

## Milliseid jälgi viimasest jääajast võime märgata Eesti looduses?

### Eestis pole ju ainult paekivi!

Eestit tuntakse meie paekivi järgi, kuid lisaks hallikasrohekale paekivile ja punakates-kollakates toonides liivakividele on Eesti ka rändkivide maa. Raske on siin leida paika, kus ei esineks rändkive. Kui neid ei tule esile maapinnal, siis võib kindel olla, et mitte väga sügaval jalge all leidub kindlasti mõni suurem või väiksem rändkivi. Neid esineb kokkukuhjatuna põlluservadel või kiviaedades, nendest on laotud sajandeid püsivaid kivihoonete müüritisi, rannamuule, sadamakaisid ning munakivisillutisi. Rändkivide üheks väärtuseks võib aga lugeda nende rolli meie maastikupildi rikastajana suuremate või väiksemate rahnude ja rahnukogumite, kunagiste rannikutasandike moreenist väljapestud või rüsi jää poolt rannale kokkukuhjatud rändkivimite kogumite ehk kivi külvide näol.

### Mis on rändkivi?

Rändkividenä võib sisuliselt käsitleda kõiki nende algsest tekkekohast looduslikult teisale transporditud kive. Eelkõige aga vaadeldakse rändkividenä võõramaise, ennekõike Soome päritoluga Eelkambriumi-vanuselisi kristalseid, s.o. tard- ja moondekivimeid, mis oma massiivsuse, ümara kuju, värvikuse ja kõvaduse tõttu eristuvad selgelt meie aluspõhja moodustavatest kihilistest sette-, s.o. lubja-, liiva- ja savikivimitest.

### Rändkivide rännuteed

Pleistotseeni jäätumiste kestel liikusid võimsad mandriliustikud Skandinaaviast üle Eesti lõunasse, purustades ja kulutades ennekõike liustike otsesesse haardeulatusse, s.o. maapinnal avanevaid ja vahetult selle alla jäävaid kivimeid. Kuna Eelkambriumi moonde- ja magmakivimid avanevad Skandinaavias ja sellega piirnevatel Läänemere aladel vahetult maapinnal, olid need Pleistotseeni

liustikele kergeks saagiks. Kaljupinnasest kaasahaaratud kulutusmaterjal koos sealt lahtimurtud suuremate kivimtükkidega sattus lõunasse liikuvate liustike meelevalda, mis siis justkui konveieri lindil Eestisse transporditi. Liustike sulades kattus meie ala liustike setete ehk moreeni kihiga. Selles sisaldunud varieeruva suurusega kivimitükid jäid aga maha rändkividena. Neist kogukamaid rändkive, läbimõõduga üle 1 m, nimetatakse rändrahnudeks.

### Mitmepalgelised kivid

Rändkivide arvukus, suurus ja tüübiline koostis varieerub Eesti piires. Nende suurus ja arvukus sõltub ennekõike kristalsete kivimite avamus- ehk lähteala lähedusest. Seetõttu esineb rändkive, eriti suuri rändrahnede Eesti põhja- ja läänepoolsetel aladel ning saartel märgatavalt rohkem kui kaugel sisemaal, iseäranis aga Lõuna-Eestis. Rändkivide tüübilise koostise varieeruvus on aga tingitud mitmest asjaolust:

- 1) millised olid Pleistotseeni mandrijää, selle jäävoolude ja liustike liikumisteed ning suunad;
- 2) milliste kivimite avamusi need liustikud ületasid;
- 3) milline on erinevate kivimtüüpide vastupanuvõime kulutusele, iseäranis jää purustavale tegevusele. Neist viimane on eriti oluline Eesti põhja- ja lõunaosas esinevate rändrahnude jaotumuspildis, seda nii arvulises kui ka tüübilises mõttes.

### Põiki üle Läänemere

Kuna Eestit ületavad Pleistotseeni liustikud liikusid valdavalt põhjaloolest lõunaedelasse, pärinevad Eesti, iseäranis siinse mandriosa rändkivimid suuresti Lõuna-Soome aladelt, kus kõige laialdasema levikuga on mitmesugused 1,95-1,80 miljardi aasta eest toimunud Svekofennia kurrutuse epohhi tard- ja moondekivimid. Seetõttu esineb Eesti rändkivimite seas väga arvukalt sellest mäetekke perioodist pärinevaid eriilmelisi graniite, gneisse, amfiboliite ja migmatiite. Kuid vähemalt samaväärne roll meie rändkivide, iseäranis suurte rändrahnude hulgas, on 1,65-1,55 miljardi aasta eest Soome lõunaosa riftistumisel sealse maakoore ülaosas tardunud arvukatel graniitsetel rabakivi intrusioonidel. Oma iseloomuliku ja kergesti tuntava välisilme, Na-Ca

päevakivi (plagioklassi) rõngastest ümbritsetud suurte K-päevakivi kristallide tõttu on rabakivi ilmselt tuntuim rändkivimi tüüp Eestis. Eestis esinevad rabakivi rändrahnud pärinevad põhiliselt neljast Soome lahe põhjakalda vahetus läheduses avanevast Viiburi, Ahvenamaa, Vehma ja Laitila rabakivimassiivist.

### Juhträndkivid

Lääne-Eestis, iseäranis sealsetel saartel esineb piiritletud, kaarjalt lõunasse laienevas lehvikukujulisel alal kivimtüüpe (Läänemere punane kvartsporfüür, Osmussaare gneissbretša jt), mille avamusi ei ole teada Soomes ega Rootsis, st nende lähteala peab asuma kusagil Läänemere põhjas. Selline piiritletud areaaliga levikupilt iseloomustab ka mitut küllaltki haruldast rändkivimi tüüpi Eesti mandriosas (Tammela uraliitporfüriit, helsingiit jt). Erinevalt Lääne-Eestist on aga nende kivimtüüpide väga piiratud levikuga lähtealad teada Lõuna-Soomes. Selliste haruldaste rändkivimite tüüpide levikulehvikuid kasutati 20. saj algusaastatel liustike liikumissuundade rekonstrueerimisel, mistõttu neid hakati nimetama juhträndkivimiteks. Lisaks juba nimetatud neljale juhträndkivile loetakse siia ka eespool mainitud Viiburi, Ahvenamaa ja Edela-Soome (Vehmala, Laitikari) rabakivi, Satakunda oliiviindiabaasi, Pellinge uraliitporfüriiti, Suursaare kvartsporfüüri ning üksnes Saaremaal Sõrve sääre lõunatipus esineda võivat Läänemere mandelkivi ja Läänemere pruuni kvartsporfüüri. Lähtealade piiratud pindala tõttu on aga enamike juhträndkivimite erimite leiud Eestis pigem haruldased, nende esinemine suurte rändrahnudena aga peaaegu olematu. Erandiks on jällegi rabakivid, mis torkavad silma nii oma üldise arvukuse kui ka hiidrahnude rohkusega.

### Meil esinevate rändkivide geoloogiline sünnilugu

1,95 – 1,8 miljardit aastat tagasi kees praeguse Läänemere piirkonnas Karjala ürgmandri servas nn Svekofenni ookeani ääres aktiivne "geoloogiline elu". Seda võiks võrrelda tänapäeval Vaikset ookeani ümbritseva vulkaanilise "tulerõngaga". Ookeani ümbritseval maismaal kõrgus kurdmäestik ja tegutsesid vulkaanid, ookeani äär aga sukeldus maavärinate saatel keelena Maa sügavustesse. Merepõhja setted ja kaljukivimid moondusid maapõues valdavalt hallivöödiliseks gneisiks või sitikmustaks amfiboliidiks. Viimaste kohatisel koldelisel sulamisel produtseeriti hulgaliselt ränirikast ehk nn graniitset magmat, mis

maapõuelõheded ringeldes lõpuks omakorda tardus punavärvilise kaaliumpäevakivi- ja kvartsirikka kivimi graniidina.

1,65 – 1,55 miljardit aastat tagasi meenutas mandristunud Läänemere ala tänapäeva Reini või Ida- Aafrika piirkonna mandrirestumise ehk riftistumise pangasmäestikulist maastikku. Maakoore alt tõusvad ränivaese (basaltse) magma massid sulatasid mandrikoore süvakihtidest ränirikast (graniitset) magmat, mis ülespoole kerkides tardusid maapinna lähedastes magmakambrites hiiglaslike Viiburi, Ahvenamaa, Riia jt rabakivigraniitide massiividena. Soome lahes, Suursaarel ja Gotlandist veidike põhjas Läänemere all on veel tükati säilinud selle aja vulkaanilist kivimit – kvartsporfüüri ja labradorporfüriiti.

Märgatavad mandrilist maakoort rebestavad liikumised leidsid Läänemere piirkonnas aset veel 1,3 – 1,2 miljardit aastat tagasi, kui maapõue kivimite lõheded tardus mandrikoore alt tõusnud aluseline magma rohekasmusta oliviindiabaasina, maapinnal arenevates riftiorundite laadsetes struktuurides settis aga punane päevakivi-kvartslüüv, mis aja jooksul kivistus nn jotniumi liivakiviks.

Kogu hilisema aja on tänapäeva Eestis ja seda ümbritsevatel aladel valitsenud suhteline geoloogiline rahu. Siinset maakoort on iseloomustanud võrdlemisi aeglased ja pikaajalised, vaheldumisi kulgevad vajuvad-kerkivad liikumised (epeirogeneetilised liikumised). Koos vajuvate liikumiste ja maailmamere taseme tõusudega ujutati meie piirkond Hilis-Eelkambriumis ja Paleosoikumis, kui me paiknesime tolleaegse paleokontinendi Baltica äärealal, naabruses paiknevate ookeanide poolt. 600 - 488 miljonit aastat tagasi, Ediacara ja Kambriumi ajastul, settisid siinses madalmerelises keskkonnas liivad ja sinisavid. 488-416 miljoni aasta eest, Ordoviitsiumi ja Siluri ajastul, ladestusid siinses ekvatoriaalses meres peamiselt lubimudad. Devoni ajastul, 416 - 359 miljonit aastat tagasi, settisid rannalähedases madalmeres valdavalt ariidses kliimas rauarikkad punased liivad. Alates Devoni lõpukolmandikust u 380 miljoni aasta eest on Eesti ala kujutanud endast peamiselt maismaalist kulutustasandikku.

Viimane siinse ala aktiivne kerkimise faas on seotud ligikaudu 50 miljonit aastat tagasi alanud Atlandi ookeani põhjaosa avanemisega, mil riftistumise eelne maakerge Skandinaavia mäestik ulatus paari kilomeetriteni. Koos ulatusliku maakerkega tänapäeva Soome ja Rootsi aladel hakkas Balti Kilbi lõunanõlval kujunema ulatuslik jõgede võrk – kujunes välja siinse reljeefi kuestaline põhiplaan, mille elementidena on maismaal tänaseni säilinud Balti ja Siluri klindid.

Lõpuks, üle kahe miljoni aasta tagasi alanud kvaternaari mandrijäätumise käigus laotusid Skandinaaviast laiali roomanud liustikud valge vaibana üle terve Põhja-Euroopa, tuues endaga kaasa rändkividena Fennoskandia kaljupõhja kilde. Kui Eesti ala 11 000 aastat tagasi jää alt välja sulas, jäid siia kõik &quot;liustikurändurid&quot;

ja on tänini meie maastikupildis nii kivikülvide kui hiidrahnudena ürglooduse mälestusmärkideks.

## Enamlevinud rändkivide tüübid Eestis

### 1.95 – 1.8 miljardi aasta vanused Svekofenni ürgmäestiku kivimid:

#### 1. Gneiss

See tumeda-heledavöödiline moondekivim on enamasti kunagise Svekofenni ookeani põhja kuhjunud setete kõrgetemperatuurilise (600-700°C) moonde produkt. Kivimi tumeminaalse osa moodustavad mustjad Fe-Mg rikkad silikaadid: biotiit ja amfibool, harvemini pürokseen. Heledamad vöödid koosnevad aga valkjast, Na-Ca rikkast päevakivist e. plagioklassist, punakast kaaliumpäevakivist ja hallikast rändioksiidist e. kvartsist. Sõltuvalt algsest moondeproduktist (setetest, kivimitest) ja nende mineraalsest koostisest on gneisil väga palju erimeid.

Tume, vilgurikas **biotiidgneiss** on tekkinud kunagise merepõhja muda, heledam, **kvartsi ja päevakivirikas gneiss** aga liivakama sette moonde. Mõnikord võib gneisis näha ka granaadi, s.o. violetjas-punakaid ümmargusi mineraali teri, mis viitab algse sette savirikkusele. **Porfüroblastiline gneiss** sisaldab põhimassist suuremaid, punakaid kaaliumpäevakivi kristalle.

Kõrgetemperatuurilise moondega toimub sageli madalama sulamistäpiga ränirikaste mineraalide koldeline ülessulamine, e. **migmatiidistumine**. Seetõttu sisaldab **migmatiit gneiss** heledama värvilisi graniidi sooni või pesi, suuri punakaid kaaliumpäevakivi kristalle

Gneisid on Eestis ühed sagedamini esinevad ja kõikjal levinud rändkivid.

#### 2. Amfiboliit

Rahvasuu kutsub seda sitikmusta värvusega moondekivimit “varesekivi” – tänu selle ühe põhiminaerali, Fe-Mg silikaadi - amfibooli (täpsemalt küünekivi) sitikmustale värvile ja varesesulestikuga sarnasele küttelevalle läikele. Amfibooli kõrval võib kivimis mõnikord olla ka märgatavalt valget Na-Ca silikaati, plagioklassi – siis on kivim musta-valgekirju. Amfiboliit on tekkinud Svekofenni ürgookeani põhja kaljukivimi, basaldi moonde.

Ka amfiboliit on sageli migmatiidistunud sisaldades heledamaid graniidi sooni ja pesi või suuri punakaid kaaliumpäevakivi kristalle

Ehkki vähem kui gneissi võib ka amfiboliiti kohata kõikjal üle Eesti.

### 3. Graniit

Punavärvilise kaaliumpäevakivi ja helehalli kvartsi rikas, heterogeense terasuuruse ja kohati orienteeritud kaaliumpäevakivi tulpjate kristallidega kivim.

Graniit on gneisi ja amfiboliidi koldelisel ülessulamisel tekkinud ränirikka (happelise) magma tardumise produkt.

Mõnikord võib graniidis näha ümmargusi, kuni poole sentimeetri läbimõõduga punase granaadi teri, “varjudena” aga relikitseid moondekivimite fragmente.

Väga peeneteralist, kiirelt lõheruumis tardunud graniiti, nimetatakse apliidiks, vastandina väga jämekristalsele, aeglaselt, gaasiderikkas keskkonnas tardunud pegmatiidile

Graniit on Eestis sagedane ja kõikjal esinev rändkivi.

### 4. Migmatiit

See on Svekofenni ürgmäestiku maapõue segakivim, mis koosneb tumedatest mineraalidest rikastunud moondekivimist nagu gneiss või amfiboliit ja punaka K-päevakivi ning hallika kvartsi rikkast magmakivimist graniidist. Ränirikas e.graniitne magma on tekkinud moondekivimite koldelisel ülessulamisel ja liikudes nende lõhedes, pooriruumis tardunud mitmesuguste punase graniidi pesade, soonte, võrgustiku jmt. muustrina

Enamik meie rändkive on puna-musta-hallikirjult migmatiitsed.

### 5. Uraliitporfüriit.

Lõuna-Soome Pellinki ja Tammela piirkondadest on Eestisse liustikega kantud tumehalli, moonduvad vulkaanilist kivimit, kus peene või peitkristalse halli põhimassi foonil levivad hajutatult mustad plaatjad amfibooli (uraliidi) kogumikud, mis on moondel asendanud kunagisi pürokseeni kristalle. Lähtealade piiratud ulatuse tõttu on nii Tammela kui ka Pellinki uraliitporfüriitide kui mandriliustike liikumiseid kajastavate juhträndkivide levikuareaalid Eestis küllaltki piiritletud

## 6. Helsingiit

See on violetjas-punase-valge kirju Svekofenni ürgmäestiku moondekivim Helsingi piirkonnast. Kivim sarnaneb graniidile, ei sisalda aga kvartsi. Kuna see kivim kaljukivimina esineb vaid Helsingi piirkonnas, on ta Eestis oluliseks mandriliustiku liikumist kajastavaks juhträndkivimiks.

### 1.65 -1.55 miljardit aastat tagasi toimunud mandriritistumise rabakivid

## 7. Rabakivigraniit e. viiburgiit

Tegu on ürgmandri riftistumisel mandrikoore süvaosast üles sulatatud ja sealt maapinna lähedastesse kihtidesse tõusnud magmast kristalliseerunud kivimiga

See on hästi ära tuntav jämeterine graniit, ümmarguste punaste K-päevakivi kristallidega (ovoididega), millede ümber on rohekas või valkjas plagioklassi ääris. Musta libelise biotiidi kõrval on kivimi põhimassis iseloomulikud ümmargused rasvase läikega mustad, mõnikord hallikad kvartsi kristallid. Viiburgiidile sarnane, aga ilma plagioklassi ääristeta rabakivigraniit e. **piiterliit** on oma nimetuse saanud Kagu-Soomes Viiburi massiivil asuva Piiterlahti karjääri järgi.

Pärinedes kas Kagu-Soome (Viiburi) või Edela-Soome (Ahvenamaa, Vehma, Laitila) rabakivimassiividest on viiburgiit üks enimlevinud rändkive ja sagedam rändrahnude moodustajaid Eestis.

Lääne-Eestis ja saartel leviva Ahvenamaa massiivi viiburgiidi põhimass on võrreldes Ida- ja Kesk-Eestis leviva Viiburi massiivi kivimiga suhkurjalt peeneteralisem

## 8. Suursaare kvartsporfüür

Soome lahes asuvalt Suursaarelt on liustikud Eestisse toonud happelise rabakivilaava kivimit - kvartsporfüüri. Peitkristalses mustas põhimassis kaootiliselt esinevate alla 1 cm tulpjate ja valkjas-roosakate päevakivi kristallide kõrval esinevad rasvaläikelised-mustad, paari mm läbimõõduga ümmargused kvartsi “tilgad”.

See Kirde-Eestist, harvem kaugemalt Ida-Eestist väikeste munakatena tuntud kivim on juhträndkiviks Suursaarelt.

Suursaarelt pärineb ka muidu kvartsporfüürile sarnaselt must, aga vähemlevinud aluselise rabakivilaava tardumisprodukt – **plagioklassporfüriit**, kus beežikate, pikemate kui 1 cm plagioklassi tulpade kõrval puudub kvarts.

### 9. Läänemere punane kvartsporfüür

See Läänemere keskosast mandriliustikuga Hiiumaale-Saaremaale transporditud vana happelise rabakivilaava kivim on vastandina Ida-Eestis leiduvale mustale Suursaare kvartsporfüürile telliskivipunast värvi. Karpliku murdega peitkristalses põhimassis läigivad rasvaselt vastu hajusalt levivad mõnemillimeetrised ümmargused musta kvartsi „tilgad“

### 10. Läänemere pruun kvartsporfüür

Läänemere põhjast, punase kvartsporfüüri avamuselt veidi läände jääva pruuni kvartsporfüüri levilast on mandriliustikud meile toonud punakaspruuni, peitkristalse põhimassiga vana happelise rabakivilaava kivimit, kus musta, rasvase läikega 1-2 mm läbimõõduga ümmarguse kvartsi terade kõrval hakkavad hästi silma kuni 5mm suurusega roosakad, tulpjad või veidi ümardunud kaaliumpäevakivi kristallid.

Eestist võib pruuni kvartsporfüüri mõnekümne sentimeetri läbimõõduga munakaid leida Saaremaalt Sõrve poolsaare randadelt.

### 11. Läänemere mandelkivi.

Läänemere pruuni kvartsporfüüri naabrusest on mandriliustikud meile Sõrve poolsaare otsa, rohkem aga Kura poolsaarele ja lõunaBaltikumi transportinud tumehalli või punakas-pruuni peitkristalse põhimassiga, vulkaanilist kivimit, milles on hästi näha kuni 0.5 cm suurusi musti, plaatjaid amfibooli ja valgeid, tulpjaid Na-päevakivi kristalle. Iseloomulikuks tunnuseks on veel vulkaanilise kivimi kunagisi tühikuid täitvad kuumadest mineraalvetest kristalliseerunud valge-rohelised, plaatjate ja kiireliste mineraalide (kvarts, kaltsiit, kloriit, tseoliidid jt) kogumid – „mandlid“.

### 1.3 – 1.2 miljardit aastat tagasi esinenud mandrikoore rebendite ja settenõgude kivimid



## 12. Satakunda oliviindiabaas

See on mandrikoore rebendlõhedesse koore alt tõusnud ränivaesest (basaltsest) magmast tardunud kivim, mida iseloomustab musta Fe-Mg silikaadi, pürokseeni, kristallimassi foonil valge-värvitu plagioklassi peente tulpkristallide võrgustik. Juhträndkivina on see kivim pärit Edela-Soomest Satakunta alangust.

## 13. Jotnia liivakivi

Selle mitmekesise terasuurusega, valdavalt puna-või violetikaskirjud, rohkem-vähem kihilised, tugevalt tsementeerunud ning lainetuse poolt siledaks lihvitud liivakivi tükid; sagedasti ümardatud munakad, harvem rahnud, pärinevad kas Edela-Soomest Satakunda alangust, või Botnia lahe lõunaosast Ahvenamaa ümbrusest, kus see settekivim moodustab kilomeeter ja enam pakse lasundeid. On sageli ette tulev rändkivi Lääne Eests ja saartel

**535 millionit aastat tagasi Neugrundi impaktil (meteoriidi langemisel) tekkinud impaktbretša.**

## 14. Neugrundi bretša

Loode-Eestis Nõval ja harva sellest lõunas esinevad Neugrundi bretša rahnud on tekkinud põhiliselt halli, peenevöödilise biotiitgneisi, vähem musta amfiboliidi ja punase graniidi killustumisel. Tugevalt tsementeerunud, valdavalt tumedat kivimit iseloomustavad teravanurgelised killud ja lühikeste kaotiliste lööklainelõhede võrgustik.

Selle kivimtüübi tekke ja lähteala üle murdsid geoloogid pead kuni 20 saj. lõpukümnendi viimaste aastateni, kuni selgus et Osmussaare lähedusse jääv Neugrundi madaliku puhul on tegemist plahvatusliku meteoriidi kraatriga.