangutamist kaljusest aluspõhjast, on tähtsamad kahtlemata murenemis- ja lagunemisilmingud nii liikumise ajal jäämassis kui ka järgneva viibimise ajal maapinnal. Murenemisel eristatakse teatavasti kaht lagunemisviisi – keemilist (porsumine) ja mehaanilist (rabenemine). Keemilisel muutusel leiab aset vähem püsivate mineraalide lagunemine ilmastikututingimuste toimel, eelkõige nende asendumine pudeda saviainega – muutliku kristallstruktuuriga hüdroosilikaatide kogumiga. Viimased on vihmavetega kivimist kergemini eemaldatavad ja nii võib kivimi pealispind kaotada oma senise tugevuse ning hakata kooruma või pudenema. Eesti rändrahnude pindadel leiame selle protsessi jälgi siiski vähe. Põhjusi on mitu. Esiteks on sinne materjal juba jääkandel hõõrdumise ja lihvimise tagajärjel kaotanud suure osa kivimiplokkide pudedaks muutunud pealispinnast, mistõttu neil ilmingutel pole soodsat võimalust säilida ja edasi areneda ka jääst vabanenud rahnudel. Teiseks kulgeb rahnude keemiline muutumine liustikujääs viimase madala temperatuuri tõttu äärmiselt aeglaselt, jätmata märkimisväärseid jälgi rahnupinnale. Ja kolmandaks, Eesti parasvöötmelise kliima tingimustes kulgeb kivimite välispinna keemiline mõjusut samuti väga vaoshoitult, mistõttu lühikese jääajajärgse perioodi kestel (alla 15 000 aasta) ei saanudki need protsessid eriti areneda. Tasub lisada, et suure osa sellest ajast peitusid rahnud veel pinnases või koguni Läänemere hilisemate veetasemete all, täiesti isoleeritult välis- teguritest. Seepärast ongi rahnude välispinna keemilised muutused jätnud siia võrdlemisi tähtsusetuid jälgi. Pigem vastupidi, rahnud näivad kõikjal värskeliselisena, nende algse koostise ja struktuuri-tekstuuri iseärasused on enamasti hästi jälgitavad.

Peaaegu kusagil ei kohta püüda savimassi või ookrigoorikuga kaetud rahnuerimeid. Ainsa keemilise muutusena on jälgitav ehk rabakivirahnude K-päevakivi ovoide ümbritseva vähem püsiva plagioklassäärise lagunemine, mis kutsub esile paljude seda tüüpi rahnude välispinnal huvitavate rõngakujuliste pisivaonditega markeeritud struktuuri või üldise ebatasasuse.

Teine protsess – mehaaniline rabenemine – on suurtele rahnudele jätnud hoopis märgatavamaid jälgi. Seda on esile kutsunud juba tegurid liikuvast mandrijääs: tugev surveolustik, hõõrdumine, raskusjõust põhjustatud nihkumised. Hiljem on lisandunud rüüsi jää toime rannikualadel. Kõik siinsest kliimast põhjustatud nähtused – perioodiline niiskumine ja lõhede sisalduva vee läbikülmumine, taimejuurte tegevus, vähemal määral tuule või vooluvee toime, termilised pinged maastikule hästi avatud rahnumaterral – annavad oma osa mehaaniliste lõhkumisprotsesside süvenemisele. Temperatuuri kõikumiste tagajärjed on eriti hästi tajutavad siin rikkalikult esindatud jämedakristalliliste rabakivirahnude juures. Päikese käes soojenedes paisuvad suured, kuni 15 cm läbimõõduga päevakivikristallid eri suundades erinevalt, avaldades survet naaberkristallidele. Jahtudes tõmbuvad nad uuesti kokku, moodustades korduvate tsüklite järel kivimis mikropragusid. Osakeste sidusus nõrgeneb, pisilõhede tungib õhk ja vesi, arenevad keemilised protsessid, külmub vesi. Nii eralduvad rahnude välispinnalt tükid, see moodustab pinnakonarusi, mis omakorda soodustab edasist rabenemist. Päikesekiirgusele hästi kättesaadavas kohas avatud mererandadel või taimestikuta liivikutel võivad väikesed rahnud täielikult pudeneda kandilistest tükkidest hunnikuteks. Siit on kõnealune kivi saanud oma nimegi – rabakivi (Soome *rapakivi* = rabe kivi; eestikeelses kirjalpiti on juurdunud eksitavalt soodele vihjav nimekuju!).

Peenematerjaliste kivimierimite juures ei jäta temperatuuri kõikumised nii olulisi jälgi, sest tekkivad mikropraod on neis imepeened ja jäävad välisteguritele enamasti väheavatuks.

Suurte rahnude hilisemal lagunemisel mängib kaalukat osa nende algne lõhelisus ja seda nii liikuvast jääs kui ka hilisemal lasumisel maapinnal. Eespool oli juba märgitud rabakivide ristiseid lõhesüsteeme, mis annavadki rahnudele iseloomuliku risttahukalise kuju. Muidugi esineb ka sellest peasüsteemist erinevaid ja juhuslikumalt paiknevaid lõhesid, mida mööda rahnud võivad laguneda väiksemateks ja korrapäratuteks tükkideks. Lagunemisel annab oma osa lõhede külmuv vesi, sageli ka neisse tungivad puujuured. Mõnikord toimub protsess iseeneslikult, üksnes raskusjõu toime. Tuleb ju arvestada, et liikuvast mandrijääs olid rahnud enamasti tugevasti kokku surutud või koguni läbikülmunud olekus, mis neid monoliitidena koos hoidis. Väljasulamisega need pinged langesid ja rahnud võisid laguneda mitmeks tükiks. Seetõttu leiamegi siinsel maastikul sageli just rabakividest moodustunud nurklikke ja lähestikku paiknevaid rahnukogumeid. Tuntumad neist on nn Helmerseni kivid Hiiumaal, Kloostrikivid Palmes, Vana- Jüri rahnudekogum Käsmus jt.

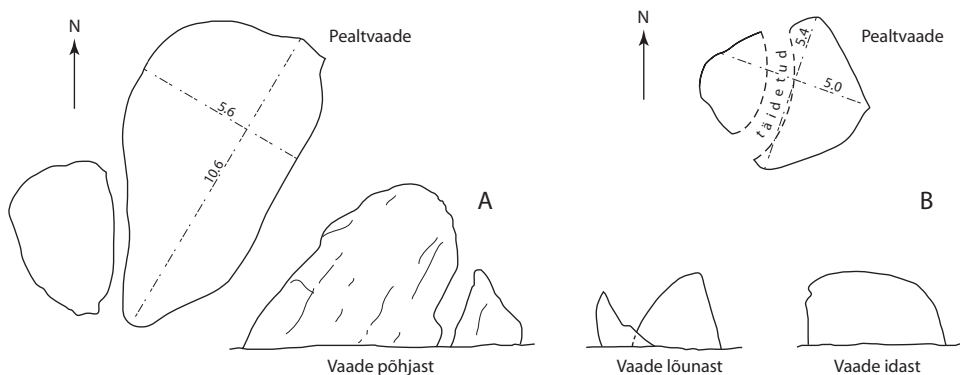
Ka teistele kivimitele on omane algne lõhenevus, enamasti rahnude läbivate tasaste pindadena, mida mööda rahnude eri osad võivad hõlpsasti üksteisest eralduda või koguni väiksemateks tükkideks laguneda. Suurte rahnude jalamil või selle lähikonnas leiame sageli sama kivimi nurgelisi tükke või kilde. Kui oleme kindlad,

et tegemist pole inimese katsega saada siit tarbekivimonoliite, siis võime nähtuse peaaegu eksimatult kanda algsete lõheilmingute arvele. Erinevalt rabakividest on teiste graniitsete rahnude puhul lõhepindade paigutus juhuslikum, neid esineb harvem ja sageli on nad kaarjad. Tasapindu tuleb nendel ette vähem. Suurrahnude seas arvukalt levivate gneisside lõhelisus on üpris korrapäratu ja suuresti muutuv ühest kivimierimist teise. Enamasti ilmneb siiski gneisi lagunemine rööbiti tekstuuri võõndilisusega, mille põhjustab plaatjate mineraalide, eeskätt biotiidi lehekete ühesuunaline asetus kivimis (joonis 9). Hoopis keerukaid lagunemise- ja lõhenemisevorme annab aga rohketest soonkivimitest läbitud ja tugevasti laineliseks muljutud gneisivorm – migmatiit.

Tingimata tuleb rõhutada, et kõik aluselisema, raua- ja magneesiumirikkama koostisega kivimid – dioriidid, gabrod, diabaasid, ultrabasiidid – nagu ka enamik purskekivimeid, näiteks kvartsporfüürid, omandasid juba magma tardumisel korrapäratu ja väga tiheda lõhedevõrgu, mistõttu lagunesid kiiresti väikesteks tükkideks ja suurte rändrahnude näol Eestisse peaaegu ei jõudnudki.

Kõik kirjeldatud lõhenemisevormid kontrollivad rahnude edasisi rabenemisprotsesse, kuid terviklikult hinnates ei saa ka rahnude mehaanilist lagunemist jääajajärgsel perioodil Eestis lugeda kuigi oluliseks. Igal juhul ei põhjusta see märgatavaid hilisemaid muudatusi rahnude kivimirühmade algsetes suhtvahekordades.

Rahnude pragunemist ja suurte avalõhede teket on mõnikord küllaltki raske mõista. Seetõttu on nähtusele omistatud ka üleloomulike jõudude toimet. Kõige sagedamini püütakse lõhestumist seletada välgulöögiga rahnu pihta. Niisuguseid pikse lõhutud kive näidatakse paljudes kohtades üle Eesti, viidates sageli esivanemate käest kuuldule või isegi arvatavate pealtnägijate ütlustele. Paraku tuleb seda seletusviisi enamikul juhtudel pidada sügavalt ekslikuks. Välgulöögi maandamine suure rahnu kaudu on üsna vähe tõenäoline, arvestades kivi madalat elektrijuhtivust. Puuduvad ka otsesed tõendid niisugustest juhtumitest. On teada vaid üks usaldusväärne pealtnähtud välgutabamus Ida-Virumaal Värava talu tagasihoidlike mõõtmetega rahnu pihta, mis leidis aset otse karjalaste silmade all. Kuid mis



Joonis 9. Rahnude lõhenemise näiteid. A – Algset lõhelisust järgiv iseeneslik lõhenemine (*Kaarnakivi, L-Virumaa*). B – Rahnu iseeneslik tükeldumine mööda kumerat üksiklõhet (*Kutsala rahn, L-Virumaa*).

peamine – välgulöök ei suuda kusagil tekitada tasaseid lõhestumispindasid, rääkimata suurte mitmetonniste kivimiplokkide laialipaiskamisest või isegi nende nihutamises üksteisest eemale. Paremalt juhul võib pikselöök purustada tähtsusetu osa rahnutipust, tekitades siin korrapäratuid või radiaalselt paiknevaid pragusid. Nii oli see ka ülalmärgitud Värava talu rahnu puhul ja selliseid purustusi kividel võime näha samuti inimese poolt lõhkelaenguga ettevõetud rahnu purustamise katsetel. Mõistagi läheneks välgulöögi jälg enam just sellisele purustusviisile.

Mõnikord peetakse välgulöögi tunnuseks mustjaid kilekoorikuid lõhepindadel. Need on eksiteele viinud ka nimekaid uurijaid, näiteks Noarootsis asuvate nn Truumanni hiidrahnude puhul (Helmersen 1869). Hilisem koorikute analüüs näitas, et siingi pole tegemist mingite terminite mõjutuste, vaid hoopiski rahnu pinna tavapärase oksüdeerumiskoorikuga (Pirrus 1994).

Niisiis tuleb ilmekamaid rahnude lagunemistähtsusi ikkagi siduda nende algsete lõhenemiseärasustega. Tihti võimendusiid lõheilmingud just liustikujääst väljasulamisel, kui kokkusurutussurve alanedes hakkas kivile enam toimima raskusjõud.

Paljudel juhtudel ilmneb lõhenenud rahnude juures inimtegevuse jälgi, eelkõige püüet mööda lõhepindasid eraldada vajalikke tarbekiviplokke. Kasutusele on võetud kangid, kiilud või koguni lõhkelaengud. Rannikulähedases vööndis, kus militaarsetel või riigikaitseelistel eesmärkidel on mõningaid suuri rahne võimsate lõhkelaengutega purustatud, lagunevad need ikka korrapäratuteks tükkideks, ilma silmatorkavalt tasaseid lõhepindu moodustamata (joonis 12). Seegi näitab, et meelikõitev versioon “piksekividest” tuleb vähemalt tasapindsete avalõhede puhul küll kindlasti kõrvale jätta.

Rahnude kogumid, kivikülvid

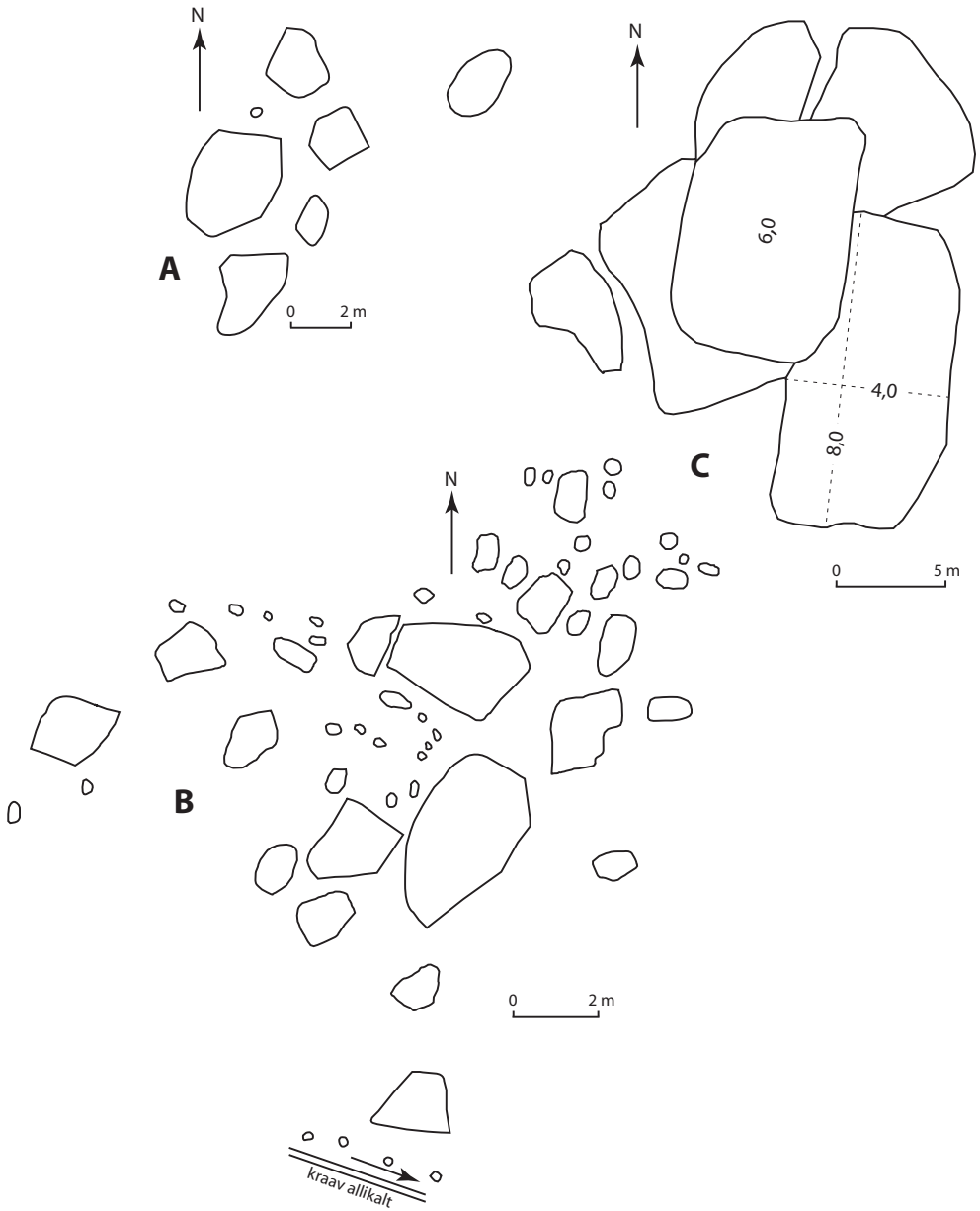
Kivide lagunemine neis olevate lõhesüsteemide tõttu põhjustas rahnude mõõtmete vähenemist juba liustikujääs. Väiksemad tükid eraldusid emaplokkist, jäid sellest maha või liikusid kiiremini edasi, ümardusid oma teel ja täiendasid juba iseseisvalt moreeni väikerahnude hulka. Suured rahnud jätkasid oma teekonda sõltumatult, kuid tugeva algse lõhestatuse korral võisid laguneda kord nemadki. See aga toimus alles väljasulamisel ümbritsevast jäämassist. Nii kujunesid maastikupilti ilmestavad nurklikest rahnutükkidest kogumid, kus kõik üksiktükid koosnevad samast kivimist, leavad lähestikku ja loovad küllaltki hea ettekujutuse neid moodustanud rahnu algsest suurusest. Nende seas on tuntud kogumeid, näiteks juba nimetatud Helmerseni kivid Hiiumaal, Näärikivid Matsalu lahe ääres Läänemaal, Truumanni rahnud Noarootsis, Lindakivid Ülemiste järves, Kloostrikivid Palmes, Kalevipoja luisukivid Jõgevamaal jt. On ka vähem tuntuid (Ahtsiga rahnud Hiiumaal, Hõbeniku kogum Saaremaal, Allikmaa gneissbretšad Läänemaal, Puusärgikivi Raplamaal ja ridamisi teisigi Harjus). Ilmekate teravaservaliste kuhjumite kõrval aga on ka mitmeid niisuguseid kogumeid, kus üksikrahnud on küll sama koostisega, kuid asuvad üks-teisest mõnevõrra eemal ja kannavad endal sagedasti ka teatavaid ümardumisjärgi (Kividemägi Harju-Madisel, Lemmikneeme rahnud Aegnal, Leetse ja Neosti kivid

Pakril, Vana-Jüri rahnud Käsmsus, Lobi lahe rahnukogum Lääne-Virus, Õisu kivi-kogum Viljandimaal jt). Nende kuhjumite tekkelugu on keerukam. Mõnel juhul on nad üksteisest eemaldunud ilmselt raskusjõu mõjul, kuid enamasti on neid lahku nihutanud ka veel üle kivide liikunud jäämass (joonis 10). Paljudel juhtudel, eriti Madal-Eestis, on rahnukogumid koondunud rannamadalikele või astanguservadele, kus neid on töödeldud ja reastanud hilisem kunagiste veekogude rüüsi. Mõlemat tüüpi rahnude kogumitest atraktiivsemaid on “Eesti ürglooduse raamatus” arvele võetud ligikaudu 30, kuid mitmete üleminekuvormide ja vähem ilmekate kogumitega kokku kohtab neid looduses veel vähemalt teist samapalju. Väärrib märkimist nende üheskoos *rahnukogumiteks* nimetatavate rahnude levikupilt maastikul (joonis 11). Nii koondub valdav osa kirjeldatud kogumitest Eesti põhjaranniku või Väinamere põhjapoolsele rannikualale, markeerides seega just hiidrahnude ja nendele lähedaste kivihiidude levikuala (joonised 17 ja 19). See on ju täiesti loomulik, sest maastikul tajutavad kogumid on üksnes suurte kiviplokkide lagunemise jäänukid. Sisemaal kohtame neid harva, nad on siin ka väheldasemad ja juhuslikumad: Kalevipoja luisud Jõgevamaal, Õisu hajutatud rahnud Viljandimaal.

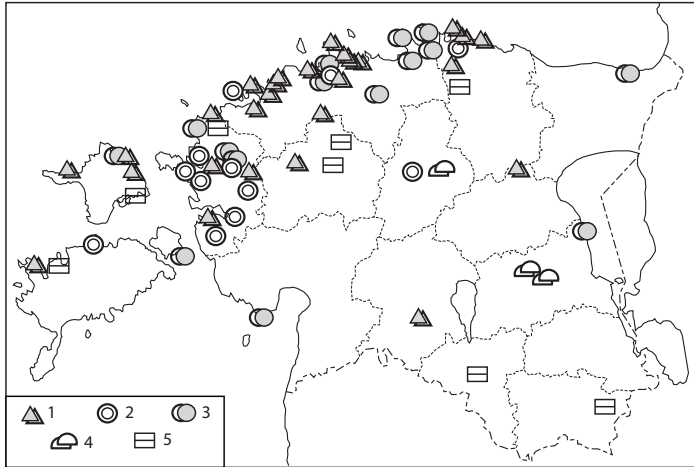
Kõiki kohti maastikul, kus rändkive kohtame üheskoos väga arvukalt, oleme hakanud nimetama *kivikülvideks*. See mõiste on täpsemalt määratlemata ja seetõttu olemuselt üsna laialivalgub. Eespool käsitletud rahnukogumid võiksid ühe eritüübina ju kuuluda ka kivikülvide hulka, kuigi neid tuleks tekkeisearasuste tõttu vaadelda pigem lagunenuid suurrahnudena.

Kuid on ka teistsuguse tekkeviisiga kivirikkaid alasid. Tõsi, neis on tegemist peamiselt väikerahnudega, mille hulgas võib harva leida ka üksikuid suuremaid, ümbermõõduga üle 10 m. Kivirikkus on Eesti maaharijale hästi tuntud. Põhjapoolsel paelavamaal, eriti aga rannikupiirkondades, on rändkive mõnikord nii palju, et tervetel maatükkidel pole põlluharimine üldse võimalik ja neid saab kasutada vaid karja- või metsamaana. Tuntud on rahnurohkus mereranna veepiiril – siin moodustavad kuni mõnemeetrise läbimõõduga rahnud sageli pideva sillutisvööndi, kus edasi liikuda saab vaid kivitilt kivile hüpates (Suurupi, Juminda, Udria jt).

Väikerahnudest kivikülvide seas võib eristada mitut tüüpi. Nende kujunemisviisil on siiski ühine algpõhjus: kõik kivikülvid on pärit liustikujäaga põhja poolt toodud materjalist – moreenist. Moreen on teatavasti mehaaniline segu kõigist liustiku teele ettejäanud ollustest: liivast, savist ja kaljusest aluspõhjast lahti kangutatud kividest. Kivikülvid aga tekivad selle algse moreenimassi hilisemal puhastumisel peenematest osistest. Tasastel aladel, eriti kunagistel rannikutasandikel, asusid pinnalähedasi moreenikihte töötlemata sademe- ja vooluveed, veetaseme all aga ka lainetus. Nad haarasid pinnasest kaasa ja kandsid minema selle peenimad osakesed – savi ja liiva, jättes kohale rahnumaterjali. Viimaseid ei suuda ju paigast nihutada tugevad lainedki, küll aga suudavad lained liikuvate liivaterade abil kive lihvida ja siledapinnaliseks kulutada. Niiviisi tekivadki algse moreenmaterjali kivirikust iseloomustavad *lihtkülvid*. On loomulik, et mida rohkem oli moreenis rahne, seda ilmekamaks kujuneb kivikülv. Seepärast on moreenist väljapestud kivikülve just Põhja-Eesti aladel (joonis 11), lõuna pool lahjeneb moreen kohalikest sette-kivimitest lisanduva püüda materjaliga ja ilmekaid kivikülve ei moodustu.



Joonis 10. Suurte rahnude lagunemisel kujunenud kogumeid. A – Radiaalselt laiali nihkunud rahnutükkide kogum (*Lohusalu-Põllumäe, Harjumaa*). B – Korrapäratult hajutatud rabakivirahnu tükkide kogum (*Jõelähtme-Rokvahe, Harjumaa*). C – Rüsijää poolt lagundatud ja hiljem üksteisele lükatud migmatiidirahnude kogum (*Vainupea rannaves, L-Virumaa*).



Joonis 11. Iseloomulike kivi külvide-rahnu kogumite paiknemine Eestis. 1 – suurte rahnu lagunemisel tekkinud kogumid, 2 – moreenist välja uhitud väiksemate rahnu lihtkülvid, 3 – lihtkülvidest rannajää poolt hiljem kuhjatud read või sillutisevööndid, 4 – jäasulavetega moreenist välja pestud (perluviaalsed) kivi külvid, 5 – tehiskivid kuhjatised.

Lihtsa tekkega kivi külve võime rohkem näha Saare- ja Läänemaa paelavadel (Pammanas, Paslepal, Penijõel, Ridala-Saanikul, Tammikul jne) ning ka Harjumaa klindiesistel madalikel, isegi linnaoludes (Koplis ja Mustamäel Tallinnas jm). Paelaval kujunenud kivi rikkaid loopealseid on nimetatud omaette maastikutüübiks – rusulooks (Vilbaste 1935).

Siinsetes kliimaoludes kujundab kivi külve teinegi tegur – rannaalade ajujää. See perioodiliselt vallidesse kuhjuv jäämass kohtab oma teel moreenist vabanenud rahne ja nihutab neid uutesse kuhjatistesse, lükates kivi kivi kõrvale, kuni jää jõud raugab. Järgnev lainetus puhastab rahnu peenemast materjalist ja niiviisi tekivad lihtkülvide kõrvale teiselt rikkastatud *kokkulükatud rahnuvööndid*. Need vööndid on väga kivi rikkaid ning enamasti pikliku või ovaalse põhiplaani, mille telgjoon kulgeb risti rahne koondanud jõu suunaga. Selliseid kokkulükatud rahnuvööndeid tekib mitmesugustel reljeefvormidel. Sagedased on nad madalatel kõrgendikel – kunagistel leet-seljaketel või saarekestel (Manija, Anija-Õhklase, Käsmu jt), aga ka mitmesuguste astangute lähikonnas, nii jalamil kui ülaserval, ühesõnaga kohtades, kus reljeef fikseeris rannajoone ning lõi takistusi jää ja rahnu liikumisteele. Neid reastatud kivi vööndeid leiame nii nüüdisrandadel kui ka vanade rannajoonte kohal (Hindastes, Nõmmemaal, Kadriorus, Veskimetsas, Käsmus jm). Eriti efektsed on kuhjatud rahnuistikud nüüdisrandade aktiivse tegevuse piirkonnas, kus nad moodustavad pilkupüüdvaid värskeilmelisi sillutusalasid (Hausma Hiiumaal, Juminda Harjumaal, Udria Ida-Virus, Ninaküla Peipsi ääres Tartumaal). G. Vilbaste (1937) on neid vööndeid nimetanud kivi külteks, kuid ettepanek pole laiemat kasutamist leidnud.

Lainetuse ja rüüsi jää kuhjatud kivi külvide kõrvale on Eestis esindatud veel üks külvitüüp, kus moreeni rikastamist rahnu dega on toimetanud vooluvesi. Niisuguse *perluviaalse kivi külve* on käsitletud Emajõe ürgoru põhjaveerul Õvi külas paikne-

vat ala, mille kivirikkuse on põhjustanud liustikujää sulamisel vallandunud vooluvesi (Anton 1983). See tohtu veehulk, mis kujundas ka Emajõe suuroru, pesi siinsest moreenist välja rahnustiku ja jättis selle hajusalt maapinnale lebama. Tänapäevaks on see kivikülv (Õvi II) suuremas osas angervaksa- ja võsarindesse kasvanud ning vaadeldav vaid piiratult väikesel alal. Varasematel fotodel on ta nähtav suuremal karjatamisalal (Viiding 1958, lk 27). Huvi selle külvitüübi vastu on suunanud samalaadse objekti otsingule lähikonnas ja nii leiti samas külas eelmisest veidi põhja pool asuvas metsatukas endise oja ääres veel üks sammaldunud väikerahnude külv (Õvi I). Sedagi on tinglikult loetud sama tüüpi vooluvee kujundatud kivikülviks, kuid suurem kaugus Emajõe orupervest teeb selle järelduse küsitavaks. Pealegi on külvitüübi ühele otsale veetud ka põllult korjatud kive ja niiviisi külvitüübi looduslikku olemust moonutatud. Üsna samalaadset kividerikast vööndit kohtame ka Järvemaal Peetri asundusest 2 km loode pool, endise Karjaküla maadel. Siin ristub Esnale viiva teega kunagise oja uuristatud madal orund, mille piires on rohkesti kivirikkast moreenist kunagiste veevoolude poolt välja pestud väikerahne. Paraku on karjatamise lõppedes see kunagi esinduslik kivikülv tihedasse rohurindesse ja lepa-pajuvõssa kasvanud ning oma vaadeldavuse kaotanud. Pealegi on lähedusse põllult veetud ka suuremaid kive, mistõttu külvitüübi looduslik ilme on siingi moonutatud.

Rohkesti leidub Eesti maasikul ka *tehislikke kuhjatise*. Peaaegu kõigil haritavatel põllumaadel kohtame maaparanduslikke kivivaalusid, mis võsastudes ja põdsarindesse varjudes tekitavad keset kõlvikuid looma- ja taimeriigi jaoks omapäraseid ökoloogiliselt olulisi oaase, mis edaspidi vajavad kindlasti eritähelepanu. Neisse kuhjatistesse on enamasti kogutud küll väiksemaid rahne ja munakaid, kuid tihti peale on siia masinatega lohistatud ka suuremaid kive. Paljudel juhtudel on kive hakatud kuhjama just mõne teisaldamiseks liialt koguka rahnu ümber. Nende tavaliste kivilasundite kõrval torkavad silma mõned erilised moodustised, näiteks omapäraseid “näljakangrut” Palmes, kus mõisnikud lasksid talumeestel need hoolikalt laduda ikaldusaastal osutatud abi eest.

Omapärase kivikuhjatise on loonud Hiiumaa asukad Pühalepa kiriku lähedale. Need turistidele huvipakkuvad Oti ehk nn Põlise Leppe kivid on seotud mitmete pärimustega, mis kajastavad saarerahva uskumusi oma suhetest merega. Märgime veel matmisrituaalidega seonduvat ja kivikalmetega täiendatud algselt looduslikku kivikülviala Võhmas Saaremaal, kodumaalt küüditatute mälestuseks kuhjatud kivikangrut Pilistveres (foto 72) ja geoloog Endel Rähni suvekodu õuepiirdesse koondatud rahnude kollektiooni Raplamaal. Mõned kivide tehiskogumid on tekkinud põldudel eemaldatud kivide hajusalt paigutamisel metsatukkadesse või siis kavatsusest kasutada neid edaspidi tarbekividena (Hagudi ja nn Lõhkise kivi mäe külvitüübi Raplamaal). Niisugused ettevõtmised olid jõukohased peamiselt mõisatele, kus selleks oli tööjõudu.

Põlisest aukartusest suure kivi vastu on tulenenud laialt levinud komme kasutada mõnd kogukat rändkivi dekoratiivsetel eesmärkidel kas maaparandusobjekti tähistamiseks, ristteemärgiks või lihtsalt koduvärava kaunistuseks. Niiviisi teisaldatud rahne kohtame Eestis tihti ja neid on paigaldatud peamiselt viimastel aastakümnetel, kui selleks tekkisid tehnilised võimalused. Kohati tekitab imestust mõne tegija erakordne

entusiasmi. Nii on Rooni järvedest kagu pool üks veidrik Valgamaa talumees traktoristide abiga kujundanud metsaserva omapärase suurtest rahnudest rea (nn Virna rahnuai), millesse sattus isegi mõne km kaugusel kunagi looduskaitse all olnud Kiviküla rahn. Rahnude lähedusse istutas mees väärispuid ja püüdis lähedaste sulglohkude vahele rajada veevoolude kaskaade, ja seda kõike vaid primitiivsete töövahenditega. Tegevus jäi küll pooleli, kuid reastatud rahnud püsivad kindla mälestusmärgina töömehe tahtest oma kodupaigas midagi luua, kas või vastukaaluks neile rändajatele, kes looduses vaid lagastavad. Sümpaatseid rahnudeteisaldusi põlluservadele võib kohata mujalgi, näiteks Kersleti lähedal Vormsis, Obinita lähedal Korskis jt. Mõnus puhkepeatus mitme suure rahnu lähedal on omaette asendamatu väärtus. Väikestest kividest kuhjatisi loovad matkajad ka ise. Teame neid Altjal, Käsmus, Pilstveres. Mõnikord tekitavad need küll vastakaid arvamusi, kuid näitavad siiski, et ka siinsel kividerikkal maal ei jäta kivid meid ükskõikseks.

Kivikogumite liigitamine eri tüüpideks lihtsustab nende käsitlemist ja seda võiks teha esitatud tabeli abil (tabel 5).

Tabel 5. Rahnukogumite ja kivikülvide tüübid Eestis

Nimetus	Iseloomustus	Näited
Rahnukogumid		
	A. Nurgelised Suurte rahnude lagunemisel tekkinud teravaservalised tükid	Helmerseni ja Ahtsiga kivid (Hiiu); Truumanni ja Allikmaa kivid, Näarikivid (Lääne); Höbeniku kivid (Saare); Lindakivi, Pakri-Leetse, Põllumäe, Tilgu ning Tavaru-Neeme kivid, Koosikivid jt (Harju); Vainupea kivid, Kloostrikivid (L-Viru); Puusärgikivi (Rapla); Kalevipoja luisk (Jõgeva)
	B. Ümardunud Suurte rahnude lagunemisel tekkinud ja pisut ümardunud ning laiali nihutatud tükid	Palli kivid (Hiiu); Rimmelmanni kivid (Lääne); Madise Kividemägi, Pakri, Rokvahe, Lemmikneeme, Männasaare, Turbuneeme jt (Harju); Vana-Jüri ja Lobi lahe kivid (L-Viru); Öisu kivid (Viljandi)
Kivikülvid		
	A. Moreenist väljapeetud lihtkülvid	Pammana (Saare); Penijõe, Tammiku, Paslepa, Küremaa, Tubrimäe, Noarootsi Pulmakivid, Pajumaa Pulmalised (Lääne); V-Pakri, Mustamäe, Vabaõhumuuseumi (Harju); Pedassaare (L-Viru); Kangru (Järva)
	B. Eelmistest lainetuse või ajujää poolt koondatud read või sillutisvööndid (kivikud)	Hausma (Hiiu); Nõmmemaa, Rooslepa, Veski-Uuetoa (Lääne); Veskimetsa, Kadrioru, Kopli-pargi, Suurekivi-Kolga, Juminda, Öhklase (Harju); Udria (I-Viru); Manija (Pärnu); Nina (Tartu)
	C. Perluviaalsed (jääsulavete) moreenitöötuskülvid	Karjaküla (Järva); Õvi I ja II (Tartu)
Tehislikud vormid	Inimtegevusel loodud	Pühalepa Otikivid (Hiiu); Kersleti rahnud (Lääne); Võhma külv (Saare); Hagudi külv ja Mardi rahnukollektsioon (Rapla); Virna rahnurida (Valga); Obinita-Korski teeäärsed rahnud (Võru)

Hävimine, kaotsimine

Inimese tähelepanu pälvinuna või otseselt tema majandustegevuse valdkonda sattununa on Eesti suurte rändrahnude kooslus kandnud kahtlemata ka kaotusi. Vaadelgem sedagi asjaolu.

Tuleb tõdeda, et õnneks on inimtegevuse mõjutustele Eestis allunud peamiselt väiksemamõõduline rahnumaterjal, mille läbimõõt ei ületa harilikult mõnda meetrit, ümbermõõt 10 meetrit ja mass 25–30 tonni. Need näitajad eristavadki nn väikerahnude klassi, mille piires on võimalik ulatuslikum rahnude teisaldamine ja lõhkumine ehitiste, dekoratiiv- ja mälestuskivide tarbeks. Ka maaparanduslikel kivikoristustöödel, mis ongi peamine rahnude alkooslust muutev tegur, suudeti teisaldada üksnes sellise suurusjärgu kive. Väikerahnude looduslikust kooslusest on tänaseks eemaldatud miljoneid kuupmeetreid kive (vt eripeatükki allpool). Siiski ei ole maaparanduslik tegevus rahne mitte niivõrd lõhkunud, kuivõrd neid lihtsalt algsest maastikupildist kõrvaldanud, paigutades neid ümber põlluservadele, kiviaedadesse või kuhjatistesse põllumassiivide keskel. Tunduvalt vähemal hulgal on rändrahnud paigaldatud müüridesse, sadamamuulidesse või muudesse ranna- ja militaarehitistesse. Neisse talletatud rahnumaterjal tegelikult ju säilib ja on sageli vaatlusteks juurdepääsetavgi, välja arvatud muidugi hiigelvaaludesse maetud ja vaateväljast pöördumatult eemaldatud rahnud. Hoonete ehitamiseks kasutatud rahnude hulk on maaparandusega võrreldes üsna tagasihoidlik, liiati võib krohvimata kivimüürides neid alati vaadelda ja tänu lõhestatud värskeilmeliste tasapindadele nende siseehituse iseärasusi hästi jälgida (fotod 86–89). Ka teeservadele, aiapiireteks ja maaparandusobjektide tähistamiseks paigaldatud rahnud on üldjuhul kättesaadavatena vaadeldavad, rääkimata mälestussammastest või muudest dekoratiivkividest. Vaid kruusalisandiks purustamisel, betooni ja teede asfaltkattesse lisamisel hävib rahnumaterjal lõplikult. Graniitse killustiku valmistamine rändkividest võib lähitulevikus isegi suureneda, vaatamata purustamise kulukusele, murenemiselmingutest põhjustatud ebasoovitavale kvaliteedile ja sobivate kivide hajutatusele maastikul. Seda muidugi juhul, kui kasvava teedeehituse tarvis ei leita paremaid lahendusi. Võib tulla isegi aeg, kui mõned põldudele veetud kuhjatisedki võetakse selleks kasutusse.

Kõik öeldu puudutab väikesemõõdulist rahnumaterjali. Sel teel tehtud muudatused ei too erilist kahju keskkonnale ega takista teadusuuringuid. Näiteks rahnude kui juhtkivimite jälgimiseks ning ka rahnude kivimilise koostise uurimiseks jätkub säilinut veel piisavalt.

Teisiti on lugu suurte rahnudega. Vaatamata suurele massile, mis takistab nende teisaldamist ja purustamist, on nendegi puhul kaotusi ja need on olulised just teaduslikus mõttes. On ju Eesti unikaalne piirkond, kus suurte kiviplakkide liikumise iseärasuste kaudu saab uurida Lõuna-Soome kaljuse aluspõhja liustikulist kulutamist ja tasandusprotsessi ning hinnata üldiselt jää kandejõudu. Tähtsusetu ei ole suurte rahnude osa ka looduskeskkonna säilitamisel. Nende jalamil paiknevad mitmete imetajate elupaigad (rebased, mägrad, kährikud, metssead), lagedel leiaavad soodsa kasvupinna taimeharuldused – kaugemate kaljupinnaste vormid (samb-

lad, kivi-imar jt), lagedal maastikul varitsevad rahnudel saaki rööv- ja rannalinnud. Märkimata ei tohiks jätta suurte rahnude tähendust puhkepaikade ja maastiku-orientiiridena, samuti siinse elanikkonna maailmatunnetuse kujundajana. Seepärast on suurte rahnude edasine käekäik meie kõigi ühine asi.

Kahtlemata on üks ohutegureid rahnude otsene lõhkumine mitmesugusel otsarobel. Suurimate, hiidrahnude klassi kuuluvate kivide lõhkumisest on teada vaid üksikud juhud ja seda peamiselt rannapiirkondades, kus see teenis rannaehituslikke, kaitsealaseid või militaarseid vajadusi. Nii lõhuti suur osa Osmussaare Kaksiku nimelisest kivist sõjaehitisteks, Naissaarel asunud hiidrahn oletatava übermõõduga ca 40 m on kadunud teadmata asjaoludel, Paldiski lähedal asunud Lao küla Munakivi kasutati sadama muuliehituse tarbeks (Lembit Odrese andmeil). Arusaamatutel põhjustel purustati Suurupi poolsaare lähedases madalmeres Esimese maailmasõja ajal suur rabakivirahn, millest jäänud tükkidekogum on fotoga dokumenteeritud (Orviku 1937b). Hiljem on see jäänud lainetuse ja ajujää rüsida (joonis 12). Usaldusväärselt on veel teada Tallinna läänepiiril asunud suure rahnu Iru Ämma lõhkumine sillasammaste ja tee-ehituse tarbeks, kuigi rahnu algsed mõõtmed ning selle kuulumine just hiidrahnude hulka pole täpsemalt teada. On teada ka Valkla lähedal asuva iidse Jaanukse kultusekivi ühe otsa lõhkumine tarbekiviks, kuid rahnu jäänukosagi on säilitanud veel hiidrahnule vastava übermõõdu. Kahel juhul on küll kavandatud hiidrahnude lõhkumist, kuid need jäid õnneks realiseerimata. Nii kavatsenud Harjumaal Aruküla mõisa omanik raiuda tema maal asuva tuntud hiidrahn sisse toasuuruse ruumi. Ka Viinistu piirkonna maavaldajad pidasid Eesti vabariigi algaastail plaani lõhkuda Jaani-Mardi hiidrahn kivisillutise valmistamiseks Tallinnale.



Joonis 12. Esimese maailmasõja ajal Suurupi-Rannamõisa vahemiku madalmeres lõhkamisega purustatud rabakivi hiidrahn. Tükkidekogumi pikkus on 12 m. K. Orviku foto 1933 (Tartu ülikooli kollektsioon 1207–5512).

Mõlemad ettevõtmised jäid suure maksumuse tõttu ära. On märkimisväärne, et isegi hiidrahnude leviku suurima sagedusega alal – Tallinna linnaehitustsoonis – puuduvad usaldusväärsed andmed hiidrahnude lõhkumisest. Pigem vastupidi, tänases Tallinnas on olemas 4 hiidrahn (Männiku, Rahumäe, Pirita-Kose Kuradisadul ja Merivälja), mis on piisavalt kaitstult sobitunud linnamaastikku.

Eelnevast nähtub, et Eesti alale kantud hiidrahnude kooslust on lõhkumistega kahjustatud vaid minimaalses ulatuses (alla 5%), mistõttu see väärrib tervikuna edasist kaitset (Pirrus 2003b).

Suuruselt järgmise rahnudeklassi (ümbermõõt 25–20 m) lõhkumise kohta on andmed vähem usaldusväärsed, kuid kokkuvõttes tuleb siingi tõdeda, et nende 180 eksemplarini ulatuv kogum on samuti peaaegu kahjustamata. Põhjuseks on ikka suur mass ja sagedane koosnemine rabedast rabakivigraniidist, mille lõhutud tükkidega poleks olnud suuremat peale hakata. On küll teada mõne selle klassi rahnu purustamiskatsed Naissaare põhjaosas (Süvendirahn jt), ilmselt militaarobjektide ehitamiseks. Lõhkelaenguga on püütud purustada veel Tapa lähedal Tallinn–Tartu raudteetrassile jäänud Vasekivi (foto 45), Sagadi Suurkivi Lääne-Virumaal, Olgina rahnu Narva lähedal ja mõnda teistki. Kõigil neil juhtudel on näha selleks otsustarbeits kivisse puuritud auke ja nende ümbert eraldatud väiksemaid kilde, kuid rahnu üldkuju ja algsed piirjooned on jäänud peaaegu moonutamata. On siiski ka erandeid. Purekkari neeme lahesopi lõunarannal on sõjaväe võimsa laenguga üleni purustatud graniidirahn (foto 83), kuid sellegi tükid on jäänud laiali vedamata. Mõned lõhkumiskatsed on ka tegemata jäänud. Nii on teada kavatsus purustada Ojaküla Põrgurahn Hiiumaal 1939. aastal Vene sõjaväebaasi ehitamiseks, kuid ilmselt kohaste transpordivõimaluste puudumisel jäi seegi tegemata. Muudel põhjustel purustatud selle suurusklassi rahnudest otseseid andmeid ei ole, küll aga on elanikkond viidanud piirivalve poolt tehtud lõhkamistele ümbritsevas madalmeres, ilmselt vältimaks vaenulike dessantide varjumist suurte kivide taha. Selle ohvriks võisid langeda ju ka mõned vaadeldava suurusjärgu kivid. Üldiselt aga on käsitletav kooslus Eestis imehästi säilinud ja täiendab oma andmestikuga hiidrahnude juures täheldatud seaduspärasusi.

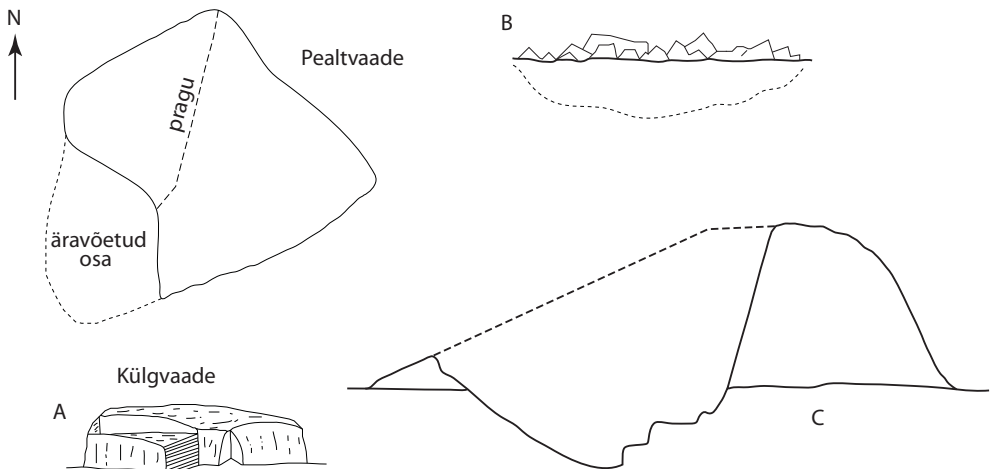
Lõhkamiste ja muude purustamisviisidega on kõige enam kahjustatud tagasihoidlikumate mõõtmatega suurrahne, kuigi tervenisti lõhutud ja täielikult teisaldatud on nende hulgas üpris vähe. Enamasti on suudetud lõhkuda vaid rahnu ülaosa, eemaldades sellest mitmesuguse suurusega tükke. Isegi juhul, kui rahnumaterjal on ära viidud näiliselt tervikuna, on järele jäänud kivi maasisese osa purustusjälg, mida võib veel vaadelda ja rahnu algsed mõõtmeid ning kivimi koostistki määrata. Niisuguseid rahnuasemeid on palju: Tuksil ja Lautagusel Läänemaal, Naissaarel miinilao juures, Ruskaveres Jõgevamaal, Saadjärve ääres Tartumaal (koguni tähistatult Kalevipoja noorema venna kivina) jt. Vaid vähestel juhtudel on kivi eemaldatud jäljetult. Niisuguseid teateid on rohkem Läänemaalt (Küremaalt, Kureverest, Rõuselt, Pusku karjäärialalt, Mõisakülalt), Saaremaalt (Kuressaare-Kaarma vaheliselt alalt) ja mujaltki. Loomulikult on tarbekivideks püütud lõhkuda peamiselt tugevaid kivimitüüpe – peenemakristallilisi graniidierimeid, nii roosasid kui halle, eriti aga aluseliseid ja tumedatoonilisi kivimeid (diabaasirahn Tapurlas Loksa lähedal,

Seliküla süeniidirahn Jüri lähedal Harjumaal, graniidierimid Ukukivi näol Neerutis ja Ausammaste kivi Seidlas Lääne-Virus, Moori ja Ruskavere rahnud Jõgevamaal, Kogula-Mullutu muistisena arvel olev rahn Saaremaal, Võistre teeäärerahn Viljandi-
maal, Lutsu küla rahn Põlvamaal jt). Mõistetavalt on tarbekivideks lõhatud vaid üksikuid rabakivirahne, mõnikord ka migmatiite (Väänas Harjumaal, Patsul Läänemaal). Sageli on rahnust eemaldatud vaid mõned tükid ja jäetud paigale lõhestatud rahnukaha (Lutsul), mõnel juhul jätab poolik rahn mulje mahajäetud väikesest kivimurrust (Ukukivi Neerutis, Ausammaste kivi Järvamaal, Moori kivi Jõgevamaal). Lõhutud rahnujäänukite põhitüüpe võib näha joonisel 13 .

Tarbekiviks kasutamise kõrval on rahne lõhutud ka eriotstarbeliselt. Sõjaväelased on neid kasutanud märklauna (Männiku hiidrahn Tallinnas, Paope rahn Hiiumaal), kaitsekilbina lõhkelaengute ohutustamisel (Kiiukivi Sillamäel), varanduseotsijad peidupaikadele ligipääsemiseks (Puusärgikivi Raplamaal). Need on siiski vaid üksikjuhud. On kohane märkida, et mitmel juhul on rahnud jäänud purustamata elanike otsustava vastuseisu, aga ka lõhkeaine kõrge maksumuse tõttu.

Kokkuvõttes võib öelda, et otse lõhkumise teel on Eesti rahnukooslusest välja viidud väga väike osa suurtest rahnudest, hinnanguliselt kuni 5%.

Olulisim tegur rahnude kadumisel siinsest maastikupildist on nende matmine maaparanduslikesse kivikuhilatesse ja teetrasside ning suuremate ehituspiirkondade muldetesse. Eelkõige puudutab see väiksemaid rahne, sest hiidrahnude ja neile lähedaste kiviplokkide korral ei tule see rahnude suure kõrguse tõttu kõne alla. Nii on teemuldesse maetud üle 10 m ümbermõõduga rahne näiteks Sepamaa lahe ääres Saaremaal, Kõmsil Läänemaal, Piilse kivi Pärnumaa edelanurgas vana kitsarööpalise raudtee trassil Läti piiri lähedal ja ehk mujalgi. Edasisel teelaiendusel võib sama saatus tabada Kuningakivi Võsu–Haljala tee ääres, samuti Hiimetsa Liukivi



Joonis 13. Rahnude lõhkumisinäiteid. A – Rahnu osaline lõhkumine tarbekiviks (Neeruti Ukukivi, L-Virumaa). B – Tarbekiviks kasutatud rahnu jäänuk (Ruskavere, Jõgevamaa). C – Suure rahn sisse rajatud “kivimurd” tarbekivi tootmiseks (Moori rahn, Jõgevamaa).

Tallinn–Narva maanteel Sinimägede kohal. Mõned teeäärsed suured kivid aga on kenaks vaatamisväärsuseks ja orientiiriks teekäijatele, näiteks Unikivi Hiiumaal, Ookivi ja Kaarekivi Saaremaal, Paralepa rahn ja Parunikivi Läänemaal ning teisedki. Tõsi, mõned neist võivad tekitada ohte liiklusele, nagu ülalmärgitud Vasekivi Tallinn–Tartu raudteetammi piirdel (foto 45) või isegi Rahumäe hiidrahn Tallinnas, mis piirab rongijuhi jaoks nähtavust. Seni on need rahnud jäänud paigale, kuigi probleeme nendega on olnud. Rahn võib saada takistuseks ka veeteele. Nii on Ahja jõelt kõrvaldatud kunagi palgiparvetust seganud Vanakivi, mille mõõtmed pole paraku küll teada.

Kuid kõige rohkem on rahne kaotanud ikkagi maaparandustöö põldudel, mille käigus rahne teiseldatai või maeti kivikuhjatiste alla. Niisuguseid matmisi tehti kõige innukamalt Saare-, Lääne- ja Põlvamaal, kus algsest suurrahnuude kooslusest muutus kättesaamatuks 10–15% (tabel 6). Mõnel juhul on suurema rahnu ase kivivaalus veel aimatav, teinekord paistab sellest välja ka laeosa, kuid rahnu üldkuju ja selle mõõtmed jäävad siiski varjatuks. Ka mõned üksikuna põllusaartele jäänud rahnud on nende jalamile kuhjatud väikekivide tõttu kaotanud osa oma algsest väärikusest. Üsikiuid rahne on jäänud ka maaparanduskraavide muldesse. Nime tagem mitut rahnu Riuma lähistel Võrtsjärve ääres ja eriti Juhanale rahnu Viljandimaal, mis muldkehast vabastamise korral võib osutada isegi madalaks hiidrahnuks (Orviku 1937b).

Rahnude kadumise kohta linnamaastikust on otseseid teateid vähe. Säilinud on ühest suuremast gneissrahnuust 20. sajandi algkümnendil tehtud foto Tartu Annelinna maa-alalt, millel on näha ka lõhkumisjälgi. Rahn on kusagil ilmselt jäänud tänaste ehitiste alla. Võimalik, et palju rahne on läinud kaduma ka Tallinna linnaehituses: vanadel maalidel on näha Toompead ümbritsevate karjamaade kivi-rohkust, tänaseks on need ehitistesse ja nende alusmüüridesse kadunud. Tallinna piires säilitatud suurte rahnude hulk ja mitmed kivikülvid Kadriorus, Koplis, Veskimetsas ja Mustamäel näitavad siiski, et rändrahnuude materjali kasutati siin mõõdukalt ja üksnes siis, kui asjaolud seda nõudsid. Oli ju pae näol paremini käsitsetav ehituskivi siin hõlpsasti kättesaadav.

Tabel 6. Suurte rahnude hävimine mõnes Eesti piirkonnas

Piirkond	Rahnude algne arv	Maetud maaparanduse kivivaalu	Lõhutud tarbekiviks	Kadunud muul viisil	Kokku kadu, %	Järel
Saaremaa	237	46	27	3	32	161
Põlvamaa	45	4	7	1	26	33
Tartumaa	41	5	2	1	19	33
Läänemaa	190	6	14	2	12	168
Vormsi	58	–	4	3	12	51
Valga-, Võrumaa	36	2	–	1	8	33
Hiiumaa	108	3	2	1	5	102
Kokku	715	66	56	12	19	581

Inimtegevuse kõrval toimisid rahnude algse ilme kahjustamisel ka kaks looduslikku protsessi. Leidis aset rahnude iseeneslik lagunemine algsete lõhepindade kaudu peamiselt raskusjõu mõjul ja teiseks purunemine ilmastikunähtuste vaheldumise – korduvate läbikülmumiste ja rüsi jää surve tõttu. Kumbki protsess iseenesest ei viinud kivide täielikule lagunemisele, küll aga muutsid need protsessid mõnevõrra kivide mõõtmeid. Muutusi tekitasid peamiselt rahnude kallaklõhed, mida mööda eralduvad kiviplokid mõnikord allapoole libisesid ja rahnu algset kuju ning mõõtmeid muutsid. Horisontaalsed ja püstised lõhed ei loonud raskusjõududele erilist tegevusruumi. Vertikaallõhed jaotasid küll kivi mitmeks plokiks, mille tagajärjel võis raskuskeskme ümberjaotumise tõttu aset leida vaid väikese ulatusega nihkeid ka rõhtsuunas. Nii võisid kujuneda avalõhed, millesse saab teinekord siseneda inimenegi. Rahnu üldkuju sellest aga oluliselt ei muutu ja väikese parandusega saab mõõta rahnu algsuurusegi.

Hoopis tagajärjekamalt tegutses rannapiirkondade rahnude kallal ajujää. Viimase mitmes suunas toimivale survele ei suutnud lõhedega rahnud kaua vastu seista ja nii pudenes neist tükke rahnu jalamile, kust jää võis neid ka eemale toimetada. Juhtus koguni vastupidist – mõni lahtirebitud tükk võidi emarahnule uuesti katusena peale lükata, nagu seda võib näha Vainupea kabeli lähedases madalvees (joonis 10). Rüsi jää toimet saab jälgida nii tänastel randadel kui ka Läänemere varasemate staadiumide rannajoontel. Võimsad kevadised ajujää vallid on sagedased nähtused mererandadel, aga ka Peipsil ja Võrtsjärvelgi. Tuleb siiski tõdeda, et kuigi liikuva jäämassi mehaaniline toime suurtele rahnudele on küllaltki arvestatav, ei ole see kokkuvõttes viinud rahnude hilisemale ulatuslikumale purustamisele ja seega nende hulga olulisele vähenemisele jääajajärgsel ajal.

Koos eespool kirjeldatud inimtegevuse mõjutustega on Eesti suurte rahnude algne kogum tänaseks säilinud arvatavasti vähemalt 80–85% ulatuses ja on oma üle 1800 ulatava koguarvuga seetõttu väga esinduslik alus mandrijää toimemehhanismi jälgimisel.

RAHNUDE LEVIK

Suurte rahnude pindalalises levikupildis Eesti alal kajastub erakordselt selgesti kaugus rahnude päritolualast. Asub see ju siit põhja poole jääval Fennoskandia kilbi äärealal ehk teisisõnu Lõuna-Soome kaljusel pinnal. Iidselt kilbialalt – st settekivimitega katmata tugevate tard- ja moondekivimite avamuselt – kangutaski pealetungiv mandriliustik suuri kiviplukke lahti ja nihutas neid siit rändkividena lõuna poole. Soome lahe telgjoon on piiriks, mis eraldab rahnude lähteala lõuna poole jäävast settekivimitega kaetud Ida-Euroopa lavamaast. Viimase põhjaserval asubki Eesti ja just siitpeale on põhja poolt saabunud kivimaterjal käsitletav tüüpilise rändkivikooslusena. Soome lahest lõuna poole kahaneb ilmeka trendina nii rändrahnude hulk kui ka nende suurus. Seaduspära on niivõrd selgelt ühesuunaline, et lubab piirata Eestis leiduvate suurte rändkivide lähteala üksnes Soome lõunapoolse osaga. Just rahnude hulga järsk vähenemine juba Põhja-Eesti 50–100 km laiuses võõndis näitab selgesti, et kaugemalt Fennoskandia alalt pärinevat rahnumatertjali ei saanudki siinsete suurte rahnude kooslusesse märkimisväärsel hulgal sattuda. Seda kinnitab üheselt ka rahnude kivimiline koostis, mida käsitleme üksikasjalikumalt raamatu järgmises peatükis.

Rahnude hulga ja suuruse vähenemine lõuna suunas on tajutav isegi põgusalt Eestis ringi sõites, rääkimata statistilistest koondandmetest (tabel 7). Näha on see ka maakondade kohta koostatud kaartidel ja eriti ilmekalt kõige suuremate rahnude levikupildi skeemidel (joonised 14–35). Nähtus on igati loomulik, kui arvestada, et põhja poolt pealetungival jäämassil tuli enne Eesti mandrialale tõusmist ületada sügav Soome lahe nõgu, mille piires rahnud raskusjõu toimele koondusid just liustikumassi allossa, kust edasine tõus kõrgemale mandrialale oli raskendatud. Seetõttu jõudis mandrilisele lavamaale juba rändkivide tagasihoidlikum osa, mis liustiku jätkuval teekonnal omakorda sorteerus ja vastavalt kandeteekonna pikkusele järk-järgult kahanes. Siit tulenebki järeldus, et kõige rahnuderikkamaks kujunes just Soome lahe põhi, millele rahnude hulgalt järgnes kitsuke rannavöönd Põhja-Eesti paekalda esisel madalikul, võimsa loodusliku tõkke jalamil. Eriti selgelt väljendub klindijärsaku tõkestav mõju põhjapoolsete maakondade (Harju-, Lääne- ja Ida-Virumaa) rahnujaotuses (joonis 14), aga ka suuremate rahnuklasside üldises jaotuspildis (joonised 17–19). Piisavalt ilmekas on rahnude hulga ja suuruse edasine kahanemine veel Eesti keskavööndi maakondadeski (Hiiu-, Lääne-, Rapla-, Järva-, Jõgevamaa). Lõunapoolsemates maakondades see seaduspära juba mõnevõrra hägustub ja rahnude jaotuses tuleb enam esile juhuslikkust (joonised 15 ja 16). Muidugi tuleb siinkohal silmas pidada, et registreeritud rahnude näol on tegemist pindmiste objektidega, mis Eesti põhjaaladel – rannikupiirkondades ja õhukese pinnakattega paelaval – on ümbrisest hästi välja eraldatud, kuna sisemaal on nad

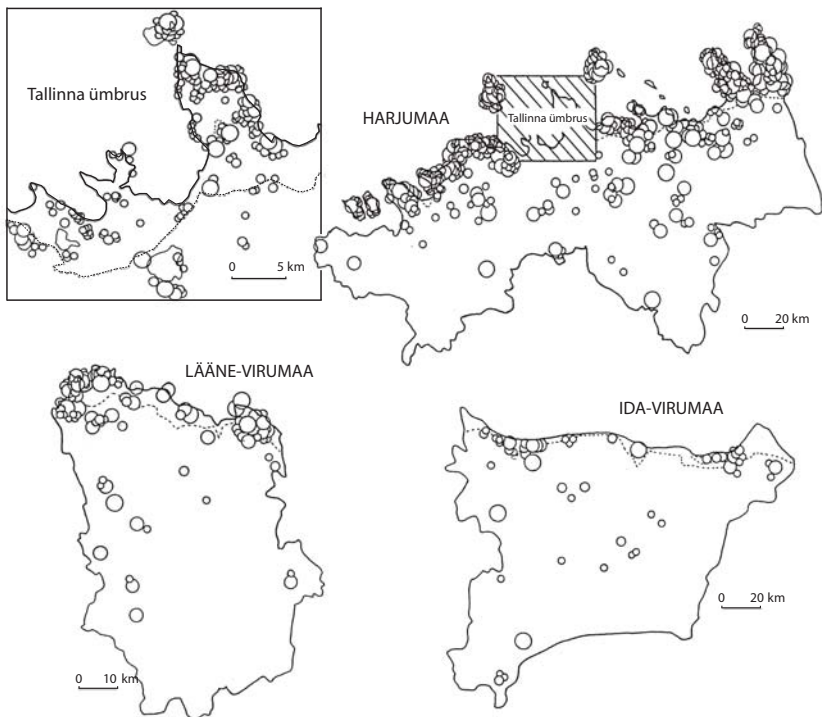
Tabel 7. Suurte rahnude jaotumus Eesti maakondades

	Üldarv	Übermõõt			
		>25 m	25–20 m	20–16 m	16–10 m
Eesti põhjavöönd					
Harjumaa	756	48	79	172	457
Lääne-Virumaa	77	11	25	14	27
Ida-Virumaa	54	4	7	15	28
	887	63	111	201	512
Eesti keskvvöönd					
Hiiumaa	103	6	6	13	78
Läänemaa	218	10	21	40	147
Raplamaa	51	3	3	12	33
Järvamaa	48	3	9	16	20
Jõgevamaa	46	–	4	6	36
	466	22	43	87	314
Eesti lõunavöönd					
Saaremaa	211	3	12	29	167
Pärnumaa	86	1	6	12	67
Viljandimaa	41	2	5	14	20
Tartumaa	30	3	–	6	21
Valgamaa	19	1	–	2	16
Põlvamaa	31	–	1	7	23
Võrumaa	16	1	–	5	10
	434	11	24	75	324
Kokku	1787	96	178	363	1150
%	100	5,4	10,0	20,3	64,3

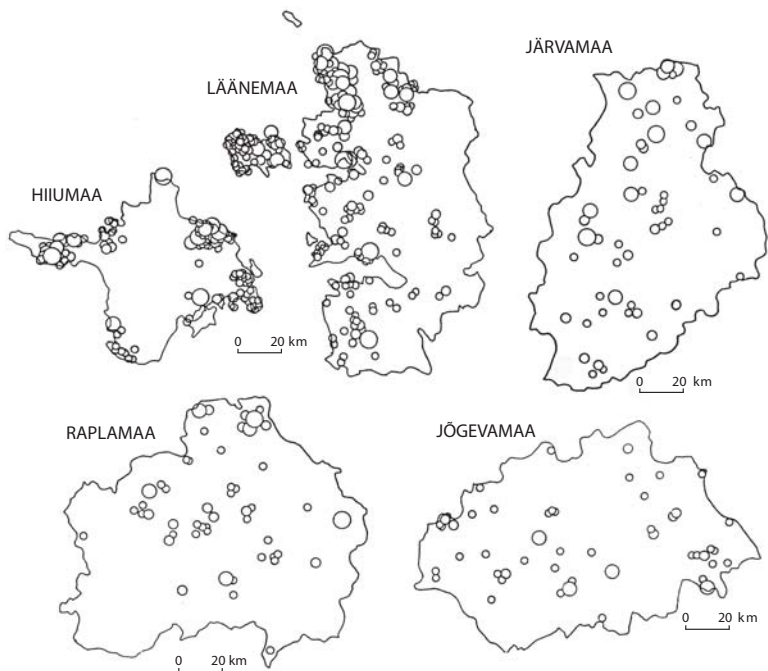
enam varjatud, maetud tüsedamasse moreenikihti, jääsulavete setetesse või hoopiski hilisemate luiteliivade või jääajajärgsete soomassiivide alla. Loomulikult varjutab viimane asjaolu rahnude leviku üldpilti, kuid ei suuda põhiseaduspära siiski olema tuks teha. Selgesti ilmneb see maakondade keskmise rahnutiheduse kaardilt (joonis 20) ja ka rahnude üldhulga kahanemisgraafikult laiusvööndite lõikes (joonis 21).

Hästi näitab rahnude üldist jaotumust hiidrahnude levikukaart (joonis 17), peaaegu täpselt kordab seda ka suuruselt lähedase übermõõduga (20–25 m) rahnude pindalaline jaotumus (joonis 18). Ilmselt jätkub rahnude hulga reeglipärane vähenemine lõuna suunas samuti väiksemate rahnude puhul, kuigi jäämassi kandejõud nende suhtes nõrgeneb vähem märgatavalt. Graafik (joonis 21) näib seda kinnitavat, ühtlasi võimaldab see peaaegu arvuliselt hinnata ka Soome lahe põhja rahnurikkust.

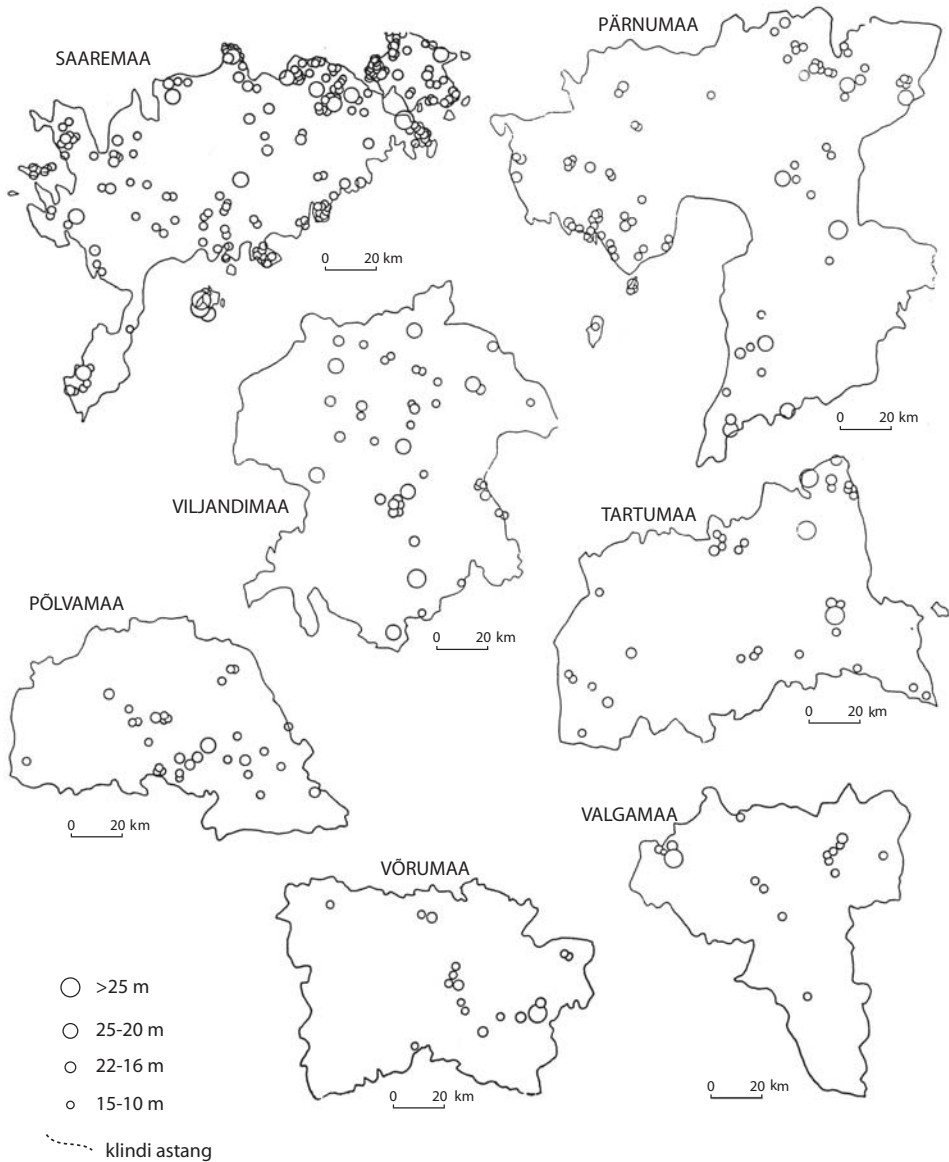
Kirjeldatu taustal ilmneb aga teisigi seaduspärasusi. Üks neist on kahtlemata rahnude jaotumuse vööndite paigutumine mitte täpselt laiuse suunal, vaid kallutatust pigem lääneedela-idakirde suunale, mis on paremas vastavuses mandrijää liikumise peasuunale põhjaloodest. Teisena lisandub rahnude üldisesse levikupilti aluspõhjareljeefi suurvormide mõjutus. Paremini avaldub see hiidrahnude puhul, kus Pandivere kõrgustik osutus ilmseks takistuseks rahnude liikumisteel (joonis 18). Nii puuduvad suuremad rahnud täiesti kõrgustiku “varjualal”, samuti torakab silma nende vähesus kogu Jõgeva maakonna piires. Samal ajal soodustasid rahnude rännet aluspõhjareljeefi madalmikud. Nii ilmneb statistilise seaduspärasana



Joonis 14. Suurte rändrahnude paigutus Eesti põhjapoolsetes maakondades.

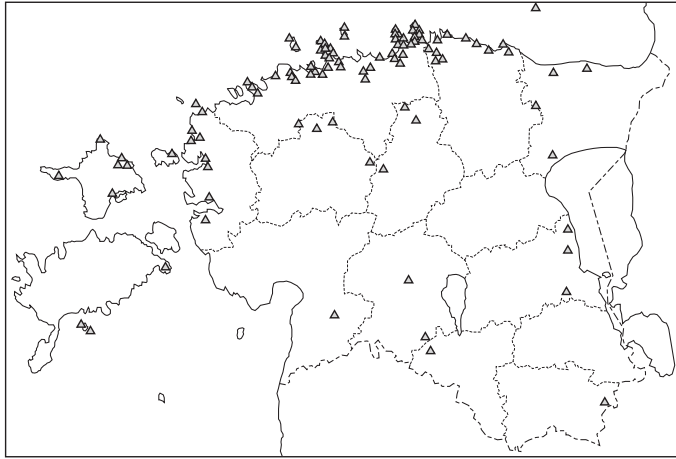


Joonis 15. Suurte rändrahnude paigutus Eesti keskviõndi maakondades.

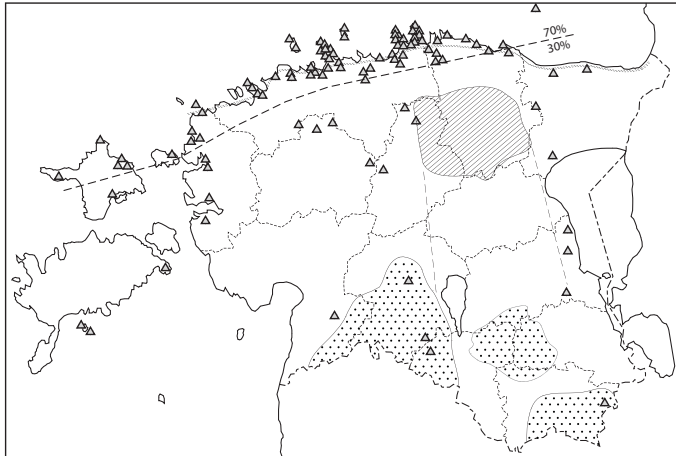


Joonis 16. Suurte rändrahnude paigutus Eesti lõunapoolsetes maakondades.

rahnude intensiivsem ränne piki Väinamere nõgu (Pirrus 1996d) ja ka mööda Peipsi–Pihkva vagumust. Viimane ei kajastu rahnude üldises levikupildis küll eriti selgelt, kuid on Tartu, Põlva ja Võru maakonna rahnude jaotuspildis siiski tajutav. Võimalik, et põhjapoolsel Ida-Virumaal lihtsalt varjavad seda seaduspära suured soomassiivid. Ka ei ilmne intensiivsemat rahnude edasiliikumist, vähemalt suurte rahnuerimite osas, piki Võrtsjärve nõgu, kus võiks oletada liikuvama liustikukeele tegevust. Nähtavasti oli see madalik suuremateks mõjutusteks siiski liiga väike,



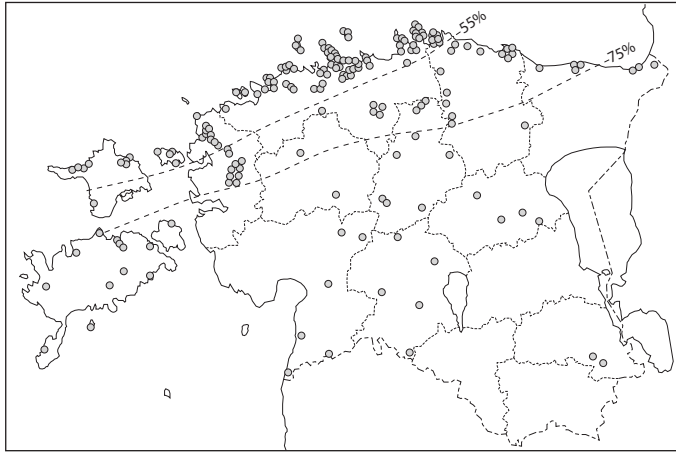
Joonis 17. Hiidrahnude (übermõõt > 25m) paiknemine Eestis.



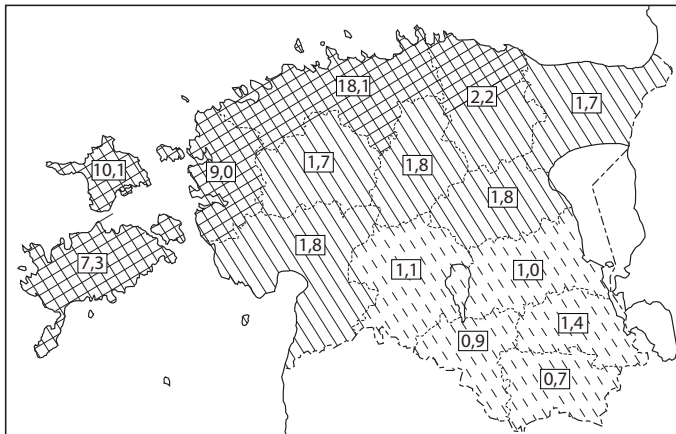
Joonis 18. Hiidrahnude paigutus sõltuvalt aluspõhja reljeefi suurvormidest. Punktiiridena näidatud klint ja hiidrahnude peamine leviala, viirutatult Pandivere aluspõhjaline kõrgendik, täpiliselt Lõuna-Eesti saarkõrgustikud Sakala, Otepää ja Haanja.

pealegi oli jäämass siia jõudes suurte kivimürakate poolest juba vaesestunud, mistõttu rahnude jaotuspildis see reljeefivorm eriti ei kajastu.

Veelgi vähem näivad rahnujaotust mõjutanud olevat väiksemad reljeefivormid, näiteks orud ja madalamad kõrgendikud. Võib vaid ehk nimetada erakordset rahnurikkust Soome lahte sirutuvatel poolsaartel (Pakri, Viimsi, Juminda, Pärispea, Käsnu, Ulkari), mis orientatsioonilt ja ehituselt kujutavad endast aluspõhjalise tuumaosaga pehmevõitu kaljuvoori nagu lähedal asuvad saaredki. Et nende puhul langeb kokku lähteala rahnurikkus, tõkestava klindiastangu mõju ja hilisemate rannaprotsesside aktiivne tegevus, siis pole kerge siinset rahnurohkust eriti veenvalt üheselt mõtestada.

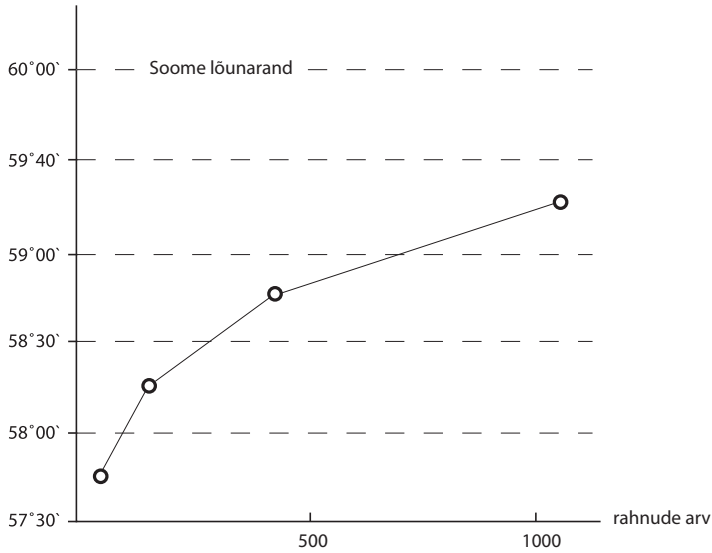


Joonis 19. Hiidrahnudele lähedaste rahnude (ümberruut 20–25 m) paiknemine Eestis.



Joonis 20. Eesti suurte rahnude (ümberruut >10m) keskmine esinemissagedus. Näidatud rahnude arv 100 km² suurusel pindalal: ristviirutusega maakondades üle 5; kaldviirutusega aladel 5–1,5; katkendliku viirutusega maakondades alla 1,5.

Suurte rahnude paiknemise seaduspärasused Eesti alal näitavad veenvalt, et Soome aluspõhjast lahti murtud kiviplokkide hulk kahaneb võrdeliselt kandetee-konna pikkusega ja seda võrdlemisi järsult. Siit tuleneb, et suurtel rahnudel oli vähe võimalusi kanduda lähtealast väga kaugele – meenutagem suurte rahnude vähesust juba Lätis ja Leedus, kus mandrijää tegevus pinnavormide kujundamisel oli veel küllaltki tähelepanuväärne. Nii ei saa rahnuaandmetest teha otseseid järeldusi jäämassi kandevõime ja paksuse kohta. Kuigi need näitajad kahanesid samuti lõuna suunas, ei avaldunud jää paksuse muutused ilmselt nii järsult, kui seda täheldame Eesti rahnude levikupildis. Pigem tuleb arvestada jääsisest dünaamikast: plastilises jäämassis vajusid kaasahaaratud suurrahnud kiiresti liustiku allossa, kus nad



Joonis 21. Rahnude jaotumus Eesti geograafiliste koordinaatide laiusvööndites.

kokkupuutel paese aluspõhjaga suure hõõrdumisjõu toimel kohale takerdusid ja oma rännutee lõpetasid. Oma osa mängis selles protsessis ka esimese tõkestava barjääri – klindijärsaku olemasolu Eesti põhjapiiril, mis rahnude üldhulka jäämassis tugevasti kahandas. Vähem avaldas mõju rahnude lühikeseks kujunenud rännuteel ehk nende mehaaniline töötlus liustikujääs, eriti kokkupuutel aluspinna ja teiste kividega, mis põhjustas vähem püsivate kivimite lagunemist ja nende osakaalu vähenemist suurte rahnude koosseisus.

RAHNUDE KIVIMILINE KOOSTIS

Eestisse jõudnud suurte rändrahnude kivimilises koostises peegeldub otseselt lähteala – Balti ehk Fennoskandia kilbi lõunanõlva ehituse eripära. Eelmises peatükis näidatud rahnude hulga järsk kahanemine Eesti põhjapiiril sunnib siia saabunud kiviplakkide päritoluala piirama just Lõuna-Soome kaljuse avamusega. Kaugemalt pärinevaid kivimierimeid suurte rahnudena siiakanti tõenäoliselt ei jõudnud, leiduda võib neid ehk üksnes väiksemate mõõtmetega rändkivide hulgas.

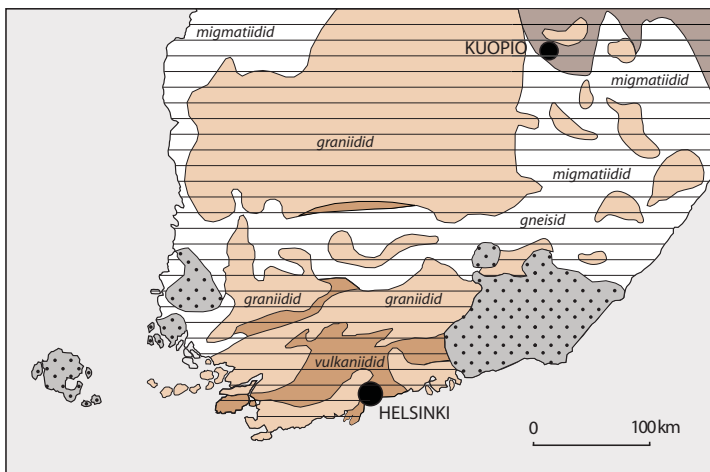
Lõuna-Soome kaljune aluspõhi on läbi teinud keeruka geoloogilise arengu, mistõttu selle kivimiline koostis on üsna mitmepalgeline. Põhiosa moodustavad siin vanad, vähemalt üle 1,8 miljardi aasta tagasi moodustunud kivimid. Nad moodustavad keeruka kompleksi, mille algmaterjali päritolu on väga kirju. Selles osalevad mitmesuguse tekkeviisi ja vanusega kivimid: sulavedelast magmast tardunud maakoore süvakivimid, laavavooludega maapinnale jõudnud vulkaniidid, nende lagunemisjääkidest kujunenud veekogude settekivimid jt. Tektooniliste hiigelliikumiste tagajärjel sattusid kõik nimetatud kivimid hiljem sügavale maapõue, kus nad kõrge temperatuuri ja suure rõhu toimel põhjalikult ümber muudeti ja lõpuks ka tohututeks kurdudeks muljuti ning ulatuslikuks kurdmäestikuks kujundati. Nii moodustus siin tüse ja keerukas, kuid samas ka mõnevõrra ühtlustunud koostisega läätsjas-kihiline kompleks, mis koosneb nn moonde- ehk metamorfsetest kivimitest. Nende hulgas on valdavad ühes suunas orienteeritud lapikmineraalidega kivimid – gneisid, mille seas eristatakse mitmeid eritüüpe (biotiidseid, amfiboolseid, graniitseid, migmatiidseid, silmisjaid jt). Teisi moondekivimeid (kvartsiite, kiltasid jt) moodustus vähe, küll aga tungisid kurrutuse käigus siia mõned magmavoolud ja sulatasid endasse ka varem moodustunud kivimiosi. Tardudes muutsid lisandunud magmakivimid vaadeldava kompleksi ehituse veelgi keerukamaks ja seaduspäratumaks. Hiiglasliku, kogu kilpi haaranud kurrutuse järgi nimetatakse seda kivimikooslust tervikuna *svekofenniidseks*, pidades silmas eelkõige selle vanust ja kurrutusest põhjustatud struktuurset ühtsust.

Pärast svekofenniidide formeerumist ei rahunenud sinne maakoore veel lõplikult. Selle sügavama osa “kuumades punktides” raevutses ikka tulivedel magma, mis püüdis sealt madalamate rõhkude suunas ülespoole tungida. See õnnestuski mõnes svekofenniidide nõrgemas kohas ja nii moodustusid siinses aluskorras üksikud nooremad, kuid küllaltki suured tardkivimite massiivid. Need koosnesid küll vaid raskematest mineraalidest vaesestunud jämedakristallilistest graniitidest – rabakividest. Suurimad rabakivikehad formeerusid Viiburi ümbruses, Ahvenamaal ja ka Edela-Soome mandrialal. Eestist lõuna poole, juba settekivimitega kaetud alale jääb veel hiiglaslik Riia rabakivimassiiv. Mõnes kohas kaasnes rabakivi tekitanud magma sissetungiga ka laava osaline väljapääs maapinnale vulkaaniliste

katete näol, andes siin kiirel tardumisel tekkinud peenekristallilisi kivimikehi – kvartsporfüüre (Suursaari, Läänemere jt). Need umbes 1,6 miljardit aastat tagasi kujunenud magmakivimid moodustavadki teise osa Lõuna-Soome kaljusest aluspõhjust – Eesti rändrahnude päritolualast. Vaadeldavate tardkivimite iseloomulikuks jooneks on tüüpiliste moondeilmingute puudumine, mistõttu nende eristamine vanematest svekofenniidsetest graniidierimitest ei tekita erilisi raskusi.

Kirjeldataud kaks kivimikompleksi annavadki Eestisse kandunud rahnustiku kivimilise eripära. Lähtekivimite suhtvahekordadest avamusalal saab ülevaate tänapäevaselt Lõuna-Soome geoloogilisel kaardil (joonis 22). Sellelt näeme, et suuremal osal meid mõjutanud alal (70–80%) on valdavad just svekofenniidsed moondekivimid, tõsi küll, olles selle põhjapoolsemas osas esindatud enam ka kurrutus-aegsete graniitidega. Hiliste rabakivigraniitide avamused on oma mõõtmetelt küll tagasihoidlikumad, kuid asuvad Eestile lähemal, mistõttu nende tähendus on just siin hästi tajutav.

Käsitlevate väga vanade kivimite kujunemise järel said nii Eesti kui Soome alal valitsevaks maakoore pikaajalised, ligemale üks miljard aastat kestnud tõusuliikumised, mille kestel toimusid siin üksnes kivimite murenemis- ja ärakandeprotsessid. Nende käigus maapind lamendus, kunagine kurrutusjärgne ürgmäestik asendus tasandikuga, järk-järgult ilmusid maapinnale sügavamal maakooses moodustunud kivimikompleksid. Seejärel tungisid Eesti alale Vanaaegkonna merekeeled ning kogu kilbist lõuna poole jääv ala kattus settekivimitega. Soome jäi endiselt tõusuliikumiste valitsusalale ja nii muutusid siin avanevad vanad kivimid hilisema jääaja avatud tallermaaks. Tugevate kaljuste kividenä, mis jääsurvel settekivimite kombel laiali ei pudenenud, said siit lahti rebitud plokid rännuteele asuda ja sadu kilomeetreid edasi lõuna poole kanduda. Jõudnud settekivimi-



Joonis 22. Lõuna-Soome aluspõhja skemaatiline geoloogiline kaart. Läbiv horisontaalviirutus tähistab vanema, orogeeniilise faasi kivimite (svekofenniidide) levilat, milles laiguliselt vahelduvad graniidid, gneisid ja migmatiidid, vähemal määral vilgukildad ja moondevulkaniidid (tumedad väljad). Täpiliselt tähistusega on näidatud svekofenniide läbivad nooremad rabakivimassiivid.

tega kaetud aladele, kus nad lõpuks liustikujääst välja sulasid ja pidama jäid, moodustasidki nad teistsugusel aluspinnal selgesti eristatavaid võõrkehasid, mida nüüd õigusega nimetame rändkivideks.

Keeruka ehitusega Lõuna-Soome aluspõhjast pärinevate Eesti rändkivide seas võib leida peaaegu kõiki tard- ja moondekivimite tüüpe. Tegelikult on nende valik siiski üsna piiratud, eriti hulgalisi suhteid silmas pidades. Tardkivimite seas on valitsevaks mitmesuguse koostise ja terasuurusega graniidid, vähemal hulgal on pisut aluselisema koostisega granodioriite, kvartsdioriite ja dioriite. Aluselisi kivimeid gabrosid on väga vähe, anortosiite ja labradoriite vaid üksikuid. Niisama vähe leidub ultraaluselisi pürokseeniite ja peridodiite, leeliselisi nefeliinsüeniite peaaegu üldse mitte. Purskekivimitest leidub kvartsporfüüre, porfüürite, diabaase. Selline jaotuspilt vastab hästi magmatekkeliste kivimite suhtvahekorrale ka Lõuna-Soome avamustel, kus tugevas ülekaalus on graniitidele lähedase koostisega tardkivimid.

Moondekivimite hulgas on esikohal mitmesugused gneisid, vähe on amfiboliite, kiltasid, leptiite ja kontaktmoondel tekkinud kivimeid. Hulgalistes vahekordades võimaldab orienteeruda H. Viidingu (1955b) esitatud tabel Soome aluskorra ning Eesti ja Läti rändkivide kivimitüüpide suhtvahekorra kohta (tabel 9). Tabeli andmestik on siiski vaid ligikaudse tähendusega, sest selles on graniitide rühma loetud ka moondele allutatud üleminekukivimid graniitide ja gneisside vahel, eelkõige gneissgraniidid ja migmatiidid. Samuti on Läti alal loetud osa amfiboliite aluseliste tardkivimite hulka. Sellele vaatamata on graniitse koostisega kivimaterjali ilmne ülekaal nii Lõuna-Soome aluskorras kui ka lõunapoolsete alade rändkivide seas ilmselge ja ühemõtteline ning lahkuminekul graniitide-moondekivide suhtvahekorrades on pigem kokkuleppelise käsitluse küsimus.

Õeldu kehtib üldjoontes kõigi rändrahnude kohta. Siirdudes ainuüksi suuremõõtmeliste rändrahnude vaatlemisele, tõdeme nende kivimilise koostise lihtsus-tumist veelgi enam. See avaldub selgesti just aluselisemate tardkivimite ja muidugi ka settelise päritoluga kivimitüüpide osakaalu järsus vähenemises (tabel 8). Kõige suuremates rahnuklassides ilmneb see eriti veenvalt. Põhjuseks on kivimite mehaanilise tugevuse ja lõhestumise iseärasused: aluselised kivimid on enamasti korrapäratu ja tiheda algse lõhestatusega, settekivimid aga nõrga osakeste- ja kihtidevahelise seosega. Kumbki ei saa seetõttu anda liustikurändele vastupidavaid suurmonoliite ja nende hulk kogukamate kiviplakkide hulgas kahaneb olematuks.

Nii on suuremate rahnuklasside hulgas ülekaalukalt valitsemas graniidid. Neid on aga mitmeid tüüpe. Põhimõtteliselt eristuvad kivimitesse tunginud vedela magma tardumisel kujunenud esmased graniidid, teiselt poolt aga moondeprotsessides osaliselt üles sulanud või asendusreaktsioonide (granitisatsioon) käigus moodustunud kivimierimid (nn varigraniidid). Seetõttu on graniitide rühma üldine pilt rändrahnude seas üsna kirju ja selle teeb veel keerukamaks asjaolu, et Soome svekofenniidide kompleksis leidub mõlema tekkeviisiga graniiditüüpe. Selgemini eristuva alarühma moodustavad vaid svekofenniididest nooremad rabakivigraniidid, eriti nende jämedakristallilise tüüpstruktuuriga erimid. Kuid ka rabakivimassivide äärealadelt pärinevaid peeneteralisi graniite ei ole rändrahnude hulgas alati lihtne vanematest graniitidest eristada.

Tabel 8. Eesti suurte rändrahnude kivimiline koostis regioonide ja suurusklasside kaupa, %

	Määratud rahnude arv	Raba- kivi	Graniit	Gneiss	Migma- tiit	Pegma- tiit	Muu
Hiidrahnud (ümberm. >25 m)							
Eesti põhjavöönd (Harju, L- ja I-Viru)	64	69	12	5	8	6	–
Eesti keskvvöönd (Hiiu, Lääne, Rapla, Järva, Jõgeva)	22	64	23	–	4	–	9
Eesti lõunavöönd (Saare, Pärnu, Viljandi, Tartu, Valga, Põlva, Võru)	11	46	–	18	36	–	–
Kokku	97						
Keskmine		66	14	5	9	4	2
Rahnud ümberm. 25–20 m							
Eesti põhjavöönd	112	63	12	9	10	6	–
Eesti keskvvöönd	44	73	11	5	9	–	2
Eesti lõunavöönd	22	23	50	5	18	4	–
Kokku	178						
Keskmine		60,5	17	7	11	4	0,5
Rahnud ümberm. 20–16 m							
Eesti põhjavöönd	200	56	26,5	6	7	4	0,5
Eesti keskvvöönd	85	55	27	8	–	6	4
Eesti lõunavöönd	3	34	41	10	11	4	–
Kokku	358						
Keskmine		52	30	7	6	4	1
Rahnud ümberm. 16–10 m							
Eesti põhjavöönd	461	65,4	21	8	3	2	0,6
Eesti keskvvöönd	292	40	31	19	4	4	2
Eesti lõunavöönd	317	26	38	22	7	5	2
Kokku	1070						
Keskmine		52	28	12	4	3	1
Kõik rahnuklassid kokku	1703	53	26	10	6	4	1

Tabel 9. Põhiliste kivimitüüpide levik Soome aluspõhjas ja Eesti ning Läti rändrahnude seas H. Viidingu (1955) järgi, %

Peamised kivimirühmad	Soome aluspõhi	Eesti rändrahnud	Läti rändrahnud
Graniitsed kivimid	78,3	82,2	83,7
Aluselised kivimid	8,2	3,5	8,6
Moondekivimid	9,1	12,9	5,1
Settelised kivimid:			
kvartsiidid, liivakivid	4,3	1,3	2,5
lubjakivid	0,1	0,1	0,1

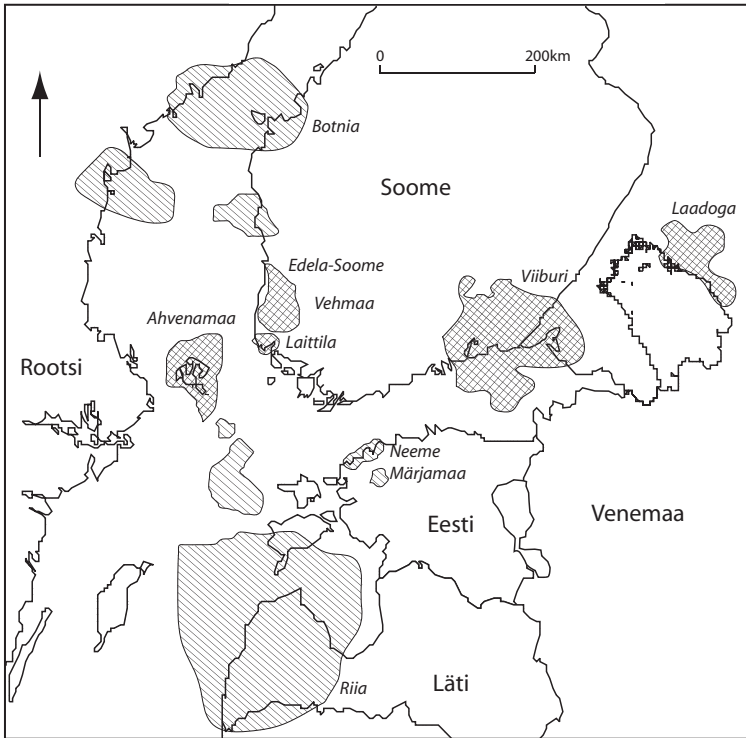
Rabakivid

See graniidierim on Eesti rahnumaterrajalis kahtlemata tähtsaim ja vääril erilist tähelepanu. Põhja-Eesti rahnuderikkas vööndis on rabakivist koosnevad rahnud ülekaalus kõigi teiste kivimitüüpide seas ja seda kõigis suurusklassides. Lõuna suunas rabakivide osakaal küll järk-järgult kahaneb, kuid rahnude üldkoostises nende juhtiv osa siiski säilib (joonis 24).

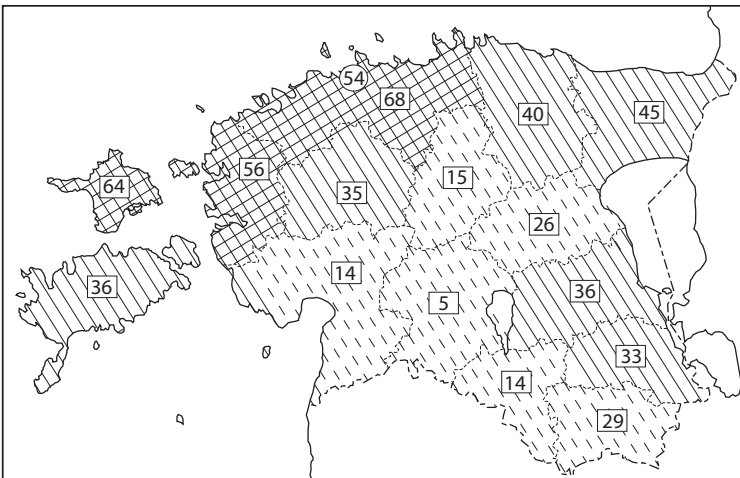
Mida kujutavad endast rabakivid? Nad on maakoore ülaosas kõige levinumate tardkivide (graniitide) üks omapärane erivorm, mistõttu neid tavaliselt vaadeldakse teistest graniiditüüpidest eraldi. Tegemist on nimelt erakordselt jämedakristallilise kivimiga, milles pruunikad või roosakad K-päevakivi üksikkristallid on sageli 2–5 cm läbimõõduga ja mõnikord tihedalt üksteise kõrvale lükitud. Vähe sellest, sageli polegi need tavalised lihtkristallid, vaid munakujuliselt ümardunud ovaalsed moodustised – ovoidid, mida tihtipeale ümbritseb teise koostisega rohekatoonilisest päevakivist (plagioklassist) ääris (foto 73). Need ovaalsed mineraalmoodustised tulevad eriti selgelt esile kivimi porsunud pinnal, kus nad muutuvad nähtavaks iseloomulike ringikeste või ovaalsete koorumisvormidena. Suurte kristallide ja ovoidide olemasolu tõttu mureneb rabakivi kergesti konarpinnaliseks või laguneb hoopiski korrapäratuteks tükikesteks. Siit on tuletatud selle kivimi nimigi – rabakivi (soome keeles “rapea” – rabe, pude). Soome levialalt pärinev nimetus “rapakivi” on nüüd kasutusel üle kogu maailma. (Märkigem, et G. Vilbaste pani 1935. aastal ette kasutada eesti keeles nimetust “rabekivi”, kuid väliskirjandusse juurdu nud soome nimekuju tõttu pole see geoloogide seas tunnustamist leidnud).

Ka tekkelooliselt on rabakivi teistest graniitidest erinev. Nimelt on rabakivide lähtemagma formeerunud mandrilist tüüpi maakooses, maa sisemusest saabuva soojusvoo poolt tekitatud nn kuumade punktide – pluumide – läheduses. Varem tekkinud maakoor on siin suures ulatuses üles sulanud, koostiselt ühtlustunud ja see sulam maasisese surve toimele mitmekümne kilomeetri sügavusest aegamööda kõrgemal lasuvatesse kivimitesse tunginud, viimaseid oma sissetungil ka mõnevõrra sulatanud ja lõpuks suureks massiiviks tardunud. Just aeglane tardumine ongi soodustanud suurte kristallide moodustumist ja pikk tardumisaeg põhjustanud algmagma koostise muutusi, mis omakorda kajastub ääristatud liitkristallide tekkes.

Üks niisugune hiiglaslik magmakolle kujunes Fennoskandia kilbi keskosas, just Läänemere nõo ja Soome lahe liitumiskohas umbes 1,4–1,6 miljardit aastat tagasi. Selle kolde ülaosast tungisid mitmed harud kõrgemale, eelnevalt kurrutatud kaljukivimitesse, moodustades siin suuri tardkivimimassiive (joonis 23). Tuntumad on Ahvenamaa, Viiburi ja Riia plutoonid, kuid neile lisandub ka mitmeid väiksemaid harusid Botnia lahe, Laadoga järve, aga ka Edela-Soome ja Põhja-Eesti aluskorras. Enamasti jäid need tardunud rabakivimassiivid suurtesse sügavustesse ja vaid Lõuna-Soome rannikulähedasel alal on hilisemad kulutusprotsessid nad varjavast kattest vabastanud ning paljandanud otse maapinnale. Siit on liustikujää neid kivimeid suures hulgas kogukate plokkidena kaasa haaranud ning kandnud meie alale (joonis 23).



Joonis 23. Hiiglasliku rabakiviplutooni ja selle harude paiknemine Fennoskandia kilbi lõunaosa aluskorras. Kaldviirutusega massiivid lasuvad sügaval maakoores, ristviirutusega avanevad maapinnal õhukese pinnakatte all ja on Eestisse kandunud rabakivide põhiliseks lähtealaks.



Joonis 24. Rabakivirahnude osakaal (%) Eesti suurte rahnude koostises. Näidatud keskmiste sisalduste suurused eri maakondades: ristviirutusega aladel üle 50%, kaldviirutusega maakondades 30–50%, katkendliku viirutusega aladel alla 30%.

Tuleb aga märkida, et mitte kõik rabakivimassiivides kujunenud kivimid ei moodustanud tüüpilist ovoidkristallidega struktuuri, mille abil neid on kerge teisest graniitidest eristada. Hiiglaslike massiivide sisemuses oli erinevaid tardumistingimusi, mis jätsid kivimitesse mitmesuguseid jälgi. Nii eristataksegi rabakivide seas tüüpovoididega *viiburgiite*, äärisovoidideta suurekristallilisi *piiterliite** ja lihtsalt jämedakristallilisi roosakaid *rabakivigraniite*, millest viimased annavad veel mitmesuguseid üleminekuvorme. Seepärast võivad mõned rabakivimassiividest pärinevad graniidierimid sattuda loendamisel ka teise päritoluga graniitide hulka, sest nende seostamine emamassiiviga on mõnikord väga raske. Tõsi, peale tüüpilise ovoidstruktuuri on rabakivimassiivist pärinevatel kivimitel veel muidki tunnuseid primaarsete kvartsiagregaatide, terade optiliste omaduste ja mitmete lisandmineeraalide näol, kuid nende tuvastamine väliolukorras ilma täiendavate uuringuteta pole alati jõukohane ka kogemustega spetsialistile. Üheks niisuguseks üleminekuvormiks, mis on ilmselt pärit Ahvenamaa rabakivimassiivi äärevööndist, on intensiivselt roosakate päevakivikristallidega porfüürilaadsed graniidid, mis Eesti alal levivad peamiselt läänesaarte rahnude seas. Mõnel juhul on näha kivimilisi üleminekuid koguni ühe suurema rahnude sees, samuti võib leida rabakivis ka ümbritsevast kivimist kaasa haaratud kivifragmente, sagedamini just peeneteralisest gneisist *ksenoliite*. Eeltoodu näitab, et selle rahnuderühma piiritlemine lisab praktilisse töösse küll teatud annuse tinglikkust, kuid käesolevas on rabakividenähtused käsitletud siiski vaid vaieldamatult nende hulka kuuluvaid kivimeid. Kaheldavaid juhtumeid vaadeldakse juba koos ülejäänud graniitidega.

Olgu märgitud, et Eesti rabakivirahnude seas on ülekaalus just viiburgiidi tüüpi ovoididega erimid (60–85%), mille osakaal pisut väheneb vaid lõuna suunas (50–65%). Erandiks näib olevat Saaremaa, kus ovoidideta rabakivitüüp on kohati ülekaalus.

Graniidid

Peale kurrutusjärgse rabakiviformatsiooni graniitkivimite on teiseks suurrahnade levinumaks kivimirühmaks graniidid, mis pärinevad Lõuna-Soome aluskorra vanemast kurrutuskompleksist – svekofenniididest ehk orogeneesivööst. Nende graniitide levila haarab peaaegu poole Soome lõunapoolsest alast (joonis 22), mille piires esineb kurrutusperioodi eri etappide graniidierimeid. Mõistagi on need graniidid tublisti varieeruvad oma koostiselt, struktuurilt ja muudeltki näitajatelt. Ulatuslik avamusvöönd võinuks anda hulgaliselt materjali ka Eesti rändrahnude jaoks, kuid see panus on jäänud rabakividega võrreldes märksa tagasihoidlikumaks. Tõepoolest, see kaljune pind ei ole andnud sedavõrd palju suuri rändrahnasid, kui seda on teinud hoopis tagasihoidlikumate mõõtmetega rabakivide levila. Põhjuseks on kõnealuste orogeneetiliste graniidikehade väiksemad algmõõtmed, eriti aga

* Autor eelistab terviklikult eestistatud nimekujusid *viiburgiit* ja *piiterliit* varem kasutatud pool-eestistatud variantide *viborgiit* (*vyborgite*) ja *piterliit* (*piterlite*) asemel.

nende purustus ja lõhestatus ning algsete eraldislõhede tihedus. Loetletud tegurite koosmõjul lagunesid need kivimid liustikujää pealetungil kergemini väiksemateks tükkideks ja sattusid niiviisi enamjaolt väheldasemate rahnude hulka. Siiski on seda tüüpi graniitidel suurte rahnude seas tähelepanuväärne osa, mis reeglipäraselt suureneb põhjapoolsetelt aladelt lõuna suunas, moodustades harilikult 20–40%.

Selles graniidirühmas on väga mitmesuguseid kivimierimeid ning neid vanuse või lähtepiirkonna järgi eristada pole ilmekate tunnusjoonte puudumise tõttu praktiliselt võimalik. Jämedates joontes võib nende hulgas eraldada hallitoonilisi, ilmselt aluselisema koostise poole kalduvaid (Na-plagioklassi rikkamaid) ja roosa- või punakatoonilisi erimeid, milles värvitooni kannavad peamiselt K-päevakivid. Vähem esineb kirjuvärvilisi graniiditüüpe. Hallitooniliste graniitide seas on ilmselt ka plagiograniite, kuigi puhtal kujul tuleb neid ette harva ja täie kindlusega võib neist rääkida vaid detailuuringu põhjal (Orjassaare rahn Vilsandil, Ekumäe loode-nõlva rahn Muhus, Paaksima rahn Viljandimaal, Kalevipoja keskmise venna kivi Tartumaal jt). Värvuse järgi on valdavad siiski roosakad, punakad või pruunikad graniidid, mis moodustavad kõigis maakondades ühtlase 60–80% (300 rahn seas keskmiselt 69%). Sellest seaduspäraselt kalduvad pisut kõrvale vaid Lääne-Viru ja Põlvamaa rahnukooslused, kus hallide erimite osakaal tõuseb 41–56%-ni. Paistab silma ka kirjutooniliste määratlemata põhivärvusega rahnude suurem hulk (ca 30%) kahes kõrvuti asetsevas maakonnas – Rapla- ja Järvamaal, mis koos eelnevaga näib viitavat teatud erinevustele rahnude päritolualades. Punakatooniliste kivimite ülekaal Eesti suurte rahnude hulgas näitab K-päevakivide rikkust siinsete graniitide mineraalkoostises. See asjaolu omakorda võib osutada valdava osa graniitide päritolule just suurtest massiividest (sh ka rabakiviformatsiooni kuuluvaist), mitte niivõrd orogeense graniidistumise vahevöönditest, kus valitsevad enamasti hallitoonilised kivimid.

Kristallide suuruse järgi erinevad vaadeldava rühma graniidid eespool käsitletud rabakivigraniitidest eeskätt väiksema teralisuse poolest. Ühtlaselt jämedakristallilisi tüüpe nende seas peaaegu ei leidu, ülekaalus on keskmise- (10–5 mm) või peenekristallilised (alla 5 mm) kivimid. Seejuures on valdavad küll võrdteralised graniidid, kuid märgataval hulgal (ca 20%) leidub ka eriteralisi porfüürseid tüüpe.

Võrdteraliste graniitide jaotuses ei ilmne kindlat seaduspära. 327 rahnu andmetel on sagedasemad kivimid, mille üksikkristallide mõõtmed püsivad piirides 4–8 mm (32%). Sellest peenema- või jämedamakristallilisi erimeid tuleb ette peaaegu võrdsetes hulkades (24%), mis keskeltläbi siiski ületab eriteraliste (porfüüri-laadsete) graniitide hulga. Piirkonniti need suhted küll muutuvad, kuid selgeid seaduspärasusi on raske esile tuua. Üheselt aga on selge, et kõik jämedamakristallilised graniidid on roosakaspunaka värvitooniga, hallitoonilised nende seas praktiliselt puuduvad. Peenemakristalliliste erimite värvitoon seevastu on varieeruv – esinevad nii hallid kui roosad kivimid ja seda 75 rahnu andmetel peaaegu võrdsetes hulkades (52:48%). Ka siin paistab välja hallide kivimite suurem osakaal Kesk-Eesti idapoolsemates maakondades (Järva- ja Jõgevamaa).

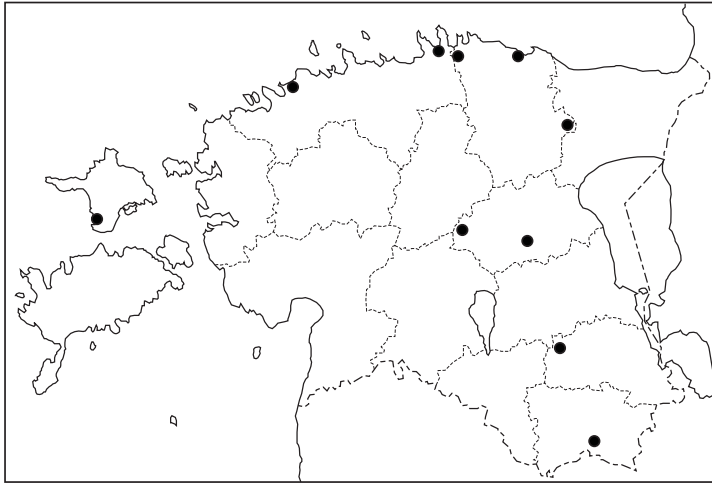
Eriteralistele graniitidele on iseloomulikud nn porfüürsed struktuurid, milles peene- või keskmisekristallilises põhimassis paiknevad hajusalt suured, kuni mõne cm läbimõõduga K-päevakivi (harva ka plagioklassi) tulpjad kristallid. Porfüüri-laadseid graniite on suurte rahnude hulgas ligilähedaselt viiendik ja nende puhul on ilmne koondumine Lääne-Eestisse (Hiiumaal 37%, Läänemaal 33%, Saare- ja Pärnumaal 30%, Viljandimaal aga juba ainult 19%, ida pool vaid üksikute juhu-leidudena). See seaduspära lubab siduda porfüürsete graniitide päritolu just Edela-Soome ja Ahvenamaa avamustega, kus mõned kivimitüübid kannavad iseloomu-likke erinimetusi. Näitena nimetagem nn Pernio-graniiti, mille esindajaks H. Viiding peab Sauemäe rahnu Sörve poolsaarel. Vahel on nendes porfüürse struktuuri-ga kivimites näha ka suurte päevakivikristallide või mustade biotiidilehekeste ühesuunalist eelorientatsiooni, mis teeb selle kivimierimi mõnevõrra sarnaseks moondele allunud graniitgneissidele, kuid millel on ilmselt siiski teistsugune petro- loogiline tõlgendus.

Suurte rahnude graniiditüüpide varieeruvusest nii teralisuse kui ka värvitooni lõikes annab ettekujutuse tabel 10.

Graniitide üheks erivormiks tuleb pidada ka *apliite* ja *apliitgraniite*, mis teata- vasti on graniitest magmast tardumise lõppfaasis kujunenud heledatoonilised kivi- mid. Nende mineraalne koostis on lähedane graniidile (K-päevakivi, plagioklass, kvarts), kuid iseloomulikuks jooneks on tumedate Fe- ja Ca-rikaste lisandmine- raalide väga väike sisaldus või täielik puudumine. Mõningatel juhtudel esineb apliidis vaid punakaid granaadikristalle, mis teeb kivimi äratundmise hõlpsamaks. Teine apliidide iseloomulik joon – esinemine peamiselt soonkivimina või kujune- mine üksnes graniidimassiivide äärealadel – ei ole ju nende äratundmiseks rahnude puhul kasutatav. Seepärast on määramisvigade vältimiseks vaadeldud neid kivi- meid koos teiste graniitidega, tuues samas esile ka ilmekamate leidude paiknemise Eesti rahnudekogumis (joonis 25). Kaardilt nähtub, et apliitseid rahne leidub üle kogu territooriumi üsna ühtlaselt, mis peegeldab ilmselt nende hajusat levikut ka Lõuna-Soome kaljuses aluspõhjas.

Tabel 10. Graniitsete kivimite erimid Eesti suurte rahnude koosluses, %

	Rabakivid		Graniidid					
	Ovoididega erimid (viiburgiit)	Ovoidideta erimid (piiterliit)	Porfüür- sed	Jämeda-	Keskmise-	Peene-	Hallid värvierimid	Roosakad
				kristallilised				
P-Eesti	70	30	12	23	35	30	30	70
K-Eesti	81	19	20	30	34	16	24	76
L-Eesti	58	42	26	18	27	29	29	71
Keskmine	71	29	20	24	32	24	28	72



Joonis 25. Apliidilähedaste rahnude leiud Eestis.

Gneisid

Tähtsuselt kolmandaks kivimitüübiks Eesti rahnude hulgas on svekofenniidest võõndist pärinevad tugeva moonde läbi teinud graniitidele lähedase mineraalkoostisega gneisid. Need plaatjate koostismineraalide ühesuunalise orienteerituse tõttu poolkihitatud ehitusega kivimid moodustavad suurte rahnude hulgas küll tagasihoidliku 5–10%, kuid esinevad siiski kõikjal (tabel 7). Lõunapoolsetes maakondades ja samuti väiksemamõduliste rahnude hulgas on gneisside hulk kohati 20–25%. Ikkagi ei vasta nende hulk lähteavamuste suurusele Lõuna-Soomes, kus gneisside levila hõlmab silmatorkava osa territooriumist. Selle põhjustab kivimi kalduvus laguneda liistakulisteks väikeplokkideks mineraalide orienteeritusest tuleneva soodsa lõhenemisviisi tõttu. See viibki gneisid peamiselt väiksemamõduliste rändkivide hulka. Erandiks on vaid üks gneisi erim, mida läbivad rohked graniitse magmakivimi sooned ja vahevööndid, mis seovad tavaliselt liistakuteks laguneva kivimi tugevamateks suurplokkideks. Neid gneisse nimetatakse *migmatiitideks* ehk *migmatiitgneissideks* ja allpool vaadeldakse neid eraldi alarühmana. On need ju tegelikult ka üleminekukivimid, sest valdavate graniitsete vahekihtide korral nimetatakse migmatiite sageli ka *migmatiitgraniitideks*.

Et gneisid on tüüpilised moondekivimid – st kujunenud mitmesugustest lähtekivimitest suurte rõhkude ja temperatuuride toimel –, siis on ka nende üldilme väga muutlik. Koostiselt lähenevad nad enamjaolt siiski graniitidele. Ühesugused on peamised mineraalid: kvarts, päevakivid, vilgud, amfiboolid, kuid tugevasti varieeruvad nende suhtvahekorrad. Tõsi, lisandub ka teisi mineraale (granaadid, kloriidid, korund jt), mis jäävad aga kogenematule silmale enamasti varjatuks ja on tähtsaks teabeallikaks vaid spetsialistile. Lähedus graniitidele on loomulik, sest paljud neist ongi tekkinud maakoore ülaosas laialt levinud magmatekkeliste graniitide sattumisel

suurte ühesuunaliste rõhkude alla, kus plaatjad mineraalid allusid osalisele ümberkristalliseerumisele ja omandasid ligilähedase ühesuunalise orienteerituse. Seetõttu on gneisside ja graniitide vahel palju üleminekuvorme, mida nimetatakse *graniit-gneissideks* või *gneissgraniitideks*, sõltuvalt sellest, kumb tunnus näib olevat valdav. Loomulikult tekitab see teatud tinglikkuse mõlema põhikivimi piiritlemisel. Gneisside hulgas on siiski ka selgesti eristuvaid tüüpe, näiteks vilgurikkaid *biotitgneisse*, küünekivirikkaid *amfiboolgneisse*, peeneteralistest vulkaniitidest kujunenud *leptiite* ja mitmeid teisi. Puhtal kujul on neid eritüüpe suurte rahnude hulgas siiski vähe ja ülekaalus on kindlasti koostiselt graniitidele lähedased gneisierimid.

Rõhutagem veel kord, et gneisside osakaal suureneb just väiksemate rahnuklasside seas (tabel 7) ning eriti Lõuna-Eesti suunal, kus massiivsete rabakivide hulk viimaste rabaduse tõttu oluliselt väheneb (joonis 21).

Migmatiidid

Tüüpilistest gneissidest mõnevõrra erinevate segakivimite alarühma moodustavad migmatiidid, mida läbivad rohked graniitsest magmast moodustunud sooned ja vööndid. Mõnikord näivadki need kivimid rohkem graniitidena, kuid enamjaolt ilmneb neis siiski ohtralt gneisjat vööndilisust või isegi keerukateks kurdudeks muljutud tekstuure, mistõttu võiks neid käsitleda ka gneissidena. Need kivimid pärinevad samuti Soome aluskorra svekofeniididevööst ja rohkete graniidisoonte olemasolu viitab kogu seda kompleksi saatnud graniidistumisprotsessile, mille käigus toimus kivimite osaline ülessulamine ja sulanud massi tungimine kihtidevahelistesse lõhedesse. Migmatiidide kummalised vormid, mis tõusevad esile ka pindmistel murenemisprotsessidel, pälvivad sageli inimese tähelepanu ja nii satuvad nad tihti dekoratiivkivideks surnuaeda või kiviktaimlasse. Rahvasuu nimetab neid sagedasti ka ussikivideks (Hermann 1971; Pirrus 2002 jt).

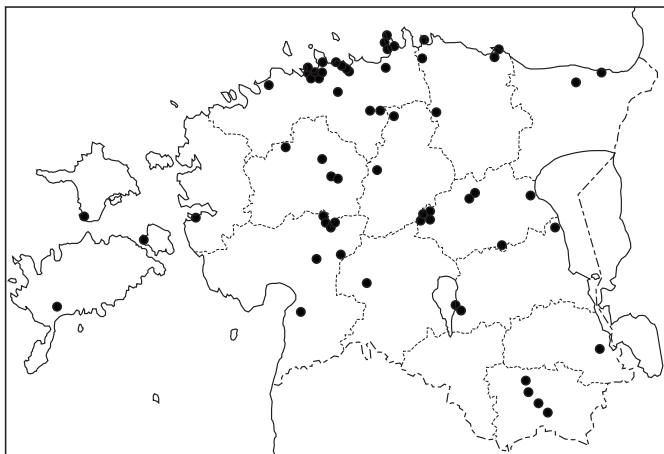
Geoloogilises mõttes aga on oluline, et niisugune gneisside migmatiidistumine suurendab tublisti kivimiplokkide monoliitsust ja vastupidavust jääkandel, mis omakorda soodustab selle kivimitüübi sattumist suuremõtmeliste rändrahnude hulka. Eesti alal näitab seda veenvalt migmatiidide ülekaal “harilike” gneisside ees ja seda just kogukamate rahnude seas. Suhteliselt püsivate kivimiplokkidena kasvab migmatiidide osakaal kõigis rahnurühmades selgesti lõunapoolsete rajoonide suunas (joonis 28). Ka paljud Läti ja Leedu suuremad rahnud ongi just sellist kivimitüüpi.

Pegmatiidid

Suurte rahnude seas leidub ka graniitidele lähedasi suurekristallilisi soonkivimeid – pegmatiidide. Oma tekkeviisilt on need graniitse magma põhiosa kristalliseerumisel üle jäänud jääksulami tardumisproduktid, mis koonduvad graniitse massiivi äärealale või tungivad soontena ümbritseva kivimi lõhedesse. Jääkmagma oli rikastunud põhimagmast eraldunud gaaside ja lahustega ning seetõttu hea liikuvusega, mis soodustas selle tungimist tekkinud lõhedesse ja mineraalide väljakujunemist suurte kristalli-

dena. Tavaliselt on pegmatiidis peamiseks mineraaliks roosakas kaaliumipäevakivi (mikrokliin või ortoklass), mille kristallid on mitme sentimeetri suurusel, ulatudes kohati kuni 20 cm läbimõõduni. Seda võib ilmekalt näha näiteks Eesti suurimal rahnul – Ehalkivilgi. Teistest mineraalidest on levinum kvarts, mis sageli moodustub K-päevakiviga üheaegselt ja kujundab viimasega iseloomuliku eutektilise läbikasvestruktuuri – kirigraniidi ehk juudikivi. Sageli leidub pegmatiidis suurelehelisi vilguagregate nii tumeda biotiidi kui ka heleda muskoviidi näol. Kristallidevahelistesse tühikutesse võivad moodustuda mitmesugused harva esinevad mineraalid, sealhulgas haruldaste elementide kandjad ja ka kalliskivid. Paljudes piirkondades on just pegmatiitide levikualad nende hinnaliste maavarade otsinguobjektiks.

Eesti alal nagu Soome aluskorraski on pegmatiidid üsna ühetoonilised ja lisan-ditevaesed. Tegemist on siin peamiselt raskete elementide poolt vaesestunud graniitse rabakivimagma jääkosaga, millest kujunesid enamasti pruunikasroosast K-päevakivist koosnevad suurekristallilised kivimid. Ka svekofenniidse ürgmäestiku kurrutatud kompleksi pegmatiitides ei olnud tingimusi haruldaste komponentide koondumiseks. Seetõttu ei leia Eesti rändrahnude seas esinevatest harvadest pegma-tiitidest mingeid haruldusi, isegi mitte suuremaid vilguagregate ega tüüpilist kiri-graniitigi. Viimast on ette tulnud vaid üksikjuhtudel (Neitsikivil Võrtsjärvel, Muda-jõe rahnul Jõgevamaal, Teedla rahnul Tartumaal). Peamiseks pegmatiidivormiks Eestis on suurekristallilisest päevakivist koosnev tumedatest mineraalidest vaene ja vähest kvartsi sisaldav kivim, mis välisilmelt sarnaneb rabakiviga, erinedes viimasest peamiselt struktuursete iseärasuste ja korrapäratu väliskuju poolest. See on ka igati loomulik, sest valdav osa Eestisse kandunud pegmatiidiplokkidest on pärit just raba-kivimassiivide äärealalt. Igal juhul moodustavad need pegmatiidierimid küllalt vastu-pidavaid monoliite, nende hulk (4–5%) suurte rahnude seas on üsnagi püsiv nii eri suurusklassides kui ka territoriaalses levikupildis (tabel 7; joonis 26). Mõnevõrra suurem näib pegmatiitide osakaal olevat Kesk-Eesti vööndis, kus rabakivide hulk juba väheneb. Lõuna-Eestis on pegmatiitide osa tähtsusetu.



Joonis 26. Pegmatiitrahnuude levik Eestis.

Teised kivimitüübid

Loetletud kivimitüüpide kõrval on ülejäänud kivimite esindajaid vaid üksikute juhuleidudena, nende üldarv suurte rahnude hulgas ei ületa 1–2%. Erandiks on üksnes rahnude suurusklass ümbermõdduga 16–20 m, milles eeltoodud kivimitest erinevate rahnude üldhulk on kuni 4,4%.

Graniitidest erinevate kivimite käsitlemisele asudes tuleb kohe märkida, et suurte rahnude seas on üksikuid aluselise koostise suunas kalduvaid graniitidele lähedasi üleminekukivimeid (plagiograniitidest dioriitideni), mille täpsem kindlaksmääramine nõuab petrograafilisi eriuuringuid. Neid võib käsitleda ka graniitide rea erimitena, nagu käesolevas kokkuvõttes ongi tehtud. Piirdub ju nende hulk Eesti suurrahnude seas vaid paarikümnega, mistõttu ka nende osakaal statistilises üldpildis on tühine. Märkigem siiski mõned ilmekamad esindajad: *plagiograniidid* (Orjassare rahn Vilsandil, Paaksima ja Ristivälja rahn Viljandimaal, Kalevipoja keskmise venna kivi Tartumaal), *amfiboolgraniidid* (üks Ekumäe loodenõlva rahnudest Muhus, Kalevipoja luisukivi Luusika soos Jõgevamaal), *granodioriid* (Toomaru rahn Tamsalu lähedal – Suuroja 2004 järgi) ja mõned teisedki. Viimati nimetatut käsitleb H. Viiding siiski vaid hallitoonilise graniidina (käsikirjaline mäрге), mis näitab veel kord määrangute lahknevust ja vaieldavust ka erialanimeste vahel ning õigustab nende kivimite käsitlemist graniitide rühmas. Nii-suguste kivimierimite hajutatud levik üle kogu Eesti ei luba teha ka kaalukamaid järeldusi nende päritolualade kohta.

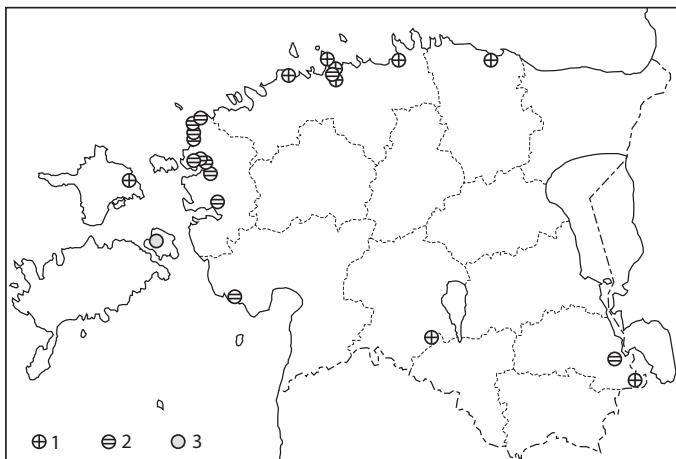
Ka vaieldamatult iseseisva Fe- ja Mg-rikaste aluseliste kivimite rühma esindajaid on suurte rahnude hulgas vaid üksikuid. Nii on Lääne-Virumaal Kundast ida pool paiknevas Kutsala külas teada pooleks lõhutud rahn *gabrost*, õigemini küll moondeprotsessidest mõjutatud *metagabrost*. Paremini säilinud gablo on leitud Viimsi poolsaare metsakvartalist nr 18 (Künnapuu 1976). Põhjaranniku rahnude-rikkas vööndis on kohatud üksikuid *diabaasile* lähenevaid pürsekivimeid (Viimisis, Tapurlas). Teada on ka mõned tugevale moondele allunud aluselised vulkaanilise päritoluga kivimid, mida võiks nimetada *metabasiitideks*. Üks niisugune asub Suti rannas Põhja-Pärnumaal (Mustakivi) ja on J. Kirsi käsitluses lähedane bretšalilise leelisvulkaniidile *lamproiidile*, teine on Põlvamaa Kikka asunduspõllult eemale nihutatud *metabasiitne gneiss* K-päevakivi ja granaadilisandiga. A. Öpik (1937) märgib Eesti looderannikul veel osaliselt lagunenuid *porfüriidist* suurrahnu, mida hilisematel uuringutel pole märgatud (on lagunenuid?). H. Viiding (1960) nimetab ka Narva lähistel paiknenud, kuid nüüdseks hävinud *labradoriidi* rahnu, mille mõõtmised ja seega ka kunagine kuulumine suurte rahnude hulka ei ole teada.

Veelgi äärmuslikuma tardkivimirühma (ultraaluseliste kivimite) esindajatest on suurte rahnude hulgas vaid üks – Hiiumaal Pühalepa kiriku lähedal külatee ääres paikneva Tõllu- või Kuradikivina tuntud *pürokseeniit* (*hornblendiid* – valdavalt amfiboolist koosnev kivim K. Suuroja järgi).

Eeltoodust nähtub, et Eesti suurte rändrahnude seas on graniitidest aluselise koostisega tardkivimeid ülivähe, alla 1%. Selle põhjuseks on ühelt poolt nende kivimite avamuste vähesus Lõuna-Soome aluspõhjas, teiselt poolt aga kindlasti ka

aluseliste kivimite iseloomulik lõhenevus, mis ei soodusta suurte plokkide säilimist jääkandel. Samal põhjusel puuduvad rahnude hulgas peaaegu täiesti leeliskivimid ja happeliste vulkaniitide esindajad. On leitud vaid üks *süeniit* (Seliküla Kruusa-augukivi Harjumaal) ja üks Suursaarilt pärinev *kvartsporfüür* Kõvera järve ääres Põlvamaal. Loetelu täiendab veel üks peaaegu monomineraalsest *kvartsist koosnev soonkivirahn* Viljandimaa kagupiiril Põrgal (joonis 27).

Moondekivimitest on suurte rahnude seas ainuvaldavad gneisid ja migmatiidid oma rohketes vormides. Teised moondekivimite liigid – marmorid, kvartsiidid, kildad, jaspised, granuliidid jt puuduvad Eesti suurte rahnude hulgas täiesti, mis on seletatav nende tähtsusetu levikuga ka Soome aluspõhjas. On ju siinses svekofeniidses kompleksis tegemist peamiselt amfiboliitse moondefaatsiese kivimitega, mille lõpptulemiks on just ulatusliku gneisikogumi kujunemine. Gneisside seast võib ehk teatud tinglikkusega eristada mõnede vulkaniitide moondel kujunenud *leptiite*, ehkki ka neid kohtab tüüpikujul vaid üksikuid. Ainsaks kõrvalekaldeks regionaalsete moondekivimite hulgas on vahetult Soome lahe suudmealal paiknevalt Neugrundi struktuurilt pärinev omapärane *neugrundbretša* (tuntud ka gneissbretšana), mille tekitas võimas meteoriidiplahvatus siinsetes aluskorrekivimites. Kivimitüüp on ärganud huvi ammustest aegadest ja leidnud ka hoolikat uurimist (Thamm 1933; Orviku 1935a; Suuroja, Saadre 1995; Suuroja jt 2003). Rahnude lähteala paiknemine vahetult Eesti põhjaranniku läheduses on põhjustanud nende kivimite küllalt laialdase leviku siinsel maastikul, sh ka suurte rahnude seas, kus nad moodustavad lähtealast lõuna poole tüüpilise levikulehviku (Pirrus 1997; Suuroja jt 2003). Siiski ei saa neugrundbretšat käsitleda tüüpilise rändkivina, sest selle teekond liustikumassis on jäänud sedavõrd lühikeseks, et pigem tuleks seda vaadelda kohaliku ümberpaigutusena ja rahnu võiks nimetada *siirdekiviks*. Looduses võib suuremaid neugrundbretša rahne jälgida Läänemaa loodeosas teel Dirhami



Joonis 27. Haruldaste, tavakivimitest erineva koostisega rahnude leiud Eestis. 1 – tardkivimid; 2 – moondekivimid; 3 – settekivimid.

sadamasse, Salajõe kaksikrahnuna Linnamäe lähedal, arvukalt aga Osmussaare, Põõsaspea ja Nõva rannavööndis, sageli ka väiksemate rahnude hulgas. Omapärase hiigelkogumina on vaatamisväärne purunenud hiidrahnu jäänuk Allikmaal Palivere lähedal. Kõige lõunapoolsem neugrundbretša suurrahn paikneb Matsalu lahe põhjavööndis Rannajõe Ohvrikivina.

Samalaadseks siirderahnuks tuleb pidada ka Eesti suurte rahnude hulka sattunud ainsat settekivimit – umbes 10 m ümbermõõduga lubjakivipangast Muhu saarel Viiralt Nõmmkülla suunduva tee ääres. See kivimonoliit on lahti kangutatud siit veidi põhja pool asuvalt Jaagarahu lademe paekõvikult ja kujutab endast tähelepanuväärset erandit. Enamik paesest aluspõhjast haaratud lubja- ja dolokive lagunes kihilisuse tõttu liustikumassis kohe õhukesteks plaatideks ja sattus seetõttu väikekivide – munakate või muguljate põllukivide hulka. Vaid Saaremaa ja Muhu piires võib ette tulla suuremaid kihitamata rifitekkelisi lubjakivikehi, mis võisid tervikulisemalt edasi kanduda ka liustikujäas. Muhu saarel, eriti Liiva asula ümbruses leidub teisigi kohalikust paepõhjast nihutatud lubjakiviplokke, kuid need ei saavuta siiski suurrahnude mõõtmeid. Niisiis on märgitud rahn tore erand, näitamaks veenvalt, et settekivimitest koosnevaid mandrijää poolt edasikantud rahne ei tasu siinses regioonis suuremate kivide seas küll eriti oodata.

Lõpetades suurte rahnude kivimilise koostise käsitlemist, tuleb rõhutada veel üht nende teaduslikku tähtsust tõstvat erijoont – nad võimaldavad jälgida kivimilisi üleminekuid ja eri tüüpi kivimite omavahelisi suhteid ühe monoliidi piires. Loomulikult ei anna see olulist lisateadmist Soome aluskorra geoloogia kohta, sest sellist teavet on ju hoopis parem hankida kohapealsetelt rikkumata kivimiavamustelt. Küll aga lubavad need rändkivide vaatlused kindlamini mõtestada Eesti alale kantud materjali päritolu asjaolusid. Nii on graniitsetes rahnudes sagedasti leida halli gneisi murdetükke (ksenoliite), mis kindlasti näitab graniitide hilisemat sissetungi varasemasse gneisikompleksi. Nisuguseid suletisi leiab sagedamini hallides peene-kristallilistes migmatiseerunud graniitides (Vaiatu metsapiirikivi Jõgevamaal, Riuma-Juhkama kivi Viljandimaal jt), suhteliselt harva jämedakristallilistes porfüürsetes (Põgari neemetipu rahn Läänemaal) või rabakivi tüüpi graniitides. Sagedasti esineb gneisisuletisi aga pegmatiitilaadsetes kivimites (Vilvere Suurkivi ja Pähklikivi Põhja-Pärnumaal, Ehalkivi Lääne-Virus jm). Esimesel juhul viitab ksenoliitide olemasolu vanema gneisi migmatiseerumis-granitiseerumisprotsessile, teisel aga hilismagma purustavale toimele ümbriskivimite suhtes. Rabakivi ja tema äärekivimite tardumisprotsess oli ümbriskivimitest märksa sõltumatum ja haaras nende tükke endasse vähe. Küll aga on korduvalt näha ühe suurrahnugi piires punaka porfüürse graniidi sujuvaid üleminekuid rabakivilaadseks kivimiks, kus suured K-päevakivi kristallid on üksteisele lähenenud (Ridala Kabelikivi Läänemaal, Holmi Suurkivi Vormsil jt). Kohati ilmuvad neil kristallidel ka ilmekad ovoidäärised (Nõmmküla rahn Pärnumaal), samalaadseid üleminekuid leidub ka pegmatiitidel (Mäeküla rahn Läänemaal). Võib näha veel sujuvaid siirdeid peene-kristallilisest roosast graniidist jämedakristalliliseks pegmatiitseks kivimiks (Pala-Kotka kagurahn Jõgevamaal, Rebaste Tagamõisa kivi Saaremaal, Alustre lodurahn Viljandimaal jm). Jälgitavad on ka Eesti lääneosas levivate porfüürsete graniidi-

erimite omapärased tekstuuri muutused: siin-seal esineb ühesuunaliselt orienteeritud suurte päevakivikristallide või biotiidilehekestega erimeid, nende kõrval aga ka massiivsemaid tüüpe. Need nähtused viitavad keerukatele kujunemisprotsessidele kõige enam suuri rahne andnud hilisproterosoiliste rabakivimassiivide tekkeloos, eriti nende massiivide äärevööndites (Ahvenamaa jt). Siit nähtub, et konkreetsete rahnude lähtepiirkondi on kivimiliste tunnuste abil äärmiselt raske kindlaks teha, kuigi just suurte ja raskekaaluliste kivimiplokkide teekond lähtekohalt pidi ju olema märksa lühem ja sirgjoonelisem väikerahnudest juhtkivimite omast.

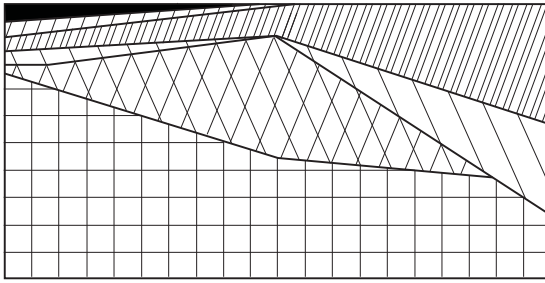
Suurte rahnude kivimites leiame ka niisuguseid üleminekuid, mida on raske seletada. Nii on Rässa rahnul Muhumaal näha omapärane halli peenekristallilise graniidi siire roosaks apliitgraniidiks. Umbes samasugust üleminekut kohtame ka Tääksi-Rõugu kivil Viljandimaal. Küllap võib seda laadi üllatusi leida mujalgi. Siit tuleneb vajadus Eesti suuremaid rahne edaspidigi hoolikalt uurida ja muidugi neid selleks otstarbeks ka säilitada.

Rahnude koostise regionaalsed muutused

Vaatamata rahnude kivimilise koostise suhtelisele ühekülgsusele, mille põhjuseks on asjaolu, et suuri plokkide liustikurändesse andis valikuliselt vaid piiratud hulk Lõuna-Soome aluspõhjakeivimeid, ilmneb rahnude jaotuses Eesti alal mitmeid seaduspärasusi. Eriti ilmekalt avaldub rahnude koosluse muutumine põhjast lõunasse – piki rahnude loomulikku rännuteed. Nii näeme juuresolevatelt diagrammidelt (joonis 28), et sellel suunal leiab aset järjepidev rabakivirahnude hulga vähenemine. Kui põhjapoolsetes maakondades on rabakivide keskmine osakaal 60–75%, siis juba 100–150 km lõuna pool Eesti keskveend on see 25–30%, vähenedes siit edasi lõunasse veelgi. Üheaegselt avaldub rabakivide hulga kahanemine kõikide suurusklasside piires ning eriti ilmekalt just põhjapoolsematel aladel (joonis 24). Põhjuseks on nähtavasti rabakivirahnude vähene vastupidavus liustikujää dünaamikale, eelkõige liustikujää kihtide erinevast liikumiskiirusest põhjustatud nihkepingetele. Kahtlemata soodustas rabakivide purunemist neile omane ristisuunaline lõhelisus. On alust arvata, et Eestist lõuna poole jäävatele aladele jõudsid rabakivirahnud vaid harvade eranditena.

Rabakivide osakaalu vähenemine toimub peamiselt varasema tekkeajaga orogeenilise staadiumi peenemakristalliliste graniitide arvel, mis on märksa vastupidavamad pikemale jääkandele. Need graniidierimid saavutavad ülekaalu rabakivide ees juba Kesk-Eesti alal, kust nende võidukäik jätkub lõuna suunas. Enamik peenekristallilisi graniidirahne on ka ümarate kontuuridega ning siledapinnalised, vastupidi rabakivirahnude nurklikule üldkujule ja konarlikule, lõhede poolt sageli astmeliseks muudetud välispinnale. Kahtlemata soosis ka see asjaolu nende püsivust pikal rändeteel.

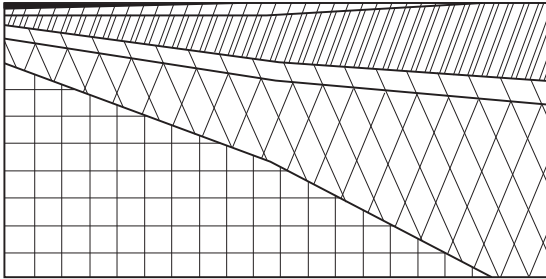
Hoopis keerukam on seletada gneisside osakaalu märgatavat, põhjapoolsete aladega võrreldes kuni kolmekordset suurenemist lõuna suunas. Ühest küljest on see seletatav samuti rabakivide hulga kahanemisega, teisest küljest ehk sellega, et



Rahnude ümbermõõt

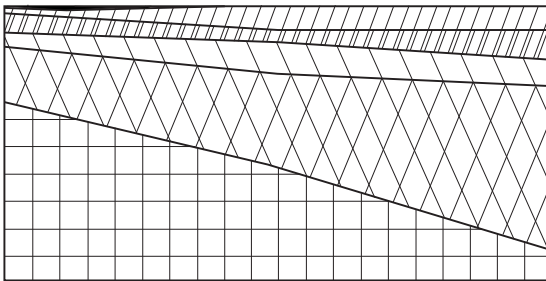
> 25 m

96 rahnu andmed



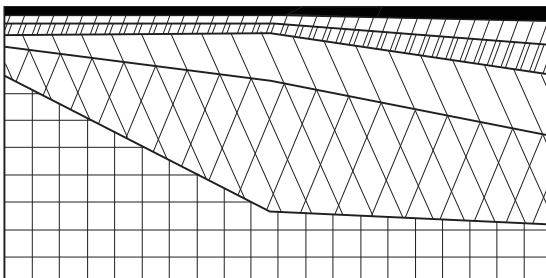
25 - 20 m

177 rahnu andmed



20 - 16 m

358 rahnu andmed



16 - 10 m

1140 rahnu andmed

Põhja-Eesti
Hiiumaa, Lääne, Harju, Viru

Kesk-Eesti
Saare, Rapla, Järva, Jõgeva

Lõuna-Eesti
Pärnu, Viljandi, Tartu,
Valga, Põlva, Võru

Joonis 28. Rahnude kivimilise koostise muutumine põhjast lõunasse. (Märkide seletust vt joonis 29.)

gneisside hulgas on palju graniitgneisse, mis on tekkinud orogeneetiliste graniitide arvel. Viimased säilitavad, vaatamata oma mineraalkomponendi osalisele ümberasetusele, siiski alge tugevuse ja käituvad jäämassis sarnaselt eespool märgitud graniitidega, andes pikaks rändeteeks püsivaid monoliite. Niisiis võiks oletada, et lähtealast kaugenedes selekteeris liustikujää gneisside hulgast välja just nende tugevamad erimid. Vastasel juhul oleks raske arvata, et kihiliselt lagunevate tüüpiliste gneisside vastupidavus oleks nii väga erinev rabakivide omast. Sarnaselt gneissidele, kuid mõnevõrra vähemal määral, suureneb lõuna poole ka migmatiitsete kivimite osakaal. Neile iseloomulik graniitse magma sissetungist põhjustatud võõndilisus nähtavasti tsementeerib algsed gneisiplokid piisavalt püsivateks monoliitseteks kivimikehadeks.

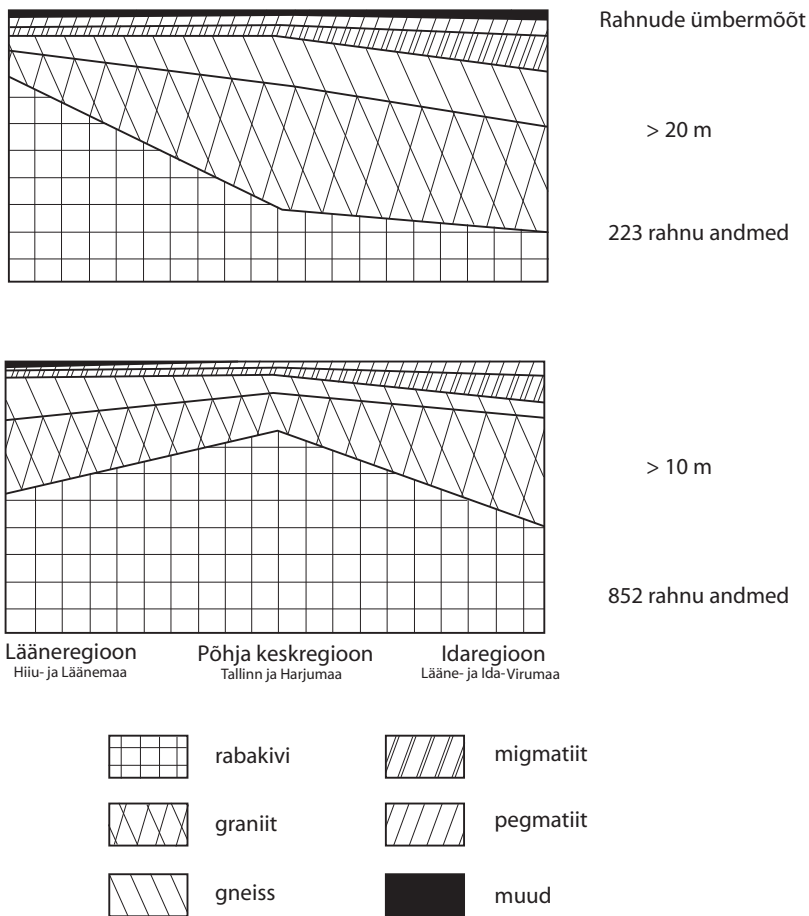
Suhteliselt stabiilsena käitub rahnude koosluses pegmatiitne komponent, mis püsib kõikjal 5–10% piires. Väärib siiski tähelepanu, et lõunapoolsetes piirkondades kahaneb nende kivimite hulk just suuremate rahnude seas, kuid väiksemamõõduliste hulgas pegmatiitide osakaal justkui kasvab. Siit võib ehk järeldada, et pikal liustikukandel on purunenud eelkõige just suurekristallilised kivimid. Pegmatiitide käitumine näib sellele osutavat.

Põhikivimitest erinev haruldaste kivimitüüpide lisand, mis rahnude koosluses moodustab imeväikese osa (alla 1%), ei näita mingit seaduspärast muutumist regionaalses plaanis: juhuslike üksikrändajatena on nad jõudnud ka Eesti lõunaossa – Viljandi ja Põlva maakondagi. Neugrundilt pärinev gneissbretša levib muidugi üksnes Loode-Eestis.

Kui vaatleme suurte rahnude kivimilisi suhteid laiusesuunalisel profiilil läänest itta (joonis 29), ilmneb siingi mõningaid seaduspärasusi. Selgub, et rabakividest rikkaim (üle 70%) piirkond on Põhja-Eesti rannikuala keskmine, Harju maakonna osa. Siinse rabakivirikuse põhjuseks tuleb nähtavasti pidada just Edela-Soome väiksemaid massiive (Vehmaa ja Laittila), mis asuvad mandrijää pealetungi oletataval otsesuunal (joonis 30), sest selle ala vastas asuval Soome lahe põhjakaldal suuremad rabakiviavamused puuduvad. Võib muidugi arvata, et osa rabakive võis siia saabuda ka Soome lahe põhjast, mille kohta täpsemad andmed puuduvad. Ka võisid Harjumaa piirkonda rabakividega toita üheaegselt nii Viiburi kui ka läänepoolsed massiivid, mille hajumislehvikud võisid siin teatud ulatuses kattuda (joonis 30). Siiski jäävad kõik need seletused üksnes oletuslikule pinnale ja vajavad selgitamist edaspidi.

Õeldu taustal eeldanuks just Viiburi rabakivimassiivi olulist mõju Eesti rahnustikule, kuid rabakivide hulk idapoolsete maakondade rahnukoosluses on hoopiski kõige madalam (ca 40%). Nähtavasti möödus Viiburi massiivilt kaasa haaratud rabakivirahnude peavool Eestist ida poolt, kandudes peamiselt Venemaa alale.

Kui liita lääne-idasuunalisel profiilil rabakividele ka teiste graniitide hulgad, saame Põhja-Eesti alal püsiva graniidirahnude esindatuse 75–85%, mille piires ühe erimi kahanemine kompenseeritakse kohe teise poolt. Samas torkab silma, et apliidilaadsed graniidierimid on iseloomulikumat peamiselt idapoolse Eesti alale (joonis 25).

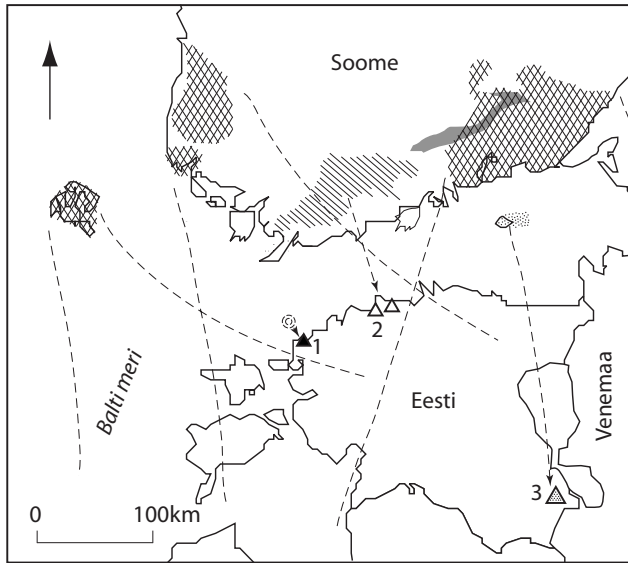


Joonis 29. Rahnude kivimilise koostise muutumine läänest itta Põhja-Eesti rahnuderikkas vööndis.

Laiusesuunalisel profiilil kompenseerivad üksteist ka gneisid ja migmatiidid, viimased on ülekaalus ida pool. Suhteliselt püsiv on pegmatiitide ja teiste juhu- lisandite hulk, mõistagi on erandiks vaid läänes leviv neugrundbretša.

Täheldatud kivimilised muutused liikumisel läänest itta avalduvad eelkõige Põhja-Eesti rahnuderikkas vööndis. Rahnude vähenev hulk lõuna poole ei võimalda neid seaduspärasusi seal usaldusväärselt jälgida.

Niisiis tõdeme, et mandriliustikuga kandus üle 70–100 km laiuse Soome lahe nõo üsna piiratud valik kivimeid. Esikohale asusid siin kohe kolmest eri piirkonnast pärinevad rabakivirahnud, mis aga edasiliikumisel osutusid võrdlemisi ebapüsivateks ja loovutasid järk-järgult oma koha peenemakristallilistele graniidierimitele. Need haarati kaasa juba varem kujunenud svekofenniidide kompleksist ja ka rabakivimassiivide äärealadelt ning nad osutusid jääkandel kõige vastupidavamaks. Graniite ümbritsevast moondekivide ulatuslikust vööndist pärinevad



Joonis 30. Suured rahnud juhtkivimitena. Ristise viirutusega näidatud rabakivimassiivid annavad Eesti alal suures osas kattuvaid rabakivi hajumislehvikuid. Kindlamapiirilisi liikumisteid markeerivad üksnes: 1 – Neugrundi struktuurilt pärinevad bretšad; 2 – oletatavasti Soome edelapiirilil saabunud diabaasid; 3 – Suursaari kvartsporfüürid.

tugevamad gneisierimid ja migmatiidid kandusid siit kaugemale lõuna suunas juba tagasihoidlikumal hulgal ja moodustasid seetõttu suurte rahnude koosluse tähtsusel kolmanda komponendi. Kildaliselt lagunevad kivimid nagu ka tugevasti lõhestuvad ränihappevaesemad tardkivimid ja vulkaniidid puuduvad suurte rahnude hulgas peaaegu täielikult või esinevad vaid tähtsusetu lisandina. Kuigi viimaste levilad on Soomegi aluspõhjas väga piiratud, osutab Eesti suurrahnude kivimiline koosseis siiski küllalt selgesti ka liikuva tahke jäämassi toimele suuremõdulise kivimimaterjali lõpliku koostise kujundamisel. Kivimite valikuline purunemine jäämassi sees, mida täheldame suurte rahnude puhul, selgitab ühtlasi hästi, miks väike- rahnude kivimiline koostis on suurrahnude omast tunduvalt mitmekesisem.

Suured rahnud juhtkivimitena

Eelmise peatüki lõppjärelendus vajutab pitseri ka võimalusele jälgida suurte rändrahnude abil mandrijää liikumise iseärasusi. Rändrahnude käsitlemisel on sellele võimalusele ikka tähelepanu pööratud, kuigi konkreetsed tulemused ei ole alati neid ootusi täitnud. Võib isegi öelda, et ligemale sajand tagasi tehtud esialgsed järelused on sellesse probleemi küll kaaluka panuse andnud, kuid hilisemad aastakümned pole erilist lisa toonud. Enamgi veel – väljaandest väljaandesse avaldatakse ikka üht ja sama levikulehvikute skeemi, kus näidatakse teatud kivimitüüpide

lähtealasad ja neist laiali hajuvaid rahnude levikupiirkondi. Need konstruktsioonid on tõepoolest loonud ettekujutuse viimase mandrijäätumise liustikukeelte peamisest liikumissuundadest, aga paraku ka mitte enam.

Põhjusi selleks on mitu. Et selgitada rahnude levikupildi järgi liustiku liikumise suundi, peavad olema täidetud mitmed tingimused. Kõigepealt peab selleks valitud kivimi lähteala olema küllaltki kitsapiirilise, ainukene ja hästi teada. Teiseks peab siit liustiku poolt kaasa haaratud kivimitüüp olema selgete ja kordumatute tunnusoontega – seega hõlpsasti äratuntav ja teiste analoogidega mitte segiaetav. Kolmandaks peab rahn rännutee olema küllaltki sirgjooneline ja primaarne. Hilisemad ümberpaigutused sulavete voolude või veekogude rüüsil toimel, aga ka pärinemine juba varem ümberpaigutatud materjalist, näiteks eelmise jäätumislaine moreenist, ähmastavad juhtkivimite kasutamist sel eesmärgil.

Need kõigile rändkividest juhtkivimitele esitatud tingimused kehtivad ka suurte rahnude puhul. Esimesele tingimusele – selgelt piiritletud lähteala nõudele vastavaid objekte on Soomeski vähe. Eesti ala suhtes peab H. Viiding oluliseks vaid 11 selgelt piiritletud lähtealaga kivimitüüpi (Viiding 1955a; 1957). Nende hulka loeb ta rabakivid kolmelt juba märgitud avamuselt, lisaks veel kaks kvartsporfüüri (üks Ahvenamaalt, teine Suursaarilt). Võimalikuks peab ta ka porfüriiti ja granofüüri Botnia lahe või Läänemere põhjast. Lisaks nimetab ta veel Satakunta diabaasi, Pellingi ja Tammela uraliitporfüüri, Kesk-Soome metamorfset porfüriiti ja Edela-Soome labradorporfüriiti, mille leide Eesti suurrahnude seas pole teada või mida on kohatud vaid üksikute kaheldavate leidudena (diabaasid Viimsis ja Tapurlas; porfüriit Suurupi-Rannamõisas).

On mõistetav, et Eesti ala suurte rahnude seas peaksid kõige olulisemat rolli mängima just rabakivid, mida siin on rohkesti. Rabakivide kohta märgib H. Viiding, et need on omavahel eristatavad peamiselt levikupildi järgi – st on juhtkivimitena kasutatavad nii-öelda ümberpööratud tähenduses. Teisisõnu, rabakivide levikupildi järgi saab otsustada nende põhjapoolse lähteala üle, mitte niivõrd jälgida konkreetset liustikumassi liikumisteed lähtealalt lõuna suunas. Rabakivimassiivid on ju reeglina suured, rikkalikult rahne andvad, kuid samas ka massiivi piirides kivimiliselt väga varieeruvad, mistõttu üksikrahnu sidumine kindla lähtealaga on enamasti võimatu. Pealegi on eri massiividelt pärinevate kivimite hajumisoreoolid Eesti põhjapoolisel alal suures ulatuses kattuvad (joonis 30), kutsudes siin esile üldise rabakivide rohkuse (joonis 29). Selle taustal võib täheldada, et Eesti läänepoolsemas osas kahaneb tüüpiliste rabakivide hulk, mis näib osutavat sellele, et Ahvenamaa massiivis ongi neid suhteliselt vähe ja nad on esindatud suures osas sama formatsiooni peenematerialiste või porfüürsemate erimitega. Just roosakad porfüüriilaadsed graniidid on rabakivide kõrval üks Lääne-Eesti suurte rändrahnude iseloomulikke kivimeid. Et nende levila lõpeb sisemaal umbes Võrtsjärve joonel, võib seda kivimitüüpi käsitleda ka juhtkivimitena. Idapoolse Viiburi massiivi rabakivide “labilöögijõud” näib avalduvat just piki Peipsi–Pihkva nõgu, kus rabakivi osakaal on suur veel Tartu- ja Põlvamaa väiksemate rahnuklasside koostises. Siit näib tulenevat, et Ida-Soome alalt liikus viimane jäämass Eesti alale valdavalt otse põhja, mitte enam põhjaloo suunast, nagu see leidis aset Eesti

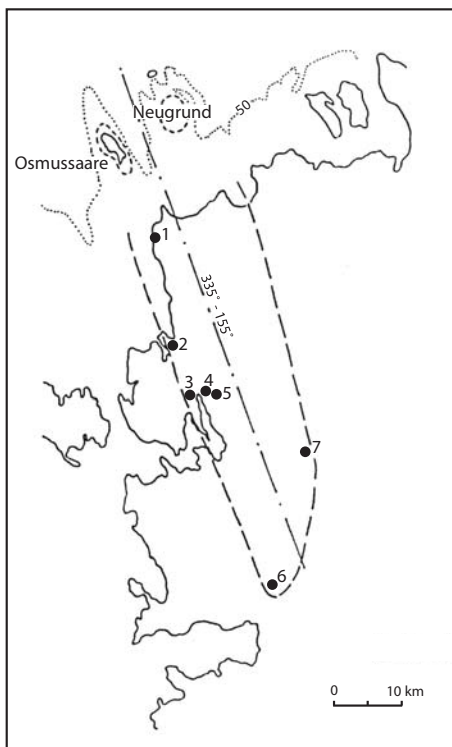
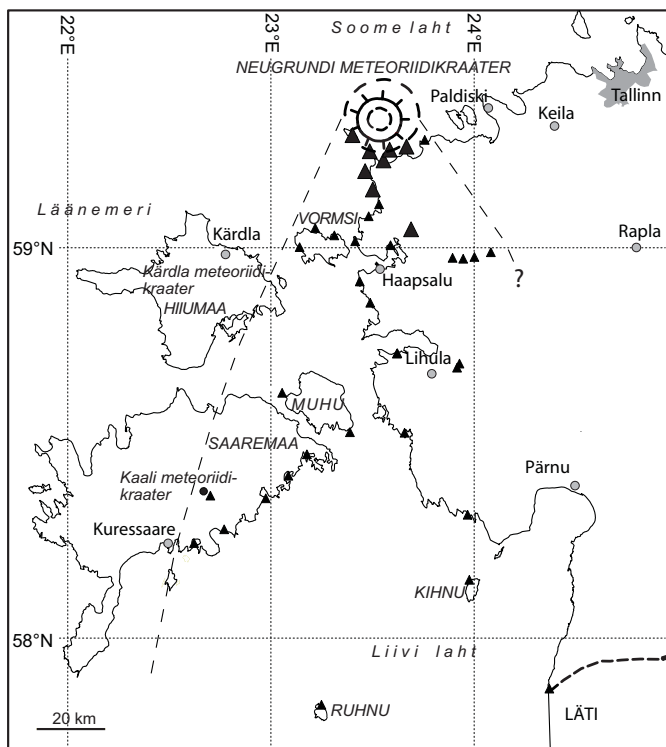
läänepoolsetes piirkondades. Seda näib kinnitavat ka Viiburi massiivi lõunaküljelt pärinev kitsa levilaga Suursaari kvartsporfüüri ainus suurrahn Põlvamaa Kõvera järve lõunakaldal, mis markeerib rangelt põhjast suunduva liikumistee piki Peipsi nõgu (joonis 30).

Et rabakivimassiividest pärinevad üksikrahnud pole oma tunnuste varieeruvuse tõttu kitsama päritolualaga täpsemini seostatavad, siis on ülaltoodu ka praktiliselt kõik, mida selle valitseva rahnuderühma levikupildist juhtkivimina võib välja lugeda.

Teistelt väiksematelt lähtealadelt pärinevaid kive suurte rahnude hulgas ei ole. Erandiks võivad ehk olla kaks diabaasileidu (Viimsist ja Tapurlast). Kui need on seostatavad Edela-Soome Satakunta diabaasidega, milles ei saa küll saajaprotsendiliselt kindel olla, siis märgivad nad samuti maha rahnude saabumissuuna põhjaloodest.

Omapärase juhtkivimite rühma suurte rahnude seas moodustavad erakordselt väikeselt lähtealalt – Neugrundi meteoriidstruktuurilt pärinevad gneissbretšad. Suuremad neist lokaliseeruvad väga kitsas vööndis Lääne-Eesti madalikul (joonis 31). Väikerahnude järgi koostatud levikulehvik on oma lõunaosas laialivalgavam, kuid märgistab siiski mandrijää eelistatud liikumissuuna piki Väinamere nõgu (Suuroja jt 2003). Tõsi küll, hajumislehvik on Edela-Eesti madaliku mandrialal suurte soomassiivide tõttu veel usaldusväärsemalt piiritlemata, kuid selle teostumisel võib liustikukeele liikumistee edaspidi täpsustada. Ilmselt nihkub lehvikutelg sel juhul ka enam kagu poole ja läheb paremasse vastavusse jääliustiku liikumise üldsuuna teiste andmetega.

Niisiis, suurte rändrahnude kasutamisel liustikugeoloogia juhtkivimitena on olulised piirangud – eeskätt sobivate kivimitüüpide vähene valik rahnude koosluses. Seetõttu ei ilmne siin ka veenvaid statistilisi seaduspärasusi. Kuid suurtel kividel on ka üks kindel eelis: nende teekond on olnud suhteliselt lühike, kõigutamatu ja sirgjoonele lähenev. Ei ole mõeldav, et mingid kõrvaltegurid, näiteks sulavete toime, jääjärvede või ka hilisemate veekogude ajujää neid oma liikumisteelt kõrvale oleksid suutnud kallutada. Seda näitab veenvalt neugrundbretšade paigutus oma piiratud lähteala suhtes, aga ka Suursaarilt rännanud rahnu 300 km pikkune sirgte lõunasse. Siit ka järeldus – usaldusväärseid suurrahne tuleb hoolikalt säilitada, sest Soomegi aluspõhja edasised uuringud võivad võimalike lähtealade täpsustustega sellesse töösse uusi väärtuslikke pidepunkte anda.

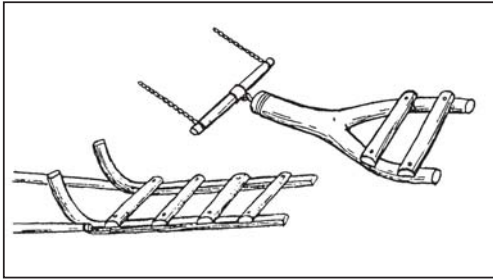


Joonis 31. Neugrundbretša rahnude üldine hajumislehvik Lääne-Eestis (ülal) ja nende suurte erimite (ümbermõõduga üle 10 m) paiknemine Mandri-Eestis (all): 1 – Dirhami; 2 – Võõlu; 3 – Saare; 4 – Salajõe-Allika; 5 – Salajõe-Kasemetsa; 6 – Rannajõe; 7 – Allikmaa lagunenu kogum. S. Suuroja jt (2003) ja E. Pirruse (1997) järgi.

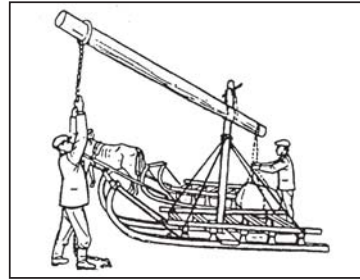
RAHNUD MAJANDUSTEGEVUSES

Kivikoristus ja maaparandus

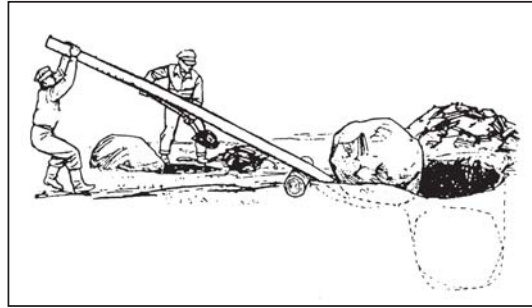
Inimese majandustegevuses on kokkupuude suurte rändrahnudega kõige tihedam just põlluharimises. Iidsetest aegadest, juba maaharimise alguspäevadest saati on inimesel tulnud tegelda siinse piirkonna kivirikkkusega, tülika takistusega haritavaid maatükkidel. Visa töö ja suure jõukuluga tuli neid kõlvikutelt eemaldada. Esmalt osutusid jõukohaseks vaid väiksemad kivid – nii kohalikust aluspõhjust pärinevad paelahmakad kui ka moreeniga kohale kantud munakad ja väikerahnud. Põllustamise arenedes haarati koristusse järk-järgult üha suuremaid kive ning peatselt jõuti ka kogukate suurrahnudeni. Liigniiskete alade kraavitamise kõrval omandas just kivikoristus viimaste sajandite maaparanduses kaalukaima osa. Eriti tähtsaks kujunes kivikoristus kõige viljakandvamatel moreenpinnastel, kus rändkive oli palju. Seepärast on Eesti põllunduse lahutamatuks osaks kogu tema ajaloo jooksul olnud ka kivide eemaldamine põldudelt, seda on tehtud alates primitiivsete töövõtete (kangi ja hobujõu) kasutamisest (joonis 32) kuni keerukate masinateni välja. Teise maailmasõja järel ilmusid põldudele juba trossidega varustatud võimsad roomiktraktorid, seejärel buldooseriid ja alates 1953. aastast ka juba eriotstarbelised rippseadmed – kivikonksud, tõukehargid, kilptõukurid ja rookurid (Laurand 2000). Kasutusele võeti ka lõhkeaine, kuid siiski piiratud ulatuses. Algas erakordselt hoogne kivikoristusperiood siinses põllumajanduses. Kivide üldhulgaks Eesti põllumajanduslikel maadel (maapinnal ja künnikihis) hinnati umbes 30 miljonit m³ (Kildema 1963) ja neist koristamist vajavaks koguseks parandatavatel maadel umbes 19 miljonit m³ (Ratt 1974). Pisut teistsugused andmed toob kivikoristuse mahtude kohta A. Juske (2000a), kes hindab sõjajärgsel ajal põldudelt koristatud kivide üldhulka 42 miljonile kuupmeetrile (joonis 33). Korrutades neid arve rändkivide keskmise mahukaaluga (2,7 t/m³), saame üldmassiks üle 100 miljoni tonni, mis näitab tohutut töö ja kulutatud energia hulka Eesti pinnaste vabastamisel tülikast kivilisandist. Jätkem arutelu konkreetsete arvude üle spetsialistide hooleks, kuid ilmselgelt on kivikoristus tugevasti mõjutanud siinset majandustegevust. Seejuures tuleb arvestada, et varasemal perioodil tehti kividega veel kahekordset tööd: alul koristati kivid hunnikutesse põlluserval, hiljem laoti suur hulk neist kõlvikuid või külatänavaid ääristavatesse kiviaedadesse. Eriti palju tehti seda Saaremaa ja Põhja-Eesti metsavaestel paealadel, kus puitu tarastamiseks oli vähe. Vaid tänapäeval on kõlvikutelt eemaldatud kividest moodustatud suuri kivikuhilaid korrastatud põllumaade keskele, kus nad uute maastikuvormidena ilmestavad tasaseks planeeritud alasid ja loovad elusloodusele vajalikke pesitsus- ja varjumispaiku.



Kiviveokelk.

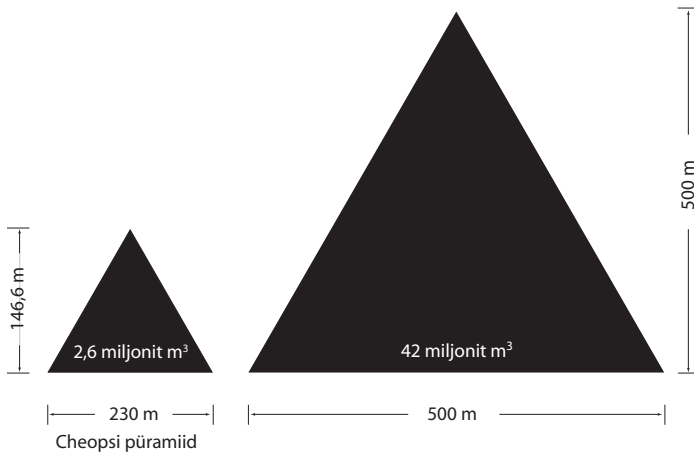


Kivi tõstmine reele.



Kivide matmine.

Joonis 32. Iidsed kivikoristustööd Eesti põllumaadel. *J. Laurandi (2000) järgi.*



Joonis 33. Eesti põldudel pärast Teist maailmasõda koristatud kivide üldmaht kõrvutatuna Egiptuse Cheopsi püramiidi mahuga. *A. Juske (2000) järgi.*

Mahukad kivikoristustööd ei ole õnneks puudutanud suuri rändrahnne. Põhjuseks on asjaolu, et rahnud ümbermõelduga üle 10 m on oma 30–50 tonnise massiga sedavõrd rasked, et nende kõrvaldamine haritavalt maalt käis inimesele ja ka masinatele lihtsalt üle jõu. Seetõttu on need kivid jäänud valdavas osas paigale,

kuigi katseid neid paigast nihutada on siin-seal ka tehtud. Küll on suuri rahne püütud mitmel viisil purustada, mõnel juhul on nende lõhutud osi kasutatud ka tarbekivideks, kuid enamasti on inimese jõud jäänud siingi rahnule alla. Paljude kivide lael leiame küll käsitsi puuritud auke, mõnikord on nende abil õnnestunud saada ka kasutatavaid tükke, kuid sageli on töö jäänud vähese tulemuslikkuse tõttu ikkagi pooleli. Hilisemal ajal – nii looduskaitsete kui ka esteetiliste ja rahvapärilike-ajalooliste väärtuste tunnetamise süvenemisel – on suurte rahnude kaitseks astunud välja ka kohalik elanikkond.

Seepärast on valdav enamik mandrijää poolt toodud suurtest rahnudest jäänud ka meie põldudel puutumata ja lebab väikestel harimata jäänud maatükkidel – künnisaartel (fotod 37, 38). Siin ääristab neid tavaliselt pihlaka- või toominga-põõsastik, juhatades juba eemalt teed rahnu juurde.

Muidugi ei ole kivikoristus jätnud täiesti puudutamata ka suuri rahne. Siiski on kivikoristuse puhul valdavaks pigem rahnude matmine suurte koristuskujatiste alla, kus nad jäävad küll oma kohale, kuid muutuvad vaatlusteks kättesaamatuks. Mõnel juhul markeerivadki need kujatised just suuremate, eemaldamiseks üle jõu käivate rahnude algseid asukohti.

Tuleb märkida, et suuremõõtmeliste rahnude kogumaht (1800 rahnu kogusummana vaid ca 80 000 m³) on Eestis toimunud üldise kivikoristuse taustal üsna tühine, põldudelt koristatud väikekivide hulgaga võrreldes alla 1%.

Ehitustegevus

Suure tugevuse ja ilmastikukindluse tõttu on rändkivid pälvinud tähelepanu ka kohaliku ehitusmaterjalina. Põldudelt eemaldatud kivid kogunesid justkui iseenesest suurematesse kuhjatistesse, kust neid oli hõlpus kasutusele võtta. Siit rändaski palju kive, nii omamaiseid kui mandrijää tooduid, rohketele kiviaedadesse, sadamamuulidesse ja lautriääristesse, teetäiteks niisketes lohukohtadesse ja mujalegi. Rohkem tööd kulus kivide kasutamisel müüritistes, sest see nõudis hoolikat valikut ja sageli kivi oskuslikku lõhestamist tasaste pindadega poolplokkideks. Sellele vaatamata kohtame Eestis, eriti lõunapoolsetes piirkondades, rohkesti püsivaid hooneid asjatundlikult töödeldud rändrahnudest. Nendest ehitati küll peamiselt aitasid, lautasid-tallisid, sakraalehitisi, surnuaiamüüre, vähemal määral administratiivhooneid, kõrtse, meiereisid või elumaju. Viimaste jaoks olid rändkivid siiski ebasobivad – poorsuse puudumise tõttu olid kivid liialt soojusjuhtivad, mistõttu hooned vajanuksid tugevat lisavooderdust, mis omakorda teinuks müürid väga paksuks ja ehitise liiga massiivseks. Muidugi oli takistuseks ka kõlblilikus töödeldud kivimaterjali kõrge maksumus. Seepärast kasutati rändkividest müüritistes lisamaterjaliks ja tasapinnaliseks töötamiseks sageli põletatud savitelliseid, eriti nurkade ja võlvide viimistlemisel. Rändkivide piiratud kasutamist ehitistes põhjustas samuti vajalike omadustega kivide raskendatud kokkusobitamine, sest gneisja tekstuoriga kivimid ning rabedad rabakivirahnud ei kõlvanud selleks otstarbeks oma vähese vastupidavuse tõttu. Ka tuli kõlbliku rahnumatjali otsingul hoolikalt jälgida

nende lõhenemis- ja murenemisilminguid, mis tegi sobiva materjali leidmise väga töömahukaks.

Seepärast kasutataksegi tänapäevases majandustegevuses kohalikke rändkive peamiselt killustiku tootmiseks, mida teedeehitus vajab suurel hulgal. Kuid siingi varitsevad samad ohud: juhuslikust rahnumaterjalist satuvad killustiku koostisesse ka vähe vastupidavad ja liialt peent lisandit andvad osised, mistõttu kodumaine killustik jääb enamasti alla naaberalade aluspõhjamassiividest imporditavaale rändkivimikillustikule. Küll aga kasutatakse rohkesti kohalikku rahnumaterjali mereäärsetes rannakaitsemuulides ja sadamaehitustes, kuhu sobivad ka suhteliselt suured ja eelnevalt töötlemata rahnumürakad. Paraku on nende hulka sattunud ka loodushoiuliselt olulisi suurrahnne (Saaremaal, Paldiski ümbruses Harjumaal ja mujalgi).

Huvitava ajaloolise kasutusviisina tuleb Eesti alalt märkida veel suurte rahnude kasutamist taluõue majandusehitiste – kuuride, keldrite või saunade ühe seinamüürina. Niisuguseid loodusliku vertikaalse rahnukülje kasutamise juhtumeid on teada üle kogu Eestimaa: Labidakivi Viljandimaal, Saunametsa kivi Pärnumaal, Liivasoo Hallikivi Raplomaal, Kiviste Suurkivi Läänemaal, Hansumäe Keldrikivi Harjumaal jt.

Üheks rahnude rakendusala on saanud püsivate mälestusmärkide – ausammaste, hauakivide, mälestuskivide või lihtsalt dekoratiivelementide püstitamine. Vähemal määral on neid kasutatud väravapostide, trepiastmete, skulptuurialuste või muude ehituslike detailide valmistamiseks. Sellist kasutusviisi soosib just rändkivide elamuehituslikku kasutamist piirav omadus: neis puuduv poorsus ja sellest tulenev vastupidavus siinses niiskes ja külmas ilmastikus. Seetõttu püsivad õigesti valitud rahnumaterjalist mälestusmärgid aastasadu.

Sagedasti kasutavad maaparandajad oluliste objektide äramärkimiseks maastikul mõnd lähikonnast pärinevat suuremat rahn, paigaldades selle teeäärsele võtmekohale. Niisuguseid rahne nii sisseraiutud kirjade, lihvitud teabeplaadiga või ka päris ilma võib kohata Eestimaal mitmete uskorrastatud põllumassiivide piiridel.

Nagu maaparanduslik kivikoristus, nii puudutab ka ehitusotstarbeline tegevus peamiselt väiksemaid rahne, jättes suured rahnud peaaegu puutumata. Põhjus on siin sama – suured kivihiud pole tervikuna teisaldatavad, nende purustamine väiksemateks monoliitideks ei ole eriti tulemuslik. Lõhkeaine kasutamisel tekib rahnus tuhandeid pisipragusid, mis muudavad kivimi rabadaks ja vähe vastupidavaks nii töötlusele kui ka edasisele säilimisele. Ka rahnude algset lõhestatust on tükeldamisel raske kasutada – protsess pole alati kontrollitav. Pealegi on suurte rahnude seas valdavad just rabakivi või gneisi ja migmatiidi tüüpi kivimid, mis selleks otstarbeks ei sobi. Suurte rahnude töötlemisel tuleb kõne alla üksnes ridamisi asetuvate käsipuuraukude uuristamine, millesse taotud raudkiilud või sissesurutud isepaisuvad erisegud kivi tasaste pindadega monoliitideks lahti murravad (fotod 84, 85). Nii on toimitud nn Seidla Ausammaste kiviga Järvemaal, millest valmistati A. H. Tammsaare monumendi alus Albus (vt foto 90). Lähedasel viisil on lõhutud teisigi suuri kive, teada olevalt Uku kivi Neeruti lähedal (mõisa trepikivideks),

Kalevipoja noorema venna kivi Saadjärvel (veskikiviks ja väravapostideks), porfüürse graniidi rahn Läänemaal Tuksis, kust olla võetud aluskivimonoliit V. I. Lenini monumendile Kotka sõpruslinna jaoks Soomes. Viimane on lausa paradoksaalne, arvestades rändrahnu enese kunagist rännuteed! Jõgevamaal Lustivere-Neanurme vahel metsaserval asuvast Moori kivist on eemaldatud pool Lustivere mõisa trepikivide tarbeks. Suurrahnu jäänuk kujutab endast nüüd justkui väikest kivimurdu ühest küljest kõrguva püstseinaga (joonis 13). Kohalike elanike vastuseisuga päästeti samast saatusest Arumetsa Suurrahn Häädemeeste lähedal, mida taheti tükkidena toimetada Riiga. Väiksemaid tükke on suurrahnu küljest eemaldatud veel mitmes paigas Eestimaal, kusjuures alati on eelistatud peene-kristallilisi roosakaid või siis tumehalle graniidierimeid. Kiviraidurid tundsid ju hästi kivi vastupidavus- ja töötlemisomadusi. Möödunud sajandi keskel moodustati Loksal koguni ettevõtte, kes seadis eesmärgiks ulatusliku haa- ja dekoratiivkivide valmistamise selles piirkonnas laialt levinud rahnumaterjalist, haarates sellesse ka tähelepanu väärivaid suurrahne. Õnneks see ettevõtmine takerdus ja paljud rahnud pääsesid halvimast.

Eeltoodust selgub, et kuigi mõned suured rahnud on aja jooksul langenud ka vajalike rajatiste ohvriks, ei ole neid olnud siiski eriti palju. Pealegi on enamikul juhtudel jäänud kohale kivi maasisese osa jäänuk või vähemasti jäljend, mis võimaldab luua kunagisest loodusmälestisest veel mingisuguse ettekujutuse.

Orientiirid, piiritähised, puhke- ja turismiobjektid

Ülalmärgitud tegevusalade kõrval, mis viivad rändrahnu nihutamisele, kõrvaldamisele või lõhkumisele, on veel rakendusviise, milles on esmatähtis just rahnu pikaajaline paigalpüsimine. Suurte rahnu puhul leiab kasutamist nende suur kaalumass, mis kannatab välja kõik inimtegevuse ebasoovitavad mõjutused.

Ammustest aegadest on suuri rahne hinnatud püsiva maastikuorientiirina. Eriti on see rakendamist leidnud mererandadel, kus suured kivid on merel seilajatele ikka olnud tähtsateks suunamärkideks. Parema nähtavuse kindlustamiseks on nende merepoolne külg sageli kaetud heleda värviga (Viinistu Mustakivi, Tahkuna hiidrahn, Mägipe rannakivi jt). Pimedatel aegadel on rahnu laele või jalamile süüdatud ka lõke (Aegna Tulekivi, Muhu Mustkivi), mõnikord ehk isegi laevade teelt eksitamiseks (Ungrukivi Hiiumaal). Mitmed kivid on kantud tähistena ka merekaartidele. Juba 17. sajandil oli vene meresõitjatele hästi tuntud “Ogromnoi kamen” Eesti põhjarannikul, mida tunneme nüüd Ehalkivina Letipeal. Mõnele rahnule on sisse raiutud raudpolte kõrgemale küündivate meremärkide kinnitamiseks (Painuva hiidrahn Eru lahes Harjumaal jt). Ka paljud väiksemad rahnud rannikuvööndis orienteerivad tuhandeid tänaseidki rannakalureid õige kursi või randumiskoha määramisel.

Vähe tähtis pole kivide kasutamine maastikuorientiirina mandrilgi. Metsasel alal, kus muud maastikutähised pole nähtavad ning olustik raiete ning metsanoo- rendike kasvamisel pidevalt muutub, on suuremate kivimürakate järgi orientee-

rumine lausa möödapääsmatu. Kindlasti on nad õigele rajale aidanud tuhandeid marjulisi ja seenelisi, jahimehi ja metsatakseerijaid. Rahnude tähtsust maastikuorientiirina näitab ka fakt, et sõjaväe tarbeks koostatud Eesti ala topograafilistele kaartidele mõõdus 1:25 000 on kantud peaaegu kõik suuremad rändrahnud, mille kõrgus ületab 1–2 m. On mõistetav, et tänapäeva sõjategevuse tingimustes, kus võivad hävida ehitised, puruneda teed ja sillad ning põleda metsad, jäävad suured kivid ainsateks püsivateks maastikuelementideks. Olgu siinkohal märgitud, et nimetatud topokaardid olid suureks abiks suurte rändrahnude arvelevõtmisel ja uurimisel “Eesti ürglooduse raamatu” andmebaasi koostamisel. Kahjuks ei ole uuematel kaartidel seda ettevõtmist enam järgitud.

Püsivate märkidena on suured rahnud leidnud kasutamist ka kinnistute piiritähistena. Neilt võib sageli leida sisseraiutud piiririste, tihtipeale ka piiri kehtestamise aastaarve. Mõistagi on need tähised aidanud edukalt lahendada kohtuvaidlusi ja olnud ka abimeheks korduvate maareformide korral. Et aga suuri rändrahnne paiknes vajalikel võtmekohtadel vähe, siis kasutati piirikividena enamasti väiksemaid rahne, mis mujalt kohale toodi ja maa sisse kaevati. A. Juske (2000b) andmetel paigutati nende kivide alla sageli väiksemaid kive, klaasikilde, konte jne, mille järgi piirikivi tähendust saanuks hiljem eksimatult tuvastada. Suuremate kivide olemasolul püüti muidugi neid kasutada, rajatavat piiri just nende järgi kohendades. Suurte rahnudega tähistati ka olulisi regionaalseid administratiivpiire. Nii märgistas kunagise piiskopkonna ja ordu valduste piiri Hiiesaare Silmakivi – hiidrahn Hiiumaal Kärkla lennuvälja lähedal. Teada on mitme valla kokkupuutepunktiks valitud suuri rahne: Viie valla piirikivid Kaansoo lähedal ja Rahkamal, Kolme valla piirikivi Tõstamaa lähedal (kõik Pärnumaal!), endist Tartu- ja Valgamaa piiri tähistav Kabjakivi Otepäält edelas jt. Kunagise piiskopkonna valdusi tähistav huvitava kirjaga väiksem rahn leiti Mustvees jõesäangi süvendamisel ja see on nüüd kõigile vaatamiseks välja pandud linnakeskuse muruväljakul. Hästi vaadeldav on ka Haljala–Võsu maantee muldkehal paiknev küladevahelist piiri tähistav Kuningakivi (foto 47).

Piiritähiste kõrval on suuremassilisi püsivaid rändrahnne korduvalt kasutatud ka kõrgusreeperitena. Mitmetel rahnudel võib leida sisseraiutud metallist reeperialuseid, mõnikord kannavad nad sellekohast nimetustki (Reeperikivi Raudalu maantee ja Tallinna ringtee ristumiskoha lähedal). Mil määral need kivid täidavad oma geodeetilist funktsiooni tänapäevaste mõõtmismeetodite taustal, on raske hinnata, kuid minevikus oli neil kindlasti oma osa täita. Kohalike kõrgustähistena on neid veel praegugi kasutusel, näiteks Vooremäe kruusakarjääri markšeideriteenistuses Tartumaal (foto 39).

Huvitavad ja teaduslikultki huvipakkuvad aga on mõned ajaloolised sisseraided veekoguäärsetel rahnudel, mis annavad konkreetseid andmeid maatõusude ja kliimatingimuste perioodiliste muutuste kohta. Nii kannab sisseraiutud veetasememärki aastaarvuga 1851 Vormsi madalmeres asuv Kirikukivi, mis on nüüd juba peaaegu meeter kõrgemal tänasest meretasemest. Kärkla linna Rannapaargu rahnul on tähised 1893. ja 1967. aasta veeseisudest meres, mis on samuti toeks edaspidistele vaatlustele. Tallinnas Ülemiste järves paikneva Lindakivi sisseraided

näitavad aastaid, mil järve veetaseme alanemisel jäi rahnukogum tervikuna kuivale (1826, 1887, 1901, 1908, 1960, 1970, 1971, 1975).

Piirikivide ja eritähistustega kivide kõrval on suuri rahne kasutatud ka muude oluliste sündmuste või asjaolude põlistamiseks. Tuntud on Keila–Haapsalu maantee teemulde ääres asuv Parunikivi Läänemaal, millesse on raiutud kunagiste Keedika ja Uugla mõisavalduste omanike nimed. Kenaks põlistuskiviks on ka suurem metsarahn Võhma lähedal Järvamaal, millele on raiutud kõigi endiste Kabala metsaülemate nimed.

Niisiis on rändrahnude kasutamine maastiku tunnetamises üsna mitmepalgeline ja ilmselt palju suurem, kui me tummavõitu halle kivimürakaid põgusalt kohates oskame arvata. Muidugi on nüüdisaegsete maamõõtmisvahendite kasutuselevõtuga nende geodeetiline tähendus suuresti langenud ning omandanud üksnes ajaloolise mõtte, kuid igapäevases tegevuses toetutakse neile veel küllalt sageli.

Tänapäeva inimesele on rändrahnud muutunud paljuski vaid huvitavaks turismiobjektiks ja nende lähedus pakub sageli ka mõnusat puhkepaika. Seda toidavad ühest küljest rahnudega seotud legendid ja omapärsed juhtumid, teisest küljest aga püsivad rahvapärимused, meelde jäävad lapsepõlvemälestused ja põlvest põlve kanduv aukartustunne suurte kivihiidude ees. Täna seni valitakse peoplatsideks ja jaanitulekohtadeks just mõne suure rahnude lähedus, sinna rajatakse kiigeplats, sageli peatatakse seal matkateel, korraldatakse puhkepaus või piknikueine. Suure kivirahnude lähedus annaks justkui midagi juurde: on see lihtsalt turvatunne või mingi seletamatu taju esivanemate loodustunnetusest, kes teab.

Ja miks mitte meenutada mingit huvitavat ajaloojuhtumit kivi juures, näiteks Vene tsaari Peeter I tõllaratta purunemist vastu Paralepa rahn Haapsalu lähedal, Rootsi kuninga Gustav Adolf II puhkehetke Kaarekivi juures Saaremaal, tsaar Aleksander I-le Tumala Suurkivi juurde Saaremaal toodud kulleriteadet Napoleoni tegudest Euroopas jne. Võib veel meenutada hernhuutlaste usukuulutamist Upa Kantslikivil Saaremaal, muinasaegse kuninga einestamist kuldaldrikult Kuningakivil Võsule viiva tee ääres, lugematuid teateid rootsiaegse varanduse peidikutest või sõjapealikute haudadest kivi all jne. Iseasi, kas neil juttudel on usaldusväärset alust, kuid mõnus on ju niisugustest asjadest mõtiskleda ja teadjama teejuhi suust seda kuulda. Hea on teada ka tuntud inimestest, kes on kivi juures korduvalt viibinud ja paika omaseks pidanud. Nii tunneme luuletaja M. Heibergi kivi Urvaste järve lähedal, J. Kunderi kivi Haanjas Suure Munamäe torni kõrval, helilooja A. Lätte lapsepõlve mängumaa Koruste Tondikivi Rõngu lähistel, rahnudeuurija J. A. Ehrenpreisi sünnikodu lähedal Viljandimaal Labidakivi, kirjanik J. Vahtra meelispaika Metste rahnul Põlvamaal, rahnudeuurija-geoloogi H. Viidingu “viimast kivi” Valgamaal Õrus (Hang 1989). Geoloogidest rahnudeuurijate nimedega seostatakse veel mitmeid suuri rahne Eestimaal – A. Kumari kivid Riguldi lähedal Läänemaal, A. Luha rahn Võlupel Saaremaal, K. Orviku rahn Tuhalaanes, E. Mölsi rahn Palukülas ja K. Pärna rahn Nõva lähedal (mõlemad Harjumaal), Ü. Heinsalu Laevarahn Läänemaal, rääkimata paigaldatud mälestuskividest F. Schmidtile Kaismas, A. Aaloele ja I. Reinvaldile Kaalis Saaremaal, Ü. Heinsalule Tuhalas Harjumaal.

Paljud neist on üldsusele küll tundmatud, kuid konkreetsete inimeste seostamine nende kividega on tänuväärseks meenutuseks ja annab rahnu külastavale turistilegi mingi lisamulje. Rahnu külastaja võib veel sattuda teistelegi huvitavatele kividele. Skulptuurialusena on kasutatud nn Põdrakivi Alamustil Põlvamaal, kus teeäärsele kivil omal ajal uhkeldas kipsist metsakuningas. Nüüd teda enam pole, kuid mälestus ja nimi on visad säilima. Alatskivi lähedal metsas on sarnase saatusega rahn, mida tuntakse Apollo või Raudmehe kivina. Kunagine mõisaomanik laskis kivile valmistada kauni pronkskuju oma ussimürgi tõttu surnud maamõõtjast sõbra mälestuseks. Kunstiväärtslik skulptuur rändas siit hiljem Oru presidendilossi Virumaal, sealt riigi kunstifondi, kuid aluskivi koos selle ümber rajatud pärnapuudest ringiga püsib tänaseni alles, aga on paraku teada vähestele. Märkigem veel Tartumaal Valguta lähedal mõisniku tähistatud rahnu karu poolt murtud tütre mälestuseks, lemmikarstile pühendatud tänukeivi Keila-Joal Harjumaal, Pühajõe rahvaülestõusu mälestuskivi Võhandu jõe kaldal Osula lähedal, iidse Juminda küla asutamist 1296. a. märkivat kivi Harjumaal jt.

Kuid turist ei liigu ainult ajalooradadel. Looduses ootamatult kohatud hiidrahn kujuneb peaaegu alati meeldejäävaks sündmuseks. Eesti suurimate ja paljukordselt külastatavate Muuga Kabelikivi, Letipea Ehalkivi ja Lahemaa Majakivi kõrval pakuvad toredaid elamusi ka metsamassiivides omapäi lebavad ja raskesti leitavad kivimürakad. Sügavalt on meelde jäänud kohtumised Kirikukiviga Vormsil, A. Kumari kivide ja Kingati soorahnuga Läänemaal, Sudise hiidrahnuga ja Lobi lahe madalmererahnudega Lääne-Virus, Kiigumõisa kiviga Järvamaal, Soo-otsa rahnuga Pärnumaal ning madalavõitu Laagri hiidrahnuga Võrumaal. Iga kord pakub see ülesleidmisrõõmu kõrval ka tubli annuse Eestimaa ürglooduse köitvat tunnetusnaudingut. Seegi on väärtus, mida kuiva loendusstatistikaga või sõnalise kirjeldusega pole võimalik edasi anda.

RAHNUD RAHVAPÄRIMUSTES, ARHEOLOOGIAS, KULTUURILOOS

Suured ja kogukad rändrahnud, mida ootamatult kohati maastikul, avaldasid kahtlemata mõju meie esivanematele – Eesti muinasasukatele. Oma erakordsuse tõttu maastikupildis panid nad inimesi alatasa juurdlema kivide päritolu üle. Kuna polnud mingitki tõepärasemat ettekujutust kivide tekkeviisist, sisendasid suured kivimürakad inimestesse tahtmatult hirmu ja ebamääraст aukartust neid tekitanud üleloomulike jõudude ees. Suuri kive hakati pidama pühaks, neist hoiti algul aupaklikult eemale, hiljem hakkasid nende kohta levima kuuldused, müstilised oletused, kõhedust tekitavad eelarvamused. Paganlik maailmapilt omistas neile nõiduslikke või tervistavaid võimeid, paljude kivide juures korraldati ilmselt ka ohverdamiisi ja teisi usurituaale. Kindlasti juurduis palju kividega seotud uskumusi siinse rahva psüühikasse ja lõplikult ei ole me neist vabad ehk tänapäevalgi, eriti silmas pidades, kui elaval viisil rahvapärимused konkreetsete rahnude juures veel edasi püsivad. Käesolevas ei ole võimalik meie esiajaloo keerdkäikudesse vajaliku põhjalikkuse ja usaldusväärusega süveneda. See on mineviku-uurijate ajaloolaste töömaa ja selle tegevuse tunnistajateks on paljude rahnude juures seisvad arheoloogia- ja muinsuskaitsetähised, mille abil mõtestatakse ja põlistatakse siinse piirkonna asukate kauget minevikku. Vaadelgem siinkohal vaid mõningaid üldisemaid kivihiidudega seonduvaid rahvapärимuste-legendide arengusuundi. Loomulikult on uskumusi lõpmatu hulk – juba suurte rahnude 1800-le liginev arv näitab, et võimalik on piirduda üksnes väga üldistava käsitlusega.

Esialgseid primitiivseid ettekujutused ja kartused üleloomulike jõudude ees asendusid suurte kivimürakate puhul aegamööda reaalsemate tajumisvormidega ja paljugi varem tõsiselt võetust hakkas pikkamisi omandama humoorikat varjundit. Legendid ja pärимused kaotasid järk-järgult oma otsese usutavuse, kuid neid oli siiski hea edasi jutustada, nad ilmestasid huvitavaid paiku maastikul, muutsid need meelde jäävaks ning paeluvad kivide külastajaid tänaseni. Kindlasti oli neil suur mõju lastele, arendades nende fantaasiat ja süvendades ehk mõningat vaoshoitustki.

Kui esimesed kokkupuuted suurte rahnumürakatega äratasid kujutluse üleloomulikest jõududest, siis nende jõudude allikad jäid kauaks üsna ähmaseks. Peagi tekkis vajadus neid jõude kuidagi personifitseerida ja nähtusi arusaadavamalt selgitada. Kõige lihtsam näis omistada suurte kivide paigalt liigutamine mingile hiigeljõuga elavale olendile. Ja nii ilmusidki inimeste mõttemaailma kujuteldavad vägilased Suur Tõll, maa all elav Vanakuri ja hilisem eeposekangelane Kalevipoeg. Mõistagi süvendasid kujutlusi neist üha rohkem ühtset vormi võtavad ja sageli loitsudesse-lauludesse talletatud suulise folkloori ilmingud. Millises järjekorras need tegelased rahva kujutlustesse ilmusid, selles ei pruugi olla veel täit selgust ka rahvaloomingu uurijatel, kuid igal juhul seostus vägilaste tegevus väga tihedalt

suurte kividega. Esimesed rahvaloomingu kirjapanekud süvendasid seda laadi käsitlusi nii süvitsi kui laiuti.

Tuleb aga märkida, et nimetatud üleloomuliku jõu valdajad toimisid eri piirkondades ja harva tegutsesid kõrvuti või koguni käsikäes. Saaremaal toimetasid Suur Tõll ja tema naine Piret, Hiiumaal enamasti Tõllu vend Leiger (Laugaste jt 1963). Valdavas osas Läänemaal ja Lõuna-Eestis kuulus juhtroll Vanapaganale (Vanakurjale), kellel siinkandis, eriti Lõuna-Eestis oli nähtavasti sobivaid varjumispaiku järskude orunõlvade salakäikudes – liivakivikoobastes (“põrgutes”). Ida pool Tallinna, eriti Peipsi-lähedastes piirkondades tegutses Kalevipoeg oma vendadega, mõnikord lõi kaasa ka Kalevi naine Linda, kandes suuri rahne oma põlles. Hiiuglaste tegutsemismotiividki olid erinevad. Lääne-Eesti Vanapagan oli innukas sillaehitaja. Mitmes kohas kandis ta suuri kive veekogude äärde, püüdes rajada ülepääse üle Suure Väina, Kasari jõe, Võrtsjärve, soiste paikade, mõnikord ehitas teeraja ühest kõrtsist teise (Harju Ristil). Paraku jõudis ta harva lõpuni, sest tööaeg jäi sageli lühikeseks: Vanakuri tegutses vaid ööpimeduses. Teda ei tohtinud ju keegi näha, ja seda pole tänaseni juhtunud! Ikka kires koidikul kusagil varajane kukk, mis enneaegselt lõpetas üleloomuliku jõu, või siis katkesid ootamatult kehvavõitu põllupaelad. Nii leiamegi Vanatoi kive hajali tema kunagistes tegevuspiirkondades.

Kalevi kaasa Linda tegeles peamiselt linnaehitusega – teame ju hästi Toompea ehitamisel mahapillatud Lindakivi Ülemiste järves, teist samasugust Kadrina lähedal Kallukse mägedes (Lodi- ehk Neitsikivi). Linda tegevust seotakse veel ka Kupu ja Viimsi hiidrahnuga Harjumaal. Kalevi pere noorem põlvkond tegeles rohkem niisama võiduviskamisega – sellest on selged jäljed Saadjärve ääres Tartumaal ja mujalgi. Tihti kohtab kivil vägilase sõrme- või lingunööri jälgi (Mammaste). Heitmisharjutustest oli Kalevipojal edaspidi palju kasu: Peipsi-lähedastel aladel tuli tal alatasa võidelda tema hobuse kallale kippunud huntide või järvesügavustest ilmuvate ja tülitsema kippuvate sortsiparvedega. Läänesaartel tegutsenud Tõllu-Pireti-Leigri pere tegeles rohkem argiste asjadega: tassiti kive saunakeriseks (Pireti kivi Laimjala tee ääres ja Rakal) või peletati õunavargaid (Nõrgakivi Hiiumaal).

Kalevipoja kiviheitmistest kujunesid peagi ka tõsisemad võiduviskamised peariivalide vahel. Kellega siis? Eks ikka Vanapaganaga. Rahvapärimestest leiame ridamisi kohti, kus need kaks kanget suurte rahnude heitmise ja jõudu mõõtsid, rahnud veel nüüdki alles! Rahva sümpaatia kuulub kõikjal Kalevipojale – tema kivi lendas ikka kaugemale, Vanakurja oma aga prantsatas lähemale maha. Viimane kannab mõnes kohas ka tabavat nime, näiteks Nõrga Jõu kivi Ahja jõekaldas Lääniste lähedal. Võistuviskamistest tõusid mõnikord tülidki, püüti visata üksteise pihta (Uhtjärvel Võrumaal, Viinistu Tiirukiviga püüti tabada Pärisea Odakivil istuvat Vanapaganat, Jõeperes Virumaal allikasse sülitavat kurivaimu), teinekord tabatigi (Tülivere kiviga Kuusalu lähistel, Lihunsi kiviga Läänemaal jt).

Rahvalugudest leiame teateid üheskoos sooritatud huligaansustestki. Vanakurja meelistegevuseks oli kivide heitmine kirikute ja kabelite suunas, selles ilmselt peegeldus siinse rahva hoiak võõrsilt siia jõudnud usutähiste suhtes, mõnikord liitus sellega ka Kalevipoeg (Martna, Palamuse, Põlva kirikud). Millised olid tema motiivid, pärimuslugudest enamasti ei selgu. Muidugi jäävad segaseks ka sünd-

muste ajalised suhted nagu konkreetset rahnudki: sageli kantakse sama lugu ühelt rahnult teisele. Nii on juhtunud suulise rahvaloominguga tihtipeale ja Eesti suurte rahnudega seotud legendide puhul tuleb seda ette väga palju. On aga ka eraldi tähelepanu väärivat: üheski pärimuses pole teadet selle kohta, et kiviga oleks püütud tabada kõrtsi – küllaltki pahelist asutust kunagisel Eestimaal. Küllap on sellelgi sõnumil oma kindel tähendus.

Tuleb kindlasti märkida, et kõigi nende muinasjutuliste kangelaste puhul ei tule ette pahatahtlikke tegusid inimeste, isegi võõrvaenlaste suhtes. Kõik nad tegelesid loodusest tulenevaga, eluta asjade või siis omavaheliste asjaajamisega. Kõrvalekaldeid on ehk Kalevipojal: tema on sihtinud kiviga orduehitisi – Kuressaare ja Haapsalu lossi (viimast nn Truumanni kiviga Võnnusaarelt). Avaldus ka viha mõisate vastu – Mallas Virumaal püüdis ta rahnuga purustada häärberi aknaid, Kaareperes Jõgevamaal tabada õelat mõisnikku. Kogemata tabanud ta aga ka Harjumaa Kolgakülas härjaga kündvat põllumeest.

Õeldu on vaid väike osa sellest rahvaloomingu valdkonnast. Lähemalt võib Vanapagana, Kalevipoja ja Tõllu-Leigri pere tegevusest Eesti muinasajal lugeda rahvapärimeste kohta kogutud sisukatest ülevaadetest (Jung 1910; Eisen 1958; Süda, 1921; Laugaste, Rõõm 1958; Laugaste, Normann 1959; Laugaste, Liiv, Normann 1963; Laugaste, Liiv 1970). Neis kõigis kajastub ka väga selgesti meie alale saabunud suurte rändkivide tähtis osa siinsete asukate mõttemaailma kujundamisel.

Peale hiigeljõuga muinasjutuliste tegelaste on suurte kividega seotud ka teistlaadseid, sageli huvitavaid, õpetlikke ja inimlikke väärtusi esiletõstavaid legende. Nii on taevased jõud kiviks muutunud kurje mõisaomanikke (Vedu Nõiakivi Tartumaal), suitsetamisega ülbitsevaid mõisapreiliseid (Preilikivi Valgamaal – Mändoja 1999a), tülitsevaid pulmalisi (Pajumaal ja Kasaris Läänemaal), võõrsilt (Vormsist Noarootsi) saabunud ebasoovitava pruudi saatjaskonna (Einby Pruudikivi). Kiviks moonutatud pahategijaid on mujalgi: nunnakloostri juures varitsenud kuradid (Palmse Kloostrikivid), neidu röövida püüdnud vanakurjad (Ookivi ja Sassiniidi kivid Saaremaal), põlleta väljaminekukeelust üleastunud naine (Eassalu Hiieaugu kivi Pärnumaal). Häädemeestel langenud suur kivi salakütist kitsejahtija peale (Arumetsa rahn) – kivi kardetavat tänaseni! Suure ülekohtu korral toimus ka vastupidist: kivi võis pehmeneda ja jätta toimunust endasse jälje (Liigvalla Orjakivi Lääne-Virus, Helme Orjakivi Tõrvas). Alatskivi lähistel teame ka kivistunud sadulat, mis olevat kuulunud Kalevipojale, kelle hobuse hundid murdsid. Loetletud kujutluste kõrval on veel palju teisi ja neistki on teinud mitmeid sisukaid ülevaateid rahvaloomingu uurijad (Eisen 1958; Hiiemäe 2003 jt).

Huvipakkuvad on ka legendid, mis kindlamalt seostuvad konkreetsete ajalisel lähemate isikutega. Nii on Läänemaal teeäärne Eedu (ka Edu või Aedu) rahn, mille ääres asunud vaese lesknaise saun. Perenaine elatanud end ketramisega. Saun aga põlenud maha ja naise vaim kolinud kivi sisse, kust vaikel õõl võivat praegugi kuulda nõrka vokivurinat. Tore mälestusmärk igikestvate tööügamisele!

Iidsetest aegadest on suurtele rahnudele omistatud ravivat toimet. Ilmselt on selle uskumuse juured vanades paganlikes rituaalides ja ohvritavades. Ravitoimega kive on olnud üle kogu Eesti. Ravijaks on olnud mitte niivõrd kivi ise, kuivõrd just

kivile kogunenud vesi või asetatud ese. Ravitud on peamiselt silmahaigusi, aga ka nahaparasite (Sügeliskivi Haeskas Läänemaal), ja kirjeldatud on erinevaid ravimenetlusi. Mõnel hiidrahnul on kinnistunud sellekohane nimetuski – Elukivi (ka Ellukivi) Lääne-Virumaal. Ka on kivil muid nõidusega seotud omadusi. Hiiumaa lääneosas on tuntud teeäärne Unikivi, millel puhkama jääjal võib tekkida vastupandamatu uni ja hiljem sellest ärgates ei pruugi ta leida enam õiget edasiteed. Umbes samalaadne pärimus on teada Valgamaa ainsa hiidrahnu Helgikivi kohta. Õistele õitsilistele ilmutavat end seal aeg-ajalt punane poisike, kellele järgnedes võib pöördumatult eksida. Saduküla lähedal Jõgevamaal asub Kaave jõe soisel kaldal Näkikivi, mille läheduses ei tohi uppumisohu tõttu kunagi ujuda (foto 61).

Mõnest kohast on teateid ka Eesti alal vähe levinud toimingust – nõidade põletamisest suurel kivil. Seda on teada Harjumaalt (Kiviloo Nõiakivi), Lääne-Virumaalt (Kone rahnustik), Viljandimaalt (Kõpu Laiakivi). Ka on pärimusi, et kivide juures on hukatud vaenuväe sõjavange (Ukukivi Kernu lähistel Harjumaal).

Laialt on levinud arvamine, et suurte kivide alla on maetud varandusi, eriti Rootsi aegadest. Selles kujutluses on oma loogika: võõrsilt pärit varandusematja vajas ju maastikul kindlat orientiiri, et kunagi oma aardele järele tulla. Ent siin on tehtud ka parandamatu viga: peidetud varanduse jahtijale on ju suur kivi samuti heaks otsingutähiseks. Nii või teisiti on suurte rahnude ümbruses tihti kaevatud, kuni tänase päevani välja. Mõnikord võib neid kaeveid pidada küll metsloomaurgude avamiseks, kuid kindlasti ei puudu siin ka värsked varanduseotsijate jäljed. Müstilisematel juhtudel soovitavad pärimused kaevata tingimata öösel ja miskipärast just neljapäeviti. Mõnele rahnule on kinnistunud vastav nimigi – Rahapajakivi Pärnumaal Varbla lähedal. Varanduste leidmisest pole suurt midagi teada – ilmselt töötas ettevõtmine suure kahjumiga, nagu tänapäeval kombeks öelda. On teada vaid üks arheoloogiliselt kinnitatud aardeleid Kumna kivi lähedalt Harjumaalt (Selirand, Tõnisson 1974).

Äpardunud rikastumiskatsed on rahvasuus äratanud mitmeid kividega seotud naljandeid. Nii on mitmes kohas püütud nokastanud talumehele müüa suurt kivi heinakuhja pähe (Liivasaare rahn Viljandimaal, Jupikivi Läänemaal, Rahkema kivi Pärnumaal). Viimast mitme valla piiril asuvat Rahkema rahnu müütati muidugi kõige kaugema – Halinga valla mehele. Mitmes kohas räägib rahvasuu ka napsitanud ehalisest, kes käinud ümber suure kivi, koputanud sellele ja anunud, et pruut ta sisse laseks (Karukivi Loksa lähedal, Vaharu rahn Raplamaal).

On ka tänapäevaseid tõsisemaid suhteid suurte kividega. Viimase sõja rinde-tegevuse ajal on otsitud nende juures varju (Alumäe piirikivi Pärnumaal, Jõelähtme Tornikivi Harjumaal, Suurekivi talu rahn Läänemaal jt). Need rahnud on peredele jäänud pühaks ja on teada juhtum, kus peremees on just seepärast otsustavalt vastu astunud rahnu äraviimisele tarbekiviks. Seoseid sõjaga on mujalgi. Sillamäel lõhati tarbetut laskemoona suure, nüüdseks purunenud rahnu varjus (Kiiunurga kivi, ka Titaanik), rahne on kasutatud laskeharjutuse märklauana (Paopel Hiiumaal, Männiku hiidrahn juures Tallinnas), lõhutud muul otstarbel või lausa mõttetult (Osmussaarel, Suurupi rannas, Naissaarel, Purekkari poolsaarel jm). Needki juhtumid ilmestavad ühiskonna käitumist vaadeldava loodusobjekti suhtes.

Näeme, et suurte rahnude olemasolu on peale otsese majandustegevuse mõjutamise jätnud kaalukaid jälgi ka inimeste vaimuella. Alates varastest ja primitiivsetest kujutlustest kuni tänapäevase pragmaatilise ja sageli ka hoolimatu käitumiseni välja on need kivid püsinud ikka meie lähedal. Nende tähtsust siinsete asukate maailmapildi kujunemisel ei tohiks kuidagi alahinnata. Seega pole suured rändrahnud mitte üksnes tähelepanuväärsed loodusmälestised, vaid ka olulised tähised Eesti üldises kultuuriloos.

RAHNUDE KAITSE

Eeltoodust nähtub selgesti, et rändkivirahnudel on kogu siinse piirkonna arenguloos olnud täita vägagi kaalukas osa. Need ei ole kaugeltki mitte ainult jääaja mälestusmärgid, vaid rahnudel on oma osa siinse elutegevuse paljudes valdkondades, sealhulgas ka sotsiaalpsühholoogias. Eestlast ennastki on võrreldud halli kiviga, kes on pisut tuim ja aeglaselt soojenev, kuid seejärel jonnakas, turvatunnet sisendav ja kindlalt kodupinnases püsiv. Küllap sugeneb siit midagi ka rahvuslikku väärikusse, esmapilgul ehk raskesti tabataval kujul. Niiviisi on loodus suurte kivide näol püstitanud meile tõelised monumendid ja seda mitmes mõttes. Arusaadavalt tuleb monumentidesse ka austusväärset suhtuda ja neid hoida.

Ajapikku aga võivad suurelki rahnud hävida. Vaatlesime neid asjaolusid juba eespool. Ilmuvad võimsad tehnilised vahendid, pragmaatilisemaks muutub inimese suhe ümbritsevaga, pikkamööda nõrgenevad seosed kodulooliste juurtega ja kaha-neb aukartus mineviku mälestusmärkide ees.

Järk-järgult on siiski süvenenud teadmine, et suured ja tugevad rahnudki vajavad kaitset meie endi mõtlematu ja pöördumatu tegevuse eest. Seda ülesannet ongi kutsutud täitma muinsus- ja looduskaitseadustik, mis on rakendamist leidnud peaaegu kõigis maailma maades, sealhulgas ka Eestis.

Eesti loodusobjektide sihikindel kaitse algas just suurte rändrahnude kui jääaja vaieldamatute mälestusmärkide väärtustamisest, millele pani aluse Eestimaal sündinud, hilisem Peterburi akadeemik Gregor Helmersen (1803–1885). Tema esimesele töödele aastail 1869–1886 järgnes Tartus paikneva looduseuurijate seltsi innukas tegutsemine suurte rändrahnude arvelevõtmisel, millesse Eesti esimese vabariigi ajal haarati ajakirjanduse kaudu ka elanikkonna laiem ring. Selles tegevuses kujuneski siinse rahva kiiduväärne hoiak oma loodusväärtustesse. Nimetatud hoiaku toetusel formeerusid Eesti esimesed looduskaitseadused, mis haarasid oma mõjusfääri peale suurte rändkivide ka teisi väärtustatud loodusobjekte. Nii kehtestati 1935. a. esimene Eesti looduskaitseadus. Selle juurde koostas G. Vilbaste looduskaitseobjektide registri, milles oli 549 sissekannet selleaegsete kaitstavate loodusväärtuste, sealhulgas ka rändrahnude kohta. Andmete kogumine ja seaduse täiustamine aga jätkus ja 1938. a. võeti vastu teine looduskaitseadus, milles fikseeriti juba suurem hulk kaitsealuseid objekte. Rändrahnude osas pakuvad need seadusaktid siiski pigem ajaloolist huvi, sest kaitsmist väärivate rändrahnude loend oli neis veel küllaltki lünklik ja piirkondlikku juhuslikkust palju. Pärast Teist maailmasõda jätkus looduskaitseline tegevus Eestis uue hooga, muutudes sihikindlamaks nii organisatsiooniliselt kui ka sisuliselt ja seda bioloog Eerik Kumari (1912–1984) juhtimisel. 1957. a. jõustus järgmine looduskaitseadus, millele 1959. a. lisati äsja loodud Looduskaitse Valitsuse juhataja käskkirjaga ka kaitse-

aluste objektide loend. Rändrahne ja kivikülve oli selles 222 nimetust. See loend kujuneski suurte rahnude osas riikliku kaitsekorralduse aluseks, mida siis edaspidi täiendati ja korrigeeriti. 11. novembrist 2006 sisaldab vastav loetelu juba 349 nimetust. Siit nähtub, et rahnude kaitse konkreetne protsess on dünaamiline ja pidevalt täiustuv, haarates tänagi suurte rahnude üldkooslusest vaid kokkuleppeliselt tähtsustatud osa. Märkigem veel 1994. a. vastuvõetud “Kaitstavate loodusobjektide seadust”, mis kõige muu kõrval kehtestas kaitsealuse objekti ümber 50 m raadiusega kaitsevööndi ja kohustas maavaldajat seda hooldama. Sellest seadusest juhitudakse tänaseni.

Tagasi tulles suurte rahnude konkreetse kaitsekorralduse juurde ei saa märkimata jätta aktiivse rahnudeuurija ja looduskaitseentusiasti Herbert Viidingu (1929–1988) tegevust. Innustudes E. Kumari algatatud “punasest raamatust” eluslooduse kaitsmisel ja olles hästi kursis Looduseuurijate Seltsi hiigeltööga Eesti rändrahnude arvelevõtmisel, algatas ta omapoolse idee “Eesti ürglooduse raamatu” koostamisest, mis pidi looma tervikliku ülevaate siinse eluta looduse tähelepanuväärsustest. Ta koostas selle töö metoodika, saavutas riiklike organite toetuse, innustas kolleege ja asus ettevõtmist realiseerima. Kahjuks ei jõudnud ta ise selles tegevuses osaleda ja aastatel 1990–2001 teostasid selle töö tema kolleegid tollase Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudist.

Et Eesti geoloogiline omapära pakkus palju unikaalseid objekte geoloogiliste protsesside tundmaõppimiseks kogu maailma ulatuses, alates kordumatust Vanaaegkonna läbilõikest aluspõhjas ja lõpetades viimase mandrijää loodud olustikuga maapinnal, siis oli nende kaitsekorralduse teaduslikuks suunamiseks tarvis teha otstarbekas valik olemasolevast. Seda eesmärki pandigi teenima “Eesti ürglooduse raamat”. Maakond maakonna järel vaadati üle kõik tähelepanu vääriavad geoloogilised objektid, tehti vajalikud lisauuringud, täpsustati asukoht ja piirid, võeti kokku nende kohta olemasolev varasem teave ja anti objekti tänapäevane kirjeldus ning looduskaitse seisundi hinnang. Kujuneski terviklik andmebaas, mille toel sai astuda juba konkreetseid samme sihikindlate kaitsemeetmete rakendamisel. Mõistetavalt haaras see toiming ka suuri rändrahne. Töö tulemusel saadi põhjalik pilt Eesti suurte rahnude kogumist, mis annab võimaluse usaldusväärselt üldistada kogu selle loodusmälestiste rühma materjali.

Võib küsida, kuidas tehtud tööd sai siduda suurte rahnude kaitse tegeliku korraldusega. Ei saa ju nii suurele hajali kogumile rakendada otseseid tulemuslikke kaitsemeetmeid. Tõepoolest, ürglooduse raamat ei seadnudki oma esmaseks ülesandeks rahnukaitse korraldamist, vaid hoopiski teadmiste hankimist selle kohta, mida peaksime kaitsma esmajoones. Sajand tagasi alanud innukas suurte rändrahnude registreerimine oli toimunud küllaltki stiihiliselt ja juhuslikult, sõltuvalt kohalike loodushoiuaktivistide innukusest. Silmas peeti küll enamasti kivide suurus ja ilmekust maastikul, kuid paljudel juhtudel ka vaid nende üldist tuntuust ja nendega seonduvaid pärimuslugusid. Nii rakendati kaitsemeetmeid mõnikord üsna väikesemõõdulistele huvitava vormiga kividele (Huntkivi Palmes, Liigvalla Orjakivi Lääne-Virus, Teomeeste Leivalaud Hiiumaal), samal ajal kui mitmed hiidrahnudki raskemini ligipääsetavatel maastikel jäid väärilise tähelepanuta (Suurupi

lääneranna rahn, Valingu kivi ja Kaarnavälja Suurkivi Harjus, Sudise metsarahn ja Lobi lahe rahnuderühm Lääne-Virus jt). Ka puudus paljudel kaitse alla võetud rahnudel usaldusväärne kivimimäärang, mis teatud määral samuti takistas nende väärtustamist teaduslikus mõttes. Ürglooduse raamatu andmebaas püüdis neid vajakajäämisi kõrvaldada, et siis selle üldise teadmise baasil edaspidi korrigeerida ja täiustada kulukaid riiklikke kaitsemeetmeid. Seega puudub ürglooduse andmebaasi rahnudeloomil otsene seos ametliku looduskaitsega, kuid kindlasti kannab ta endas tuntavat looduskaitse sisu. Ainuüksi teadmine, et mingi maastikul esinev suurrahn on selles loendis registreeritud ja et tema vastu tunnevad aeg-ajalt huvi spetsialistid, juurdub kohalike elanike seas sedavõrd tugevasti, et nende rahnude kahjustamine või lõhkumine muutub üldjuhul võimatuks. Eesti suurrahnu külastamisel on korduvalt tõdetud elanike äärmiselt sooja ja vastutulelikku suhtumist looduskaitsega tegelejatesse ning tajutud lausa liigutavat heatahtlikkust ka suurte kivide suhtes. Just see garanteerib rahnu kaitse ehk kindlaminigi kui ametlik looduskaitsetähis, sõlmitud hooldusleping või betoonpost vahetult kivi juures.

Millega kaitstakse suurt rahnu? Loomulikult ei tohi teda lõhkuda, teisaldada ega muul viisil tema looduslikku seisundit kahjustada. Rahnu külge ei tohi ehitada mingeid rajatiseid, sama kehtib ka teda ümbritseva 50 m kaitsetsooni kohta. Siiski vajab see nõue lisaselgitust, sest mingil määral puudutab see ka kivile tõusmiseks lisatud redelit või isegi toekamat treppi (Majakivi Lahemaal, Eestimaa Kivide Kuningas Raplamaal jt), kivile kinnitatud tähist, sisseraiutud reeperit või meremärgi kinnituspolti, kunagist veetaseme tähistusmärki kivi küljel, varasemat kivile raiutud aastaarvu jne. Mõistagi tuleks looduskaitseobjektide puhul niisugused ettevõtmised kohaliku keskkonnatalitusega kooskõlastada või neist võimalusel loobuda. Üldiselt ei kahjusta need oluliselt massiivse kivimonoliidi üldilmet, pealegi on mitmed loetletud abivahendid möödapääsmatud loodusturismi seisukohast ja korralikult teostatuna väldivad omaalgatuslikke ja kivi risustavaid ettevõtmisi. Tuleb veel arvestada, et mitmed suured looduskaitset vääriavad rahnud paiknevad juba ajalooliselt kinnistute õuemaal või vahetult hoonete läheduses (Kuradisadul ja Merivälja rändrahn Tallinnas, Äksi ja Uku hiidrahnud Harjumaal jt), mistõttu mõned abiehitised või nendele toetuv tarand on kaitsevööndis vältimatu. Kahtlemata moonutavad need loodusmälestise üldilmet ja häirivad selle vaatlemist, kuid tervikuna on need režiimirikkumised teisejärgulised ja rahnule vähe otsest kahju tekitavad.

Rahnudele ronimist ja nende lael tallamist ei saa küll seal kasvava taimekoosluse kaitse huvides heaks kiita, kuid seda ei saa praktiliselt ka tõkestada – Eestis levinud hüüatus “Mina kivikuningas!” lausa kutsub seda tegema. Sama tuleb öelda ka mereäärsete rahnude mõne külje heleda värviga katmise kohta. Varasemal ajal tuli seda tihti ette (Tahkuna hiidrahn jt), nüüdisaegsete navigatsiooniseadmete ajal juba harva. Igal juhul tuleb hoiduda igasugustest omaalgatuslikest kirjadest kivil, olgu siis värvi või kraapimist-sisseraiumist kasutades. Õnneks on viimane menetlus rändrahnu suure kõvaduse tõttu väga töömahukas ja seetõttu ka vähe levinud.

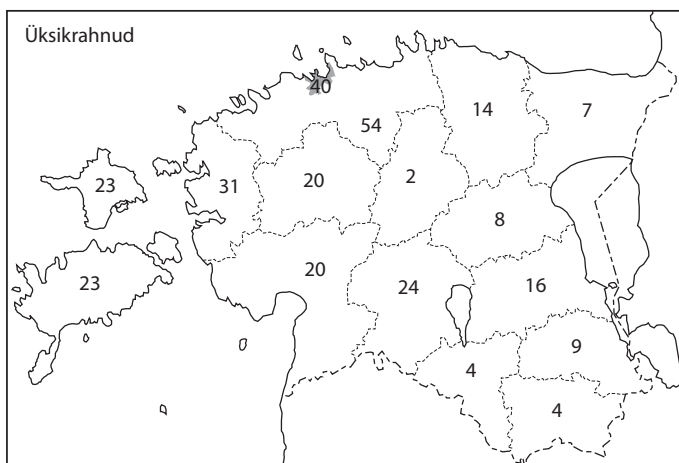
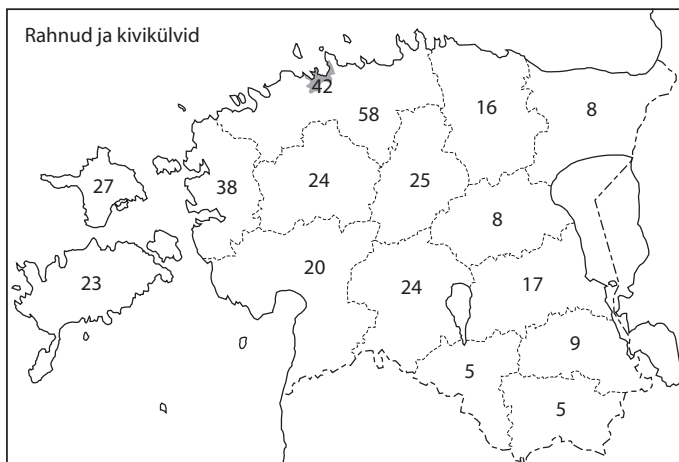
Küsitavusi tekitab rahnude ümbruse korrashoid looduses. Põllumassiividel asuvate kivide jalamile kuhjatakse sageli väiksemaid põllukive, mõnikord jäetakse sinna vedelema ka kõlbmatuid põllutööriistu või rõuguredeleid. Kahtlemata sega-

vad need rahnude vaatlemist ja kahandavad kivi suhtelist kõrgust maastikupildis. Teisest küljest loob väikekividest ümbris rahnujalamil ka mingi kaitsevõõndi kivi ümber, takistamaks muid kahjustavaid toiminguid – tarbetuid kaevamisi ja lõkkeitgemisi. Sama vastuoluline näib olevat ka rahnu ümbruse puhastamine võsast. Esmapilgul tundub see olevat mõistlik silmapaistva loodusobjekti parema vaadeldavuse tagamiseks, teisest küljest avab see rahnu soodsamalt looduslikule murenemisprotsessile ja muudab oluliselt kivi ümber kujunenud eluslooduse ökotingimusi. Ilmselt ei olegi põhjust kõike eeskirjadega reguleerida: suuri rahne meie maastikul on rohkesti ja võiksime nendega käituda igal konkreetsel juhul nii, nagu meie loodushoiutunnetus seda lubab. Riiklik kaitstesüsteem peaks vältima siin vaid äärmuslikke liialdusi.

Olulised, eriti väiksemate rahnude puhul, on maavaldaja õigused seoses kividega. Eesti maapõueseadus loeb kinnistul asuva kivi maaomaniku omandiks. Juhul, kui rahn ei ole kaitstud looduskaitsealaga, võib seda paigast nihutada või kasutada isiklikuks tarbeks – dekoratiivkiviks, kiviaiaaks, teetäiteks, müüritiseks. Võõrandada – st osta ja müüa kivi seaduse järgi ei tohi. Nimetatud seaduse järgimine tegelikkuses on raske ja sellest on kahtlemata palju kõrvalekaldeid. Väiksemaid kive ei käsitata tavapärase maavarana, ei määrata nende varusid ega peeta bilansi-arestust. Nii on toimitud ka minevikus ja küllaltki suurtes mahtudes, näiteks maaparandusel. Kive vajatakse edaspidigi mitmesugusel otstarbel ja kuidas kasutusviisi õnnestub õiguslikult reguleerida, seda näitab tulevik.

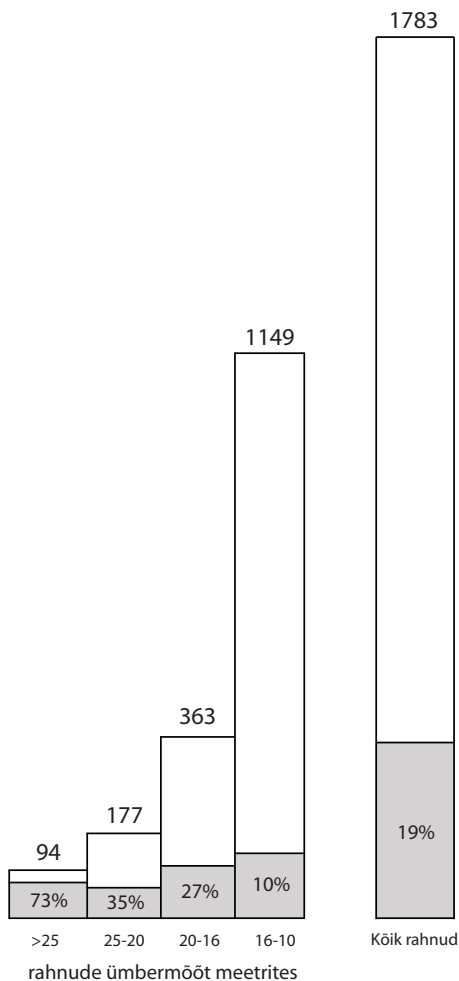
Nagu tõdesime, tähelepanu väärivaid suuri kive need küsimused üldjuhul ei puuduta, rahnude suurus ja tugevus tõkestavad iseeneslikult kasutamise majandustegevuses. Piltlikult öeldes kaitsevad suured rahnud end ise. Ent kahjustusi tuleb ette nendegi puhul ja üsna hoolikalt püstitatud riiklik looduskaitsevõrk on kutsutud tagama loodusmälestiste säilimise. Enam ohustatud on just väikerahnude ilmekad kogumid – kivikülvid. Need võivad kergesti sattuda kivikoristuse ohvriks, nagu juhtus näiteks esindusliku Lõuna-Eesti külviga Teedlas Tartumaal. Neid võidakse nihutada kiviaedadesse (Küremaa külv Läänemaal) või rikkuda pealekuhjatud põllukividega (Õvi I Tartumaal, Karjaküla Järvemaal). Kivikülvide vaenlane on ka pealetungiv võsastumine, mis karjatamise lõppedes muudab esinduslikud kiviväljad metsakõdu ja rohurinde sees nähtamatuks (Tammiku külv Läänemaal, Õvi II Tartumaal jt).

Eesti riiklikus looduskaitseregistris on seisuga 8. okt. 2004 arvel 349 rändrahn ja kivikülvi. Neist 17 on kivikülvid või rahnude kogumid, ka on loendis 10 väiksemat huvitava väliskuju või ilmeka rahvapärimusega rahnu. Niisiis jääb kaitsealuste suurte rahnude arv kusagile 320 piirimaile, mis pole küll eriti täpne, sest mõnedki kaitsealused üksused koosnevad mitmest rahnust ja nendega võib olla veel muidki probleeme. Igal juhul on rahnude kaitse korraldamisele pööratud suurt tähelepanu ja enamik kaitsealustest objektidest on vahetult looduseski tähistatud, see teadvustab nende eristaatust nii kohalikele elanikele kui ka juhukülastajatele. Maakondades toimub nõuetekohaste kaitselepingute sõlmimine maavaldajatega, mis annab objektide kaitsele seadusliku tagatise. Üldpildi kaitstavate rahnude ja kivikülvide jaotumusest maakondade kaupa annab joonis 34.



Joonis 34. Looduskaitse alla võetud kivide hulk Eesti maakondades. Ülal: rahnud ja kivikülvid. All: üksikrahnud.

Vaadeldes kaitseabinõude rakendamist erineva suurusega rahnude järgi (joonis 35), näeme, et paremini on nendega haaratud suurimad – hiidrahnud (73%). Ideaalini, et kaitse all oleks kogu nende unikaalne kooslus (Pirrus 2003b), on veel astuda mitmeid samme. Hiidrahnudele lähedaste suurte kivide rühm (ümbermõõduga 20–25 m) on kaitsega hõlmatud vaid kolmandiku ulatuses ja väiksemate suunas kahaneb hõlmatus veelgi. Silmas pidades rahnude suuruse üldist jaotussagedust Eestis (joonis 2), on need suhted igati loomulikud ja näitavad sedagi, et vaatamata teatud stiihilisusele rahnude kaitse alla võtmisel on tänaseks saavutatud piisavalt esinduslik kaitsekorralduslik tase. Toodud arvandmetesse tuleb suhtuda kui orientiiridesse: looduskaitse on oma olemuselt dünaamiline – kaitstavaid objekte tuleb



Joonis 35. Eesti suurrahnu kaitstud riiklike looduskaitsemeetmetega. (Seisuga 08.10.2004. a.)

kindlasti juurde ja samuti langeb neid ka mitmesugustel põhjustel loendist välja. Maakondlikud keskkonnatalitused teevad sel rindel tänuväärset tööd, hoides tehtul püsivalt silma peal, hoolikalt kooskõlastades looduses kavandatavaid suurprojekte ja väärtustades uusi kaitset vajavaid looduseilminguid. Väärub veel kord rõhutamist, et Eesti elanikkonna loodust soosiv hoiak on kaalukas kaitsealane lisategur, mis tugevasti aitab kaasa meie eripäraste loodusmonumentide – suurte rändrahnu säilimisele siinsel maastikul.

LÕPETUSEKS

Heidetud pilk Eestimaad ilmestavate suurte kivide maailma peaks süvendama teadmisi sellest meie loodusele nii omapärasest nähtusest. Me kõik oleme kunagi peatunud mõne suure kivi ees, imetlenud tema suurust ja võimukust, tajunud kivi tumma tasakaalukust. Oleme kuulnud midagi kaugest jääajast, vaadelnud ehk huvitavaid lainelisi sooni kivi pinnal, teinekord roninud kivile, et kaugemale näha, aga ei palju enam. Terviklikku pilti sellest, kui palju neid on, kust nad tulevad, millest koosnevad, miks nad lagunevad, kui palju neid oleme põldudelt eemaldanud või ehitistesse talletanud, miks neid on tarvis kaitsta jne – kõik see jääb põgusal kohtumisel suure kiviga meie eest varjatuks. Käesolev raamat on ehk abimeheks nendele küsimustele vastuste leidmisel. On meil ju naabermaadega võrreldes kordumatu pilt mandrijää poolt võõrsilt toodud kivide paigutumisest maastikul. Et seda andmestikku kättesaadavaks teha kõigile looduses liikujatele, ongi püütud kogu andmestik terviklikult üldistada, jooniste ja tabelite näol ülevaatlikul kujul edasi anda. Kuidas see on õnnestunud, otsustab juba lugeja. Kui on vaja pöörduda konkreetse algmaterjali poole, tuleb seda teha “Eesti ürglooduse raamatu” andmebaasi kaudu, mis on olemas maakondade keskkonnatalitustes ja suures osas ka digitaalselt Keskkonnaministeriumi andmebaasis EELIS. Tähtsamate ja suuremate rahnude kohta leiab andmeid ka raamatu lisatabelitest. Esitatud on rahnude kohta avaldatud kirjanduse võimalikult täielik loend, kust võib leida vajalikke vihjeid, kirjeldusi, fotosid, asukohaskeeme, rahvapärимusi.

Suuremaid raskusi võib lugeja kohata rahnunimedepuhul: paljudel kividel on mitu nime ja aja jooksul on needki rahvasuus muutunud. Seepärast on püütud andmestikku esitada järjekindlalt maakondlikku kuuluvust silmas pidades. Ehk on abiks seegi.

Nagu iga suurem töö, ei saa ka see kirjapandu olla vaba puudustest. Autor loodab siiski, et põhiosas täidab raamat oma ülesande – juhatab kasutaja lähemale suurtele rändrahnudele!

KIRJANDUS

- Aav, J. 1976. Kahula küla rändrahnud. Eesti Loodus, 9, lk 604.
- Allese, E. 1975. Kaarnakivi. Eesti Loodus, 8, lk 494.
- Allese, E. 1967. Näkikivi. Eesti Loodus, 11, lk 686.
- Ama, I. 1960. Laiakivi (rändrahn). Üles kirjutatud Ü. Tiik. Tee Kommunismile, 5. märts.
- Anderkopp, I. 1970. Ridase Hiiekivi. Eesti Loodus, 2, 114–115.
- Anton, H. 1981. Looduse õpperada Äksi-Kukulinna-Saadjärve. Edasi, 4. juuni.
- Anton, H. 1982a. Looduse õpperada ümber Saadjärve. Eesti Loodus, 6, 375–381.
- Anton, H. 1982b. Saadjärv. Tln., Eesti Raamat, 28 lk.
- Anton, H. 1983. Övi kivikülv. Edasi, 7. aprill.
- Armetu tegu, mida keegi enam parandada ei või. 1983. Eesti Loodus, 4, 225–227.
- Arukaevu, V. 1961. Kulla Kõrvemaa kivikuningale (looduskaitse alla võetud rändrahnudest). Edasi Kommunismile, 15. juuni.
- Arukaevu, V. 1969. Külastame Kõrvemaa kivihiidu. Eesti Loodus, 10, 598–599.
- Baer, K. E. 1863. Zusatz zu der Notiz des Grafen Keyserling. Melanges. phys. et chim. tires du Bull. L'Acad. Sci. St. Petersburg, V, 5, 511–542.
- Eesti maastikud. 1984. (Koguteos, koost. E. Varep ja V. Maavara.) Tln., Eesti Raamat, 183 lk.
- Eilart, J. 1961. Kalevipoeg ja looduskaitse. Eesti Loodus, 4, 216–223.
- Einer, V. 1977. Piibe rahn. Eesti Loodus, 6, lk 386.
- Eisen, M. J. 1913. Eesti muistsed jumalad ja vägimehed. Trt., K. Sööti kirj., 186 lk.
- Eisen, M. J. 1924. Kivistunud inimesed. Eesti Kirjandus, 10, 453–464; 11, 491–501.
- Eisen, M. J. 1958. Esivanemate varandus. Trt., ERK, 252 lk.
- Eplik, J. 1935. Pärispera neeme omapärasest maastikust ja rändrahnude rohkusest. Loodusevaatleja, 2, 45–48.
- Grewingk, C. 1874. Über einen der grössten erratischen Blöcke unserer Provinzen nicht weit von Dorpat, bei Warrol. Sitzungsber. Naturf. Ges. Dorpat, 3, 479–481.
- Grewingk, C. 1889. Neue Vorkommnisse von Mineralien und grossen erratischen Blöcken unserer Provinzen. Sitzungsber. Naturf. Ges. Dorpat, 8, 83–85.
- Hallik, R. 1935. Abruka ja Vahase saare rändrahn. Eesti Loodus, 5, 181–183.
- Hallik, R. 1937. “Ristikivi” Saaremaal. Eesti Loodus, 4, lk 168.
- Hang, V. 1977. Retk puisniidule ja kiviriiki. Eesti Loodus, 10, 678–680.
- Hang, V. 1983. Aadu kivi. Eesti Loodus, 7, 466–467.
- Hang, V. 1989. Herbert Viidingu viimane kivi. Eesti Loodus, 9, 612–613.
- Hang, V. 1993. Ausammaste kivi. Eesti Loodus, 4, lk 128.
- Hang, V. 1994. Rada ohvrikivi juurde. Eesti Loodus, 1, lk 8.
- Hang, V. 1996. Kivide pildistaja. Jüri Ehrenpreisi meenutades. Pärnu Postimees, 25. mai.
- Hang, V., Hang, T. 1986. Rannaretk Audrust Varblasse. Eesti Loodus, 3, 191–197.
- Helmersen, G. 1869. Studien über die Wanderblöcke und die Diluvialgebilde Russlands. Mem. Acad. Sci. St.-Petersb., VII, XIV, 7, 137 S.
- Helmersen, G. 1881. Über Schonung der Wanderblöcke. Sitzungsber. Naturf. Ges. Dorpat, 5, 178–184.
- Helmersen, G. 1882. Studien über die Wanderblöcke und die Diluvialgebilde Russlands. Mem. Acad. Sci. St.-Petersb., VII, XXX, 5, 56 S.
- Hermann, U. 1970. Massu Liukivi. Eesti Loodus, 12, lk 747.
- Hermann, U. 1971a. Kaose Ussikivi. Eesti Loodus, 1, lk 28.
- Hermann, U. 1971b. Märkmikuga Angerja ümbruses. Eesti Loodus, 8, lk 495.
- Hermann, U. 1973. Kuusalu Lauritsakivi ja Silmaallikas. Eesti Loodus, 6, lk 347.

- Hermann, U. 1973. Mustvee piirikivi. Eesti Loodus, 1, lk 43.
- Hermann, U. 1981. Soekivi jälgedel. Eesti Loodus, 11, 713–716.
- Hiiemäe, M. 2003. Eluta looduse mälestusmärgid rahvapärimestes. Rmt.: Eluta loodusmälestiste uurimine ja kaitse. Tartu-Tallinn, Tead. Akad. Kirj., 100–109.
- Hiiemäe, R. 2000. Kividest rahvapärimestes. Eesti Maaparandajate Selts. Toimetised, 4, 61–68.
- Ikka ja jälle meie oma Eesti asjast. 1995. Eesti Loodus, 11/12, 322–325.
- Joonuks, H. 1965a. Helme Orjakivi. Eesti Loodus, 6, lk 358.
- Joonuks, H. 1965b. Liigvalla Orjakivi. Eesti Loodus, 6, lk 358.
- Joonuks, H. 1987. Kalevipoja kivi. Eesti Loodus, 7, lk 432.
- Joonuks, H. 1988a. Tammispea rahn. Eesti Loodus, 1, lk 59.
- Joonuks, H. 1988b. Kalevipoja kivi ehk Kalevipoja luisk Raplas. Eesti Loodus, 4, lk 255.
- Joonuks, H. 1988c. Laanekivi Tõruveres. Eesti Loodus, 7, lk 459.
- Joonuks, H. 1988d. Tagaküla Suurkivi. Eesti Loodus, 8, lk 513.
- Joonuks, H. 1988e. Helme Orjakivi. Eesti Loodus, 12, lk 797.
- Joonuks, H. 1989a. Kalevipoja lingukivi ehk Suurkivi. Eesti Loodus, 3, lk 150.
- Joonuks, H. 1989b. Keskmise venna kivi. Eesti Loodus, 4, lk 240.
- Joonuks, H. 1989c. Kalevipoja Lingukivi. Eesti Loodus, 7, lk 433.
- Joonuks, H. 1990a. Vao Uuemõisa kivi. Eesti Loodus, 2, lk 97.
- Joonuks, H. 1990b. Lootsikukivi. Eesti Loodus, 5, lk 328.
- Joonuks, H. 1990c. Tõruvere Sadulakivi. Eesti Loodus, 6, lk 381.
- Jung, J. 1910. Muinasaja teadus eestlaste maalt. Tln., A. Buschi kirj., 230 lk.
- Juske, A. 2000a. Kaks joonist. Eesti Maaparandajate Selts. Toimetised, 4, 11–19.
- Juske, A. 2000b. Piirikivid. Eesti Maaparandajate Selts. Toimetised, 4, lk 80.
- Juske, A. 2000c. R. Lehberti jälgedes Käsmus. Eesti Maaparandajate Selts. Toimetised, 4, 35–39.
- Juske, A., Kannukene, L., Piin, T. 2000. Meremunga rändrahn. Eesti Maaparandajate Selts. Toimetised, 4, 43–45.
- Järvamaa rändrahnud. 2005. (Koost. O. Randver ja Ü. Ruisu.) Järvamaa Keskkonnateenistus, 32 lk.
- Jüssi, F. 1972. Väinamere laiud – maastikukaitseala. Eesti Loodus, 4, 222–226.
- Kaasik, A. 1972. Looduse õpperada – Käsmu väike ring. Eesti Loodus, 11, 698–701.
- Kaasik, A., Kurepalu, A., Tõnisson, A. 1998. Lahemaa teejuht. Tln., Huma, 64 lk.
- Kalamees, A., Püttsepp, J. 1995. Vormsi – rahulik saar Hiiu ja mandri vahel. Eesti Loodus, 10, 280–284.
- Kalevipoja ja Vanapagana kivid Pärnumaal (pealkirjata). 1977. Eesti Loodus, 10, lk 667.
- Karlson, A. 1975. Teine rahn Ojakülas. Eesti Loodus, 6, lk 363.
- Karu, A. 1937. Rändrahn esinemisest Meeksis. Loodusvaatleja, 1, lk 31.
- Kas tunned maad. 1965 (Koguteos, koost. E. Varep.) Tln., Eesti Raamat, 696 lk.
- Kask, E. 1986a. Jaani-Tooma Suurkivi. Eesti Loodus, 6, lk 360.
- Kask, E. 1986b. Kalevipoja tool. Eesti Loodus, 9, lk 600.
- Kask, E. 1986c. Käsmu kivikülv Lahemaa rahvusparkis. Eesti Loodus, 10, lk 650.
- Kask, E. 1987. Kivid meres. Eesti Loodus, 10, lk 664.
- Kask, I. 1975a. Salapärane kivi. Eesti Loodus, 11, 689–690.
- Kask, I. 1975b. Veel üks Hiiekivi kaitse alla. Eesti Loodus, 1, 15–16.
- Kask, I. 1991. Rändkivid, Eesti ja Ungari. Eesti Loodus, 12, lk 741.
- Kask, I. 1993. Kivid räägivad. Eesti Loodus, 1, lk 24.
- Kask, I., Raudsep, R., Saadre, T., Suuroja, K. 1991. Geoloogilised huvid Osmussaarel. Eesti Loodus, 12, 371–372.
- Kaup, J. 1939. Liivasaare hiigel-rändrahn. Loodushoid ja turism, 5, 275–277.
- Kents, P. 1935. Käsmu ümbruse suuri rändrahne. Eesti Loodus, 1, 10–13.
- Keyserling, A. 1863. Notiz zur Erklärung des erraticphen Phänomens. Melanges phys. et chim. tires du Bull. Acad. Sci. St.-Petersb., 5, 505–511.
- Kiin, A. 1991a. Helmerseni kivikülv. Eesti Loodus, 1/2, lk 113.
- Kiin, A. 1991b. Hiiesaare Silmakivi. Eesti Loodus, 12, lk 729.
- Kildema, K. 1957a. Kivide mahu määramine. Tln., ERK, 36 lk + lisa.

- Kildema, K. 1957b. Muldade kivisusest Eesti NSV põllumajanduslikel maadel. Eesti Geogr. Seltsi Aastaraamat 1957, 62–73.
- Kildema, K. 1963. Kivide koristamine. Maaparanduse käsiraamat, IV, Tln., ERK, 282–289.
- Kildema, K. 1964. Baltimaade suurim rändrahn. Eesti Loodus, 4, 216–221.
- Kildemaa, E. 1938. Jumala ja Vanapagana lingukivid Veltsal. Suured rändrahnu. Loodusevaatleja, 4/5, 131–132.
- Kirs, J., Pirrus, E. 1998. Erratic boulders as natural monuments in Estonia. ProGEO'97 Estonia. The Second General Assambly of the European Association for the Conservation of the Geological Heritage. Scientific Conference. Tallinn-Lahemaa National Park, Estonia, June 2–4, 1997. Proceedings, 31–34.
- Kivimaa, T. 1937. Tähelepanuväärseid rändrahne Taeveres. Loodusevaatleja, 4, 124–125.
- Klinge, J. 1880. Zwei Sagen über erratische Blöcke. Sitzungsber. Gelehrten Estn. Ges., 174–177.
- Klinge, J. 1881. Über einen erratischen Block bei Sotaga. Sitzungsber. Naturf. Ges. Dorpat, 5, 224–230.
- Knuut, V. 1934. Andmeid “Võnnukivist”. Eesti Loodus, 3, lk 64.
- Kumari, A. 1974. Ehalkivi – suurim rändrahn Eestis? Eesti Loodus, 8, 471–473.
- Kumari, A. 1979a. Eksirännak Eesti kõrgeima kivi järele. Eesti Loodus, 9, 615–616.
- Kumari, A. 1979b. Kümme suuremat rändrahnu. Eesti Loodus, 7, 462–465.
- Kumari, A. 1980. Neljakuningakivi. Eesti Loodus, 4, 242–243.
- Kumari, A. 1981. Suurte rändrahnu teine kümme. Eesti Loodus, 10, 670–676.
- Kumari, A. 1982. Kalevipoja kivid Pärnu rajoonis. Eesti Loodus, 3, 174–176.
- Kumari, A. 1984. Kalevipoja kive. Eesti Loodus, 11, 728–731.
- Kumari, A. 1986. Rändrahnu kolmas kümme. Edasi, 3. aprill.
- Kõhelik, A. 1938. Liigvalla “Ohvikivi”. Eesti Looduskaitse, 1, 18–19.
- Kõllamaa, V. 1973. Vähetuntud kivihiid. Eesti Loodus, 2, lk 116.
- Künnapuu, S. 1969. Tallinna rändrahnud. Õhtuleht, 29. nov.
- Künnapuu, S. 1970. Rannamõisa rändrahnud. Eesti Loodus, 9, lk 558.
- Künnapuu, S. 1974a. Eesti suurim ja tema naabrid. Eesti Loodus, 1, 42–44.
- Künnapuu, S. 1974b. Tallinna suured rändrahnu. Eesti Geogr. Seltsi Aastaraamat 1973, 52–68.
- Künnapuu, S. 1976. Viimsi poolsaare suured rändrahnu. Eesti Geogr. Seltsi Aastaraamat 1974, 55–71.
- Künnapuu, S. 1977. Suurupi poolsaare suured rändrahnu. Eesti Geogr. Seltsi Aastaraamat 1975/76, 54–62.
- Laasi, A. 1940. Suuri rändrahn Põhja-Eesti saartelt. Eesti Loodus, 4/5, 191–193.
- Laasi, H. 1934. Suuri rändrahn Vormsi saarelt. Eesti Loodus, 2, 39–40.
- Laasi, H. 1935. Andmeid rändrahnu kohta Viljandimaal. Eesti Loodus, 4, 133–134.
- Laugaste, E., Liiv, E. 1970. Muistendid Vanapaganast. Tln., Eesti Raamat, 606 lk.
- Laugaste, E., Liiv, E., Normann, E. 1963. Muistendid Suurest Tõllust ja teistest. Tln., ERK, 466 lk.
- Laugaste, E., Normann, E. 1959. Muistendid Kalevipojast. Tln., ERK, 669 lk.
- Laugaste, E., Rõõm, A. 1958. Kalevipoja jälgedel. Tln., ERK, 87 lk.
- Laurand, J. 2000. Põllumees kividega hädas. Eesti Maaparandajate Selts. Toimetised, 4, 11–17.
- Lauringson, A. 1982. Seamäe Lohukivi Lahemaal ja tehislõhkudega kivide otstarbest üldse. Eesti Loodus, 5, lk 319.
- Lehbert, R. 1914. Erratische Blöcke in Estland. Wierländischer Strand, Kasperwiek und Umgebung. Beiträge zur Baltischen Naturdenkmalpflege. Abt. I, 1–24.
- Leib, D. 1922. Kodumaa loodus. (Teade rändrahnu Võrumaal Kanapää kihelk. Juuru talu maal.) Loodus, 6, lk 371.
- Leib, D. 1922. Suured rändrahnu. Loodus, 6, lk 371.
- Leib, D. 1923. Hiiglapuud ja rändrahnud. Loodus, 2, lk 123.
- Liiv, E. 1984. Läänemaa kohamuistendid. Eesti Loodus, 11, 725–727.
- Linkrus, E. 1968. Huntkivist, Kotkamäest ja muust. Eesti Loodus, 9, 567–571.
- Linkrus, E. 1970. Lemeti kivi. Eesti Loodus, 12, lk 764.
- Linkrus, E. 1976. Juminda poolsaare loodusest. Eesti Geogr. Seltsi Aastaraamat 1974. Tln., 43–54.
- Linkrus, E. 1996. Kus asub Jaani-Tooma Suurkivi? Eesti Loodus, 7, lk 197.

- Linkrus, E. 2000. E. Russow ja Käsmu. Eesti Maaparandajate Selts. Toimetised, 4, 29–34.
- Looduse kalender '03. 2002. Eesti rändrahnud. Eesti Geoloogiakeskus, OÜ Looduskiri, 28 lk.
- Looduskaitse alla võetud puid ja rändrahnne. 1938. Eesti Mets, 5, 224–225.
- Looduskaitse põhimaterjale. 1959. Tln., ERK, 220 lk.
- Looduskaitse teateid. Loodusevaatleja, 1937, 1, lk 31; Eesti Loodus, 1937, 1, 38–39; 1937, 4, 168–171; 1937, 5, 222–223; 1938, 3, lk 140.
- Looduskaitse teatmik. 1960. (Toim. E. Kumari.) Tln., ERK, 340 lk.
- Lunts, T. 1935. Rändrahnne Järvamaal. Eesti Loodus, 1, 25–26.
- Maide, J. 1939. Looduskaitse alla võetud rändrahnude mass. Loodushoid ja turism, 5, 292–295.
- Meriste, V. 1976. Kalevipoja lingukivid Saadjärve ääres. Eesti Loodus, 6, 408–410.
- Mändoja, M. 1994. Kas Otepää maastikukaitseala suurim rändrahn? Eesti Loodus, 11, lk 350.
- Mändoja, M. 1999a. Preilikivi. Eesti Loodus, 1, lk 39.
- Mändoja, M. 1999b. Kui uue tähenduse saab vana Piirikivi või Piiripost. Eesti Loodus, 9, 389–390.
- Mändoja, M. 2001. Anuristi kivi. Eesti Loodus, 7/8, lk 296.
- Mäss, V. 1986. Hiidrahn Soome lahe väral. Eesti Loodus, 8, 522–523.
- Naaber, E. 1996. Kuidas rahvasuus nimed sünnivad. Hülgekivi, Silmajõgi. Eesti Loodus, 2, lk 61.
- Orviku, K. 1934. Andmete kogumisest suurte rändrahnude kohta Eestis 1933. ja 1934. a. suvel. Eesti Loodus, 5, 121–123.
- Orviku, K. 1935a. Gneiss-breccia suurte rändrahnude kivimina. Eesti Loodus, 4, 98–99.
- Orviku, K. 1935b. Rändrahnud. Rmt.: Kirss, K., Port, J., Tasa, E. Looduslikud jõud ja varad. Trt., Loodus, 73–76.
- Orviku, K. 1936a. J. A. Ehrenpreis suurte rändrahnude ülesmärkjajana. Eesti Loodus, 1, 30–32.
- Orviku, K. 1936b. Suurte rändrahnude osa geoloogia-arhiivis. Eesti Loodus, 2, 78–79.
- Orviku, K. 1936c. Geoloogilisi märkmeid geoloogilis-geograafiliselt õppekursioonilt Narva ja selle lähemasse ümbrusse 10–14. juunil 1936. Eesti Loodus, 4, 149–157.
- Orviku, K. 1937a. J. A. Ehrenpreis'i poolt 1936. a. kogutud andmeid suurte rändrahnude kohta. Eesti Loodus, 1, 37–38.
- Orviku, K. 1937a. 1936. a. kogutud andmed meie suurte rändrahnude kohta. Eesti Loodus, 2, 86–88.
- Orviku, K. 1939. LUS-i geoloogia- ja geograafiasektiooni suurte rändrahnude arhiiv ja selle osa suurte rändrahnude looduskaitse teostamisel. Eesti Loodus, 1, 37–42.
- Orviku, K. 1940. Uusi suuri rändrahnne Eestis. Eesti Loodus, 1, 47–49.
- Orviku, K. 1970. Akadeemik G. Helmersen ja suurte rändrahnude kaitse. Eesti Loodus, 1, 43–44.
- Ots, I. 1971. Miku Raudkivi. Eesti Loodus, 1, lk 28.
- Paatsi, V. 1979. Saarte suured ja väikesed kivid. Eesti Loodus, 11, 712–715.
- Paatsi, V. 1986. Vormsi Kirikukivi (Kerksten). Eesti Loodus, 8, lk 516.
- Paatsi, V. 1987. Küremaa Männikivi. Eesti Loodus, 2, lk 116.
- Pae, T. 2002. Sope Suurkivi. Eesti Loodus, 1, lk 53.
- Paeveer, A. 1993. Kassnurme linnamägi – Kalevipoja säng. Eesti Loodus, 10, 340–341.
- Parts, A. 1930. Pinnaliikumisi Läänemere ümbruses. Loodusvaatleja, 5, 133–138.
- Pirrus, E. 1994. Otsides rändrahn, mis võinuks olla Eesti suurim. Eesti Loodus, 5, 147–148.
- Pirrus, E. 1995. Kivid ja meie. Eesti Loodus, 11/12, lk 360.
- Pirrus, E. 1996a. Suured rändrahnud – võõrsilt pärit omad. Eesti Loodus, 4, 118–119.
- Pirrus, E. 1996b. Ühe rahnudeurija mälestuseks. Eesti Loodus, 7, lk 240.
- Pirrus, E. 1996c. Kõrvalepõige teel Saaremaale enne Lihulat. Eesti Loodus, 9, lk 292.
- Pirrus, E. 1996d. Suured rahnud – kuhu nad võivad kaduda. Eesti Loodus, 9, 308–310.
- Pirrus, E. 1997a. Suured rahnud – kas kuluvad väiksemaks või kasvavad kõrgemaks? Eesti Loodus, 2, 71–72.
- Pirrus, E. 1997b. Suured rändrahnud akvatooriumigeoloogia uurimisel. Eesti Geoloogia Seltsi üllatust, 2/96. Soome lahe geoloogiast, 42–45.
- Pirrus, E. 1998. Suured rändrahnud uitmõtete äratajaina. Eesti Loodus, 4, 151–153.
- Pirrus, E. 1999. Rändrahnud (Pakri). Eesti Loodus, 8, lk 320.
- Pirrus, E. 1997–2008. Rändrahnud (lõigud seerias Loodusmälestised): LM-1, 1997. Tallinn: Kesklinn, Kadriorg, Kristiine, 12–14; LM-2, 1997. Tallinn: Nõmme, Mustamäe, 9–14; LM-3, 1998. Tallinn: Põhja-Tallinn, Habersti, 5–17; LM-4, 1999. Tallinn: Lasnamäe, Pirita, 25–28; LM-5,

2000. Harjumaa: Paldiski, Pakri poolsaar ja saared, 16–17; LM-10, 2002. Harjumaa: Lahemaa, 24–26; LM-7, 2002. Lääne-Virumaa: Rakvere, Vinni, Rägavere, Sõmeru, Kunda, 16–18; LM-8, 2003. Harjumaa: Harku, Keila, Padise, 20–22; LM-9, 2003. Ida-Virumaa: Vaivara, Sillamäe, Toila, 22–24; LM-11, 2004. Ida-Virumaa – Lääne-Virumaa: Kohtla, Lüganduse, Aseri, Viru-Nigula, 22–26; LM-12, 2004. Harjumaa, Raplamaa – ümber Mahtra soostiku: Kose, Kõue, Kohila, Kaiu, Juuru, 15–17; LM-13, 2004. Ida-Virumaa: Illuka, Mäetaguse, Iisaku, Alajõe, 19–20; LM-14, 2005. Ida-Virumaa: Sonda, Maidla, Tudulinna, Avinurme, Lohusuu, 12–14; LM-15, 2005. Lääne-Virumaa: Laekvere, Avanduse, Rakke, Väike-Maarja, Tamsalu, 14–15; LM-16, 2007. Lääne-Virumaa: Tapa ja Kadrina vald, 13–15; LM-17, 2008. Läänemaa: Noarootsi, Nõva, Osmussaar, 13–16; LM-18, 2008. Harjumaa: Kiili, Rae, Saku ja Saue vald, 13–15.
- Pirrus, E. 2000a. Eluta looduse mälestusmärgid ja Eesti ürglooduse raamat. Keskkonnatehnika, 3, 27–28.
- Pirrus, E. 2000b. Kas kivid püsivad paigal? Eesti Maaparandajate Selts. Toimetised, 4, 47–48.
- Pirrus, E. 2002. Ussikivi iluaas. Eesti Loodus, 11, lk 50 (554).
- Pirrus, E. 2003a. Eesti Ürglooduse Raamat – geoloogiliste loodusemälestiste üleriigiline andmebaas. Rmt.: Eluta loodusemälestiste uurimine ja kaitse. Tartu-Tallinn, Tead. Akad. Kirj., 7–18.
- Pirrus, E. 2003b. Hiidrahnud loodusemälestistena. Rmt.: Eluta loodusemälestiste uurimine ja kaitse. Tartu-Tallinn, Tead. Akad. Kirj., 75–88.
- Pirrus, E. 2007. Rändrahnud. Rmt.: Eesti maatehnika kultuurist. (Koost. J. Kriis.) Põltsamaa, 100–109.
- Puss, H. 1973. Rannaröövid Hiiumaal. Eesti Loodus, 8, lk 482.
- Puustusmaa, R. 1969. Valingu rahnud. Eesti Loodus, 7, 422–423.
- Puustusmaa, R. 1975. Heal lapsel mitu nime. Eesti Loodus, 2, 95–100.
- Pöder, K. 1961. Teedla rändrahn ja kivikülv. Uus Tee, 26. det.
- Ranniku, V. 1972. Et Lahemaast saaks tõeline rahvuspark. Eesti Loodus, 11, 672–674.
- Ratas, R. 1984. Heltermaa-Kärdla-Kõpu-Vaemla. Tln., Eesti Raamat, 56 lk.
- Ratt, A. 1974. Maaparanduse majanduslik efektiivsus Eesti NSV-s. Tln., Valgus, 220 lk.
- Raukas, A. 1995. Estonia – a land of big boulders and rafts. Quaestiones Geographicae. Special Issue, Poznan, 4, 247–253.
- Raukas, A. 2000. Eesti – suurte rändrahnude maa. Eesti Maaparandajate Selts. Toimetised, 4, 20–21.
- Relve, H. 2006. Rändrahnudelt rikkaim maa Euroopas. Loodus, 1, 26–29.
- Remmel, H. 1962. Hiiekivi Väkras. Eesti Loodus, 4, lk 220.
- Remmel, H. 1976a. Kodismaa kohtukivi ja Kantküla küünlakuusk. Eesti Loodus, 6, 410–411.
- Remmel, H. 1976b. Vedu Nõiakivi. Eesti Loodus, 6, lk 404.
- Rennu, H. 1984. Kui palju on Haapsalu rajoonis looduskaitseobjekte ja arheoloogiamälestisi. Eesti Loodus, 11, 733–735.
- Riikliku kaitse alla kuuluvate rändrahnude ja kivikülvide loetelu. 1960. Looduskaitse teatmik. Tln., ERK, 265–286.
- Roosimaa, U. 1967. Iivakivi. Eesti Loodus, 3, lk 241.
- Rõuk, A.-M. 1976. Pikkjärve konglomeraatrahn. Eesti Loodus, 6, lk 411.
- Rõuk, A.-M. 1985. Pikkjärve konglomeraatrahn uues kohas. Eesti Loodus, 8, lk 532.
- Rändrahne looduskaitse alla. 1937. Loodusevaatleja, 1, lk 31.
- Rändrahne looduskaitse alla. 1938. Loodusevaatleja, 1, lk 30.
- Rändrahnud looduskaitse alla. 1938. Eesti Loodus, 1/2, lk 80.
- Räugel, V. 1969. Võlupe rändrahn. Eesti Loodus, 7, lk 423.
- Saar, T. 1935. Kihnu sõarsaared. Loodusevaatleja, 4, 105–108.
- Sepp, U. 1971. Vormsi saare maastiku struktuurist. Eesti Geogr. Seltsi Aastaraamat 1969, 54–67.
- Smurr, R. W. 2001. Loodusmonumendid kui rahvuse monumendid. Eesti rändrahnude tähendusest. Kunst EE, 1, 44–53.
- Soo, E. 1996. Tõugu Saunakivi Lahemaal. Eesti Loodus, 11/12, lk 402.
- Soome, I. 1966. Sohvakivi. Eesti Loodus, 2, lk 109.
- Sulepi, E. 1970. Ukukivi ja “Kuningakepp”. Eesti Loodus, 2, lk 114.
- Suur, A. 1938. Rändrahnud piirikividena ei ole hävimisohus. Eesti Looduskaitse, 1, 10–13.

- Suured rändrahnud Jägala-Joa ümbruses. 1923. *Loodus*, 11, 689–690.
- Suured rändrahnud looduskaitse alla. 1937. *Loodusevaatleja*, 3, lk 9.
- Suuremaid rändrahne Kosel. 1936. *Loodusevaatleja*, 4/5, lk 156.
- Suuroja, K. 2004. Kiviaabits. Eesti kivimid. OÜ GeoTrail KS, 124 lk.
- Suuroja, K., Saadre, T. 1995. Loode-Eesti gneissbretšad senitundmatu impaktstruktuuri tunnistajana. *Eesti Geoloogiakeskuse Toimetised*, 5/1, 26–28.
- Suuroja, K., Saadre, T., Kask, J. 1999. Geology of Osmussaar Island. *Estonia Maritima*, 4, 39–63.
- Suuroja, K., Suuroja, M. 2006. Eesti 100 rändrahnud. OÜ GeoTrail KS, 110 lk.
- Suuroja, K., Suuroja, M. 2008. Hiidrahnud. OÜ GeoTrail KS, 191 lk.
- Suuroja, K., Suuroja, S. 2000. Kuidas avastati Eesti suurim meteoriidikraater, 2. *Eesti Loodus*, 7/8, 294–296.
- Suuroja, S., Suuroja, K., Kestlane, Ü. 2003. Neugrund-bretša – suurepärase juhtkivim. Rmt.: Eluta loodusmälestiste uurimine ja kaitse. Tartu-Tallinn, Tead. Akad. Kirj., 89–99.
- Süda, P. 1921. Suur Tõll, Saaremaa vägimees. *Tln., G. Pihlaka kirj.*, 64 lk.
- Tamm, R. 1923a. Suured kivid (rändrahnud) Hageris. *Loodus*, 5, 306–307.
- Tamm, R. 1923b. Suured kivid Hageris. *Loodus*, 6, lk 377.
- Thamm, N. 1933. Über eine Gneissbrekzie im Glazialgeschiebe der Insel Osmussaar (Odensholm). *Tartu Ülikooli Geoloogiainstituudi Toimetused*, 34, 14 lk.
- Teemusk, A. 1975. Suuri rändrahne linna ümbruses. *Eesti Loodus*, 10, lk 604.
- Tilk, M. 1984. Kodukandi suured kivid. *Eesti Loodus*, 10, 666–667.
- Tustit, A. 1975. Pireti kivi. *Eesti Loodus*, 3, lk 164.
- Tõnisson, A. 1987. Kivi keset raba. *Eesti Loodus*, 10, 671–672.
- Uustalu, J. 1960. Suuri rändrahne Riguldis. *Tööraha Lipp*, 25. veebr.
- Vain, H. 1960. Kukka kivi nooremad velled. *Nõukogude Hiiumaa*, 23. jaan.
- Vain, H. 1962. Paluküla rändrahnud. *Nõukogude Hiiumaa*, 12. mai.
- Vain, H. 1966. Mõõda Hiiumaad. *Tln., Eesti Raamat*, 94 lk.
- Valk, H. 1986. Kivid ja allikad ning muinsuskaitse päevamured. *Eesti Loodus*, 1, 31–32.
- Vallner, V. 1937. Suuremaid rändrahne. *Loodusevaatleja*, 2, lk 64.
- Viator. 1935. Kodumaa rändrahnudest. *Loodusevaatleja*, 4, 102–105.
- Viiding, H. 1955a. Eesti NSV rändkivide petrograafiast. *Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat 1955*, kd 48, 377–389.
- Viiding, H. 1955b. Eesti NSV rändkividest. *Diss. Geol.-min. tead. kand. tead. kraadi taotlemiseks. TRÜ Mineraloogia kat. (käsitirni)*, 350 lk+ lisad.
- Viiding, H. 1957. Rändrahnud loodusmälestusmärkidena. *Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat 1957*, kd 50, 169–182.
- Viiding, H. 1958. Rändrahnude osa loodusmälestusmärkide hulgas. Rmt.: *Eluta looduse kaitse. Tln., TA Geol. Inst.*, 22–31.
- Viiding, H. 1960. Rändrahnud ja kivikülvid. *Looduskaitse teatmik. Tln.*, 176–190.
- Viiding, H. 1974. Rändrahnud rannal. *Looduse kalender 1974. Tln., Valgus*.
- Viiding, H. 1975. Meie rändkivid. *Õhtuleht*, 4. sept.
- Viiding, H. 1976. Andmete kogumisest Eesti suurte rändrahnude kohta. Rmt.: *Eesti NSV maapõue kaitsest. Tln., Valgus*, 148–161.
- Viiding, H. 1981a. Lahemaa hiidrahnud ja kivikülvid. *Lahemaa uurimused, I. Tln., Valgus*, 45–52.
- Viiding, H. 1981b. Lahemaa kivid. *Tln., Valgus*, 80 lk.
- Viiding, H. 1985a. Eesti ürglooduse raamat. *Eesti Loodus*, 3, 138–145.
- Viiding, H. 1985b. Jää süles meile jõudnud. *Horisont*, 6, lk 31.
- Viiding, H. 1985c. Rändkivide vabaõhumuseum Altjale. *Eesti Loodus*, 4, 258–261.
- Viiding, H. 1986. Suurte rändrahnude kirjeldamise juhend. *Abiks loodusevaatlejale*, 85. Trt., 104 lk.
- Viiding, H., Kask, R. 1984. Kivide püsivus ja söövituspindadega kivid. *Eesti Loodus*, 2, 91–98.
- Viires, A. 1971. Juminda kivihiid. *Eesti Loodus*, 1, lk 27.
- Viirok, E. 1934. Kesk-Viljandimaa maastikust. *Loodusevaatleja*, 6, 195–197.
- Vilbaste, G. 1935a. Kodumaa rändrahnudest. *Loodusevaatleja*, 4, 102–105.
- Vilbaste, G. 1935b. Lood ehk loopealsed Ida-Harjumaal. *Loodusevaatleja*, 5, 145–149.
- Vilbaste, G. 1935c. Suuremad rahnud vajavad tõsist kaitset. *Eesti Mets*, 10, 357–358.

- Vilbaste, G. 1937. Rannamoodustisi Põhja-Eesti neemedel. Loodusevaatleja, 1, 12–19.
- Vilbaste, G. 1938a. Kas rändrahnud on hädaohus? Eesti Looduskaitse, 1, 16–18.
- Vilbaste, G. 1938b. Rändrahnud maastikus ja rahvaluules. Kividki kõnelevad huvitavalt. Eesti Noorus, 6, 203–206.
- Vilbaste, G. 1938c. Suuremaid rändrahne Harjumaal. Eesti Looduskaitse, 3, 81–85.
- Vilbaste, G. 1961. Kuusalu Rajakivi (rändrahn). Harju Elu, 24. juuni.
- Vilberg, G. 1931. Eesti loodusemälestusmärke. Trt., 48 lk.
- Vunderlich, V. 1963. Loobu jõe hällikivid. Punane Täht, 29. juuni.
- Väljamäe, L. 1980. Ristikivid Tutermaal. Eesti Loodus, 4, lk 243.
- Väljamäe, L. 1981. Suur rändrahn Valingul. Eesti Loodus, 12, lk 807.
- Õpik, A. 1936. Ühest rändkivist Läänemaalt. Eesti Loodus, 5, 186–188.
- Õpik, A. 1937. Rändkividest Eestis. Looduskaitse, 1, 105–111.
- Вийдинг Х. 1957. Распространение и петрография эрратических валунов Эстонской ССР. Труды регионального совещания по изучению четвертичных отложений Прибалтики и Белоруссии. Инст. геол. и геогр. АН Лит. ССР. Научные сообщения, IV, 285–295.
- Вийдинг Х., Гайгалас А., Гуделис В., Раукас А., Тарвидас Р. 1971. Кристаллические руководящие валуны Прибалтики. Вильнюс, Минтис, 95 с.
- Гайгалас А., Раукас А. 1965. Распространение руководящих валунов в плейстоценовых моренах Прибалтики. Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода, 30. Москва, 128–135.
- Кропоткин П. А. 1869. Несколько слов о происхождении валунов на острове Большой Тютерс. Кронштадский Вестник, 8, 332–333.
- Раукас А. 1963. Распространение руководящих валунов в моренах последнего оледенения Эстонской ССР. Изв. АН ЭССР. Сер. Физ.-мат. и техн. наук 12, 2, 198–211.
- Тарвидас Р. 1961. Кристаллические валуны последнего и предпоследнего оледенений Южной Прибалтики и их минерально-петрографическая характеристика. Автореф. канд. диссертации, Вильнюс, 36 с.
- Хребтов А. 1916. Памятники природы на островах Эзеля, Абро и Руно. Феллин, 1–24.

LARGE ERRATIC BOULDERS OF ESTONIA

Summary

The large erratic boulders carried to Estonia's territory during the Quaternary glaciations are an inseparable part of our landscape and have thus influenced the human activity in the area. For a number of reasons, Estonia can be considered a classical distribution area of erratic boulders. First, Estonia was located in the immediate vicinity of the glaciation centre in Scandinavia, which means that the glacier here was very thick and could tear off and transport huge rock monoliths of variable composition. Secondly, when the ice melted, the boulders were placed on a completely different sedimentary bedrock, which makes them easily recognisable. Thirdly, the distribution of boulders in clearly different conditions can be observed due to the rather simple zonal setting of the Estonian bedrock: in northern Estonia Cambrian rocks (mainly soft clays), in central Estonia a limestone plateau made of hard Ordovician and Silurian limestones and in southern Estonia weakly cemented Devonian sandstones dissected by valleys. The above circumstances give an opportunity to profoundly study the characteristics of erratic boulder transportation and discover the essence of the process for other regions as well. The current work presents abundant data on Estonian erratic boulders.

The history of the investigation of erratic boulders in Estonia is outstanding. The studies were initiated in the second half of the 19th century when several researchers noted the abundance of large erratic boulders. The investigations discussed the origin of erratic boulders and their use as indicator boulders. The idea of the continental glaciers moving across the North European Plain was suggested. A need for registering the association of large boulders on the territory of Estonia arose in 1920–1930. The work involved the public, nature magazines and several scientific organisations. The studies were especially systematic and fruitful in 1990–2001 when a geologist Herbert Viiding initiated the compilation of a national database of inanimate natural features – *Eesti ürglooduse raamat* (The Book of Primeval Nature). The book included registration, measurement and description of all large erratic boulders (with perimeters over 10 m), including those damaged, destroyed or relocated. The work turned out extremely hard and time consuming, but the result was worth the efforts. Almost all large erratic boulders of Estonia (over 1800 in total) were revised on the spot and described using similar methodology. The obtained data were incorporated into a database, which served as the basis for the current comprehensive study. After H. Viiding's early death in 1988, the author of this book became the principal investigator of Estonian erratic boulders and was responsible for registering the data using the same methodology. The boulders were similarly measured (Fig. 1), their petrologic composition was determined, a detailed location scheme was compiled,

nature protection value (state) was assessed, and earlier studies as well as interesting folk stories were mentioned. The material obtained was recorded as questionnaires in the manuscript database of the Book of Primeval Nature and is therefore accessible for further investigations and supplementing.

Size and dimensions

Within the association of large erratic boulders of Estonia several categories can be distinguished, based on their dimensions (Table 1): (1) huge boulders with perimeters over 25 m (about 100 boulders in total); (2) large boulders with perimeters 20–25 m (177 in total); (3) boulders of county importance with perimeters 16–20 m (363 in total); (4) boulders of local importance with perimeter 10–16 m (approximately 1200 in total). The boulders with perimeters less than 10 m are classified as small boulders, cobbles and pebbles, and they are innumerable in Estonia. Thus, the abundance of boulders of the above categories is clearly inversely proportional to their dimensions (Fig. 2). Table 2 presents the dimensions of the 30 largest boulders in Estonia. Because of their variable shape it is hard to assess the exact mass of the boulders, but some calculations can be made by approximating their linear measurements to simplified geometrical bodies (Fig. 3). Based on the respective correlation analysis (Fig. 4), it can be concluded that when assessing the aboveground volume of a boulder, the best results are achieved if the boulder is treated as a convex cone. The masses calculated based on this assumption provide average values for all boulder categories (Table 3). The masses of large erratic boulders amount to tens and hundreds of tonnes and therefore our large boulders have well preserved as permanent nature monuments. Considering the number of boulders and their average masses, it appears that the share of different boulder categories in the total mass of large boulders is almost equal – approximately 50,000–60,000 tonnes each (Fig. 5). Based on this, the glacier's abrasion and transport capacity on its passage from the source area in southern Finland to Estonia can also be calculated.

Shape, bedding and surface

The shape of boulders is variable, depending on the properties of the parent rock and its primary cleavage. However, the isometrisation of their shape during glacier transport is apparent (Fig. 6). Thus the shape where the boulder's greatest length does not exceed its width more than 1.5 times prevails. Oval boulders with a greater length to width ratio are rare, and oblong forms (with the main contour stretched in one direction) even rarer. This shows that the random rock lumps incorporated into the glacier were soon broken into circular forms, which could rotate more easily within the glacier.

As the glacier melted, the boulders generally took a balanced position in accordance with gravity, i.e. lay on the ground with the flat side lowermost (Fig. 7). It is quite common that the lowermost quarter or third of a loaf-shaped boulder lies beneath the ground surface. Pyramidal or cone-shaped boulders are infrequent, the boulders positioned edgewise, i.e. different from a balanced position, are almost

absent (1.7–4.3%, Table 4). The latter occur only on the present-day coast, where their position has been altered by drift ice. In northern Estonia, angular rapakivi boulders, shaped by their specific cleavage, form an independent type. These boulders occur as vertical or tilted cuboid blocks. However, even in these cases they obviously tend to achieve a balanced position.

The surface of large boulders is generally smooth. Considerable breakage roughness and sharp crossing edges of cleavage systems are uncommon; sometimes they have formed in the course of later processes. Especially smooth is the surface of oval granite boulders, which is indicative of their considerable abrasion inside the glacier. Due to their textural peculiarities the surface of gneiss, migmatite and western Estonia's gneiss-breccia boulders is much rougher. The rapakivi boulders also tend to have a rough surface, because the presence of crossing cleavage systems also supports partial crushing of boulders during their transportation within the glacier. However, in Estonia, the surface smoothness of a boulder clearly depends on the length of its transportation route – in southern Estonia the boulders are more rounded and their surfaces are smoother than northwards.

Orientation and shifts in the initial position

It is intriguing to follow the orientation of large boulders with reference to the compass points. Large boulders would be expected to behave like small rock drumlins, fixed by their longitudinal axis in the main direction of glacier movement. Unfortunately, the results of measurements in Estonia are not very clear. Oblong boulders of the longest category seem to confirm the expected regularity (Fig. 8), while somewhat smaller ones (20–25 m) do not. Although the axes of oblong boulders 16–20 m in perimeter are generally quite clearly orientated in the NW–SE direction, this should not be the basis for final conclusions. It is important to take into account that many large boulders are located in the contemporary or former coastal zone of the Baltic Sea, where the drift ice may have considerably altered their original position. In Estonia, several examples characterising such a situation can be found.

Changes in the initial position of boulders are frequent in Estonia, mostly disintegration of large boulders into boulder associations has happened. In several cases a boulder penetrated by one or more fissures has fallen into a number of pieces and the latter have moved apart, which, according to folklore, has occurred e.g. as a result of a lightning strike. In reality, the explanation is simpler: the glacier incorporated some already split rock blocks, which in their frozen state stayed in one piece within the glacier during the entire transportation process. However, once the ice melted and the surrounding pressure ceased, the boulder parts separated by fissures could have moved apart, especially in case they had been laid on an uneven surface. Open fissures of different size were left between the rock blocks. Quite often the surfaces of the fissures formed in the above-described way follow the initial texture of the rock, or match clearly on both parts of the boulder (Fig. 9). This proves that the boulder fragments were separated due to movements caused by gravity. Boulder

associations formed as a result of dissection of a large boulder are quite frequent (Fig. 10). On the coast the associations could later be scattered or accumulated by drift ice (Fig. 10).

Disintegration, boulder fields and disappearance

Disintegration of large boulders and the general abundance of boulders in till (due to the closeness of the source area in Finland) have formed a number of relatively small areas where the boulders are especially abundant and therefore natural agricultural activity as well as other types of land use are impossible. Such areas are known as boulder fields. By their formation, boulder fields can be divided into three main and six subtypes (Table 5).

The first type is the location of a disintegrated large boulder as depicted above, where boulder fragments are still angular and are often located radially around the central point. Boulder associations in coastal areas that have been influenced by other processes (the fragments have been rounded, they have moved closer together or farther apart, sometimes boulder fragments of different composition have been added) form an independent subtype.

The second type is represented by accumulations of smaller boulders exposed from boulder-rich till by later processes; generally such boulders are rounded and their petrologic composition is variable. Boulder fields of this type comprise three subtypes: (a) abundant boulders reflecting the composition of the parent till; fine-grained particles have been partly washed away from between the larger boulders; (b) pavement zones along former coastlines accumulated as mounds and ridges, which have been processed by wave activity and drift ice; and (c) perluvial boulder fields enriched by melt-water streams. The last subtype is very rare and in some cases even questionable.

The third type comprises man-made boulder accumulations – boulder heaps formed as a result of land improvement and for ritual or recreational purposes.

Natural boulder fields are common in boulder-rich northern and northwestern Estonia, while man-made and perluvial fields are located more randomly (Fig. 11).

Spontaneous dissection of large boulders after the ice melted shows that they can be crushed and destroyed also during other natural processes. However, such cases are extremely rare due to the considerable resistance of boulders and the short time elapsed after the glaciation. The only noteworthy feature is the mechanical pressure in the coastal areas of Estonia caused by wave activity and drift ice – the only forces that can induce partial disintegration and displacement of boulders, i.e. change the post-glacial location of large boulders. However, taking into account the rather restricted area of permanent coastlines and the short geological time of their existence, these changes could not have been remarkable either. Natural weathering processes have also been rather moderate under the local weather conditions, although dissection of some boulders into smaller blocks as a result of extending fissures due to their freezing in winter cannot be completely excluded. The primary factor in boulder destruction – human activity – is not common either, mainly due to unsuitable rock

types (many rapakivi boulders) and a labour-consuming process. It is mostly small boulders that have been subject to human activity. Large boulders have suffered primarily from land improvement, and not so much because of their removal or crushing, but because of being buried underneath smaller boulders collected from the fields, or under road embankments. Their dimensions and huge mass have quite successfully protected large boulders, even against the constantly developing equipment. In several counties large boulders have been removed from the landscape for variable reasons, mostly due to building harbours and military facilities, but generally the losses do not exceed 20% (Table 6). The underground part of individual boulders crushed for building stone has mostly remained intact, which enables to assess the initial dimensions of the boulder and determine its petrologic composition (Figs 12, 13).

Presumably, at least 80–85% of the total number of Estonia's large boulders (perimeters over 10 m) are preserved today. This makes the 1800 boulders presently registered reliable enough for drawing several scientific conclusions.

Distribution

The spatial distribution of boulders clearly reflects the distance from their source area – the outcrop of crystalline basement rocks in southern Finland (Table 7). It is evident considering the location of boulders within separate counties (Figs 14–16), especially in northern Estonia. The closeness of the source area can be felt especially in large boulder categories (Figs 17–19), where the hindering influence of the prominent bedrock relief forms (Baltic Klint, Pandivere Upland) on boulder transportation is also apparent (Fig. 18). The statistical distribution frequency of boulders on 100 km² and their distribution by geographical latitudes (Figs 20, 21) expressively characterise the north–south distribution trend as well.

Composition

The petrologic composition of large boulders reflects well the character of the outcrop area of igneous and metamorphic rocks in southern Finland. At the same time, some changes that occurred during the glacier movement are also expressed. Above all, the volume of boulders transported to Estonia no longer matches the size of outcrop areas of the respective rock types in the source area (Fig. 22). Thus, especially in northern Estonia, the main rock type of large boulders (52–66%) is relatively young rapakivi granite, which has intruded into the crystalline basement of southern Finland (Table 8), but its outcrop area in the source area is rather small. The outcrop area of granites, gneisses and migmatites of the older Svecofennian complex is the largest in Finland, but in Estonia the proportion of boulders made of these rocks is smaller. Although their share increases in southern Estonia, it never reaches the proportions in the source area. Such peculiarity in petrologic composition is caused by the initial physical strength properties of the source rock. The massive granites of rapakivi plutons formed large rock blocks more easily when the glacier moved across the outcrop area, while Svecofennian rocks, which

had already been subject to metamorphism, broke into smaller blocks. At the same time, the proportion of rapakivis decreases southwards as they were less durable during transportation. The selective activity of the glacier is even more evident in the case of other rock types – basic rocks, volcanites and sedimentary rocks are almost absent in the composition of large boulders (1–4%), although their share is notable among the smaller ones (Table 9).

Thus, large boulders originate mainly from the rapakivi massifs in Åland, southwestern Finland and Vyborg, i.e. the only formations in the area that cropped out at the preglacial denudation surface (Fig. 23). The leading role of the rapakivis originating from there is clearly evident in the amount of boulders on the Estonian territory (Fig. 24), showing the importance of the influence of the biggest Vyborg massif on the glacier transportation along the Peipsi–Pskov depression. The hard granite varieties of a highly alternating composition originating from the Svecofennian complex follow the rapakivis. The porphyric, coarsely crystalline, as well as medium and finely crystalline varieties occur in similar amounts (Table 10). By colour, pinkish K-feldspar-rich types of granite prevail (70–76%). Rocks close to aplites – pegmatites – are found as well, but their distribution does not display any clear regularity referring to their origin (Figs 25, 26). Still, aplite-like varieties are more often found in eastern Estonia.

In large boulders only a few exotic rock types (pyroxenite, diabase, gabbro, quartz porphyre, quartz veins, metamorphosed metabasite, a monolith disrupted from local limestone) occur in addition to the previously mentioned common rocks. Their distribution is completely random (Fig. 27). Gneiss-breccias from the Neugrund impact structure, which have undergone impact metamorphism, form a separate group; large boulders made of this rock type are located in the area near the Neugrund structure in northwestern Estonia and are considered as local indicator boulders (Figs 30, 31).

Regional changes in the petrologic composition of rocks can be seen in Figs 28 and 29. From north to south the abundant rapakivis are smoothly replaced by granites of different type, and simultaneously the share of gneisses, especially of migmatitic rocks, increases. The share of migmatite becomes especially notable in large boulder categories, which indicates that granitic migmatisation has been of great importance in the cementation of metamorphic source rocks into solid monoliths.

In the west–east direction certain changes in the petrologic composition of large boulders can also be seen. However, these cannot be unambiguously interpreted as yet.

The use of the petrologic composition of large boulders for determining the glacier's movement is rather limited, due to both the small amount of clearly distinguishable indicator boulders and the missing criteria for identifying the rocks originating from different source areas. It seems that in Estonia the rocks from separate rapakivi massifs give summarising results due to considerable overlapping of dispersion fans (Fig. 30). Furthermore, the variability of rapakivis within a massif is so great that the varieties cannot be related to a specific source area. Only a singular occurrence of quartz porphyre from the Island of Suursaari in southeastern Estonia and some less clear occurrences of diabase on the northern coast of Estonia

meet the requirements of indicator boulders. Both cases suggest that the boulders were transported in the southeast and south–southeast directions. The only certain indicator rock among large boulders is the unique gneiss-breccia originating from the clearly identified impact structure in northwestern Estonia. From there, large boulders have moved about a hundred kilometres to the south–southeast by azimuth 155°, while smaller boulders form typical diffusive dispersion fans (Fig. 31).

Economic activity

Erratic boulders have considerably influenced the local economic activity. For centuries people have tried to clear fields from boulders that hinder tillage using primitive methods and tools (Fig. 32). The registered data show that the volume of boulders removed from the fields after World War II exceeds tens of times the volume of the famous Cheops pyramid in Egypt (Fig. 33). However, mainly smaller boulders have been relocated, while larger ones have mostly remained in their initial location, since their removal would have needed considerable effort and special machinery. Similarly, mostly small and more easily workable boulders have been used in construction.

Large boulders have been used as landmarks, especially as permanent seamarks in coastal areas, where a fire lit on top of a rock or at its foot served as a primitive beacon. Large boulders have also been used as benchmarks and historic water levels have been carved into them. Boulders have often been chosen as boundary markers, historic events have occurred near them, the evidence of various events has been carved on their surface, etc. Even nowadays, in forested areas many large boulders serve as important permanent landmarks.

Legends, culture and nature protection

Large erratic boulders have been inexhaustible sources for local folklore – since ancient times innumerable legends and beliefs have been told about them. Later these stories have been recorded in writing and thus they have reached today’s culture and remarkably influenced the national consciousness. Large boulders are generally respected, people do not destroy or litter them and even nowadays it is believed that treasures may have been buried under them. Today’s nature protection arrangements are based on this general respect (Fig. 34). Naturally, attention is paid mostly to the largest erratic boulders. Therefore, about 75% of huge boulders (perimeters over 25 m) are protected by the nature conservation regulations, while in the case of less frequently protected smaller boulders their specific shape, related folk stories and historic events are considered (Fig. 35). Managing nature conservation is a dynamic process, the measures, laws and regulations of which are constantly amended and improved, due to the active involvement of local communities. As the public awareness on nature conservation in Estonia has always been high, it creates favourable conditions for preserving the unique association of abundant large boulders also for further investigations.

Hiidrahnud Eestis

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Überm.	Maht, m ³	Kivim
Tallinn						
Kuradisadul (Nurmiku t)	11,3	5,9	3,1	28,4		Rabakivi
Merivälja hiidrahn	10,0	5,8	3,0	26,4		Gneiss
Männiku hiidrahn	11,9	9,5	5,7	34,4	238	Rabakivi
Rahumäe hiidrahn	10,7	4,5	4,2	27,8		“
Harjumaa I (saared)						
Lemmikneeme I Aegna	8,7	8,0	2,5	26,8		“
Lemmikneeme II “	10,0	8,1	3,3	27,9		“
Lemmikneeme III “	12,5	8,4	3,6	35,1		“
Põlendikukivi Naissaar	10,6	7,4	7,0	28,8		“
Lehtmetsa kivi “	10,3	7,4	3,3	30,8		“
Punane kivi Prangli	11,1	8,8	2,8	31,1		“
Harjumaa II (mandriosas)						
Algaja kivi	10,1	6,4	2,7	29,1		Gneiss
Aruküla hiidrahn	14,2	8,4	6,2	34,4	360	Rabakivi
Augu Suurkivi	10,5	7,2	6,9	28,3		“
Ellandvahe rahn	12,0	8,9	5,9	31,3	332	“
Hansumäe rahn	10,2	7,8	4,5	31,2	200	“
Hara Suurkivi	11,0	6,9	4,5	29,4		Apliidgraniit
Jaani-Mardi Suurkivi	13,2	9,2	5,7	34,5	288	Silmisgraniit
Jaani-Tooma Suurkivi	11,8	8,6	7,5	27,6	274	Rabakivi
Jaanakse kultusekivi	10,9	7,4	2,6	28,8		“
Kabelikivi	19,3	14,9	6,4	58,0	728	“
Kakukivi = Saunakivi	9,3	9,0	4,6	28,5		Pegmatiit
Kandukivi	10,0	5,8	2,9	27,7		Rabakivi
Kiviheinamaa kivi	10,6	6,5	5,4	28,2		“
Kurkse Kaarnavälja Liukivi	11,1	8,4	2,6	27,9		“
Kupu kivi	12,5	8,7	5,8	33,2	238	Pegmatiit
Kõrendakivi	11,7	6,2	3,2	30,8		Rabakivi
Laulumäe kivi	16,3	13,7	4,5	43,7	317	“
Leetse Lodukivi (Sarapuu r.)	10,3	5,1	4,0	24,8		“
Leetse mõisa rahnudekogum						
I Kaheosaline	19,6	~6	2–3	~55		“
II Kruusaalune	11,0	8,6	1,8	29,8		“
III Korrapäratu			2,4	29,4		“
Luubakivi	10,1	7,9	4,1	26,4		“
Maisiniidi kivi	12,1	9,7	6,6	33,1	397	“
Majakivi	15,1	11,0	7,0	40,9	584	Migmatiit
Mardimiku kivi	9,2	8,1	4,3	27,3		Rabakivi
Painuva kivi	12,2	11,0	5,2	34,1	340	“
Pakri Neosti hiidrahn	11,2	5,2	5,0	28,0		“
Pärnamäe hiidrahn	12,7	9,2	5,8	31,1	284	“
Suurupi ranna hiidrahn	10,4	4,8	2,6	26,4		“
Taari rahn	13,6	9,8	5,8	34,9	264	“
Tammispea I	10,2	7,1	3,9	29,2	120	“

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Ümberm.	Maht, m ³	Kivim
Tammispea II	11,2	7,1	7,8	27,8	262	“
Tammneeme Tiirukivi	8,9	6,8	5,5	26,2		Migmatiit
Ukukivi	12,6	10,0	5,7	35,1	236	Rabakivi
Valingu hiidrahn	10,3	6,8	4,7	25,9	115	“
Viinistu Tiirukivi	9,2	7,2	5,3	26,0		Migmatiit
Õitsekivi (Anija-Vainumäe)	9,7	5,2	3,7	26,1		Rabakivi
Äksi hiidrahn	10,0	8,1	3,4	26,0	185	Gneiss
Lääne-Virumaa						
Ehalkivi	16,5	14,3	7,6	49,6	930	Pegmatiit
Ellukivi	9,3	8,1	3,0	27,4		Graniit
Kaarnakivi	10,6	5,6	5,5	24,5		Gneissgraniit, porf.
Lobi lahe hiidrahn	11,1	9,6	2,9	29,2	135	Rabakivi
Lodikivi (Lindakivi)	9,3	7,3	6,5	25,6	144	“
Ojakivi	11,6	10,0	6,0	33,0	274	“
Sudise hiidrahn	10,5	7,5	4,2	29,7		Graniit, granaadiga
Tagaküla Suurkivi	10,0	6,1	4,5	28,2		Gneissgraniit
Tõugu Saunakivi	10,1	7,1	3,4	26,4		“
Vahakivi (Nõiakivi)	9,0	8,4	5,2	25,6	164	Apliitgraniit
Vaindloo rahn	15,3	10,1	7,7	38,6	480	Rabakivi
Ida-Virumaa						
Oru pargi rahn	10,7	8,3	1,7	26,5		Pegmatiit
Sidani rahn	11,0	9,0	2,5	29,9	49	Migmatiit
Sirtsu rahn	10,5	6,7	2,6	27,1	75	“
Varja rahn	10,0	8,3	3,5	27,6	155	Rabakivi
Hiiumaa						
Antu kivi	10,5	5,1	2,4	26,5	66	“
Hiiesaaresilmakivi	11,8	8,1	4,7	32,4	310	“
Kukka kivi	16,0	11,3	3,9	42,1	324	Porfüürne graniit
Kõpu (Lepistepao) Suurkivi	10,7	7,5	5,3	28,4	175	Rabakivi
Paluküla rahn	8,9	5,1	3,3	26,0		Migmatiit
Tahkuna kivi	10,9	9,1	4,6	30,3	165	Rabakivi
Läänemaa						
Haeska Hiiekivi (Tõllukivi)	10,0	8,0	3,0	25,0	82	“
Kirikukivi (meres)	(7,8)	(7,3)	5,6	25–30		“
Remmelmanni Lodurahn	10,1	7,2	4,6	27,5		“
Ridase Hiiekivi	11,2	8,2	4,3	30,1		“
Rooslepa Laevarahn	11,0	7,0	4,5	28,9		“
Rooslepa Põhjarahn	8,9	6,8	3,6	26,5		“
Toodrikivi (meres)			~10			Gneissbretša
Toomanina kivi Nõval (meres)	(8)	(7)	(6)	(25)	(250)	“
Truumanni kivi I	11,0	7,3	3,3	28,9		Rabakivi
Truumanni kivi II	11,4	7,3	5,1	30,0		“
Raplamaa						
Pahkla Suurkivi	10,1	9,7	4,3	29,7	197	“
Tamme Suurkivi	9,8	6,0	3,8	24,9		“
Vahastu Suurkivi	10,0	6,0	2,7	28,5		Graniit
Järvamaa						
Eevakivi (Pullevere)	9,0	8,5	3,3	25,3		Graniit
Rehesaare (Saunakivi)	10,0	4,9	5,2	26,0		“
Vissuvere Suurkivi	9,4	6,7	2,7	25,6		Porfüürgraniit

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Ümberm.	Maht, m ³	Kivim
Saaremaa						
Kõrkvere Aavakivi	9,8	6,9	4,5	25,2		Migmatiit
Vahase saare I (lõunapoolne)	12,2	8,2	5,2	31,7	242	Rabakivi
Vahase saare II (põhjapoolne)	10,8	7,5	4,1	28,6		“
Pärnumaa						
Soo-otsa rahn	9,2	6,7	3,0	25,0		Migmatiit
Viljandimaa						
Iivakivi	10,5	5,8	3,0	25,7	46	Gneiss
Labidakivi	10,4	5,2	3,3	24,4	80	Migmatiit
Tartumaa						
Kikaste Suurkivi	10,5	8,2	2,3	26,7		Rabakivi
Laanekivi	7,6	6,0	2,8	25,0		“
Sookalduse (Polli) Suurkivi	10,3	5,4	4,3	29,0		“
Valgamaa						
Ala Helgikivi	11,8	7,4	2,0	30,2		Gneissgraniit, porf.
Võrumaa						
Laagri (Vastseliina) rahn	10,5	8,0	1,5	29,5		Migmatiit

Jõgeva- ja Põlvamaal hiidrahnu puuduvad

Märkus: Kokku on andmeid 96 hiidrahnu kohta, kuid arv võib täpsustuda. Mõnel rahnul on mõõtmed lõplikult määramata (Pikametsa rahn Harjumaal jt). Lisaks tabelis tooduile on teateid veel kunagistest tõenäolistest hiidrahnudest, mis on kas lõhutud (Lao-Paldiski, Iru, Naissaare, Tilgu, Suurupi – Harjumaal; Osmusaare kaksik – Läänemaal; Rautsi – Saaremaal) või maetud pinnasesse (Juhanale – Viljandimaal). Viinistu ranna Mustkivi ja mõned Osmussaare ümbruse gneissbretšad on kaotanud hiidrahnu mõõtmed tänapäevastes rannaprotsessides.

Hiidrahnude lähedased rahnud (übermööduga 20–25 m) Eestis

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Überm.	Maht, m ³	Kivim
Tallinn						
Merivälja rahn (Rändrahn t)	5,9	5,2	3,2	19,9		Graniit
Mähe r. (Mähe põik)	8,1	6,3	3,4	24,4		Rabakivi
Raudalu kivi I	7,9	5,6	4,3	21,4		“
Vabaõhumuuseumi rannakivi	7,0	3,9	3,4	20,5		“
Harjumaa I (saared)						
Aegna Mälestuskivi	9,1	6,9	3,4	23,7		Rabakivi
Aegna Teravaservaline kivi	7,1	6,3	3,5	21,0		“
Naissaare Põhjaku lään	7,5	5,2	4,1	20,3		“
“ rannakivi	7,3	5,7	2,5	20,3		Graniitgneiss
“ lõhenenud merer.			3,2	20,0		Migmatiit
Prangli Eeslahe Tahukas	7,6	5,5	3,8	20,1		Rabakivi
“ Eeslahe Suurkivi	7,7	5,5	3,2	21,5		“
“ Ülesaareneeme kivi	7,6	6,4	3,1	22,1		Migmatiit
Suur-Pakri Suurkivi	8,7	6,7	4,0	22,6		Rabakivi
Väike-Pakri Suurkivi	8,5	5,0	4,5	21,1		“
Harjumaa II (mandriosa)						
Aruküla lauluväljaku pikk.	7,5	4,4	2,8	21,4		Rabakivi
Hara Heinapõlluäärne	7,8	4,6	3,1	20,4		“
Hirvli Suurkivi	7,8	5,7	1,9	20,6		Biotiitgneiss
Jaankse kivi Valklas	8,5	6,0	5,1	21,0		Rabakivi
Joomakivi Viinistul	8,1	5,8	4,4	22,1		“
Kallaste Kolmiku I	7,6	5,2	2,3	21,7		“
Karu Suurkivi	7,7	5,7	4,1	21,1		“
Kiiu-Aabla rannakivi	7,6	4,3	2,4	19,9		Migmatiit
Klaukse rahn Uuskülas	7,4	6,7	3,3	21,5		Rabakivi
Koosikivi I Kurnas	8,7	5,3	3,2	22,5		“
Kruusiaugu I r. Pikvas	6,7	5,9	2,2	19,9		Graniit jt
Kuke-Miku r. Jägalas	8,9	6,3	4,5	23,4		Rabakivi
Kullakannu kivi Kolgas	8,3	6,7	2,0	23,4		“
Kumna kivi	8,0	6,9	4,9	21,7		“
Kustakse rahn Kivilool	7,8	3,9	3,3	20,7		“
Launiidu rahn Viinistul	7,7	7,1	3,1	22,9		“
Leetse korrapäratu III				20,2		“
Leppneeme Kiigemäe r. (meres)	6,0	5,0	4,0	20,0		“
Leppneeme küla. idaotsa r.	6,9	3,8	2,7	20,5		“
“ küla kirdeotsa r.	9,1	5,0	4,5	23,0		“
Leppneeme sadamaabaja r.I	6,7	4,0	3,4	20,0		“
“ “ II	7,4	6,4		23,5		“
Leppneeme-Tammneeme vahel	8,5	5,4		23,2		“
Liivaku kivi Kolgakülas	8,7	6,3	2,2	23,1		“
Liivatee Suurkivi Jüri lähedal	8,4	6,4	2,7	22,6		“
Lilli kivi Lilli asulas	8,5	5,5	3,9	20,4		“
Liukivi Kostiveres	8,0	5,2	3,4	21,1		Pegmatiit
Lohusalu Katuse- e Mahukivi	7,3	4,8	2,7	23,7		Rabakivi

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Ümberm.	Maht, m ³	Kivim
Loovälja Suurkivi Selikülas	8,9	7,3	3,0	24,9		Pegmatiit
Matsu rahn Uuekülas	7,7	6,6	4,2	21,6		“
Muuga idaosa rahn I	6,7	4,8	2,2	22,4		Rabakivi
“ “ rahn II	7,0	7,3	3,2	(27,0)		“
Muuksi karstinõo (Naveta) rahn	7,8	4,7	2,2	20,7		Graniit
Männiku raba rahn	7,7	6,0	3,1	22,5		Rabakivi
Naage (K-Joa baasi) Kagurahn	7,5	4,3	4,0	21,0		“
“ “ Lõhenenud r.	8,0	5,7	3,4	20,3		“
Neeme Suurkivi	6,8	4,8	4,0	22,2		“
Neosti Kaksikrahn II Pakril	8,0	6,1	4,5	23,0		“
Nooleotsakivi Valklas	8,4	4,3	3,1	20,2		Migmatiit
Nõva Suurkivi (K.Pärna kivi)	7,4	6,3	3,4	20,9		Rabakivi
Odakivi Päriseal	8,4	5,4	5,0	20,8		“
Oobakivi	7,9	5,1	3,5	22,2		“
Paluküla Hansu suurkivi	8,0	5,3	1,7	22,0		Gneiss
Parasmäe Suurkivi	8,1	5,3	3,6	20,4		Migmatiit
Punane e Titekivi Leesi lähedal	8,5	6,5	2,1	24,9		Graniit jt
Purekkari lahesopi lõhutud kivi			2,5	21,8		Gneissgraniit
Purekkari Maasäärekivi	7,7	6,9	4,5	22,4		Rabakivi
Põllküla rahn Pakri ps-l	8,6	5,2	4,0	22,1		“
Randvere Hallikivi	7,5	5,3	3,6	20,8		Migmatiit
Ristu kivi Tammistul	8,5	6,8	2,9	23,1		Gneiss
Rohuneeme metsakv. 91	5,6	4,6	4,5	20,7		Rabakivi
Rohuneeme metsakv. 95	6,1	5,3	4,4	20,2		“
Rohuneeme Teeäärne r.	8,5	6,2	3,9	23,1		“
Rohuneeme põhjaosa rahn	7,0	1,7	3,6	23,5		“
Rokvahe kivikülvi r. I Mannival	8,8	4,8	3,1	22,9		“
Sammalpea kivi Leesil	6,0	5,6	3,5	20,0		Gneiss
Sarapiku Suurkivi Kallaveres	7,4	6,7	3,4	20,7		Rabakivi
Suur Seli rahn Seli külas	7,7	5,4	2,5	20,3		“
Suurekivi rahn Kivilool	7,3	5,3	2,4	21,1		Pegmatiit
Suurupi ps lääneranna metsas	6,5	3,8	3,4	24,3		Rabakivi
“ lääneranna veepiiril	6,1	5,4	1,6	20,0		“
“ lääneranna meres	8,0	2,0	2,8	21,0		“
“ Suurekivi pere	5,8	3,5	2,6	20,4		“
Tabasalu soo ja klindi vahel	5,7	5,3	3,6	21,0		“
Talismaa Läänekivi Jõesuul	7,7	6,6	2,1	22,2		Pegmatiit
Tammneeme Kaldaalune	7,6	4,7	5,3	20,6		Rabakivi
Tammneeme lähedal meres I	7,0	4,2	4,9	22,2		“
Tammneeme “ II	4,7	4,5	2,8	20,7		“
Taneli kivi I Suurpeal	7,8	6,1	3,6	22,5		“
Tohtri e. Santsukivi K-Joal	7,4	5,5	1,4	20,8		Migmatiit
Tõnikse kivi Harku külas	8,0	5,5	2,8	21,9		Rabakivi
Tõnistuse kivi	7,6	5,6	3,0	20,5		“
Vana-Antsu kivi Viinistul	7,3	6,7	4,8	21,3		“
Vana-Jaagu kivi Suursäärel	7,7	6,7	4,8	20,4		“
Virve Suurkivi Virve külas	6,7	5,9	3,7	20,2		Migmatiit
Vääna soo kaldakivi	9,0	4,6	4,2	23,0		“
Lääne-Virumaa						
Eriku kivi	7,0	5,8	1,9	20,3		Rabakivi
Iila kaldaalune rahn	8,3	6,6	2,3	22,7		Graniit
Kloostrikivide suurim				22,8		Rabakivi

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Ümberm.	Maht, m ³	Kivim
Kutsala Kalevipoja kivi	7,6	7,0	3,6	21,6		Graniit
Laheküla Suurkivi	8,3	5,9	4,3	21,5		Rabakivi
Lobi lahe Mustkivi	8,2	5,9	4,7	22,4		“
Lobi lahe Valgekivi	8,7	7,8	4,9	23,2		Pegmatiit
Lobi lahe rabakivikogumi I	7,5	6,2	4,2	21,2		Rabakivi
Lobi lahe rabakivikogumi II	9,1	6,0	2,9	23,2		“
Lobi Tilgakivi	7,5	6,3	4,3	20,1		“
Lõmmu (Selja) kivi	8,1	7,1	4,0	24,8		Pegmatiit
Madlilepa kivi	7,8	4,7	2,6	20,6		Rabakivi
Mahu kaksiku II	7,5	5,2	2,8	20,3		“
Matsikivi = Eremit Käsms	8,7	7,1	4,3	23,4		Migmatiit
Metsamunk Käsms	7,7	5,3	3,9	20,9		Graniit
Muike rahn Ilumäe lähedal	7,0	4,6	3,1	20,6		“
Neeruti Ukukivi	7,7	6,2	1,5	21,7		“
Petri rahn	6,9	6,1	2,4	20,2		Gneissgraniit
Saadumetsa Suurkivi	7,0	6,3	3,8	21,1		Rabakivi
Sagadi Suurkivi	7,0	6,9	2,8	22,0		Graniitgneiss
Sudise Pudrunõmme r.	7,4	7,0	3,9	24,8		Rabakivi
Tagametsa Suurkivi	8,5	5,9	4,5	22,7		Pegmatiit
Toomaru Suurkivi Tamsalus	7,3	4,5	3,4	23,6		Graniit
Tuduküla rahn	7,2	5,8	4,3	21,8		“
Uku küla kivi	7,3	5,8	2,0	22,5		“
Vana-Jüri rahn Käsms	7,5	7,2	6,2	21,8	117	Rabakivi
Vao-Uuemõisa	8,3	5,5	2,4	22,6		Graniitgneiss
Vasekivi	8,0	8,0	3,0	24,3	130	Pegmatiit
Ida-Virumaa						
Moldova Kaksikud I	8,6	4,7	2,8	21,6		Migmatiit
“ “ II	8,8	8,0	2,5	25,9		“
Moldova rahn	8,3	4,9	1,8	21,4		“
Nõlvapealne rahn Merekülas	7,8	6,8	3,5	20,7		Graniit
Olgina rahn	7,6	6,1	4,4	21,3		Rabakivi
Rannikmaa Suurkivi	7,4	4,6	3,9	20,0		“
Suurekivi rahn (Purtse)	7,4	6,8	2,5	22,8		“
Hiiumaa						
Helmersen kogumi suurem I	5,8	4,9	1,9	22,0		Rabakivi
“ “ II	8,5	5,8	2,5	22,0		“
Mägipe Rannarah	8,0	4,5	2,4	21,8		“
Mägipe Suurrah	8,3	5,5	3,3	22,4	69	“
Nõrgakivi	8,5	5,8	3,4	21,8	64	“
Pahampadu rahn	7,2	5,7	2,9	19,9		“
Palliranna Metsarah	6,4	6,4	3,4	20,6		“
Tubala rahn	6,8	4,7	3,6	20,1	67	“
Läänemaa						
<i>A. Mandriosa</i>						
Dirhami rahn	8,0	6,0	3,1	20,8		Gneissbretša
Eedu (Aedu) kivi	9,2	6,6	3,2	24,4		Rabakivi
Hindaste Kadakakivi	8,5	4,7	4,2	21,0		“
Hindaste Teeäärne	7,1	5,1	2,3	20,8		“
Kingati rahn	8,8	5,0	3,7	22,8		“
Klaanemaa põhjapoolne r.	9,0	4,5	3,4	21,8		“

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Ümberm.	Maht, m ³	Kivim
Laanekivi	9,3	5,9	4,0	19,5 ?		“
Linamaa I	9,5	5,7	3,7	24,4		“
Metsküla idapoolne	8,6	6,2	3,7	24,8		Rabakivi
Metsküla läänepoolne	8,7	8,6	5,2	25,1		“
Põõsaspea suurrahn	8,8	7,4	4,1	24,5		“
Remmelmanni Tõrvaaugu r.	8,8	6,2	4,0	24,3		“
Remmelmanni kogumi suurim			2,5	21,1		“
Rooslepa läänerahn I	7,1	6,4	3,0	20,4		“
Rooslepa läänerahn IV			2,9	20,5		“
Sendri Kaksikud I	8,2	6,4	2,7	22,8		“
Soontaga rahn	8,7	5,7	3,1	22,0		“
Suur Patstain	8,0	4,4	3,8	21,2		“
Tuksi põhjarahn	7,5	5,5	2,3	20,3		“
<i>B. Vormsi</i>						
Skarestain	8,4	5,5	3,2	22,1		“
Smen	9,5	6,5	4,3	23,9		“
Wargstain	7,7	5,6	2,5	19,9		“
Raplamaa						
Kükita Suurkivi	8,0	5,8	3,2	22,5		Rabakivi
Mägrakivi (Määrakivi)	7,2	7,0	3,7	20,4		“
Vaharu rahn	6,7	5,4	2,9	20,1		Graaniit
Järvamaa						
Kabala = Maasika t kivi	6,8	5,2	2,8	20,8		Graaniit
Kaldamäe = Patika = Ojaküla	7,8	6,4	3,2	22,0		Migmatiit
Kii gumõisa rahn			4,7	22,8		“
Kohtumiskivi = Kukevere r.	6,3	5,8	2,7	21,0		Graaniit
Kõstrikivi = Ohvrikivi	8,4	5,7	2,9	22,7		“
Luisu rahn	7,7	5,0	1,9	20,0		Graaniitgneiss
Puhmu rahn	7,7	7,0	2,5	24,8		Graaniit jt rs
Roosna Laikivi	7,5	6,5	2,2	24,7		Graaniitgneiss
Tudavere kivi	6,3	5,8	2,6	21,4		Rabakivi
Villemihansu Hiiekivi	8,5	5,6	3,2	21,8		Migmatiit
Saaremaa						
Abruka Suurkivi	8,3	6,5	4,6	23,9		Rabakivi
Koogila rahn Ruhvel (<i>meres</i>)	7,3	5,2	3,8	20,0		“
Lõetsa kalasadama rahn	7,7	6,1	1,8	22,2		Graaniit
Lümanda Tõllukivi = Kulli r.	8,3	4,7	3,4	20,7		Rabakivi
Pammana rahn	7,4	4,8	1,9	20,5		Migmatiit
Ratsi =Rautsi rahn	6,5	5,0	4,4	20,0		Graaniit (?)
Sauemäe rahn Torgu lähedal	7,2	6,3	4,0	20,9		Graaniit porf.
Saue-Putla Ohvrikivi	8,3	4,7	1,3	21,4		“
Tagavere Kuniguste rahn	7,3	5,6	3,9	20,1		Rabakivi
Tumala-Liiva Suurkivi	8,1	5,2	3,0	20,5		“
Türiseniidi rahn	7,1	6,1	3,6	20,9		Graaniit
Võlupe rahn (A.Luha kivi)	7,3	5,4	3,6	20,3		Rabakivi
Väkra Hiiukivi	7,0	6,4	5,1	19,0 ?		“
Pärnumaa						
Aruoja rahn	6,9	6,2	4,3	20,1	52	Graaniit porf.
Jänesearu rahn Massu lähedal	7,4	7,2	3,7	22,2	66	Migmatiit
Orajõe-Piltsi	7,5	6,8	2,1	22,3		Graaniit
Tuuliku Uus-Kabja	7,3	6,6	1,6	22,2		Graaniit

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Überm.	Maht, m ³	Kivim
Viie valla piirikivi	8,4	6,7	3,4	23,3	82	Migmatiit
Võnnukivi Pärnu jões	9	6	5,5	22,0		?
Viljandimaa						
Jõesaare = Paaksimaa rahn	9,2	5,1	2,5	23,1		Gneissgraniit
Kõpu Laiakivi	8,3	5,1	3,1	21,6		Graniit
Kõrvi rahn	7,9	6,5	2,5	23,1		Gneissgraniit
Ristivälja Ohvrikivi	7,4	5,8	1,4	24,5		Graniit porf.
Virapuu rahn	8,0	4,2	2,3	20,5		Graniitgneiss
Jõgevamaa						
Kalevipoja lingukivi Prossal	9,0	7,9	2,3	24,7		Migmatiit
Kivioja lõhenenud rahn	8,4	5,7	2,6	21,5		Graniit
Mäkaste Ohvrikivi	9,4	5,6	1,3	22,9		Rabakivi
Tõrve Kabeli talu rahn	8,4	5,6	1,3	20,0		“
Põlvamaa						
Niitsiku Suurkivi	7,6	4,5	3,1	19,8		Graniit
Pindi-Joosepi rahn	7,6	5,5	1,9	21,4		Migmatiit
Tartumaa	puuduvad					
Valgamaa	puuduvad					
Võrumaa	puuduvad					

Märkus: Kokku on sellise suurusega rahne 186, kui nende hulka lugeda ka üksikud tähelepanuväärsed kivid ümbermõduga 19,8–19,9 m.

Väiksemamöödulisemaid maakondades tuntud rahne (valik)

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Ümberm., eripära	Kivim
Tallinn					
Lindakivi suurem osa	7,1	5,2	5,1	19,2	Rabakivi
Lindakivi väiksem osa	5,4	5,3	2,5	16,3	“
Lõuka kivi	7,5	4,9	3,2	19,5	Migmatiit
Lükati kivi	7,1	4,7	2,7	18,1	Rabakivi
Harjumaa					
Maalahe Loodekivi Viinistul	7,5	5,2	3,5	19,4	“
Nelja Kuninga kivi Kuusalus	2,9	1,9	1,2	7,3 (pärimuslik)	“
Nõiakivi Kivilool	7,4	5,9	4,2	18,8	“
Raudja (Raudoja) rahn	7,1	4,4	3,9	19,9	“
Salmistu rahn	7,1	5,9	2,5	19,8	Migmatiit
Lääne-Virumaa					
Kreutzwaldi kivi Kaarlis	5,2	5,0	2,0	15,1	Graniit
Kuningakivi Haljala-Võsu t	6,4	6,0	2,3	18,3	Gneissgr.
Liigvalla Orjakivi	2,0	1,5	1,2	5,4 (pärimuslik)	Rabakivi
Matsi Mütsikivi Käsmus	6,3	3,9	3,0	16,8	Migmatiit
Meremunk e Russowi kivi	7,1	4,7	4,4	18,5	“
Tudu Kalevipoja kivi	6,0	5,3	2,0	17,0	Aplitgr.
Ida-Virumaa					
Dessandikivi Merikülas	6,3	4,8	1,7	17,0	Graniit
Hiiemetsa Liukivi	4,8	4,7	2,4	15,2	Rabakivi
Kiunurga kivi (Titaanik)	6,0	4,7	3,4	19,6 (osal. lõhutud)	Graniit
Varja põllukivi (Hiiekivi)	7,4	5,3	3,7	19,9	“
Hiiumaa					
Kuradikivi	5,3	2,4	1,8	11,1 (pärimuslik)	Graniit
Pühalepa Tõllukivi	3,3	2,3	2,7	9,9 (pärimuslik)	Pürokseniit
Rannapaargu rahn Kärddlas	5,5	3,5	3,0	14,8	Rabakivi
Salinõmme Suurkivi	5,7	4,6	3,3	16,4	“
Teomeeste Leivalaud	1,6	1,0	0,5	(väike, pärimuslik)	Graniit
Ungrukivi	5,0	3,5	2,9	10,7	Rabakivi
Unikivi	5,2	3,4	1,8	13,8 (pärimuslik)	“
Läänemaa					
Hollandi Kalevipoja linguk.	5,4	5,0	3,2	15,9	Graniit
Holmi Suurrahn Vormsil	5,9	3,6	3,3	14,7	Graniitgneiss
Jupikivi e Ladina rahn	5,2	4,0	3,1	14,3	Rabakivi
Järvekivi Noarootsis	6,9	5,3	3,4	19,0	Graniitgneiss
Kuradikivi Ehmjal	5,6	4,4	1,9	15,8	Migmatiit
Küremaa Männikivi	7,1	5,4	3,6	19,5	Rabakivi
Lihuntsi linnamäe rahn	5,8	4,0	3,2	15,7	Graniit
Palivere Jõekivi	7,1	5,4	4,4	18,3	“
Parunikivi Vormsil	7,4	5,1	2,6	19,3	Rabakivi
Parunite kivi (teeäärne)	5,2	3,6	2,4	13,9 (ajalooline)	“
Rannajõe Ohvrikivi	5,5	3,9	2,2	13,8	Gneissbretša
Ridala Kabelikivi	6,2	5,0	1,8	16,2	Graniit

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Überm., eripära	Kivim
Ridala kiriku rahn	5,4	3,0	2,2	14,8	Graniitgneiss
Salajõe Allikarahn	7,0	5,5	3,9	19,6	Gneissbretša
Salajõe Kasemetsa rahn	6,8	4,4	3,4	17,6	“
Tirekivi	6,2	4,8	2,3	16,8	Rabakivi
Väike-Patstain = Ristikivi	7,0	4,4	2,7	17,7	“
Raplamaa					
Kalevipoja Luisk Raplas	6,7	6,1	1,6	19,0	Graniit
Orgita raba Suurkivi	5,4	5,0	1,5	19,4	Rabakivi
Puusärgikivi = Karukivi	5,7	3,9	1,9	15,1 (<i>tiikkidena</i>)	Graniit
Tõrma Suurkivi = Rebasekivi	5,7	5,5	3,0	18,1	Gneiss
Ussipõllu Suurkivi = Reinu r.	6,0	5,0	1,0	19,2	Rabakivi
Vaeselapse (Mari) leinakivi	6,5	4,9	3,0	16,4	“
Järvamaa					
Ausammaste kivi Seidlas	3,5	3,5	2,8	18,0 (<i>jäänuk</i>)	Graniit
Kabala kivi = Maasika t. rahn	6,8	5,2	2,8	19,9	“
Lelukivi	7,5	5,0	3,4	19,2	“
Metsaülemate kivi	4,6	3,3	2,5	11,7 (<i>ajalooline</i>)	“
Miinakivi Kaalepil	5,6	4,7	2,8	18,1	“
Pillisaare rahn	5,9	5,0	2,8	17,1	“
Vaki kivi	6,6	5,6	2,9	19,2	“
Vodja kivi	5,3	4,2	2,5	16,5	“
Väljaotsa rahn	5,0	5,0	2,5	18,2	Gneiss
Võstermäe rahn	6,4	5,3	2,3	18,2	Graniit
Jõgevamaa					
Kalevipoja luisk Luusika soos	6,0	2,1	1,2	(<i>kolme tiikina</i>)	“
Kassinurme Kalevipoja kivi	4,7	3,3	2,1	11,9	“
Moori kivi Lustivere lähedal	6	5	4	19 (<i>jäänuk</i>)	“
Mustvee piiskopkonna kivi		(<i>väike ajalooline piirikivi</i>)			Rabakivi
Ohvikivi Haavakivil	6,9	4,1	1,3	17,9	“
Pikkjärve konglomeraat Luual		(<i>väike kivimiharuldus pargiobjektina</i>)			
Ruskavere pegmatiidirahn	6,7	4,7	3,4	17,7	Pegmatiit
Saduküla Näkikivi	4,6	3,1	2,5	11,5 (<i>pärimuslik</i>)	“
Saaremaa					
Abula rahn	6,8	5,8	2,1	18,4	Graniit
Igakivi (Iigakivi) Muhus	6,7	5,8	3,4	18,5	Rabakivi
Jõiste Suur karjamaarahn	6,5	4,7	3,7	17,0	Graniitgneiss
Kaarekivi (Kihelkonna teel)	6,0	4,8	1,8	16,7 (<i>ajalooline</i>)	Rabakivi
Karja Allikivi talu rahn	5,3	4,7	2,5	17,3	“
Kingli Künimäe rahn	7,9	4,1	2,0	19,6	Migmatiit
Kiratse Ristikivi	4,6	3,0	2,4	12,2	Rabakivi
Kõruse Suurkivi	6,1	4,1	2,8	16,2	“
Meiuste Kopli talu rahn	6,6	5,6	2,5	18,6	Migmatiit
Ookivi	6,3	2,7	2,3	14,9	Graniit
Panga küla Suurekivi t. rahn	7,1	5,7	2,1	19,1	Rabakivi
Pireti kivi (Silla kivi)	6,0	4,3	3,7	17,0	“
Punaskikivi Muhus	6,5	4,9	3,9	19,0	Graniit
Põlema-Raisametsa rahn	5,6	5,4	2,7	16,6	Migmatiit
Raka Tõllu kerisekivi	6,6	4,5	4,6	17,3	Rabakivi
Ratla Tondikivi	4,3	3,5	2,5	11,7	Graniit
Sepa suurkivi (Riksu rahn)	4,8	4,2	2,5	13,9	Rabakivi
Unimäe kivi	5,0	4,7	2,4	14,9	Graniitgneiss

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Überm., eripära	Kivim
Upa Kantslikivi	4,9	2,6	2,2	11,9 (<i>ajalooline</i>)	“
Võlla rahn Muhus	7,4	4,4	2,1	19,3	“
Pärnumaa					
Aadu kivi	4,9	4,4	3,0	16,0	Rabakivi
Arumetsa Suurrahn	8,1	5,2	2,7	18,0	Graniit
Arumetsa väiksem rahn	5,4	4,3	2,2	15,3	Gneiss
Hallikivi Korastes	5,5	4,4	2,2	18,5	Migmatiit
Kivimurru rahn	6,6	4,0	2,8	18,2	Graniit (?)
Kokakivi Manijal	6,0	4,0	3,4	15,1	Migmatiit
Nõmmeküla Rahapajakivi	5,5	5,5	1,8	17,0	Rabakivi
Nõmmeküla Suurkivi Varblas	4,7	4,5	2,7	15,0	Graniit
Orajõe Kiviaru rahn	6,8	4,8	2,3	18,1	Migmatiit
Paimre Rehekivi	5,5	4,0	2,3	14,0	“
Rahkema Viie valla piirikivi	6,3	5,2	3,4	18,7	Graniitgneiss
Ratta kivi Jõesuus	6,0	4,0	2,0	15,1	Pegmatiit
Rätsepa rahn Väandra lähedal	5,6	5,2	1,8	16,0	Rabakivi
Suuringi rahn Rabaveres	6,5	4,6	2,4	18,0	“
Vanapagana sohva	2,8	2,5	1,8	7,8 (<i>pärimuslik</i>)	Graniit
Vilivere Suurkivi	6,8	3,1	2,7	19,3	Pegmatiit
Viljandimaa					
Auksi põllurahn	5,5	4,6	2,2	15,9	“
Auksi rahn	6,1	4,6	2,0	16,1	Gneiss
Härjamäe rahn	5,7	3,5	3,2	14,8	Pegmatiit
Jaunikildi rahn	6,6	5,0	1,2	17,4	Graniit
Kalevipoja tool	5,3	3,5	3,2	13,4	Migmatiit
Kivilõppe Kalevipoja kivi	6,0	5,0	3,3	15,4 (<i>järves</i>)	Rabakivi
Kivilõppe Vanapagana kivi	4,2	3,6	1,7	12,1	Gneiss
Lepakose rahn	6,5	5,9	2,8	18,0	Graniit
Liivassaare rahn	5,8	4,5	3,0	17,5	“
Puiatu Suurkivi	6,4	4,5	2,0	18,3	Gneiss
Sammuli rahn	7,1	4,7	2,4	19,6	Graniit (?)
Sohvakivi Öisu kivikogumis	6,0	4,6	1,2	16,1	“
Tammeveski rahn	6,0	5,0	2,2	17,4	“
Tuhalaane rahn	6,5	3,9	3,3	16,4	Rabakivi
Väluste rahn	5,7	4,8	2,5	16,1	Graniit
Tartumaa					
Hammaste Kalevipoja kivi	4,9	2,2	1,0	12,5	Graniit
Kalevipoja keskmise venna k.	5,2	2,9	1,7	12,7	“
Kalevipoja kivi Alatskivi läh.	6,2	4,9	1,7	16,8 (<i>skulpt. alus</i>)	Rabakivi
Kalevipoja noorema venna k.	6,0	5,6	0,8	18,3 (<i>jäänuk</i>)	Graniit
Karukivi Valgutal	4,6	3,8	1,8	13,8	“
Kavastu Kohtukivi	5,5	3,2	2,3	13,7	Rabakivi
Kavastu Rehekivi	6,9	5,2	2,2	18,8	Graniit
Konguta Suurekivi talu rahn	6,0	4,9	2,4	16,7	“
Koruste Tondikivi	5,3	3,1	2,3	13,1	Graniitgneiss
Pärsikivi Kallaste lähedal	5,7	5,3	1,7	16,0	Pegmatiit
Saadjärve järvekaldal kivi	4,8	4,0	2,0	13,8	Rabakivi
Saadjärve Ohvrkivi	4,7	4,1	1,6	13,2	Graniit
Teedla rahn	7,0	5,0	1,9	18,0	Pegmatiit
Vedu Nõiarahn	4,1	3,4	3,5	10,3 (<i>pärimuslik</i>)	Rabakivi

	Pikkus	Laius	Kõrgus	Überm., eripära	Kivim
Valgamaa					
Preilikivi	3,6	2,4	1,5	9,4 (<i>pärimuslik</i>)	Graniit
Saksamatsi (H. Viidingu) kivi	5,0	4,3	1,7	13,5	Gneiss
Soome Laiakivi	7,1	5,7	2,4	19,3	Graniit
V-Munamäe Kalevipoja kivi	4,0	2,8	2,1	9,9	“
Põlvamaa					
Alamusti Põdrakivi	6,0	5,0	1,7	16,9	Rabakivi
Kaara-Lauri Kalevip. lootsik	5,3	3,3	2,4	13,3	Pegm. apliit
Kassikivi Võhandul	6,3	5,1	2,9	17,8	Graniit
Kivijärve rahn	5,0	4,9	2,0	14,9	Rabakivi
Kõvera järve rahn	5,0	2,5	1,6	12,0 (<i>juhtkivim</i>)	Kvartsporfüür
Mammaste Kalevipoja kivi	4,6	3,8	1,5	14,2	Migmatiit
Vinso Saunakivi	6,6	4,8	1,6	17,9	Graniit
Võrumaa					
Helsekivi = Elsekivi	6,4	4,6	1,4	17,7 (<i>ajalooline</i>)	Pegmatiit
Pütsepa = Jeremi kivi	6,6	4,6	4,0	18,6	Graniit
S-Munamäe J.Kunderi kivi	2,8	1,9	1,3	8,0 (<i>ajalooline</i>)	“
Tsutsu Suurkivi	6,4	4,4	3,2	17,0	Rabakivi
Tuuka kivi = Piirioja kivi	6,9	4,7	3,3	19,0	Graniit
Uhtjärve M.Heibergi kivi	4,7	3,4	2,5	13,5	Rabakivi
Vahtseliina rahn	5,7	4,5	2,3	16,1	Graniit

Raamatu käesolevast versioonist on faili mahu vähendamiseks eemaldatud värvifotod.

Teose täisversioon on saadaval TTÜ Geoloogia Instituudi kodulehel: <http://www.gi.ee/rahnud>



Enn Pirrus (24.11.1935). Lõpetanud Tartu Ülikooli 1959. a geoloogina, teaduste kandidaat aastast 1966 ning teaduste doktor aastast 1989. Töötanud Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudis teaduri ja sektorijuhatjana (1959–1992), Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituudis rakendusgeoloogia professorina (1992–2002), aastast 2002 emeriitprofessor. Avaldanud teaduslikke uurimusi settekivimite kujunemise, meteoriidikraatrite geoloogia, loodushoiu ja maavarakasutuse kohta. Geoloogiaõpikute ning suure hulga populaarteaduslike kirjutiste autor. E. Kumari looduskaitsepreemia laureaat 2005. Aastatel 1994–2001 juhtis geoloogiliste loodismälestiste üleriigilise andmebaasi “Eesti ürglooduse raamat” koostamist, selle rändrahnude osal baseerub käesolev raamat.

