

# PÕLEVKIVI

Põlevkivi on peenkihiline musta või pruuni värvi settekivim, mis moodustus Ordoviitsiumi ajastu madalates meredes umbes 450 miljonit aastat tagasi. Põlevkivi on maapõues vaheldumisi lubjakivikihtidega. Põlevkivi koosneb enam-vähem 50% ulatuses iidsete sinivetikate jäänustest ja 50% ulatuses mereloomade lubikodadest. Põlevkivi energia peitub just orgaanilises, sinivetikatest tekkinud osas, mis põleb väga hästi.

## Kasutamine

Põlevkivi on tööstuslikult kasutusel olnud juba üle 100 aasta. See on praegu Eesti majanduslikult olulisim maavara. Põlevkivist toodetakse peamiselt elektri- ja soojusenergiat ning põlevkiviõli, vähem ka mitmesuguseid keemiatööstuse tooraineid.

Lisaks on põlevkivi kasutusel tsemendi tootmisel ning põlevkivi kaevandamisel tekkivat aherainet kasutatakse teedehitusel.



## Kas teadsid, et...

Eesti põlevkivitööstus on maailma parim?

Meil on kõige pikaajalisem praktiline kogemus põlevkivi tehnoloogiate arendamisel ja kasutamisel.

# Kaevandamine

Eestis kaevandatakse põlevkivi peamiselt puurimise ja lõhkamise abil umbes 15 miljonit tonni aastas. Kaevandamine toimub nii karjäärides kui ka allmaakaevandustes.

Eestis on vaid üks põlevkivimaardla – Eesti põlevkivimaardla, mis asub Ida- ja Lääne-Virumaal.

Meil on 2018. aasta seisuga põlevkivivaru kokku 1,2 miljardit tonni, aga kui me sooviks selle kõik kasutusele võtta, tuleks arvestada mitmesuguste piirangute ja kaevandamise käigus tekkivate kadudega.

## Keskkond

Põlevkivi kaevandamine on arvestatavalt keskkonda mõjutanud viimased 50 aastat. Samas on põlevkiviga otseselt või kaudselt seotud pea kõik Ida-Virumaa eluvaldkonnad. Elukeskkonna kvaliteedi tagamiseks on pidevalt püütud saavutada tasakaalu põlevkivi kaevandamise ja töötlemise ning looduskeskkonna kaitse vahel. Peamised põlevkivi kasutamisega seotud keskkonnamõjud: mõju maakasutusele; aheraine; tuhamäed; poolkoksimäed; mürgised nõrg- ja valgveed tahkete jäätmete mägedelt; mõju piirkonna põhjaveele; õhusaaste. Põlevkivi kasutamine peab muutuma keskkonnasõbralikumaks ja säästlikumaks. Kui väliste tegurite tõttu (keskkonnanõuded, turg, alternatiivsete energiaallikate areng) kaevandamine enam

mõistlik ei ole, siis see ajapikku ilmselt hääbub.

## Kas teadsid, et...

1000 tonni põlevkivi sisaldab 550 mineraalset osa, 350 tonni põlevat osa ja 100 tonni vett?



# TURVAS

Turvas on orgaaniline maavara, mis on tekkinud pika aja jooksul soodes mittetäielikult lagunenenud taimeosakestest. Selline lagunemine saab toimuda keskkonnas, kus õhku pole – antud juhul vees.

Turvas moodustub peamiselt turbasamblast, aga samuti kõigi teiste rabataimede jäänustest. See on võrreldes paljude teiste Eesti maavaradega suhteliselt noor maavara, kuna sai laialdasemalt moodustuma hakata alles umbes 8000 aastat tagasi.

Lagunemisastme järgi jagatakse turvas kaheks – rabade alumises ja keskmises kihis paiknevaks hästilagunenud turbaks ja rabade pealmises kihis paiknevaks vähelagunenud turbaks.

## Kasutamine

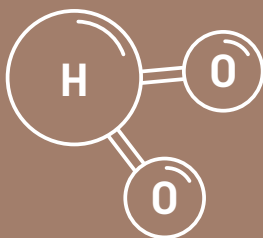
Sõltuvalt turbatüübist on tal erinevaid kasutusalasid. Hästilagunenud turvast kasutatakse peamiselt kütteturbana, vähem väetise ja komposti valmistamiseks ning meditsiinis. Vähelagunenud ehk rabaturvast kasutatakse eelkõige aianduses.

Energeetikas on turba kasutamine pidevalt vähenenud ning seetõttu on vähenenud ka hästilagunenud turba kaevandamine.

## Kas teadsid, et...

looduslikus olekus sisaldab turvas ligi 90% vett?

Enne turba kasutusele võtmist peab seda aga kuivatama, mida tehakse juba kaevandamise ajal.



# Kaevandamine

Eesti suurimad turbavarud asuvad Pärnu-, Järva-, Harju-, Ida-Viru- ning Jõgevamaa soodes. Kuigi vähelagunenud turvast kaevandatakse rohkem, moodustab vähelagunenud turvas umbes 15% ning hästilagunenud turvas umbes 85% Eesti turbavarudest.

2017. aasta seisuga oli Eestis 280 turbamaardlat. Riik on kehtestanud nimekirja turbaaladest, kus kaevandamine on lubatud. Sinna kuuluvad varasemast kuivendusest mõjutatud alad, mis ei oma teadaolevalt looduskaitseväärtust. Aastas on maksimaalselt lubatud kaevandada 2,85 miljonit tonni turvast. Tegelikult kaevandatakse alla miljoni. Turba kaevandamine toimub enamasti suurtel väljakutel pinnase freesimise teel.

## Keskkond

Kaevandamistehnoloogia tõttu on turba tootmise alad ülesaja hektari suurusel avatud aladel, mis killustavad loodusmaastikke ning on mingil määral tuleohtlikud.

Turba kaevandamine eeldab alati ala kuivendamist, mis mõjutab kohalikku veerežiimi ja võib avaldada mõju veekogule, kuhu suunatakse kuivendusvesi. Kuivendatud turbaalad eraldavad ka süsihappegaasi, mis on kasvuhoonegaas. Seepärast ongi lubatud kaevandada vaid varasemalt kuivendatud aladel, et vähendada selle mõjusid keskkonnale.

## Kas teadsid, et...

turvas on hinnatud ka kosmeetikamaailmas? Seda kasutatakse näiteks maskide ja šampoonide koostisosana.



# FOSFORIIT

Fosforiit on 500 miljonit aastat tagasi mere põhja settinud organismide kodade jäänustest tekkinud kivim. Tööstust huvitab eelkõige selles sisalduv fosforiühend  $P_2O_5$ , mida leidub maavaras 6-25%. Ülejäänud osa on nõrgalt tsementeerunud liiv, millest on üsna lihtne kasulikke kodasid eraldada. Heaks leiukohaks loetakse kivimit, milles kodade sisaldus ületab 60%. Eestis leidub fosforiiti potentsiaalselt huvitavas koguses Põhja-Eestis, Rakvere, Toolse, Aseri ja Tsitre maardlas.

## Kasutamine

Fosforiidist saadavat fosforit saaks eelkõige kasutada taimede väetisena, aga ka näiteks tikutööstuses, määrdeainetes ja puhastusvahendites, hambapastas, kosmeetikavahendite ja šampoonide koostises.

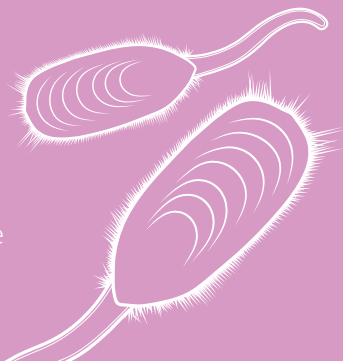
Valget fosforit kasutatakse süüte- ja suitsupommide ning lahingumoonna valmistamiseks. Samuti kasutatakse seda ka terase ja liitiumakude tootmisel.

Veel kasutatakse fosfaatide lahuseid ja polüfosfaate pesemis- ja puhastusvahendites, et parandada nende pesemisvõimet ja pehmendada vett.

## Kas teadsid, et...

500 miljonit aastat tagasi fosforiidi moodustanud käsi-jalgsete sugulasi leidub ka tänapäeva meredes?

Troopilises meres elav käsi-jalgne *Lingula* on jaapanlaste seas hinnatud delikatess. Ürgse päritolu tõttu nimetatakse teda ka elavaks fossiiliks.



# Kaevandamine

1920. aastate alguses rajati Jõelähtme kihelkonda Ülgase fosforiidikaevandus, kus oli allmaakaevandus ja fosforiidi töötlemiseks sorteerimistsehh. Ülgase kaevandus suleti 1938. aastal tulekahju tagajärjel. Ülgase kaeveõoned kujunesid koobastikuks ja on kaitse all nahkhiirte talvituspaigana.

Uus fosforiiditööstus rajati Maardusse 1940. aastal, kuid sealne allmaakaevandus suleti 1965. aastal ja see täitus veega. Maardu pealmaakaevandus jätkas tööd kuni 1991. aastani, kui Eestis lõpetati fosforiidi kaevandamine.

## Keskkond

Varasemast kavandamise kogemusest on teada, et fosforiiditööstuse mõju keskkonnale on üsna suur. Keeruline on leida kaevandamiseks sobivat viisi ning lisaks sellele tekivad põhjavee probleemid. Peamiseks saastajaks oli väetisetööstus, mitte kaevandamine. Keemilise tehnoloogia vedelad heitmed jõudsid läbi sette- ja kogumistiikide ojadesse, jõgedesse ja sealt edasi juba merre. Tehase korstnast väljuvad gaasilised heitmed sisaldasid väävli- ja fluoriühendeid ning lendusid ja sadasid ümbruskonnas maha põhjustades sagedast loomade ja taimede haigestumist. Kui tulevikus siiski leitakse, et fosforiidi kasutuselevõtmine on otstarbekas, siis on rangete keskkonnanõuete järgimisel ja uute tehnoloogiate kasutuselevõtmisel võimalik enamikke negatiivseid mõjusid vähendada.



## Kas teadsid, et...

fosforiidisõja laiaulatuslik vastasseis oli üks esimesi ja tähtsamaid vastupanuliikumisi NSV Liidu võimude vastu? Rahva ilmne võit fosforiidisõjas oli üks Eesti taasiseseisvumise algsündmustest.

# GRAPTOLIITARGILLIIT

Graptoliitargilliit, rahvapärase nimetusega "konnatahvel", on tavapärane põlevkiviilik, orgaanilise ainega läbi imbunud kõvastunud savikivim, mis levib katkematu kihina Eesti põhja- ja loodeosas Hiiumaalt Narvani. Graptoliitargilliit on settinud meres umbes 480 miljonit aastat tagasi.

Eesti graptoliitargilliiti tuntakse kui üht vana mudakivi, mis paljudele seostub uraani ja radooni ning nendest tuleneva kiirgusega. Argilliiti on varasemalt tuntud ka diktüoneemakilda või diktüoneemaargilliidina. Muijal maailmas nimetatakse sellist tüüpi kivimeid ka "mustadeks kiltadeks".

## Kasutamine

Põlevat orgaanilist ainet sisaldava argilliidi varud on hiiglaslikud, hinnanguliselt ligikaudu 60 miljardit tonni. Suurem osa sellest lasub kaevandamiseks kättesaadavas sügavuses, avanedes paekaldajärsaku jalamil üsna madalal. Sellele vaatamata argilliiti täna ei kasutata, kuna kütteinena kasutuselevõttu piiravad mitmed asjaolud:

- madal orgaanilise aine sisaldus – ei põle nii hästi kui põlevkivi;
- põletamisel tekivad vääveloksiidid – gaas, mis põhjustab atmosfäärisaastet.

Küll aga tehakse teadustööd selle maavara kasutuselevõtuks tänu temas sisalduvatele metallidele. Huvipakkuvad on eeskätt uraan, aga ka tsink, molübdeen, vanaadium ja nikkel.



## Kas teadsid, et...

Eesti graptoliitargilliit sisaldab uraani?

Selle arvutuslik kogus on 5,67 miljonit tonni. Lisaks sisaldab see veel 16,53 miljonit tonni tsinki ja 12,76 miljonit tonni molübdeeni.

# Kaevandamine

Eestis kaevandati graptoliitargilliiti seoses uraani tootmisega salajases Sillamäe tehases aastatel 1948 kuni 1952. Arvestuslikult toodeti üle 22 tonni uraani, milleks töödeldi läbi üle 270 tuhande tonni graptoliitargilliiti.

Palju suuremas mahus paigutati graptoliitargilliiti ringi fosforiidi kaevandamise käigus Maardus, kus aastatel 1964 kuni 1991 kaevandati ja ladestati kuhjadesse ligi 70 miljonit tonni graptoliitargilliiti. Sellest ajast teame ka olulisi keskkonnakahjusid. Hapnikule ja veele avatud graptoliitargilliit oli kiire ise süttima, seda tänu kivimis leiduva püriidi oksüdeerumisele.

## Keskkond

Eesti kuulub kõrgeima radooniriskiga riikide hulka Euroopas. Radoon on ligi kaheksa korda õhust raskem gaas, mis tekib uraani ja tooriumi radioaktiivsel lagunemisel. Graptoliitargilliit on arvestatav radooniallikas, sest selles võib uraani kontsentratsioon ulatuda kuni 1000 grammini tonnis. Seega on mitmed selle kivimiga seotud keskkonnaohud looduslikku laadi ja mõjutavad ka inimese tervist.

## Leviala

Graptoliitargilliit levib katkematu kihina Eesti põhja- ja loodeosas Hiiumaalt Narvani.





# RAUAMAAK

Rauamaak on kivim või mineraal, mis sisaldab piisavalt rauda ning kuna ta on piisavalt hõlpsalt ligipääsetav, oleks tema kaevandamine oleks majanduslikult tasuv.

Rauamaak on tumehall vöödiline, peamiselt magnetiidist ja kvartsist koosnev moondekivim – kõige levinum rauamaak maailmas.

Eesti tuntuim rauamaagi leiukoht on Jõhvi magnetiline anomaalia Ida-Virumaal. Magnetiline anomaalia on koht maakeral, kus kompass näitab valesti. Jõhvi maagi-ilmingu avastuslugu ulatub eelmise sajandi 30-ndatesse aastatesse, mil Eesti Vabariigi sõjaväe poolt alustati esimest üle-Eestilist magnetomeetrilist kaardistamist.

## Kasutamine

Rauamaagi hind on praegu maailmaturul väike, aga seda tüüpi raudoksiidiga kaasnevad tavaliselt polümetallid nagu tsink, plii, nikkel või vask – need on juba suure väärtusega. Jõhvis leiduvas rauamaagis võib polümetallide sisaldava maagi hulk olla miljoneid tonne ja Jõhvis puuritud kivimite proovid on näidanud maagi suhteliselt kõrget kvaliteeti.



## Kas teadsid, et...

Eestis on teada umbes 40 endisaegset rauasulatuskohta? Enamasti paiknevad need soiste alade vahelistel liivastel kõrgendikel. Rauda toodeti soorauamaagist, mis on tekkinud soisel alal rauarikkast põhjaveest sadestunud raudhüdroksiididest.

# Kaevandamine

1937. ja 1938. aastal viidi Jõhvi anomaalial läbi mitmeid magnetilisi mõõtmisi ja puuriti kaks sügavat puurauku – üks 505 meetri ja teine 721 meetri sügavune. Nende alusel saadi aimu maagikeha asendist ning ka võimalus Eesti rauamaaki keemiliselt analüüsida. Siiani väga nappidel andmetel baseeruv Jõhvi rauamaagi varude suuruse hinnangu järgi leidub kuni 500 meetri sügavuseni 355 miljonit tonni rauda ja kuni 1000 meetri sügavuseni arvatatult üle 1,5 miljardi tonni rauda. Need on aukartustäratavad arvud!

Oma olemuselt on kogu Põhja-Eestil, aga eeskätt Jõhvi vööndil, suur geoloogiline sarnasus Rootsi Bergslageni alaga. Viimane aga on oma maakidega mänginud ülimalt tähtsat rolli Rootsi riigi rikkuse tekkimisel palju aastasadu

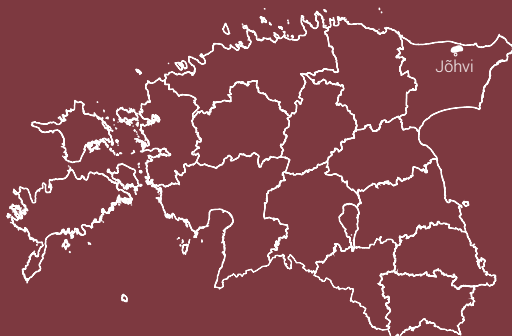
tagasi. Siiski praegu rauamaaki Eesti aladel ei kaevandata.

## Keskkond

Rauamaagi kasutamise keskkonnamõjusid ei ole praegu võimalik prognoosida, kuna meil ei ole selleks lihtsalt piisavalt infot. Eelduslikult ei oleks kaevandamine maapinnal märgatav, kuna maak asub väga sügaval ja seda kaevandataks allmaakaevanduses.

## Leviala

Rauamaaki leidub Ida-Virumaal Jõhvi lähedal.



# GRANIIT

Graniit ehk raudkivi on looduses laialt levinud. Eestis leidub seda sadade meetrite sügavusel maal sees ja ka rändekivimite hulgas. Ligi 80% suurtest rändrahnudest koosnevadki graniidist. Ka rabakivi pole midagi muud kui eriteralise struktuuriga graniit.

Graniit on üldiselt heledavärviline, hall, roosakas või punakas tardkivim. See koosneb kvartsist (25%), päevakividest (65%) ja plagioklassist. Et graniit sisaldab ka muid mineraale, võivad need osakaalud olla erinevad.

## Kasutamine

Kõvaduse ja hea töödeldavuse pärast tarvitatakse graniiti ehitusmaterjalina, skulptuuride (eriti portreede, büstide ja aiaskulptuuride) ning mälestussammaste ja hauakivide valmistamiseks.

Oma suure kõvaduse ja külmakindluse tõttu on graniidist valmistatud killustik eriti hinnatud teedeehituses, samuti betoonitäitena.

Ehituses ja killustiku tegemiseks on kasutatud ka rändkive, mis on aga sageli muutliku kvaliteediga ega ole seetõttu tugevuselt võrreldavad maapõuest kaevandatava ühtlase kvaliteediga kivimiga.



## Kas teadsid, et...

graniit on maailma üks tugevamaid kivimeid? See ei murene ega pudene isegi pika aja jooksul ning temast tugevam on ainult teemant.

# Kaevandamine

Eestis graniit maapinnal ei paljandu ning seda ei kaevandata. Nii veetakse kogu vajalik graniit sisse põhiliselt Soomest. Maardu ja Neeme vahel asub graniitne 65 meetri paksune lasund, mis jääb 165-225 meetri sügavusele. Hinnates graniidimaardla varu ja Eesti aastast tarbimismahtu võiks Maardus leiduvast graniidist jätkuda 250 aastaks. Arvele on võetud ca 3 miljonit m<sup>3</sup> graniidi varu.

## Keskkond

Tulenevalt graniidi paiknemise sügavusest tuleks selle maavara kaevandamiseks luua Eesti kõige sügavamad kaevandused. Täna pole Eestis sellist kogemust, ent muu maailma näitel saaks neid omandada.

Kuna kaevandamine toimuks sügaval maa all, ei oleks kaevandamise mõjud korrektse tegutsemise puhul maapinnal oluliselt märgatavad.

Pärast graniidi kaevandamist on võimalik tühimikke maaõõnes kasutada laona, näiteks kütuse hoidlana. Kuna Eestis asub graniit Maardus, oleks asukoht sobiv kaupade liigutamiseks – maardla paikneb Muuga sadama lähedal ning ka raudtee on ligidal, mis teeks võimalikuks materjalide liikumise erinevate transpordivahenditega.

## Kas teadsid, et...



looduslik graniit, nagu ka paljud teised naturaalsed kivimid, on radioaktiivne?

Sellegipoolest kasutatakse graniiti väga laialdaselt, sest radioaktiivse aine hulk on nii väike, et see pole inimesele ohtlik.

# LIIV JA KRUUS

Liiv ja kruus on mitmesuguse suuruse ja koostisega osakestest koosnev sete. Liiv koosneb põhiliselt mineraalide (kvarts, päevakivi, vilk, glaukoniit jne) osakestest, kruus aga suures osas kulutatud tard-, moonde- ja settekivimite veeristest, munakatest ning ümardunud mineraalide osakestest. Nende erinevus seisneb terade suuruses - liiv on peenematest osakestest koosnev sete, kruusa osakesed on jämedamad. Ehitusel kasutatav liiv ja kruus on tekkinud peamiselt viimasel jääajal ja vahetult pärast seda. Tehnoloogiline liiv, mis koosneb 95% ulatuses

kvartsist, on Eestis ca 375 miljonit aastat vana.

## Kasutamine

Kruusa ja liiva kasutatakse paljudes valdkondades ja sõltuvalt sellest peavad neil olema teatud omadused. Liiva kasutatakse enim ehitustegevuses – mörtide valmistamiseks, betooni, raudbetooni ja asfaltbetooni täiteks, silikaattoodete valmistamiseks, puiste- ja täitematerjalina teede-ehituses, lisandina tsemendi- ja keraamikatööstuses.

Tehnoloogilist liiva kasutatakse klaasi valmistamiseks ning ka näiteks vormiliivana: tulekindlate valuvormide jaoks metallitööstuses.

Kruusa kasutusala on mõnevõrra piiratum kui liival - betoonitäiteks, teedeehituses, raudtee aluspinna ja

mujal. Samas on kruus haruldasem ja selle võrra väärtuslikum.



## Kas teadsid, et...

liiva juures esineb nähtust – laulev liiv?

Ka Eestis on üks selline paik Nõval, kus jalgadega liiva sudides tuleb kuuldavale omalaadne heli. Väidetavalt on selle järgi nime saanud ka Laulasmaa.

# Kaevandamine

Liiv ja kruus on laialt kasutatavad maavarad ja neid kaevandatakse kõikjal üle Eesti, ka kaevandajaid on palju.

Liiva on ammutatud peale maismaa ka merest (nt Naissaare maardlast). Tehnoloogilise liiva leiukohad on vaid Lõuna-Eestis Põlvamaal ja Võrumaal.

Kaevandamine toimub karjääriviisiliselt ja on olemuselt väga lihtne – kasutatakse ekskavaatoreid, kallureid, buldoosereid ja kopplaadureid, materjali purustamiseks ka purustus- ja sorteerimisseadmeid.

## Keskkond

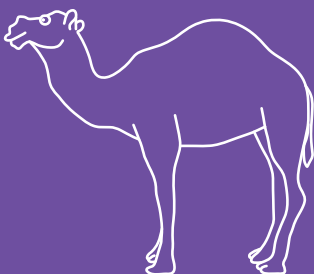
Liiva ja kruusa kaevandamise tehnoloogia on lihtne ja kaasnevad keskkonnamõjud on pigem väikesed. Kuna liiva kaevandatakse suures ulatuses ka allpool põhjaveetasel, siis sellega kaasneb mõningane mõju põhjaveele. Veekogu tekkega pärast kaevandamist muutub jäädavalt ümbruskonna reljeef ja maakasutus.

Kruusa kaevandamisel võib lisanduda materjali purustamine ning valmistoodangu ladustamine. Suurimad keskkonnamõjud on laadimise käigus tekkiv müra ja tolmu ning karjääri masinatest tingitud heitgaaside paiskumine välisõhku. Kõige olulisemaks tolmu allikaks kõigis ehitusmaavara karjäärides on autotransport (ligikaudu 80%).

## Kas teadsid, et...

Sahara kõrbes leiduvat liiva ei saa kasutada betooni valmistamiseks?

Sealse liiva terad on liiga väikesed ja ümarad, mistõttu betoonisegu ei jää piisavalt sidus.



# SAVI

Savi on väga peenetest osakestest koosnev sette kivim. Terakeste läbimõõt on enamasti 0,005-0,0002 mm. Ühes kuupsentimeetris võib neid osakesi olla ligikaudu triljon. Savile iseloomulik omadus on plastilisus ja voolitavus aga ka omadus muutuda põletamisel kõvaks ehk paakuda. Saviosakesed kujutavad endast küll meie tavamineraalide (kvarts, päevakivid jt. lisandid) segu, ent mitte peene pulbrina, vaid savimineraalidena.

Savid on Eestis väga erineva vanusega. Lõuna-Eestis esineb nooremaid Devoni ajastu savisid ja üle Eesti erinevates kohtades võib leida Kvaternaari ajastul tekkinud kõige uuemaid savi lasundeid.

## Kasutamine

Põletamisel omandab savi kivimile omase kõvaduse – toimub paakumine ja tekib kõva poorne mass. Nimetatud omadusel põhinebki savi kasutamine tema põhialal – keraamikas, kus savist valmistatakse telliseid, ahjupotte, drenaažitorusid, katusekive, tarbekeraamikat ja muud. Tsemenditööstus tugineb tänapäeval peamiselt Alam-Kambriumi merelisele savile, nn. Lontova sinisavile.

Kvaternaari savide seas (viirsavid ja moreensavi) on eri tüübina kasutusel olnud Arumetsa savi Häädemeeste lähedal Pärnumaal. Sellest ühtlase värviga pruunikast

savist on valmistatud imekerget, graanulitest koosnevat kergkruusa ehk keramsiiti.



## Kas teadsid, et...

savi võib olla erinevat värvi? Näiteks on olemas pruuni, punast, rohelist, sinist ja kollast värvi savisid.

# Kaevandamine

Eestis on kaevandatud Kambriumi sinisavi Põhja-Eestis, Devoni savi Lõuna-Eestis ja Kvaternaari savi kogu Eestis. Kambriumi sinisavi ja Devoni savi on paremate omadustega kui ebaühtlase koostisega Kvaternaari savi. Eestis kaevandatakse tänapäeval savi vähestes kohtades, kuna ei ole palju tööstusi, mis seda maavara kasutaks. Savi kaevandatakse karjääriisiliselt ja tehnoloogia on lihtne, kasutatakse ekskavaatoreid ning kallureid.

## Keskkond

Kui seada ehitusmaavarad kaevandamisest tingitud keskkonnamõju suuruse järgi pingeritta, siis kõige väiksema mõjuga on savi kaevandamine, seejärel liiva ja kruusa kaevandamine.

Savi kaevandamismaht on sageli väike ja kaevandamise tehnoloogia lihtne. Ka karjäärisisesed teed tolmuavad vähem kui teiste ehitusmaavarade puhul. Savi kaevandamisega reeglina ei kaasne olulist mõju põhjaveele ja enamikes karjäärides aastaringelt ei töötata.

## Kas teadsid, et...

saviga viimistletud seinad parandavad õhu kvaliteeti? Savi reguleerib õhuniiskust ja filtreerib õhus lenduvaid saasteaineid. Hea õhk tagab hea enesetunde.





# LUBJAKIVI JA DOLOKIVI

Paekivi on karbonaatsete kivimite – lubjakivi, dolokivi ja mergli üldnimetus. Tegemist on nii keemilise kui ka orgaanilise tekkega merelise sette kivimiga. See koosneb suuremalt jaolt kaltsiidist, lisandina veidi savi või kvartsi-teri, dolomiiti, glaukoniiti, püriiti, raudoksiide ja -hüdroksiide. Paljud Eesti lubjakivid sisaldavad rikkalikult kivistisi ja organismide elutegevuse jälgi, näiteks põhjaeluviisiga loomade roomamis- ja kaevumisjälgi.

Dolokivi lähtematerjaliks on peamiselt laguunide setted. Dolokivi sagedaimad lisandid on kaltsiit, kips, kvarts, kaltsedon, raudoksiid ja -hüdroksiidid. Purdmaterjali ja organismide jäänuseid on dolokivis vähem kui lubjakivis.

## Kasutamine

Lubjakivist saadav lubi on üks vanemaid ehituses kasutatavaid sideaineid. Lupja põletati spetsiaalsetes ahjudes kõrgetel temperatuuridel, seejärel kustutati rohke veega basseinides. Seal laagerdus lubi pastana vähemalt 2-3 kuud. Sel moel säilis lubi aastaid, aja jooksul selle omadused paranesid. Lubjapasta ja liiva kokkusegamisel saadi lubimört, mis aegamööda kivinedes muutus taas lubjakiviks.

Tänapäeval kasutakse lubjakivi eelkõige tee-ehituses ja ehituses, aga ka tsemenditööstuses, viimistlusmaterjalina ning skulptuuride ja dekoratiivesemete valmistamiseks.

## Kas teadsid, et...

Vasalemmast pärinevat dolokivi on kutsutud ka marmoriks?

Heade viimistlusomaduste poolest tuntud kivimit eksporditi isegi Venemaale, Soome ja Saksamaale.

# Kaevandamine

Ehituskivina kasutatava paekivi nõuetele vastab hästi Lasnamäe ja Uhaku lademetesse kuuluv ehituslubjakivi. Tuntumad karjäärid on Harkus, Väos, Maardus ja Kunda-Arus.

Ehitusdolokivi kaevandatakse Rästlas, Anelemas, Orgitas ja Marinovas. Puhas dolokivi on looduses haruldasem kui dolomiidistunud lubjakivi.

Kaevandamine toimub karjääri viisil. Kivimit kobestatakse puur-lõhketööde või harvem hüdrovasaraga. Karjääris kasutatakse ekskavaatoreid, kallureid, buldoosereid ja kopplaadureid, materjali purustamiseks ka purustus- ja sorteerimisseadmeid.

## Keskkond

Ehitusmaavarade karjääridest kõige suurema keskkonnamõjuga on lubja- ja dolokivi kaevandamine, millega kaasneb sageli nii põhjaveetaseme alandamine, puur-lõhketöödest põhjustatud maavõnked, hüdrovasaraga kaevandamisest tingitud müra kui ka purustus- ja sorteerimissõlmede tööst tulenev müra ja tolm.

Erandi moodustab tüki- ja viimistluskivi murdmine, mis toimub piiratud alal ja koguses ning mille mõju ümbruskonnale on väike. Kaevandamisele seatakse tihti erinevaid keskkonnakaitse nõudeid.

## Kas teadsid, et...

Lasnamäe ja Uhaku lademetete paekivist on vanade ehitusmeistrite poolt välja eraldatud üle 50 erinevate omadustega kivikihi?

Igal kihil on oma nimi, mis iseloomustab tema omadusi ja neist tulenevaid kasutusvõimalusi.

# GLAUKONIITLIIVAKIVI

Glaukoniit on mineraal, mille liigitamisel satume raskustesse. Struktuuri poolest võiks selle arvata vilkude hulka, aga tavaliselt tuleb teda ette ümarate peitkristalsete kogumikena, mis väliselt kuidagi vilke ei meenuta. Sageli peetakse glaukoniiti hoopis savimineraaliks.

Rohekas glaukoniitliivakivi kiht paljandub Põhja-Eestis paljudes kohtades klindi alumises osas. Samalaadseid liivakive leidub ka mujal maailmas ning nad on merelise tekkega. Seega pole glaukoniit pärit mitte maismaalt, vaid on tekkinud juba umbes 480 miljonit aastat tagasi merepõhja mattunud kvartsliidakivi sisse.

## Kasutamine

Paekivikihi all lasuv rohekas glaukoniitliivakivi, mis on täna küll suurema praktilise kasutusega, võib osutada huvipakkuvaks nii ehitusmaterjalide kui veepehmendusainete, aga ka väetiste tootmisel. Katsed on tõestanud, et rohekas mineraal glaukoniit (mille sisaldus kivimis on 60-70%) sobib mitmesuguste värviliste silikaatbetoonist ja silikaaltsiidist siseviimistlusdetailide loomiseks.

Märksa ambitsioonikam oleks aga glaukoniitliivakivi kasutamine väetiste tootmiseks, seda kivimis oleva kõrge kaaliumi sisalduse tõttu. Võtmeks on uudsete töötlemislahenduste ja võimalike töötlemisjäätmete keskkonnohutuse uurimine.

## Kas teadsid, et...

glaukoniiti kasutatakse ka taimeväetiste koostisosana? See sisaldab palju kaaliumi ning aitab pinnase happesust reguleerida.



# Kaevandamine

Glaukoniitliivakivi praegu Eestis ei kaevandata ja selle varu pole kokku arvutatud, kuid ligikaudselt võib varusid hinnata mitmekümnele miljardile tonnile.

Mõnes kohas on varud ka täpsemalt teada, näiteks Toolse fosforiidimaardlas on glaukoniitliivakivi varu umbes 61 miljonit ja Rakvere fosforiidimaardla Kabala väljal umbes 68 miljonit tonni.

Kui glaukoniitliivakivi eraldiseisvalt kasutamine ei oleks praegustes oludes mõttekas, siis näiteks fosforiidi ja võib-olla ka graptoliitargilliidiga koos kasutamisel saaks sellest märkimisväärset majanduslikku kasu.

## Keskkond

Glaukoniitliivakivi eraldiseisvalt ilmselt kaevandama ei hakata. Kui seda kaevandama hakatakse, siis fosforiidi ja graptoliitargilliidiga kaasneva maavarana, mis tähendab, et arvestama peaks kõigi nende maavarade kasutamisega kaasnevate mõjudega.

## Kas teadsid, et...



glaukoniiti, mida glaukoniitliivakivi sisaldab, kasutati Euroopas väga laialdaselt rohelise värvipigmenti saamiseks? Seda nimetatakse ka *terre verte* (pr keeles "maa roheline") värviks ning selle pigmentiga toonitud õlivärvi kasutati näiteks ikoonide maalimiseks.

# JÄRVELUBI

Euroopas toimus järvelubja settimine 9000–5000 aastat tagasi. Järvelubi on värvilt valkjaskollane, kollakasvalge või helebeež. Lisandina sisaldab ta turvast ja liiva.

Järvede algfaasis kuhjunud peenest kaltsiidist koosnev sete on Eestis laialdaselt levinud. Järvelubja paksus on enamasti 0,5-1,0 meetri piires, kuid Pandivere kõrgustiku alal on kohati moodustunud ka paksemaid lasundeid.

Järvelubja kättesaadavus muda- ja turbakihi alt on siiski raskendatud. Järvelubja teeb hinnaliseks kõrge  $\text{CaCO}_3$  (kaltsiumkarbonaadi) sisaldus (90-95%) ja keemiline

puhtus ning madal magneesiumi sisaldus.

## Kasutamine

Järvelubja kaevandamisel saadakse lubjapulber, mida kasutatakse tsemenditööstuses, happelise mullaga põldude lubjamiseks, söödakriidi nime all loomasöödana, lubivärvide tootmisel ja pahtlite valmistamisel.

## Kas teadsid, et...

vanasti lubjati karjalautade ja farmide seinu ja lagesid? Lubjalahusel on nimelt desinfitseeriv toime ning see kaitses putukate eest, kes teadaolevalt levitavad erinevaid haigusi.



# Kaevandamine

Järvelubja kaevandamisega alustati enne teist maailmasõda ja tegevus lõpetati 1996. aastal.

Varangu karjäär on olnud Eesti ainus järvelubja kaevandamise koht, kus kriidimaardla suurus on 73 ha ning lasundi paksus kuni 3 m. See tähendab, et järvelubja varu on ligi 3 000 000 m<sup>3</sup>. Viimastel aastatel pole järvelubja kaevandatud. Kasutuseta jäänud veega täitunud karjäärid on heaks elupaigaks lindudele, kahepaiksetele ning selgrootutele.

## Keskkond

Järvelubja kaevandamismaht on reeglina väike ja kaevandamise tehnoloogia lihtne, võrreldav saviga. Reeglina ei kaasne olulist mõju põhjaveele ega esine muid märgatavaid kahjusid keskkonnale.

## Kas teadsid, et...

lubi on looduslik ja heade omadustega viimistluseks sobilik materjal?

Lubjast valmistatakse erinevaid värve, pahtleid ja krohve, mida saab kasutada nii siseruumides kui ka majade välisilme uuendamiseks.



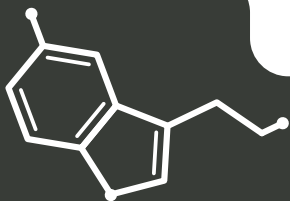
# MUDA

Eesti mudad on oma tekkelt settemudad, mis on lades-  
tunud seisva veega järvedes ja varjatud merelahtedes.  
Jääajajärgsetes veekogudes lõpuni lagunemata  
orgaanilisest ainest kujunenud mudad on üsna mitme-  
kesised. Muda on tumedat värvi püdel aine, mida kasuta-  
takse olenevalt mineraalide ja orgaanilise aine sisaldusest  
kas ravi- ehk tervisemudana või põldude väetamiseks.  
Olenevalt settimise asukohast jaguneb muda magevee-  
kogude ehk järvemudaks ja soolaste veekogude ehk  
meremudaks.

Järvemuda esineb hõljuva massina enamikus järvedes,  
aga ka kinnikasvanud vanades järvenõgudes. Meremuda  
on sinakashall pehme ja kleepuv savitaoline mass, millel  
on väävelvesiniku lõhn.

## Kasutamine

Eesti merelahtede muda on paremini uuritud ja ka sihi-  
kindlamat kasutamist leidnud kui järvemuda. Nii järve- kui  
ka meremudal on hinnatavad raviomadused, nende toime  
on pikaajalise kasutuse jooksul kinnitust leidnud. Muda  
kasutatakse sanatooriumides ja haiglates närvisüsteemi  
haiguste ja põletike ravis.



## Kas teadsid, et...

*Mycobacterium vaccae* on üks mudas leiduv bakter, mis  
tõstab inimese õnnehormooni - serotoniini - taset? Ilmselt  
selgitab see, miks mudaga mängivad lapsed on õnnelikud.

# Kaevandamine

Järvemuda kaevandatakse vaid Värskas maardlas raviotstarbeliseks kasutamiseks. Värskas lahe järvemuda maardla pindala on umbes 76 ha.

Meremuda maardlad asuvad Haapsalus (Tagalaht), Kuressaares (Mullutu-Suurlaht) ja Käina lahes. Meremuda koguvaruks hinnatakse 3 miljonit tonni. Mudakiht lasub suhteliselt madalas vees 0,7 - 2-meetri paksuse kihina. Muda kaevandamismahud on väga väikesed, jäädes mõne tonni piiridesse aastas. Kaevandamine toimub kas käsitsi või pinnasepumpadega.

## Keskkond

Muda ammutatakse enamasti väikestes kogustes ja piiratud alal, mistõttu muda kaevandamise keskkonnamõjud on minimaalsed.

## Kas teadsid, et...

paljudele loomadele meeldib mudas püherdada? Sigadele on see oluline kehatemperatuuri reguleerimiseks, sest neil ei ole higinäärmeid. Ninasarvikud ja elevandid kaitsevad end sel moel päikesepõletuse ja putukate eest.

