

### 1. Paekivi

Paekivi on olnud Eestis põline ehitusmaterjal. Alates XIII sajandist on paekivist valmistatud lupja, 1871. aastast tsementi. Paekivist on ehitatud kindlusi, kirikuid, mõisaid ja linnu. Pae kasutamine ehituskivina suretati välja nõukogude ajal. Siis lõhati paekivi killustikuks ning kasutati enamasti ehitusbetooniks ja teemulleteks. Looduskivi kasutamist ei õpetatud mitme põlvkonna ehitusinseneridele ja arhitektidele. Paekivist ehitati pealinnu vaid üksikuid esindushooneid. Märkimisväärsemad on linnahall (1980), Sakala keskus (1985) ja rahvusraamatukogu (1992). Need ehitised kaeti Saaremaalt Tagavere karjäärast võetud viimistluskivi ribadega.

Paekivi kasutamine ehituskivina nii vundamendi- kui ka seinamaterjalina on Eestis praegu jälle taastumas. Paas on suurepäraselt poleeritav ja alles töödeldud plaadil või detailil tuleb paekivi ilus muster ja värv nähtavale. Paekivi kasutatakse üha enam uusehitiste seintes, sellest ehitatakse aiaposte ja rajatakse kõnniteid. Kivi leiab üha enam kasutamist ka hoonete sees: põrandate ja seinte katmiseks, kaminat ehitamiseks. Mitmed firmad on hakanud paest tootma nii klombitud, lihvitud kui ka poleeritud pinnaga viimistluskivi. Paljud väikeettevõtted on hakanud valmistama paest suveniire ja ka raidkujusid. Paekivi tehnoloogilise toormena kasutamise tavapäraste viiside (lubja põletamise, tsemendi ja klaasi tootmise) kõrvale on kerkinud teadusmahukamad suunad, näiteks kõrge valgusesega tehiskarbonaadi tootmine plastmassi- ja parfümeeriäritööstuse tarbeks. Paberitööstuses on see põhimõtteliselt uue tehnoloogia aluseks. Ultrapeent lubjakivipulbrit saab kasutada kummi- ja värvitööstuses, ka kuivpahtlites. Pulbrilist hüdraatlupja saab kasutada joogivee puhastamiseks, jahvatatud lubakivi abil on võimalik puhastada soojuselektrijaamade heitgaase. Paesõelmeid on kasutatud põldude lupjamiseks [1].

Paekivi, mida kasutatakse ehituskivina, peab olema vastupidav ilmastikutingimustele ja seetõttu eelistatakse kasutada savivaesemaid kivimitüüpe, mille külmakindlus ja survetugevus on kõrgem. Ehituskivina kasutatav paekivi peab olema vastupidav ka löökidele ja kulumisele. Monoliitse müürikivina kasutatakse paekivi vähe: peamiselt vundamentide ja dekoratiivsete müüride rajamisel, vanade hoonete restaureerimisel. Kui paekivi füüsikalised-mehhaanilised omadused ei vasta ehitusnõuetele (madala poorsuse tõttu, millest tuleneb liigne soojusjuhtivus), siis valmistatakse sellest kivimit killustikku.

Tehnoloogilise kivimi nõuetele vastavat kivimit võib ehitusotstarbel kasutada vaid juhul, kui selleks annab nõusoleku keskkonnaminister maavaravaru kinnitamisel.

#### 1.1. Lubjakivi

Lubjakivi kaevandati aastatel 2004–2008 seitsmes maakonnas kokku keskmiselt 2,34 mln m<sup>3</sup> aastas.

Tabel 1. Lubjakivi kaevandamine aastatel 2004–2008, tuh m<sup>3</sup>

Maakond	Aasta					Keskmine
	2004	2005	2006	2007	2008	
Harju	1 207	1 417	1 583	1 834	1 796	1 567
Jõgeva	139	249	370	432	361	310
Järva	90	83	168	191	182	143
Lääne	6	9	5	3	1	5

## Ehitusmaavarade kasutamisvõimalused. Lisa 4

Lääne-Viru	624	569	597	774	675	234
Rapla	0	0	0	72	132	41
Saare	7	16	50	51	60	37
<b>Kokku</b>	<b>2 073</b>	<b>2 343</b>	<b>2 773</b>	<b>3 357</b>	<b>3 207</b>	<b>2 337</b>

2008. aastal kaevandati lubjakivi 3,21 mln m<sup>3</sup>.

Lubjakivi on karbonaatkivim, mille karbonaatsest osast moodustab kaltsiit üle 50%, MgO sisaldus on kuni 14% ja lahustumatu jäägi sisaldus kuni 25%. Maapõueseaduse järgi jaotatakse lubjakivi tsemendilubjakiviks ja tehnoloogiliseks lubjakiviks, mille kasutusala lähtub kivimi keemilisest koostisest, ning ehituslubjakiviks ja täitematerjalina kasutatavaks lubjakiviks, mille kasutusala lähtub kivimi tugevuslikest omadustest.

Ehituslubjakivi survetugevus peab kuivalt olema vähemalt 200 kg/cm<sup>2</sup> ja külmakindlus vähemalt 15 tsükli. Madalamargilise ehituslubjakivi survetugevus on 200–600 kg/cm<sup>2</sup> ja kõrgemargilisel peab see olema üle 600 kg/cm<sup>2</sup> ning külmakindlus mitte alla 25 tsükli. Täitematerjaliks ehk täitepinnaseks nimetatakse lubjakivi, mille keemiline koostis ei vasta tehnoloogilisele või ehituslubjakivile esitatavatele nõuetele (survetugevus on alla 200 kg/cm<sup>2</sup>).

2008. aastal kaevandati 15 maardlast ligi 2,6 mln m<sup>3</sup> ehituslubjakivi (maavaravarude bilansis on maardlaid kokku 41). Märkimist väärib Reinu lubjakivikarjääri avamine Rapla maakonnas, mis suurendas oluliselt kaevandamismahtu maakonnas. Ülekaalukalt suurim kaevandamine toimus Harju maakonnas. Ehituslubjakivi kasutatakse praegu peamiselt killustiku valmistamiseks, mida on võimalik peale teedehituse edukalt kasutada ka betoonisegudes.

Eespool esitatud nõuetele vastab kõige paremini keskordoviitsiumi Lasnamäe ja Uhaku lademesse kuuluv ehituslubjakivi, mida kasutatakse üle Eesti. Lasnamäe lademe kivimist tehakse ka mitmesuguseid dekoratiivseid viimistlusplaate. Eriti levinud on nn Lasnamäe ehituspaest tehtud ehitised Põhja-Eestis, alates Osmussaarest kuni Narvani.

Vasalemma "marmor" tähelepanuväärse paksusega (kuni 10 m) läätsjaid kihte leidub Oandu lademes üksnes Harjumaal Vasalemma vallas ja ka Hiiumaal Kärkla meteoriidikraatrit ümbritseva ringvalli nõlvadel. Vasalemma "marmor" on keemiliselt puhas (kaltsiidi sisaldus > 95) ja sellest tulenevalt ka hinnatud tooraine nii lubja põletamiseks kui mitmetes teistes tehnoloogilistes protsessides. Sellest kivimist on valmistatud ka skulptuure ja teisi tarbekunsti esemeid. Pikka aega kasutati Vasalemma "marmorit" üksnes killustiku valmistamiseks, kuid viimasel ajal on seda üha laialdasemalt hakatud kasutama tehnoloogilise kivina. Seda päris Vasalemma "marmorit", mida kaevandatakse Harjumaal Vasalemma ja Rummu karjäärides, on vähemväärtuslike lubjakivide lasundis vaid väiksemate läätsedena.

Kalana "marmor" on heade dekoratiivsete omadustega ja tugevasti ümber kristalliseerunud, mis annabki lubjakivile marmorilise väljanägemise omandamiseks vajaliku kõvaduse, teralisuse ja läike. Lasund on muutliku koostisega ja suuremate monoliitide murdmise seetõttu raske, kuid dekoratiivkivina kaunis ja omab perspektiivi väiksemate paetaieste valmistamiseks [2].

Tehnoloogilise lubjakivi CaO sisaldus ei tohi olla alla 50%, lisandite ja lahustumatu jäägi (SiO<sub>2</sub>+R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) sisaldus mitte üle 10%. Tehnoloogiline lubjakivi on tooraineks mitmesugustele tööstusharudele, kus põhiliseks nõudeks on lisandite vähene hulk. Peamine tarbija on lubjatööstus, mille tooraines MgO sisaldus peab olema alla 2% ja SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sisaldus alla 3%. Niisugust lubjakivi leidub Rakke ümbruses (Ordoviitsiumi Oandu ja Siluri Juuru lademes), vähemal määral ka Saaremaal (Siluri Jaagarahu lademes).

## Ehitusmaavarade kasutamisvõimalused. Lisa 4

2008. aastal kaevandati tehnoloogilist lubjakivi neljast (Karinu, Võhmata, Rummu ja Lümandu-Mõisaküla) maardlast ligi 0,2 mln m<sup>3</sup>. Kõige rohkem kaevandas Nordkalk AS Karinu maardlast, mille kivimit kasutatakse Rakke lubjatehases jahvatatud ja sõelutud lubjakivi (filleri, mida kasutatakse ehitusmaterjalide, loomasööda jne valmistamiseks) ning põldude lupjamisvahendite tootmiseks.

Tehnoloogilise lubjakivi tarbijaks on ka tsemenditööstus, mis ei esita kivimile suuri nõudeid savi sisalduse osas, kuid CaO sisaldus peab olema vähemalt 45%. Limiteeritud on ka kahjulikud lisandid MgO, SO<sub>3</sub> jt. Ainukesest arvele võetud tsemendilubjakivi maardlast – Kunda maardlast kaevandab maavara AS Kunda Nordic Tsement, kelle kaevandamismaht oli 2008. aastal ligi 0,48 mln m<sup>3</sup>.

Võrreldes 2007. aastaga suurenes 2008. aastal tehnoloogilise lubjakivi kaevandamine 10% ja vähenes ehitus- ning tsemendilubjakivi kaevandamine vastavalt 6% ja 2%.

### 1.2. Dolokivi

Dolokivi kaevandati aastatel 2004–2008 kuues maakonnas kokku keskmiselt 0,50 mln m<sup>3</sup> aastas.

Tabel 2. Dolokivi kaevandamine aastatel 2004–2008, tuh m<sup>3</sup>

Maakond	Aasta					Keskmine
	2004	2005	2006	2007	2008	
Jõgeva	95	90	135	166	233	144
Lääne	220	155	165	170	0	142
Pärnu	172	153	199	201	199	185
Rapla	6	17	8	25	30	17
Saare	1	2	2	1	1	1
Võru	0	0	0	6	64	13
<b>Kokku</b>	<b>494</b>	<b>417</b>	<b>509</b>	<b>569</b>	<b>527</b>	<b>502</b>

2008. aastal kaevandati dolokivi 0,53 mln m<sup>3</sup>.

Dolokivi on karbonaatkivim, mille karbonaatsest osast moodustab dolomiit üle 50%, MgO sisaldus on 14% ja enam ning lahustumatu jäägi sisaldus kuni 25%. Maapõueseaduse järgi jaotatakse dolokivi tehnoloogiliseks kivimiks, mille kasutusala lähtub selle keemilisest koostisest, ning ehitusdolokiviks, viimistlusdolokiviks ja täitematerjalina kasutatavaks dolokiviks, mille kasutusala lähtub kivimi tugevuslikest omadustest.

Ehitusdolokivile esitatavad nõuded on samad, mis ehituslubjakivil: survetugevus kuivalt vähemalt 200 kg/cm<sup>2</sup>, külmakindlus vähemalt 15 tsükli. Madalamargilise ehitusdolokivi survetugevus on 200–600 kg/cm<sup>2</sup> ja kõrgemargilisel üle 600 kg/cm<sup>2</sup> ning külmakindlus mitte alla 25 tsükli. Täitematerjaliks ehk täitepinnaseks nimetatakse dolokivi, mille keemiline koostis ei vasta tehnoloogilisele või ehitusdolokivile esitatavatele nõuetele (survetugevus on alla 200 kg/cm<sup>2</sup>).

2008. aastal kaevandati neljast (Rõstla, Anelema, Orgita-Haimre, Marinova) maardlast kokku veidi üle 0,5 mln m<sup>3</sup> ehitusdolokivi (maavaravarude bilansis maardlaid 25). Orgita dolokivi kuulub Siluri Raikküla lademesse ja on nime saanud Märjamaa alevi lähistel asuva

Orgita küla ja sealse väikese paemurru järgi. Massiivne helehall paksukihiline dolokivi on savikas ja seetõttu hästi töödeldav. Hinnatud nii ehitus- kui ka viimistluskivina, sobib samuti skulptuuride ja kivinikerdiste valmistamiseks.

Viimistlusdolokivile esitatavad nõuded on samad, mis ehitusdolokivile, kuid lisaks peab olema võimalik lõigata kivimist monoliitseid plokkide, millest saaks valmistada vajalikus suuruses dekoratiivplaate. Üheks takistuseks plokkide lõikamisel on dolokivile omane kihilisus. Sõltuvalt kivimi füüsikalise-mehaanilistest omadustest kasutatakse neid plaate siseruumide või välisseinte katmiseks. Kaarma maardla dolokivi on kollakashall kuni sinkjashall urbane savikas peenkihiline kivim, mis moodustab lasundis 1–2 m paksusi massiivseid kihte. Värskest murtuna on kivim hästi töödeldav, seistes kõvastub kiiresti ja omandab hea ilmastikukindluse. Need omadused ongi taganud Kaarma dolokivile tuntuse ning hea ehitus- ja viimistluskivi kuulsuse katte- ja mosaiikplaatide, hauaplaatide, erinevate tarbeesemete ja skulptuuride valmistamiseks. Saaremaal Kaarma vallas on seda dolokivi murtud ja töödeldud juba sajandeid.

2008. aastal kaevandati viimistlusdolokivi Saaremaal kolmest – Selgase (Mustjala), Kopli ja Kaarma maardlast kokku 1,3 tuhat m<sup>3</sup>. Maavaravarude bilansis on maardlaid 9.

Tehnoloogilise dolokivi MgO sisaldus ei tohi olla alla 18%, lisandite (SiO<sub>2</sub>+ R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) sisaldus ei tohi ületada 5%. Tehnoloogilist dolokivi kaevandati aastatel 2004–2007 ainult Läänemaal Kurevere maardlas Nordkalk AS karjäärides. Kivi on purustatud kujul täies mahus eksporditud edasiseks töötlemiseks Soome, Saksamaale, Rootsi ja Poola. Eksporditud tehnoloogilist kivimit kasutatakse peamiselt metallurgias ja kivivilla tootmiseks. Kurevere piirkonnas leiduva dolokivi magneesiumi sisaldus on kohati üle 20%. Kuigi kivim võimaldab ka suurte monoliitide murtmist, ei paku selle dolokivi dekoratiivsed omadused erilist huvi ning kasutamine tehnoloogilise kivina (magneesiumi tootmiseks, väetiste valmistamiseks jne) on otstarbekam.

2008. aastal oli maavaravarude bilansis arvel 6 dolokivi maardlat. Võrreldes 2007. aastaga suurenes ehitusdolokivi kaevandamine 2008. aastal 18% ja viimistlusdolokivi kaevandamine 15%.

## 2. Kristallinne ehituskivi

Kristalliinseks ehituskiviks nimetatakse aluskorrakivimeid, mille survetugevus kuivalt on vähemalt 1200 kg/cm<sup>2</sup>. See on väärtuslik ehitusmaterjal ja selle ainuke maardla Eestis on Maardu graniidimaardla. Graniit on üldiselt heledavärviline kivim, mis koosneb kvartsist (25%), päevakividest (65%) ja vähesest hulgast tumedavärvilistest mineraalidest: biotiidist, küünekestist või pürokseenist. Graniidi värvuse määravad kivimis esineva päevakivi värvus ja mineraalide terajämedus. Suure kõvaduse ja kõrge külmakindluse tõttu on graniidist valmistatud killustik eriti hinnatud teedehituses.

Suur osa (ligi 80%) Eestis leiduvatest suurtest rändrahnudest koosneb samuti graniidist. Läbi aegade on meil üsna laialt kasutatud ehituses ja killustiku tootmiseks rändrahn. Praegune killustiku tootmine rändkividest on vaearikas ja väheperspektiivne, kuna rahnude materjal, eriti moondekivimitena levinud gneissidel on allunud murenemisprotsessidele ja saadava killustiku kvaliteet võib olla madal. Ka rahnude kasutamine on looduskaitse (randade kaitse, maastikukaitse) tõttu piiratud.

Maardu maardla soodne asukoht Tallinna ja tähtsa meresadama vahetus läheduses ning üha kasvav graniitkillustiku vajadus teedehituses ja võimalus toota monoliitseid graniidiplokkide ongi põhjuseks, miks on hakatud huvi tundma kaevandamisvõimaluste vastu. Graniidi kasutamist ja selle perspektiive saab täpsemalt hinnata siis, kui arvestatakse teede

## Ehitusmaavarade kasutamisvõimalused. Lisa 4

kogukulude hulka nii ehitusinvesteering kui ka tee hooldus- ja remondikulud olulusringi jooksul.

### 3. Liiv

Liiva kaevandati aastatel 2004–2008 kõikides maakondades kokku keskmiselt 2,89 mln m<sup>3</sup> aastas.

Tabel 3. Liiva kaevandamine aastatel 2004–2008, tuh m<sup>3</sup>

Maakond	Aasta					Keskmine
	2004	2005	2006	2007	2008	
Harju	1682,0	1284,4	1793,3	2148,9	2005,7	1782,9
Hiiu	0,7	0,6	27,5	5,7	4,2	7,7
Ida-Viru	0,0	23,0	66,7	50,6	41,8	36,4
Jõgeva	27,7	70,1	225,1	265,2	91,2	135,9
Järva	11,7	6,0	10,5	3,2	0,0	6,3
Lääne	4,9	5,7	5,9	17,1	56,8	18,1
Lääne-Viru	9,0	20,4	4,1	4,6	11,0	9,8
Põlva	148,6	146,0	185,7	218,8	188,9	177,6
Pärnu	100,1	146,0	175,5	221,3	92,9	147,2
Rapla	29,4	10,0	52,0	35,5	45,0	34,4
Saare	9,1	11,2	56,7	56,1	55,7	37,8
Tartu	128,6	242,9	195,3	247,2	215,6	205,9
Valga	55,0	54,8	319,4	191,6	132,7	150,3
Viljandi	39,0	47,2	17,1	89,7	126,5	63,9
Võru	60,9	55,6	51,3	67,9	118,7	70,9
<b>Kokku</b>	<b>2306,7</b>	<b>2123,9</b>	<b>3186,1</b>	<b>3623,4</b>	<b>3186,7</b>	<b>2885,1</b>

2008. aastal kaevandati liiva 3,19 mln m<sup>3</sup> kokku 89 maardlast.

Liiv on mitmekomponendiline purdsetend, milles osakesi läbimõõduga üle 5 mm on vähem kui 35%. Maapõueseaduse järgi jaotatakse liiv tehnoloogiliseks liivaks, ehitusliivaks ja puiste- ning täitematerjaliks. Liiv kui peenepurruline setend koosneb põhiliselt mineraalide – kvartsi, päevakivi, vilgu ja glaukoniidi osakestest.

Tehnoloogiline liiv (liivakivi) on tekkinud Devoni ajastul. Liivas peab olema kvartsi (SiO<sub>2</sub>) vähemalt 95%, mitte üle 0,6% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ja mitte üle 4% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Erilise koha ehitusliivade seas hõlmab klaasiliiv, millele esitatakse kõrgendatud puhtusenõuded. Oluline on limiteeritud Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> lisand, mille sisaldus läbipaistva klaasi saamiseks peab olema alla 0,1–0,2%. Klaasiliiva kvaliteeti on võimalik mõnevõrra parandada ka selle läbipesemise teel, eemaldades nii sellest saviosakesed ja kahjulikke lisandeid sisaldavad rasked mineraalid.

## Ehitusmaavarade kasutamisevõimalused. Lisa 4

2008. aastal kaevandati tehnoloogilist liiva Võrumaal Imara-Tabina ja Kaku maardlast kokku 40,4 tuhat m<sup>3</sup> (maavaravarude bilansis on maardlaid 4). Kõige rohkem kaevandas O-I Production Estonia AS (endine AS Järvakandi Klaas). Liiv transporditi Järvakandi klaasitehasesse ja sellest valmistati peamiselt pudeleid. Ka Põlvamaal Piusa maardlas on 3 mäeeraldist, kuid tehnoloogilist liiva seal aastatel 2004–2008 ei kaevandatud. Piusa maardla klaasiliiv on väga puhas (SiO<sub>2</sub> sisaldus on 95–98%) ja sobib klaasi tootmiseks. Varem valmistati sellest Järvakandis akna klaasi, kuid siis leiti, et liiv ei ole ikkagi küllalt puhas, ja nüüd valmistatakse klaastarad, milleks nõuded on madalamad kui akna klaasi tootmiseks.

Kaku maardla tehnoloogiline liiv sobib looduslikul kujul värviliseks klaasiks, vormiliivaks, mördiliivaks ja liivalahjendajaks.

Ehitusliivaks loetakse sellist liiva, mille peensusmoodul on 1,3 või rohkem, savi- ja tolmu sisaldus ei tohi olla üle 10% ning osakesi läbimõõduga üle 5 mm peab olema alla 35%. Liiva kvaliteet oleneb lõimisest, sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldusest, mineraalsest ja keemilisest koostisest ning orgaaniliste lisandite sisaldusest. Liivast materjali, mis ei vasta eespool esitatud nõuetele, kuid mida soovitakse kaevandada, nimetatakse täitepinnaseks ehk täitematerjaliks (täiteliivaks). Ehitus- ja täiteliiva kasutatakse mörtide valmistamiseks, betooni, raudbetooni ja asfaltbetooni täiteks, silikaattoodete valmistamiseks, puiste- ja täitematerjalina teedehituses, lisandina tsemendi-, keraamika- ja klaasitööstuses jne. Kvaliteedi parandamiseks kasutatakse mitmeid rikastamisviise: sõelumist, jämeda fraktsiooni purustamist ja pesemist (Tallinna-Saku ja Pannjärve maardlas jm).

2008. aastal kaevandati ehitusliiva 2,76 mln m<sup>3</sup> ja 0,39 mln m<sup>3</sup> täiteliiva (maavaravarude bilansis on maardlaid vastavalt 287 ja 78). Kõige rohkem kaevandati liiva Harju maakonnas, kusjuures 51% Eestis tarbitud ehitusliivast kaevandati Tallinna-Saku, Kuusalu ja Huntaugu maardlast. Teistest rohkem kaevandatakse liiva ka Tartu, Põlva, Valga ja Jõgeva maakonnas. Naissaare maardlas kaevandatavat mereliiva kasutatakse sadama ehituses. 2008. aastal sai AS TALLINNA SADAM uue loa Naissaare III karjääris kaevandamiseks. Ettevõtte kaevandas maardla kahest karjäärist kokku 0,73 mln m<sup>3</sup> liiva.

Võrreldes 2007. aastaga vähenes 2008. aastal ehitusliiva kaevandamine 19% ja tehnoloogilise liiva kaevandamine 3%.

### 4. Kruus

Kruusa kaevandati aastatel 2004–2008 kõikides maakondades kokku keskmiselt 1,42 mln m<sup>3</sup> aastas.

Tabel 4. Kruusa kaevandamine aastatel 2004–2008, tuhat m<sup>3</sup>

Maakond	Aasta					Keskmine
	2004	2005	2006	2007	2008	
Harju	91,6	151,7	168,5	371,6	289,7	214,6
Hiiu	31,1	33,4	61,9	91,8	94,7	62,6
Ida-Viru	46,5	56,7	78,0	76,2	6,2	52,7
Jõgeva	36,1	46,6	8,2	32,2	22,9	29,2
Järva	33,4	75,8	15,9	15,4	123,1	52,7

## Ehitusmaavarade kasutamisvõimalused. Lisa 4

Lääne	30,0	70,4	75,5	46,1	252,9	95,0
Lääne-Viru	43,2	60,3	33,0	61,5	97,1	59,0
Põlva	41,5	59,1	84,1	157,0	85,1	85,4
Pärnu	57,4	44,2	30,3	61,1	44,7	47,5
Rapla	69,3	39,9	120,1	257,3	59,2	109,2
Saare	53,9	57,2	57,5	113,5	179,5	92,3
Tartu	106,2	131,5	142,6	166,1	220,6	153,0
Valga	78,0	96,0	125,0	172,3	95,3	113,3
Viljandi	88,6	104,4	92,4	106,4	163,7	111,1
Võru	67,3	129,9	172,0	107,3	230,1	141,3
<b>Kokku</b>	<b>874,1</b>	<b>1 157,1</b>	<b>1 265,0</b>	<b>1 835,8</b>	<b>1 964,8</b>	<b>1 419,0</b>

2008. aastal kaevandati kruusa 1,96 mln m<sup>3</sup> kokku 81 maardlast.

Kruus on mitmekomponendiline purdsetend, milles osakesi läbimõelduga üle 5 mm on rohkem kui 35%. Maapõueseaduse järgi jaotatakse kruus ehituskruusaks ja täitematerjalina kasutatavaks kruusaks (täitekruusaks), mille juures lähtutakse lõimisest ja tugevuslikest omadustest. Täitekruusaks loetakse kruusast materjali, mis ei vasta eespool esitatud nõuetele, kuid mida on majanduslikult otstarbekas kaevandada. Kruusa kvaliteet oleneb lõimisest (sh savi- ja tolmuosakeste sisaldusest) ning kruusaterade, veeriste ja rahnude kivimilisest koostisest, kujust, mõõtmetest ja kruusaterade füüsikalise-mehaanilistest omadustest. Kruus on jämepurruline setend, mis koosneb kulutatud tard-, moonde- ja settekivimite veeristest ning munakatest ja ümardunud mineraalide osakestest.

Kruusa kasutatakse betooni ja asfaltbetooni täiteks, teedehituses, raudtee ballastkihindiks ja mujal ehitustegevuses. Eespool esitatud nõuetele vastavat looduslikku kruusa esineb harva. Kvaliteedi parandamiseks kasutatakse mitmeid kruusa rikastamisviise nagu liivagi korral: sõelumist, jämeda fraktsiooni purustamist ja pesemist, mis omakorda muudavad maavara saamise kulukamaks. Ehituskruusa on kaevandatud viimase viie aasta jooksul kõigis Eesti maakondades. Lisaks Harjumaale on kruusa rohkem kaevandatud veel Tartu, Võru, Valga, Viljandi ja Rapla maakonnas ehk peamiselt nendes piirkondades, kus läheduses ei paikne paekivi karjääre. Vaid suuremates karjäärides on kruusa kaevandamine pidev, väiksemates karjäärides on see sageli käsilolevate ehitusobjektide vajadusest.

2008. aastal kaevandati ehituskruusa 80 maardlast kokku 1952,4 tuh m<sup>3</sup> ja täitekruusa 12,4 mln m<sup>3</sup> ühest maardlast – Kingli maardlast Saaremaal. Võrreldes 2007. aastaga suurenes ehituskruusa kaevandamine 6%. Kõige rohkem kruusa kaevandas Lääne Teed OÜ Keedika maardlast, mis asub Läänemaal. Harjumaal oli suurim kaevandaja AS KIIRKANDUR.

### 5. Savi

Savi kaevandati aastatel 2004–2008 kolmes maakonnas kokku keskmiselt 0,22 mln m<sup>3</sup> aastas.

## Ehitusmaavarade kasutamisvõimalused. Lisa 4

Tabel 5. Savi kaevandamine aastatel 2004–2008, tuh m<sup>3</sup>

Maakond	Aasta					Keskmine
	2004	2005	2006	2007	2008	
Ida-Viru	27	28	28	56	48	38
Lääne-Viru	32	37	139	124	62	79
Pärnu	109	114	121	86	61	98
<b>Kokku</b>	<b>168</b>	<b>179</b>	<b>288</b>	<b>266</b>	<b>171</b>	<b>215</b>

2008. aastal kaevandati savi 0,17 mln m<sup>3</sup>.

Savi on valdavalt savimineraalidest koosnev setend, mille plastsusarv on vähemalt 7. Maapõueseaduse järgi jaotatakse savi tsemendisaviks, raskeltsulavaks, keraamiliseks ja keramsiidisaviks.

Savi on kõige levinum ehitusmaavara maailmas. Kuiva kliimaga maades kasutatakse põletamata savitooteid, niiske kliima nõuab põletatud savikivi ehk telliste kasutamist. Savi koosneb peamiselt savimineraalidest, mille osakeste suurus on alla 0,01 mm.

Savi kasutamise valdkonnad on väga erinevad, sõltudes materjali plastilisusest ja voolavusest. Põletamisel omandab plastne mass kivimile omase kõvaduse. Sellel omadusel põhinebki savi kasutamine keraamikas, kus savist valmistatakse telliseid, ahjupotte, dreanažitorusid, katusekive, tarbekeraamikat jms. Savi on tsemendi ja ehituskeraamika põhiline tooraine, samuti kasutatakse seda veel keramsiidi tootmiseks, valu- ja keemiatööstuses, naftasaaduste ja rasvade puhastamiseks, puurimislahuste valmistamiseks jne. Looduslikus olekus savi kasutatakse isolatsioonimaterjalina ehitiste ja prügilate rajamisel.

Eestis on kasutatud Kambriumi sinisavi Põhja-Eestis, Devoni savi Lõuna-Eestis ja Kvaternaari savi üle terve Eesti. Kambriumi sinisavi ja Devoni savi on paremate omadustega kui ebaühtlase koostisega Kvaternaari savi, mis on piiratud levikuga ja sisaldab palju kahjulikke lisandeid (karbonaatset ja jämepurdset materjali). Eestis oli varasemal ajal hulganisti kohalikke tellisetehaseid, kus käsitsi valmistati kõrgekvaliteedilist toodangut. Tehti ka katusekive.

Tulekindluse järgi jaotatakse savi kolme rühma: tulekindel (sulamistemperatuur 1580<sup>0</sup>C ja kõrgem), raskelt sulav (1580–1350<sup>0</sup>C) ja kergelt sulav (alla 1350<sup>0</sup>C). Tulekindel savi koosneb põhiliselt kaoliinist ja hüdroviikudest koos kvartsi lisanditega ning sellist savi Eestis arvele võetud ei ole.

Raskeltsulav savi on arvele võetud Võru maakonnas asuvas Sänna maardlas (Devoni savi keraamiliste segude jaoks ja tulekindlate telliste valmistamiseks), kuid varu on passiivne ja seda kaevandatud ei ole. Raskeltsulava savi kihid põimuvad kohati liivakate vahekihtidega, mis teeb nende mäetehnilise evitamise suhteliselt keeruliseks. Seega on nad sobivamad kasutamiseks väiketootjatele.

Keramsiidisavi kuulub kergsavide klassi ning on kiirel põletamisel erakordsete punsumisomadustega. Seetõttu valmistataksegi sellest kergest, graanulitest koosnevat toodet – kergkruusa ehk keramsiiti, mis segus betooni ja tsemendiga võimaldab valmistada mitmesuguseid ehitusdetalle ja täite(puiste)materjali. Keramsiidisavi on arvele võetud Pärnu maakonnas Arumetsa maardlas (Devoni savi ehituskeraamika, dreanažitorude ja keramsiidi tooraine; lisandina keraamiliste plaatide valmistamise toormesegus) ja Rapla maakonnas Vana-Vigala maardlas (Kvaternaari savi keramsiidi, ehitustelliste, dreanažitorude ja keraamiliste põrandaplaatide valmistamiseks). Saint-Gobain Ehitustooted



## Ehitusmaavarade kasutamisevõimalused. Lisa 4

---

AS kaevandas 2008. aastal Arumetsa maardlast 61,4 tuhat m<sup>3</sup> savi, millest valmistati kergkruusatooteid (Fibo kergkruusa ehitus- ja täitematerjaliks, kergplokke ja –silluseid, toodet nimega Filralite – see on vee filtreerimiseks registreeritud kergkruusa kaubamärk) ja kuivsegutooteid (segusid, krohve jne).

Tsemendisavi varu on arvele võetud Lääne-Viru maakonnas Kunda maardlas (Kambriumi sinisavi klinkri komponendiks tsemendi tootmisel). Kundas on tsemendi tootmisel pikad traditsioonid, tegevust alustati seal juba 1870. aastal. AS Kunda Nordic Tsement kaevandas 2008. aastal 61,8 tuhat m<sup>3</sup> savi, ettevõtte peamiseks tegevusalaks on klinkri ja tsemendi tootmine. Valmistatakse kahte tüüpi tsementi: portlandtsementi (koostis: klinker, kips, lubjakivi) ja portland-komposiitsetsementi (klinker, kips, põletatud põlevkivi, lubjakivi). Lisandina kasutatakse Eesti Energia Narva Elektriijaamade ASis kinnipüütud tuha peenfraktsiooni. Tehas müüb põllumajandusele tsemendi tootmise kõrvalprodukti – klinkritolmu, mida kasutatakse happelise mullaga põldude lupjamiseks. Klinkritolm on kantud väetiste registrisse.

Keraamilisest savist toodetakse telliseid (ahju-, korstna-, viimistlustellist jne), dreanaažitorusid, katusekive, keraamilisi plaate (seina-, põrand-, fassaadi-, mosaiikplaat), kraanikausse jne. Keraamilist savi on arvele võetud kokku 44 maardlas (siia kuuluvad ka kaks keramsiidisavi maardlat). 2008. aastal kaevandati keraamilist savi ainult Aseri maardlast 48,4 tuhat m<sup>3</sup> (Kambriumi sinisavi) ja kaevandaja oli Wieneberger AS.

Võrreldes 2007. aastaga vähenes 2008. aastal savi kaevandamine järgmiselt: 28% keramsiidisavi, 50% tsemendisavi ja 14% keraamiline savi.

**Kasutatud kirjandus (algallikad)**

1. Eesti paekivivarud ja nende kasutamine. E. Tomberg. Keskkonnatehnika 2001/2.
2. Kiviaabits. Eesti mineraalid. K. Suuroja. Geo Trail KS 2007.