Eesti mineraalid ja kivimid

Eesti Geoloogiateenistus

MINERAALID

Palja silmaga äratuntavaid mineraale võib leida peaaegu kõigist Eesti kivimitüüpidest, nii paljanditest kui puursüdamikest. Luup, portselanist plaadike ja lahja soolhape tulevad kindlasti appi paljude mineraalide määramisel.

Kvarts – üks levinumaid mineraale meie planeedil. See on räni-dioksiidist – SiO_2 koosnev mineraal, mida leidub paljudes kivimites. Kvarts on tuntud oma kõvaduse ja läbipaistvuse poolest. Levinud vormid: mäekristall (selge), ametüst (lilla), roosakvarts (roosa), suitsukvarts (tume). Kõvadus Mohsi skaalal – 7.

Vilk – mineraalide rühm, mida iseloomustab kihiline ehitus – neid saab hõlpsasti õhukesteks lehekesteks lahti võtta. Kaks enamlevinumat – biotiit – $K(Mg,Fe)_3AlSi_3O_{10}(F,OH)_2$ – (tume, pruunikasmust) ja muskoviit – $KAl_2(AlSi_3O_{10})(F,OH)_2$ – (hele, läbipaistev). Muskoviiti on kunagi kasutatud näiteks aknaava täiteks, siis kui aknaklaasi veel ei tuntud. Vilke leidub tard- ja moondekivimites. Kõvadus Mohsi skaalal – 2–3.

Päevakivi – kõige olulisem kivimit moodustavate mineraalide grupp, neist koosneb ca 51% maakoorest. Päevakivid kuuluvad väga paljude kivimite koostisse, peaaegu kõik tardkivimid sisaldavad päevakive, välja arvatud ultraaluselised ja mitmed leeliskivimid. Keemiliselt liigitatakse päevakivid kahte rühma – leelispäevakivid ehk kaaliumnaatrium-päevakivid ($(K,Na)[AlSi_3O_8]$) ning plagioklassid ehk naatrium-kaltsium-päevakivid ($Na[AlSi_3O_8]$ – $Ca[Al_2Si_2O_8]$). Kõvadus Mohsi skaalal – 6.

Amfibool – silikaatsete mineraalide grupp, mis kuulub paljude tard- ja moondekivimite koostisse. Keemiliselt väga muutliku koostisega. Tuntuim amfiboolide esindaja on tumedavärviline küünekivi – $(NaCa_2[(Mg,Fe)_4Al]Si_7AlO_{22}(OH)_2)$ – mida leiab tihti ka Eesti rändkivides. Tuntumate amfiboolide sekka kuuluvad veel glaukofaan (sinine), antofülliit (pruun), tremoliit (roheline), aktinoliit (hele- või hallikasroheline), ribekiit ja arfvedsoniit (tumerohelised). Kõvadus Mohsi skaalal – 5–6.

Pürokseen – silikaatsete mineraalide grupp, mis kuulub paljude aluseliste ja ultraaluseliste tardkivimite ja mitmete moondekivimite koostisesse. Näiteks basaldile annab musta värvuse seal esinev pürokseen. Keemiliselt keerulise koostisega, üldvalem – $XY(Si,Al)_2O_6$, kus X positsioonis: Ca, Na, Fe, Mg ja Y positsioonis: Cr, Al, Mg, Co, Mn, Sc, Ti, V. Enamesinevad (ka Eesti rändkivides) pürokseenid on augiit (must), ägiriin (tume, tumeroheline), diopsiid (rohekad toonid), enstatiit (värvitu, hall, rohekas, kollane), hüpersteen (hall, pruun, roheline). Kõvadus Mohsi skaalal – 5–7.

Oliviin – magneesiumi- ja rauarikas silikaatne mineraal, mis tihti kuulub aluseliste ja ultraaluseliste tardkivimite koostisesse. Peaaegu täielikult koosneb oliviinist peridotiitide hulka kuuluv kivim duniit. Sellised kivimid on väga levinud Maa vahevöös. Tavaliselt rohelise tooniga – oliivroheline. Soome päritoluga oliviin-diabaasi kasutatakse sauna kerisekividena. Sama kivim võib esineda rändkivina Lääne-Eestis. Keemiliselt $(Mg,Fe)_2SiO_4$. Kõvadus Mohsi skaalal – 6,5–7.

Maagimineraalid

Magnetiit – ehk magnetrauamaak on rauda sisaldav must metalse läikega oksiidne maakmineraal, mis esineb väikestes kogustes paljudes kivimites. Magnetiit on üks peamisi rauamaake ja looduses esinevatest mineraalidest kõige magnetilisem – saab koguda magnetiga. Magnetiidilasundid (näiteks Jõhvi piirkonnas) mõjutavad kompassi. Keemiliselt Fe_3O_4, tihti moodustab tahkeid lahuseid, kaasates struktuuri näiteks Ti (ulvospinell, Fe_2TiO_4), Cr (kromiit, $FeCr_2O_4$). Magnetiidi ja ulvospinelli tahket lahust nimetatakse titanomagnetiidiks. Kriips must. Kõvadus Mohsi skaalal – 5–6.

Galeniit – sulfiidide grupi tüüpiline mineraal, põhiline pliimaak. Värvuselt pliihall-hõbedane, keemiliselt – PbS (sisaldab pliid > 85%). Tavaliselt sisaldab lisandina hõbedat ja on hüdrotermaalse tekkega. Eestis võib leida hajutatud teradena või lõhedega seotult Eesti karbonaatsetes kivimites, lõhepiirkondades tihti koos sfaleriidi, kaltsiidi ja püriidiga. Eesti suurimad galeniidileiud pärinevad Võhma ümbrusest, kus galeniidimugulad kaalusid kuni 32 kg. Kriips tinahall. Kõvadus Mohsi skaalal – 2,5–2,75.

Sfaleriit – sulfiidide grupi tüüpiline mineraal, üks põhiline tsingimaak. Värvuselt tavaliselt tume-punakas-pruun, samuti võib olla kollane, punane, roheline, must või läbipaistev. Keemiliselt ZnS, sisaldades tihti Fe, aga ka Cd. Eestis võib leida teraliste agregaatidena, hajukristallidena, harvem mugulatena või kristallide massina galeniidikristallide vahel. Eesti suurimad leiud pärinevad Võhma, Pilistvere ja Navesti kandist hüdrotermaalsetest lõhetäidetest (kristallid/mugulad 5-15 mm). Tavaliselt esineb Eestis sfaleriit koos galeniidi, püriidi, dolomiidi, kaltsiidi, fluoriidi ja baryüdiga. Mujal kasutatakse Zn, Cd, Ge, In maagina. Kriips valge kuni helepruun. Kõvadus Mohsi skaalal – 3,5–4.

Püriit – sulfiidide grupi kollakat või kollakas-hallikat värvi kuubiline metalse läikega tüüpiline mineraal. Keemiliselt FeS_2, tekib peamiselt hüdrotermaalsetes (keemilis-bioloogilistes) protsessides. Sage mineraal nii Eesti aluskorra kristalsetes- kui aluspõhja settekivimites. Esineb üksikkristallide, kristallikogumike, lõhetäite koorikutena või liiva-terakestevahelise tsementeeriva massina (nn. püriidikiht graptoliit-argilliidi all, Paldiskist Valgejõeni). Kriipsu värvus must. Kõvadus Mohsi skaalal – 6–6,5.

Settekivimite mineraalid

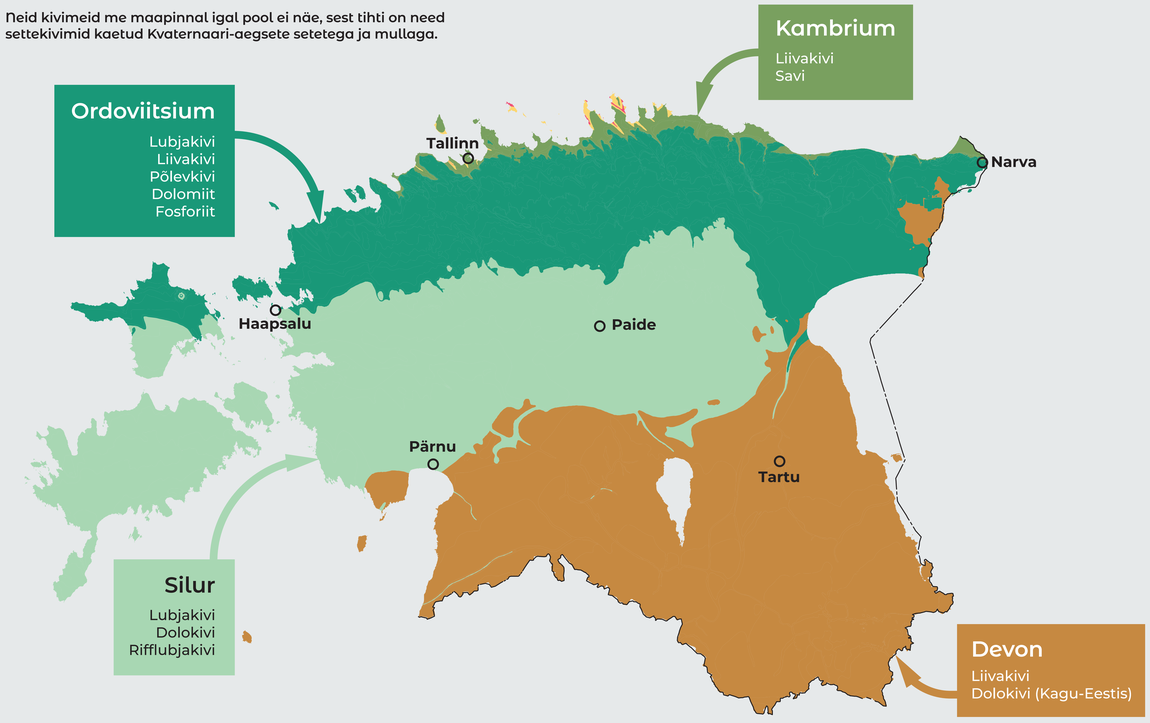
Kaltsiit – ülitäiusliku lõhenevusega karbonaatide gruppi kuuluv mineraal. Keemiliselt $CaCO_3$, tavaliselt läbipaistev, värvitu, aga lisandite tõttu võib olla ka roosakas, punakas, kollakas ja sinakas. Maakoores tüüpiline mineraal, Eesti karbonaatsetes settekivimites põhimineraaliks. Aluskorrakivimites võib olla lõhetäitematerjaliks, aluspõhja lõhedes kasvatada druuse – kristallikogumeid. Lõhedes esineb tihti koos dolomiidi, püriidi, galeniidi, baryüdi, kipsi ja fluoriidiga. Väikesele kõvadusele lisaks on lihtne ära tunda kui lasta reageerida soolhappega, kaltsiit hakkab intensiivselt kihisema, välimuselt sarnane dolomiit praktiliselt ei hakka. Kõvadus Mohsi skaalal – 3.

Dolomiit – karbonaatide gruppi kuuluv täiusliku lõhenevusega valge, hallikas kuni pruunikas- või puna-valge mineraal. Oluline mineraal Eesti dolokivides. Esineb kivimis teraliste agregaatide või kompaktse massina, kristalli suurus tavaliselt 2-4 mm. Moodustab tihti lõhetäiteid koos kaltsiidi ja sulfiidsete mineraalidega. Keemiliselt $CaMg(CO_3)_2$. Lihtne eristada kaltsiidist soolhappega – dolomiit ei kihise tormiliselt. Kõvadus Mohsi skaalal – 3,5–4.

Glaukoniit – vilgu (savi) grupi mineraal, värvuselt roheline, sini- või kollakasroheline. Keemiliselt $(K,Na)(Fe,Al,Mg)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$, võib sisaldada 4-9 % kaaliumit (kasulik näiteks väetise- ja värvitööstuses). Eestis esinev väikeste (kuni 2 mm) terakeste ja konkretsioonidena settekivimites, eriti Kambriumi ja Alam-Ordoviitsiumi kivimites, tuntuimad kivimitüübid glaukoniitliiva- ja lubjakivi. Kõvadus Mohsi skaalal – 2.

Alam-Paleosoikumi vanusega kivimite avamused

Neid kivimeid me maapinnal igal pool ei näe, sest tihti on need settekivimid kaetud Kvaternaari-aegsete setetega ja mullaga.



KIVIMID

Settekivimid

Eesti levinumad settekivimid on liivakivi, lubjakivi ja dolokivi. Kuna lubja- ja dolokivi koosnevad karbonaatsetest mineraalidest kaltsiidist ja dolomiidist, siis tihti nimetatakse neid kivimeid koond-nimetusega – karbonaatsed kivimid. Eestis on kasutusel ka nimetus paekivi või paas. Paekivi peetakse Eesti rahvuskiviks. Paekivi ehk paas on karbonaatsete kivimite – lubjakivi, dolomiidi ja mergli üldnimetus. Mergel on lubjakivi, milles savisisaldus on 35-65%.

Lubjakivi karbonaatsest osast moodustab mineraal kaltsiit – $CaCO_3$ üle 50%. Tihti esineb lisanditena saviosakesi, glaukoniiti ja liiva. Lisanditest oleneb lubjakivi värvus, mis võib varieeruda valgest või kollakashallist kuni rohekani. Maavaralisest aspektist jaguneb lubjakivi tsemendi-lubjakiviks, tehnoloogiliseks lubjakiviks, ehituslubjakiviks ja täitematerjalina kasutatavaks lubjakiviks. Eesti lubjakivi sisaldab tihti fossiile. Lubjakivid on valdavalt biogeense või keemilise tekkega. Teine võimalus lubjakivi moodustumiseks on kaltsiumkarbonaadi sadenemine vesilahustest. Niimoodi moodustub näiteks **allikalubi**.

Kalana marmor on lubjakivi biomorfne tüüp, mida leidub Hiiumaal ja Järva maakonnas. Kalana „marmor" on tekkinud veeloomade jäänustest (peamiselt käsnad ja vetikad). Kivim on tavaliselt helehall, valge või kollakas ning on väga kõva, kasutatakse dekoratiivkivina.

Dolokivi on karbonaatne kivim, mille karbonaatsest osast moodustab mineraal dolomiit ($CaMg[CO_3]$) üle 50%. Maavaralisest aspektist jaguneb dolokivi tehnoloogiliseks dolokiviks, millest näiteks toodetakse magneesiumi, ehitusdolokiviks, viimistlusdolokiviks ja täitematerjalina kasutatavaks dolokiviks. Enamik Eesti dolokive on tekkinud lubjakivi dolomiidistumisel, mille käigus kaltsiit on asendunud keemilis-füüsikaliste protsesside toimel kaltsium-magneesiumi kaksiksoola – dolomiidiga.

Liivakivi on tsementeerunud liivast koosnev kivim, mille põhikoostis-osaks on kvarts. Võib sisaldada ka päevakive ja raskemaid mineraale nagu magnetiit, granaat, turmaliin jm. Liivakivi värvus oleneb tsement-ainest: kvarts muudab kivimi valgeks, raudoksiidid punakaks, kaltsium-karbonaat helehalliks. Eestis leidub liivakivi aluspõhja Ediacara, Kambriumi ja Devoni ajastute läbilõigetes. Ka Kvaternaaris on meil erineva tekkega liivasid, aga need ei ole veel kivimiks tihenenud. Ilusamad Devoni liivakiviplaljandid paiknevad Kagu-Eestis – Piusa, Ahja ja Võhandu jõeorgudes.

Oobolus-liivakivi ehk Eesti fosforiit on liivakivi tüüp, mis koosneb peamiselt brahhiopoodide (lukuta käsijalgsete) karpide tükkidest ja kvartsliivast. See on tekkinud merelises keskkonnas. Fosforiit sisaldab fosforit ja on seetõttu oluline maavara.

Põlevkivi on orgaanilist ainet sisaldav settekivim, mis on tekkinud umbes 450 miljonit aastat tagasi madalas meres. Eesti põlevkivi ehk kukersiit sisaldab umbes 50% põlevat fossiliseerunud orgaanikat ja lisaks savi- ning lubiaineid. Värvuselt pruun, pehme ja kergesti süüdatav.

Graptoliitargilliit ehk must kilt (rahvapärase nimega diktüoneemakilt või -argilliit, konnatahvel) on merelises keskkonnas settinud šokolaadi-pruun mudasete, mis settekivimina sisaldab kõrgenenud kogustes paljusid metalle, nagu vanaadium, molübdeen, tsink ja uraan, aga ka orgaanilist ainet. Kivimile annabki tumeda värvuse orgaaniline aine. Graptoliitargilliit on kehv põlevkivi.

Savikivi on väga peenetest osakestest koosnev settekivim, kus terakeste läbimõõt on enamasti 0,005-0,0002 mm. Eesti savikivid on merelise tekkega, ning enamasti on kivimile jätkuvalt iseloomulik plastilisus ja voolitavus. See muudab Eesti savikivi maailmas eriliseks – ligi poole miljardi aasta vanune savi ei ole peaaegu üldse kõvastunud või moondunud, tavapäraselt on selle vanusega savid juba üsna kivimi ilmega, ehk kõvastunud.

Sinisavi – Eesti kuulsamaid savisid on Kambriumi vanusega Lontova sinisavi, mis paljandub põhjarannikul. Mineraloogiliselt koosneb sinisavi peamiselt saviminaalidest illiidist ja illiit-smektiidist. Savikihi paksus võib ulatuda kuni 70 meetrini.

Tard- ja moondekivimid

Magma- ja moondekivimid Eestis kusagil ei paljandu. Põhja-Eestis on nad kaetud enam kui 150 m paksuse, Lõuna-Eestis üle 600 m paksuse settekivimite ja setete kihtidega. Neid saab otseselt uurida püürsüdamikes.

Graniit on hall, roosakas või punakas, enamasti keskmise- kuni jämeda-teraline tardkivim, mis koosneb põhiliselt kvartsist ja päevakividest, aga vähemal määral võib sisaldada vilke, amfiboole ja ka muid mineraale. Graniit on happeliste kivimite esindaja ja looduses laialt levinud süvakivim. Graniitse koostisega laava kristalliseerub maapinnal rüoliidina. Suur osa Eesti rändkividest on graniitse koostisega.

Rabakivi ehk rabakivigraniit on üks graniidi tüüpe, mis tänu oma rabedusele soomlastelt ka oma nime saanud. Klassikalist rabakivi võib ära tunda suurte leelispäevakivide kristallide järgi, mis on ümbritsetud kitsaste plagioklassi „rõngastega". Samas on mitmeid rabakivide tüüpe, kus selline tekstuur ei ole selgelt eristuv. Meie regioonis on rabakivid tüüpilised just Lõuna-Soomele. Eestis on teada 5 rabakivigraniidi massiivi, mis küll kahjuks settekivimitega kaetud.

Dioriit on keskmise koostisega, enamasti keskmiseteraline tardkivim (süvakivim). Värvuselt tume või musta-valgekirju, peamised mineraalid on plagioklass, biotiit, küünekivi, aga võib sisaldada ka pürokseene ja teisi mineraale. Kvarts tavaliselt puudub või on väga väikeses sisalduses. Purskekivililine vaste on andesiit. Vähelevinud meie rändkivide hulgas.

Gabro on aluselise koostisega, tavaliselt keskmise- kuni jämeda-teraline tardkivim (süvakivim). Põhilised mineraalid on plagioklass ja pürokseenid, vähestes kogustes võib sisaldada amfiboole, oliivini, aga ka maagimineraale. Värvus tume, tumehall või rohekas-must. Tihti on silma järgi raske eristada dioriidist. Purskekivililine vaste on basalt, mis on Maal väga levinud kivim ookeanilises maakoores. Vähelevinud meie rändkivide hulgas.

Basalt on peeneteraline kuni klaasjas, harilikult musta või hallikas-musta värvi aluseline vulkaaniline kivim (purskekivim). Basalt koosneb põhiliselt plagioklassist ja pürokseenist, lisandina võib sisaldada raud- ja titaanoksiide ning oliviini. Basaldist koosneb suurem osa ookeanide põhjast ning suur osa maismaa laavavoole. Paljud maakoort lõikavad daigid Lõuna-Soomes on andesiitse ja basaltse koostisega. Vähelevinud meie rändkivide hulgas.

Gneiss on vöödilise ehitusega kõrge moondeastmega moondekivim. Tüüpiline moondekivim nii Eesti aluskorras kui ka Soomes. Moonde käigus võib gneiss tekkida väga erinevatest lähtekivimitest, alates erinevatest settekivimitest, tardkivimitest kuni graniidini välja, sellepärast võivad gneisid olla väga erineva keemilise, aga ka mineraloogilise koostisega. Erinevad gneisid on levinud meie rändkivide hulgas.

Amfiboliit on tumedavärviline moondekivim, mis koosneb amfiboolist (küünekivi) ja plagioklassist. Kvartsi tavaliselt ei esine. Algkivimiks on tihti aluselised vulkaanilised kivimid, näiteks basalt. Ära tunda aitab värske murdepinna sädelus (nagu suhkruterad), mille põhjuseks amfiboli murdepinna tugev läige. Moondekivimitele iseloomulik vöödilisus tavaliselt puudub. Amfiboliit on küllaltki tavaline ka Eesti rändkivide hulgas.

Mineraalide fotod: TalTech e-maapõu kollektsioon