

EESTI VABARIIGI KESKKONNAMINISTEERIUM

**LOODUSLIKE EHITUSMATERJALIDE KASUTAMISE RIIKLIK
ARENGUKAVA 2010–2020**

Tallinn 2010

SISUKORD

Sissejuhatus.....	3
1. Seosed teiste valdkondade strateegiate ja arengukavadega.....	4
2. Eesti ehitusmaavarade ülevaade.....	5
2.1. Ehitusmaavarade kasutamise seotud põhimõisted.....	6
2.2. Lühike ülevaade Eesti geoloogilisest ehitusest.....	7
2.3. Ehitusmaavarade levik Eestis, maardlad ja varu.....	8
2.3.1. Paekivi.....	10
2.3.2. Kristalliinne ehituskivi.....	11
2.3.3. Liiv ja kruus.....	11
2.3.4. Savi.....	12
2.4. Ehitusmaavarade kaevandamise ja geoloogilise uuringu load.....	13
3. Hetkeolukorra analüüs.....	15
3.1. Ehitusmaavarade kaevandamine aastatel 2004-2008 ja väljakujunenud kasutamissuunad Eestis.....	15
3.1.1. Paekivi.....	17
3.1.1.1. Lubjakivi.....	17
3.1.1.2. Dolokivi.....	19
3.1.2. Kristalliinne ehituskivi.....	20
3.1.3. Liiv.....	20
3.1.4. Kruus.....	22
3.1.5. Savi.....	23
3.2. Ehitusmaavarade kaevandamis- ja töötlemistehnoloogia ning selle mõju keskkonnale.....	25
3.3. Maardlate kasutamist mõjutavad piirangud.....	29
3.4. Kaevandamisega seotud keskkonnatasu.....	31
3.5. Ehitusmaavarade eksport ja import.....	33
3.6. Vastuolu ehitusmaavarade kaevandamise vajaduse ja kaevandamisvastase hoiaku vahel.....	35
3.7. Alternatiivsed ehitusmaterjalid ehitusmaavaradele.....	36
3.7.1. Põlevkivi aheraine ja rikastusjäätmed.....	37
3.7.2. Põlevkivituhk.....	39
3.7.3. Paesõelmed.....	39
3.7.4. Ehitusjäätmed.....	40
3.8. Ehitusmaavaradega varustuskindlus ning prognoos aastani 2020.....	41
4. Riigi huvi, strateegilised eesmärgid ja ülesanded.....	45
4.1. Strateegiline eesmärk 1.....	46
4.2. Strateegiline eesmärk 2.....	50
4.3. Strateegiline eesmärk 3.....	52
5. Ehitusmaavarade arengukava elluviimine.....	55
5.1. Juhtimisstruktuur ehitusmaavarade arengukava elluviimiseks.....	55
5.2. Ehitusmaavarade arengukava maksumuse prognoos.....	56
Kokkuvõte.....	57
Kasutatud kirjandus (algallikad).....	59
Lisa 1. Ehitusmaavara varu maakondade, maavarade ja maardlate kaupa (seisuga 31.12.2008)	
Lisa 2: Ehitusmaavara kaevandamise load (seisuga 07.08.2009)	
Lisa 3. Ehitusmaavara kaevandamismahud 2004-2008	
Lisa 4. Maanteeameti ehitusmaavarade kasutamise prognoos 2010-2020	
Lisa 5. Ehitusmaavarade arengukava KSH aruanne	

Sissejuhatus

“Looduslike ehitusmaterjalide kasutamise riiklik arengukava 2010–2020” (edaspidi *Ehitusmaavarade arengukava*) käsitleb lubjakivi, dolokivi, kristalliinse ehituskivi, liiva, kruusa ja savi (kokkuvõetuna edaspidi *ehitusmaavarad*) kaevandamist ning kasutamist ja on tervik, mis hõlmab kogu Eesti Vabariigi territooriumi, k.a rannikuvesi ja territoriaalmeri.

Ehitusmaavarade arengukava koostamise ettepanek kiideti heaks Vabariigi Valitsuse 19. juuni 2008. a korraldusega nr 276. Arengukava koostatakse riigieelarve seaduse § 10 lõike 2 järgi ning kooskõlas Vabariigi Valitsuse 13. detsembri 2005. a määrusega nr 302 “Strateegiliste arengukavade liigid ning nende koostamise, täiendamise, elluviimise, hindamise ja aruandluse kord”.

Ehitusmaavarade arengukava koostamise protsess on avalik, sellesse kaasatakse asjaomaste riigiasutuste ja ettevõtete, kohalike omavalitsuste, organisatsioonide ning mittetulundusühingute esindajad jt protsessist huvitatud isikud. Ehitusmaavarade arengukava koostamist koordineerib Keskkonnaministeerium. Arengukava töötatakse välja koostöös Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi, Rahandusministeeriumi, Siseministeeriumi ning Sotsiaalministeeriumiga. Lisaks kaasatakse parema oskusteabe saamiseks mitmeid eksperte ja üleriigiliste omavalitsusliitude esindajaid.

Ehitusmaavarade arengukava koostatakse “Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2030” (edaspidi *Eesti Keskkonnastrateegia*) alusel [1], mille rakendusplaaniks on “Eesti Keskkonnategevuskava aastateks 2007–2013” (edaspidi *Eesti Keskkonnategevuskava*) [2]. Kui Ehitusmaavarade arengukava on heaks kiidetud, täiendatakse Eesti Keskkonnategevuskavas ka looduslike ehitusmaterjale käsitlevat osa ja täpsustatakse vajadust muuta Eesti Keskkonnastrateegiat aastani 2030. Ehitusmaavarade arengukava eelnõu ja rakendusplaan esitatakse heakskiitmiseks Vabariigi Valitsusele.

Keskkonna all mõeldakse Ehitusmaavarade arengukavas laiemalt nii loodus-, majandus- kui ka sotsiaalset keskkonda, mis on omavahel tihedalt seotud. Ehitusmaavarade arengukava kirjeldab ehitusmaavarade kasutamise praegust olukorda, fikseerib kasutamise arendamise strateegilised eesmärgid, prognoosib kasutamise perspektiive, arvestades looduskaitse- ja muid vajalikke piiranguid, sh ehitusmaavarade paiknemisest tulenevaid piiranguid. Ehitusmaavarade arengukava koostamise vajaduse on tinginud eelkõige nende maavarade suurenenud tarbimine ja sellega kaasnevad probleemid, mille lahendamine vajab riiklikku regulatsiooni. Näiteks võib tuua tehnilise infrastruktuuri väljaehitamise varustamise vajaliku koguse ja vajaliku kvaliteediga täitematerjalidega majanduslikult otstarbeka veokauguse juures. Ehitustoorme puudujääk kasvab pidevalt, eriti teravalt annab tunda ehituskultuuri puudumine Tallinna ümbruses Harjumaal.

Ehitusmaavarade arengukava koostamisel on kasutatud OÜ Inseneribüroo Steiger 2009. a tehtud uurimistööd „Looduslike ehitusmaterjalide kasutamise riikliku arengukava 2010–2020” koostamiseks” [3]. Selle töö lähtematerjalideks on keskkonnaregistri maardlate nimistu ja maavarade bilanss, Statistikaameti andmed, kaevandamise ja kasutamisega seotud ettevõtete ja asutuste küsitluste tulemused, samuti maakondade üld- ja teemaplaneeringud ning Eesti Geoloogiakeskuse Geoloogiafondi maavaradealane andmestik. Kuna eriti keeruline olukord on tekkinud Tallinna piirkonna looduslike ehitusmaterjalidega varustamisel, tellis Keskkonnaministeerium Keskkonnainvesteeringute Keskuse keskkonnaprogrammi raames töö “Tallinna ümbruse looduslike ehitusmaterjalide maavarade arengukava koostamine ja perspektiivalade selgitamine”. Töö aruande koostas Tallinna Tehnikaülikooli Mäeinstituut (2005) [4]. Aruandes käsitletakse Tallinna ümbruse looduslike ehitusmaavarade maardlate kasutamist.

Kuigi maavarade geoloogiline uuring ja kaevandamine ei ole Euroopa Liidu (edaspidi *EL*) tasandil määratletud, tuleb arvestada looduskaitse piirangutega, mille õiguslik alus on ELi õigusaktid ja rahvusvahelised kokkulepped.

1. Seosed teiste valdkondade strateegiate ja arengukavadega

Ehitusmaavarade arengukava koostatakse kooskõlas teiste asjaomaste arengukavade ja strateegiliste dokumentidega nagu “Looduskaitse arengukava aastani 2020” (eelnõu), Eesti Keskkonnastrateegia, Eesti Keskkonnategevuskava, “Transpordi arengukava 2006–2013”, “Riigi jäätmekava 2008–2013” ja vesikondade veemajanduskavad.

Arengukavaga seotud olulisemad strateegilised dokumendid on järgmised:

- 1) **Eesti keskkonnastrateegia aastani 2030**, milles on kirjeldatud maavaradega seotud suundumusi, põhieesmärke ja strateegiat. Eelistada tuleks, vähemalt mineraalsete maavarade jaoks, intensiivset kaevandamistehnoloogiat, mis koormab keskkonna lühiajaliselt ja kaevandatud ala korrastatakse kiiresti. Ekstensiivne kaevandamine ei ole siiski täielikult välistatud, selle eelistamine sõltub maavara liigist, piirkonna tingimustest ja looduse isetaastumisvõimest.

Eesti Keskkonnastrateegias on väljatöötamist vajavaks mõõdikuks esitatud mäeeraldiste aastatootlus (maardlate kasutamise efektiivsus, kuupmeetrit hektari kohta); valem: (maavarade kaevandamise maht) : (mäeeraldiste kogupindala). Sellist mõõdikut on otstarbekas rakendada põlevkivile ja turbale, kus kasulik kiht on suhteliselt ühtlase paksusega. Ehitusmaavarade jaoks, mille kihi paksus on väga erinev isegi ühe ja sama maavara eri maardlates (näiteks paekivil), ei anna selline mõõdik erinevatel aastatel oodatud efekti mäeeraldiste aastatootluse iseloomustamiseks ning võrdlemiseks. Otstarbekam on kasutada mõõdikuna kaevandatud alade korrastamise efektiivsust ehk korrastatud ja kaevandatud alade omavahelist suhet.

Samuti on keskkonnastrateegia jaoks mõõdikuks pakutud kaevandatud aladel tehistingimustes tekkinud põhja- ja pinnavee pindala hektarites – see peaks iseloomustama maavarade kaevandamise mõju veeressursile. Avatud põhjaveega alade laienemine ja pinnaveekogude tekkimine kaevandatud aladele näitab küll vee hüdrodünaamilist muutumist, kuid ei mõjuta oluliselt veebilansi tervikuna. Seega ei iseloomusta pakutud mõõdik oluliselt vee kvantitatiivset ja kvalitatiivset muutumist kaevandamise tagajärjel. See mõõdik ei iseloomusta ehitusmaavarade valdavalt väikesi karjääre, kus ei kaasne suurt mõju põhjaveele. Teatud määral saab selle mõõdiku abil näidata mõju põhjaveele suurtes karjäärides, kuid ka seal ei kaasne olulist põhjavee kvaliteedi langust, kuna kaevandamisel kasutatakse keskkonnasäästlikke kaevandamisviise ega avata tavaliselt eri veekihte [1];

- 2) **Eesti keskkonnategevuskava aastateks 2007–2013**. Eesti Keskkonnategevuskava on keskkonnastrateegia rakendusplaan. Praegu kehtib Eesti keskkonnategevuskava aastateks 2007–2013, mis juhindub Eesti keskkonnastrateegias aastani 2030 esitatud eesmärkidest ja tegevussuundadest. Kava on esitatud tabelitena, mis vastavad keskkonnastrateegias määratud meetmetele (tegevussuundadele). Maavarade valdkonna eesmärk on keskkonnasõbralik kaevandamine, mis säästab vett, maastikke ja õhku, ning maapõueressursi efektiivne kasutamine minimaalse kao ja minimaalsete jäätmetega. Eraldi tegevussuunana on välja toodud “Ehitusmaavarade kaevandamise ning kasutamise riikliku arengukava rakendamine”. Eesti Keskkonnategevuskava kavandab kehtestada maardlate (mäeeraldiste) arendajatele rentimise süsteemi (viia uuringu- ja kaevandamislubade andmine ärialusele), koostada maardla ja maardla maa ärilise (rahalise) väärtuse hindamise metoodika ning kehtestada sellekohane hindamise kord, diferentseerida kaevandamisõiguse tasu sõltuvalt maardla kaevandamisväärsusest (arvestades maa väärtust, infrastruktuuri ja keskkonnapiiranguid) ning asutada keskkonnasõbralike tehnoloogiate kasutuselevõtuks toetuste ja soodustuste süsteem [2];

- 3) **Eesti säästva arengu riiklik strateegia Säästev Eesti 21** – nimetab eesmärgina loodusvarade kasutamist viisil ja mahus, mis kindlustab ökoloogilise tasakaalu. Loodusressursside kasutamine peab toimuma põhimõttel, et taastuvate ressursside kasutus ei ületa nende taastootmisvõimet, ja nn fossiilsete või taastumatute loodusressursside kasutamine toimub põhimõttel, et nende eksploateerimine oleks tagatud ajani, mil neid on võimalik asendada mõne teise, näiteks taastuva ressursiga [5];
- 4) **Transpordi arengukavaga 2006–2013** on Ehitusmaavarade arengukava seotud eelkõige riigi transpordi infrastruktuuriobjektide ehitamise ja arendamise kaudu (kahjuks ei ole transpordi arengukavas esitatud objektide ehitamiseks vajalikke ehitusmaavarade koguseid, need andmed on saadud Maanteeametist 2009. a septembri lõpus) [6];
- 5) **Eesti looduskaitse arengukava aastani 2020 (eelnõu)**, millega Ehitusmaavarade arengukavas käsitletud kaevandamistegevus peab olema kooskõlas keskkonnaregistri maardlate nimistus on looduskaitsealade all olev maavaravaru üldjuhul näidatud passiivsena ja pealmaakaevandamine on enamasti keelatud [7];
- 6) **Riigi jäätmekaval 2008–2013** ja Ehitusmaavarade arengukaval on tähtsamateks ühisteks näitajateks põlevkivi kaevandamisel tekkiva aheraine ja paekivi kaevandamisel tekkivate nn paesõelmete kasutamisevõimalused ning samuti ehitusjäätmete taaskasutuse laiendamine [8];
- 7) **Vesikondade veemajanduskavad**es kuuluvad tehisveekogumite alla ka karjäärijärved, mille hea ökoloogilise potentsiaali kujunemist tuleb taotleda. Tähtis on vältida järsunõlvaliste kallaste teket, mis on suplusveekogul ohtlikud ja taksitavad normaalse kaldataimestiku kujunemist. Tehisveekogus on oluline kujundada mitmekesise elustiku (looduslähedase ökosüsteemi) tekkeks sobiv keskkond (sh sobiva sügavusega alad) [9].

Looduskeskkonna ja loodusvarade säästliku kasutamise alused on sätestatud säästva arengu seaduses, mille järgi põhieesmärgiks on tagada inimesi rahuldav elukeskkond ja majanduse arenguks vajalikud ressursid loodust oluliselt kahjustamata ning looduslikku mitmekesisust säilitades [10]. Säästva arengu seadus, mida täpsustavad mitmed teised seadused, annab üldraamistiku loodusressursside säästlikuks kasutamiseks. Ehitusmaavarade kaevandamisel ja kasutamisel on tähtsamateks õigusaktideks maapõueseadus [11] ja kaevandamiseadus [12].

Maapõueseadus sätestab maapõue uurimise, kaitsmise ja kasutamise korra ning põhimõtted eesmärgiga tagada majanduslikult otstarbekas ja keskkonnasäästlik maapõue kasutamine. See seadus reguleerib üldgeoloogilist uurimistööd, geoloogilist uuringut, maavara kaevandamist (välja arvatud osas, mis on reguleeritud kaevandamiseadusega), kinnisasja omaniku õigusi tema kinnisasja piirides asuva maavara kasutamisel, üldgeoloogilise uurimistöö, geoloogilise uuringu ja kaevandamisega muudetud maastiku korrastamist, maapõue kasutamist (välja arvatud osas, mis on reguleeritud kaevandamiseaduse ja veeseadusega) ning maapõue kaitset.

Kaevandamiseadus sätestab nõuded inimese, vara ja keskkonna ohutuse ning maardlate säästliku kasutamise tagamiseks kaevandamisel ja allmaa-kaeveõhne teisesel kasutamisel.

2. Eesti ehitusmaavarade ülevaade

Ehitusmaavarade vajadus ja nende kasutamise tulevikuvision on võrreldes kümne aasta taguste seisukohtadega kardinaalselt muutunud. Selle peamiseks põhjuseks on Eesti liitumine ELiga, mis on kaasa toonud maavarade kaevandamisele ja kasutamisele esitatavaid uusi nõudeid ja piiranguid, eelkõige keskkonna mõjutamise osas, ning ka uusi võimalusi. Ehitusmaavarade kaevandamise ja kasutamise tehnoloogia on kiiresti arenenud. Kui seniajani võis ehitusmaavarade kasutamise

planeerimist nimetada tehnoloogiakeskseks, siis nüüd on põhiliseks arvestamist vajavaks aspektiks kujunenud looduskeskkond.

Suure edusammu on teinud maavarade kaevandamise ja kasutamisel infotehnoloogia arendamine. keskkonnaregistri maardlate nimistu volitatud töötaja on Maa-amet. Esmase aluse selle teabe süstematiseerimiseks andis kuni 2005. a 1. aprillini kehtinud maapõueseadus (RT I 1994, 86 / 87, 1488; 2004, 84, 572), mille alusel hakati 1996. a Eesti Geoloogiakeskuses koostama riigi maavarade katastrit, mis 1999. a nimetati ümber riiklikuks maavarade registriks (see oli keskkonnaregistri maardlate nimistu eelkäija).

Olulise tähtsusega on keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse (RT I 2005, 15, 87; 2007, 25, 131) vastuvõtmine Riigikogus 22. veebruaril 2005 ja jõustumine 3. aprillil 2005. Kuna maavarade kaevandamine ja kasutamine võib teatud juhtudel põhjustada olulist keskkonnamõju, tuleb keskkonna pöördumatute muutuste vältimiseks korraldada keskkonnamõju hindamine (edaspidi *KMH*).

2.1. Ehitusmaavarade kasutamisega seotud põhimõisted

aheraine – kaevandusest või karjäärast kaevandatud põlevkivist eraldatud jääk;

allmaakaevandamine – kaevandamisviis sügaval lasuva maavara väljamiseks suletud maapõues, mille käigus rajatakse maapõue kaeveõõnte võrk;

aktiivne varu – maavaravaru on aktiivne, kui selle kaevandamisel kasutatav tehnoloogia ja tehnika tagavad maapõue ratsionaalse kasutamise ja keskkonnanõuete täitmise ning maavara kasutamine on majanduslikult kasulik (Ta – aktiivne tarbevaru, Ra – aktiivne reservvaru);

Eelkambrium – ajavahemik maakoore ja seda moodustavate kivimite arvatavast tekkest Kambriumi alguseni (542 mln aastat tagasi);

ehitusjätmed – puidu-, klaasi-, telliste-, metalli-, betooni- jt ehitusmaterjalide jätmed, samuti väljaveetav pinnas, mis tekivad ehitus- ja remonditööde käigus ning mida ei ole võimalik ehitusobjektile tööd käigus ära kasutada;

Ida-Euroopa platvorm – Skandinaavia, Uurali, Kaukasuse, Krimmi ja Karpaatide mäestike vahele jääv lausmaa;

infrastruktuur – *maj* ühiskonna toimimiseks ja majanduslikuks arenguks vajalik süsteem (teed, side, koolid, haiglad, vee- ja energiavarustus jne);

intrusiiv – kivimkeha, mis on tekkinud magmakoldest maakoore tunginud magma tardumisel;

kaevandamisõiguse tasu – keskkonnatasude seadusest tulenev tasumäär riigi maavara kaevandamiseks;

kaevis – looduslikust olekust eemaldatud mistahes kivimi või setendi tahke osis;

katend – maavaralasundi peal olev kattedkiht;

keskkond – loodus-, majandus- ja sotsiaalne keskkond;

keskkonnamõju – tegevusega eeldatavalt kaasnev vahetu või kaudne mõju inimese tervisele ja heaolule, keskkonnale, kultuuripärandile või varale;

keskkonnatasu – keskkonnatasude seadusest tulenevad tasumäärad loodusvarade kasutamisel;

kompleksmaardla – maardla, kus esineb kaks või enam eri maavara (põhi- ja kaasnev maavara), mis on koos kaevandatavad või ühe maavara kaevandamise korral säilitatakse teised looduslikus lasuvuses, uuritakse kõiki võrdse detailsusega tellija või uuringuloa andja nõudel;

kvaternaar – geoloogilise aja noorim, nüüdisajal jätkuv geoloogiline ajastu (ladestu), mis algas 1,806 mln aastat tagasi;

maa-aines – kuni 01.04.2005 kehtinud maapõueseaduse järgi kivim või setend, mis ei ole maavarana arvele võetud;

maapõu – maismaal, piiriveekogudes, territoriaal- ja sisemeres ning majandusvööndis

inimtegevuseks kättesaadav maakoore osa;

maardla – üldgeoloogilise uurimistöö või geoloogilise uuringuga piiritletud ja uuritud ning keskkonnaregistris arvele võetud maavara lasund või lasundi osa, kusjuures maardlana võetakse arvele kogu lasund või lasundi osa, mis sisaldab maavara koos vahekihtidega;

maavara – looduslik kivim, setend, vedelik või gaas, mille omadused või mille lasundi lasumistingimused vastavad maapõueseaduse § 9 lõike 1 alusel kehtestatud nõuetele või uuringu tellija esitatud nõuetele ja mille lasund või selle osa on keskkonnaregistris arvele võetud;

mäeeraldis – kaevandamisloaga maavara kaevandamiseks määratud maapõue osa;

mäerent – tasu, mida makstakse maardla kasutamise ehk maavara kaevandamise eest ja mille suurus sõltub eeskätt mäeeraldisest suuruselt, asukohast ning maa hinnast, samuti maavara omadustest, kasutatavast tehnoloogiast, keskkonnamõju tekitamisest jne;

oos ehk **vallseljak** – pikk, kitsas ja järsunõlvaline positiivne pinnavorm, mis on moodustunud liustikualuste survevete sulamisvete transporditud setteist;

paekivi ehk **paas** – lubja- ja dolokivi (karbonaatsed kivimid);

pae(kivi)killustik – lubja- ja dolokivist toodetud killustik;

pae(kivi)sõelmed – paekivi purustamisel ja sorteerimisel tekkiv jääk (fraktsiooni osakeste läbimõõt 0–5 mm);

Paleosoikum ehk **Vanaaegkond** – kronostratigraafilise üksusena ladekond ja geokronoloogilise üksusena aegkond, mis vastab ajavahemikule 542–251 mln aastat tagasi;

passiivne varu – varu, mille kasutamine ei ole keskkonnakaitse tõttu võimalik või puudub asjakohane tehnoloogia, kuid mis võib tulevikus osutada kasutuskõlblikuks (Tp – passiivne tarbevaru, Rp - passiivne reservvaru);

pealmaakaevandamine – maavara kaevandamisviis avatud maapõues (ka ehitusmaavarade karjääriviisiline kaevandamine);

peensusmoodul – suhtarv, mis määratakse lõimise järgi;

Proterosoikum ehk **Agueoon** – kronostratigraafilise üksusena ladekond ja geokronoloogilise üksusena aegkond, mis vastab ajavahemikule 2500–542 mln aastat tagasi (eoon – geoloogilise ajaarvamise suurim ühik);

põlevkivi tootuskiht – tootlik, produktiivne põlevkivikiht, mille moodustavad üldjuhul 7 kukersiidi ja 6 lubjakivi vahekihti;

põlevkivituhk – põlevkivi põletamisel tekkiv jääk;

raimamine – kivimi purustamine (kobestamine);

reservvaru – maavaravaru, mille geoloogilise uurituse maht võimaldab saada vajalikud andmed maavaravaru perspektiivi hindamiseks ja edasise geoloogilise uuringu suunamiseks;

ressursi ammendamise kiirus – mäeeraldisel maavaravaru täielikuks kaevandamiseks kuluv aeg;

sandur – pealt lauge liiva- ja kruusakuhjatis, kuulub liustiku servamoodustiste hulka;

tarbevaru – maavaravaru, mille geoloogilise uurituse maht võimaldab saada vajalikud andmed maavaravaru kaevandamiseks ja kasutamiseks;

tõhusus – efektiivsus, mõjus;us;

täitematerjal ehk **täitepinnas** – maavara kasutusala, kui maavara ei vasta kinnitatud kvaliteedinõuetele, kuid on olemas majanduslik huvi varu kaevandamiseks (k.a **täiteliiv**, **täitekruus**);

varustuskindlus – tarbijate kvaliteetsete ehitusmaavaradega varustatuse näitaja teatud aja jooksul.

2.2. Lühike ülevaade Eesti geoloogilisest ehitusest

Eesti paikneb Ida-Euroopa platvormi loodeosas ja on klassikaline Alam-Paleosoikumi maa.

Geoloogilisest ehitusest lähtudes jagatakse Eesti aluspõhi struktuurses tähenduses kahte ossa: sügavama aluskorra moodustavad tugevasti kurrutatud Eelkambriumi tard- ja moondekivimid

(graniit, gneiss jt), mis on kaetud rõhtsa lasumusega pealiskorra settekivimitega. Aluskord Eestis ei paljandu, lähim paljand asub Suursaarel (Soome lahe idaosas).

Pealiskorra moodustavad Ülem-Proterosoikumi (Agooni) ja Alam- ning Kesk-Paleosoikumi (Vanaaegkonna) kivimid, mis on tekkinud Vendi, Kambriumi, Ordoviitsiumi, Siluri ja Devoni ajastul ligikaudu 360–540 mln aastat tagasi. Kogu settekompleksi minimaalne paksus on 100–200 m Põhja-Eestis Soome lahe lõunarannikul ja ulatub kuni 600 m-ni Edela-Eestis (teadaolevalt kõige paksem Ruhnu saarel asuvas puuraugus –770 m). Seega Eesti aluspõhja pealiskorra kivimid ja nendega seotud ehitusmaavarad on tekkinud peamiselt Vara-Paleosoikumis. Aluspõhja kivimeid katab kobedatest Kvaternaari ladestu setetest koosnev pinnakate. Paljud geoloogide põlvkonnad on oma töödega viinud Eesti aluspõhja, eriti Ordoviitsiumi ja Siluri uurituse väga kõrgele tasemele [13].

2.3. Ehitusmaavarade levik Eestis, maardlad ja varu

Ehitusmaavarade leviku määrab geoloogilisest ehitusest tulenev eripära: kuna Eesti on geoloogilises minevikus tekkinud lavamaa osa, siis tööstuslikult kättesaadavas maakoore kihis valdavad settekivimid, s.o iidsetes meredes kuhjunud materjal. Seega on Eesti kaetud setete lasunditega, millest geoloogilise uuringu tulemusena kinnitatakse maapõueseaduse rakendusaktides määratud kvaliteediga maavaravaru ja kontuuritud uuringuala võetakse maardlana arvele maardlate nimistusse. Need on enamasti kihilise ehitusega rikkumata rõhtsas lasumuses kihtmaardlad, milles ei saa olla märkimisväärseid metallimaake.

Settekivimite all olev kurrutatud aluskord võib peatselt samuti jõuda inimtegevuse sfääri, seda eelkõige Põhja-Eestis, kus aluskorra lasumissügavus on 100–200 m. Siit on lisandunudki maardlate nimistusse Maardu graniidimaardla. Geoloogilise ehituse iseärasuseks on ka pinnakate, mille on põhiliselt loonud viimane jääaeg. Mandrijää tegevusega kaasnenuid suured sulaveehulgad pesid läbi ja sorteerisid liustike toodud materjali. Nii kujunesidki liiva- ja kruusasetted, mille geoloogilise uuringu tulemusena võetakse arvele ja kasutusele järjest uusi maardlaid. Sügavamates liustikega seotud veekogudes settis savi. Kuna pinnakate formeerus kontinentaalsetes tingimustes, siis ei kujunenud väljapeetud rõhtsaid maavarakihte, vaid põhiliselt moodustusid läätsjate lasunditega maardlad [14].

Eesti on ehitusmaavaradega piisavalt varustatud, kuid maavarade erimite lõikes on paiknevus ebaühtlane. Tööstuslikku huvi pakkuvad karbonaatkivimite maardlad paiknevad põhiliselt Pärnu–Peipsi järve joonest põhjapool. Liivamaardlad levivad enam-vähem ühtlaselt üle Eesti, kuid nende genes on erinev. Näiteks Balti mere arengustaadiumite rannamoodustiste setetega seotud liiva- ja kruusamaardlad paiknevad Lääne-Eestis ja saartel, liustikujõe hästi sorteeritud deltatsetetest moodustunud suuremad liivamaardlad asuvad Harjumaal ning mõhnadega seotud kõrge kvartsi sisaldusega liiva- ja kruusamaardlaid leidub Ida-Virumaal, Viljandi- ja Võrumaal. Ka kruusamaardlaid paikneb üle Eesti, kuid samas on kruus geoloogilise tekke poolest kõige piiratum ehitusmaavara ressurs, mille varu Harjumaal on enamasti kaevandatud. Oosidega seotud tähtsamad kruusamaardlad asuvad Lääne- ja Viljandimaal [15].

Harju maakonnas moodustab Tallinna lähiümbruse (umbes 50 km raadiuses) ehituslubjakivi ja ehitusliiva varu üle 50% kogu Eesti aktiivsest varust. Seega mõjutab ehituslubjakivi ja -liiva varu kasutamine Harjumaal kõige enam nende maavaravaru bilanssi kogu Eestis.

Ehitusmaavarade arengukava koostamise aluseks on keskkonnaregistri maardlate nimistu andmed ehitusmaavarade uurituse, kvaliteedi, varu koguse, maardlate ehituse jms kohta, samuti maavaravaru bilanss. Maardla on üleriigilise või kohaliku tähtsusega. Üleriigilise tähtsusega on piiriveekogus, territoriaal- või sisemeres või majandusvööndis asuv maardla ning selline maardla,

mille maavara kvaliteet või kogus on riigile majandusarengust lähtudes olulise tähtsusega, maavarast valmistatud toodetel on potentsiaali ekspordiks või maavara kaevandamisest lähtuv oluline keskkonnamõju ulatub mitmesse maakonda või ületab riigipiiri. Üleriigilise tähtsusega maardlate nimekirja kehtestab Vabariigi Valitsus (lisaks territoriaal- või sisemeres arvele võetud maardlad). Seisuga 01. jaanuar 2009 on üleriigilise tähtsusega järgmised ehitusmaavarade maardlad:

- Aavere, Harku, Karinu, Kunda, Nabala, Metsla, Vasalemma, Võhmuta ja Vao lubjakivimaardla;
- Anelema, Hellamaa, Kaarma, Koonga, Kurevere ja Orgita-Haimre dolokivimaardla;
- Maardu graniidimaardla;
- Arumetsa, Aseri, Joosu, Kallavere, Kunda ja Küllatova savimaardla;
- Hiiumadala, Kaku, Pannjärve, Piusa, Prangli, Ihasalu, Kuradimuna, Kõpu, Naissaare, Tallinna-Saku liivimaardla.

Eespool esitatud nimekirja kandmata maardlad on kohaliku tähtsusega. Nende maardlate ehitusmaavara kuulub riigile siis, kui tegemist on aluspõhja maavaraga (geoloogiline teke Eelkambriumist Devoni ajastuni: graniit, lubja- ja dolokivi, osaliselt savi ja liiv) või kui tegemist on Kvaternaaris tekkinud maavaradega (kruus, osaliselt savi ja liiv), mille maardlate peal olev maa kuulub riigile.

Maapõueseaduse järgi jaotatakse ehitusmaavarad kasutusala järgi:

- lubjakivi: ehitus-, tehnoloogiline ja tsemendilubjakivi ning täitematerjal;
- dolokivi: ehitus-, tehnoloogiline ja viimistlusdolokivi ning täitematerjal;
- kristalliinne ehituskivi (ehk graniit, ei jaotata);
- liiv: ehitus- ja tehnoloogiline liiv ning täitematerjal (edaspidi *täiteliiv*);
- kruus: ehituskruus ja täitematerjal (edaspidi *täitekruus*);
- savi: tsemendi-, raskeltsulav, keraamiline ja keramsiidisavi.

Kasutusala sõltuvalt peab ehitusmaavara vastama kindlatele kvaliteedinõuetele, seega ei ole ka näiteks laialt levinud paekivi kõikjal ehitusmaavarana kasutatav.

Tabel 1. Maardlate nimistus arvele võetud ehitusmaavarade varu kasutusala järgi seisuga 31. detsember 2008, tuh m³ [16].

Ehitusmaavara	Aktiivne tarbevaru Ta	Aktiivne reservvaru Ra	Passiivne varu
Ehituslubjakivi	160 994	271 345	236 576
Tehnoloogiline lubjakivi	13 912	40 061	73 492
Tsemendilubjakivi	8 426	87 946	51 286
Ehitusdolokivi	43 160	99 882	82 027
Tehnoloogiline dolokivi	12 967	82 530	–
Viimistlusdolokivi	2 911	21 464	1 400
Kristalliinne ehituskivi	1 245 062	1 723 932	–
Ehitusliiv	208 285	444 895	168 845
Tehnoloogiline liiv	3 911	3 231	2 128
Täiteliiv	35 739	1 422	1 289
Ehituskruus	40 727	73 018	16 053
Täitekruus	1 644	–	14
Tsemendisavi	15 276	11 213	489
Raskeltsulav savi	–	–	341
Keraamiline savi	10 479	235 886	13 664
Keramsiidisavi	8 124	2 248	228

Tabelis 1 esitatud andmete järgi on lubja- ja dolokivi aktiivset varu kokku 845,6 mln m³, kristalliinse ehituskivi aktiivset varu ligi 3 mld m³, liiva ja kruusa aktiivset varu kokku

115,4 mln m³ ja savi aktiivset varu 283,2 mln m³. Seisuga 31. detsember 2008 oli maardlate nimistus kokku 531 ehitusmaavarade maardlat, millest 32 on üleriigilise tähtsusega.

Ülevaade ehitusmaavarade varust maakondade, maavarade ja maardlate kaupa on esitatud Ehitusmaavarade arengukava lisas 1 [3].

Maapõueseaduses on määratletud ka prognoosvaru mõiste (s.o on maavaravaru, mille uurituse mahu määrab üldgeoloogiline uurimistöö ja mis eraldatakse maardlaga piirneval alal väljaspool tarbe- ja reservvaru kontuuri või piirkonnas, kus maavarailmingute esinemise põhjal võib eeldada uue maardla olemasolu). Kuid praegu ei ole õigusaktide järgi nõutud maardlate nimistus prognoosvaru arvelevõtmist. Prognoosvaru võimaldab hinnata maardla maavaravaru suurendamise või uue maardla kindlakstegemise võimalust ning on aluseks maavara otsingu ja geoloogilise uuringu suunamisel. Ehitusmaavarade arengukava meetmes 1.2. on tehtud ettepanek täiendada maardlate nimistut prognoosvaruga.

2009. a septembri seisuga oli Maa-ameti andmetel Eesti territooriumist kaetud ehitusmaavarade maardlatega 372 km² (0,8% maismaast) ja mäeeraldistega 44 km² (0,1% maismaast). Merealal on ehitusmaavarade maardlaid 28 km² ja mäeeraldisi 8,4 km².

2.3.1. Paekivi

Ehitusmaavarade arengukavas käsitletakse paekivi mõiste all lubja- ja dolokivi, neid kivimeid koos nimetatakse ka karbonaatseteks kivimiteks. Tekkelt kuulub paekivi biokeemiliste merepõhja setendite rühma ja looduses on rohkem levinud lubjakivi, mis sisaldab vähemalt 50% või rohkem mineraali kaltsiit (CaCO₃). Lubjakivi on tekkinud Ordoviitsiumi ja Siluri, harvem Devoni ajastul. Erinevalt lubjakivist sisaldab dolokivi üle 50% mineraali dolomiit [CaMg(CO₃)₂]. Lubja- ja dolokivi vahel esineb pidevaid üleminekuvorme, suurem osa dolokivist on tekkinud sekundaarselt ehk lubjakivi dolomiidistumisel, mis on dolokivina valdav ka Eesti aluspõhjas. Kuigi Ordoviitsiumi ja Siluri ladestuid moodustava paekivilasundi paksus ulatub ligikaudu 400 m-ni, on majanduslikult otstarbekas neid kihte kaevandada ainult avamuste piirkonnas. Sügavamal katendi all lasuvaid kihte on mõistlik kaevandada vaid suuremates karjäärides [14].

Paekivi kui ehituskivi avamaakaevandamise võimalused on seotud näiteks Lasnamäe ja Oandu lademete avamusaladega Põhja-Eestis ning Jaagarahu, Raikküla ja Adavere lademete avamusaladega Lääne- ning Kesk-Eestis. Tähtsamad maardlad on Harku, Vão, Nabala, Vasalemma, Maardu, Kunda, Narva, Anelema, Pajusi jt. Suuremad Tallinna linnalähedased lubjakivi karjäärid asuvad Lasnamäel paiknevas Vão maardlas, Õismäe külje all asuvas Harku maardlas ning Tallinnast veidi kaugemal paiknevas Maardu maardlas.

Ehituskivi üheks alaliigiks võib lugeda viimistluskivi, millele on iseloomulik dekoratiivsus ja hea töödeldavus. Parimateks viimistluskivideks on Siluri ajastu vanusega dolomiidistunud paekivid, mille suuremad maardlad paiknevad Saaremaal (Kaarma, Selgase (Mustjala), Tagavere). Üks tuntumaid on Saaremaal Kaarma dolokivimaardla (Siluri ladestu Paadla lademe savikas dolokivi). Viimistluskivina saab kasutada ka Vasalemma lubjakivimaardlas leiduvat Oandu lademe krinoiidlubjakivi ehk nn Vasalemma “marmorit” ning Kalana lubjakivimaardlas arvele võetud Raikküla lademe dolomiidistunud lubjakivi, nn Kalana “marmorit” (marmor on moonde läbi teinud lubjakivi, aga Vasalemma lubjakivi seda ei ole ja seepärast kirjutataksegi selle puhul sõna “marmor” jutumärkides). Samuti kasutatakse Ungru–Sepaküla maardla kivi peamiselt viimistluskivina.

Tehnoloogiline paekivi on tooraineks mitmele tööstusharule, näiteks ehitusmaterjalide, paberi- ja tselluloositööstusele ning on kasutusel ka masinaehituses ja põllumajanduses. Nn põletuslubjakivi

maardlatest on tähtsamad Karinu ja Metsla Järvamaal ning Rakke, Aavere, Võhmuta ja Tamsalu Lääne-Virumaal. Lubja tootmiseks vajalik lubjakivi paikneb Ordoviitsiumi ladestu Oandu lademe ja Siluri ladestu Juuru ning Raikküla lademe avamusosalal. Tsemendi tootmiseks vajalikku lubjakivi leidub Lääne-Virumaal Kunda lähistel, kus asub ka Eestis ainuke tsemendilubjakivi maardlana arvele võetud Kunda maardla. Maavara on moodustunud Ordoviitsiumi ladestu Lasnamäe ja Uhaku lademe kivimitest. Metallurgia- ning paberi- ja tselluloositööstuse tooraineks kasutatav lubjakivi peab olema keemiliselt eriti puhas (CaO sisaldus vähemalt 53%). Niisugust paekivi, mida saab kasutada ka klaasi- ja suhkrutööstuses, leidub Rummu maardlas ja Vasalemma maardla Padise Paemurrud nr 1 maardlaosas, kus maavara moodustavad Oandu lademe biohermsed rifflubjakivid. Padise Paemurdudes on tarbevaru passiivne, kuna ala on osaliselt asustatud ja ligikaudu 90% varudest jääb allapoole põhjavee taset. Klaasidolokivi nõuetele vastavat ülipuhast paekivi leidub Eestis väga vähe. Katsetatud on Muhumaal Hellamaa maardlas Siluri ladestu Jaagarahu lademe riffdolokivi ja Anelema dolokivierimeid Pärnumaal. Mõlemast maardlast on varem ka klaasidolokivi toodetud, selle madalast kvaliteedist (liigest rauasisaldusest) hoolimata.

Seisuga 31. detsember 2008 oli maardlate nimistus 56 lubjakivimaardlat, millest 9 on üleriigilise tähtsusega, ja 31 dolokivimaardlat, millest üleriigilise tähtsusega 6. Lubjakivi aktiivset varu on kokku 582,6 mln m³ (Ta=183,3 mln m³, Ra=399,4 mln m³) ja dolokivi aktiivset varu 262,9 mln m³ (Ta=59,0 mln m³ Ra=203,9 mln m³, tabel 1). Nendest andmetest järeldub, et suurem osa ehk üle 2/3 paekivi aktiivsest varust on reservvaru, mis tähendab, et enne kaevandamist tuleb teha geoloogiline uuring.

2.3.2. Kristallinne ehituskivi

Eestis kristalliinse aluskorra kivimid maapinnal ei paljandu. Aluspõhja kaardistamise käigus selgus, et aluskorrakompleks koosneb peamiselt väheväärtuslikest moondekivimitest, kuid nendesse on varaplatvormilisel arengufaasil tunginud üksikuid graniitide intrusiive, millest üks – nn Neeme massiiv paikneb Tallinna lähedal Jõelähtme vallas ja on arvele võetud kui üleriigilise tähtsusega Maardu graniidimaardla. Graniit, mis on levinuim kivimitüüp maakoore ülaosas, on hinnatud nii ehitus- kui ka viimistluskivina. Maardu maardlas moodustavad kasuliku kihi porfüürilaadsed graniidid (jämekristalsed kaaliumpäevakivi graniidid). Graniitse kivimkeha läbimõõt on siin kümneid kilomeetreid ja see jätkub piiramatult sügavuse suunas (paksus enam kui üks kilomeeter). Maardlas lasub graniidimassiiv 160–200 m sügavusel maapinnast ja üle 19 km² suurusel pindalal. Kristalliinse ehituskivi arvele võetud varu kogus on suur: seisuga 31. detsember 2008 oli Maardu maardlas kinnitatud aktiivset varu ligi 3 mld m³ (Ta=1,2 mld m³, Ra=1,7 mln m³, tabel 1). Praegu on alustatud ettevalmistusi maardla kasutusele võtmiseks.

2.3.3. Liiv ja kruus

Liiv ja kruus on Eestis laialdaselt kasutatavad maavarad. Nende varu paikneb suhteliselt ühtlaselt üle riigi territooriumi, kuigi liiva kvaliteedinäitajad võivad olla erinevad. Kuna liiv ja kruus on omavahel geneetiliselt tihedalt seotud, esinedes samades settetüüpides, moodustuvad tihti kompleksmaardlad.

Liiv ja kruus on purdsetendid, mille on setitatud tuul, mandrijää, vooluvesi või merevesi. Kuigi purdseteid leidub kõigis geoloogilistes ladestutes, on põhiline ehitusliiva ja -kruusa varu seotud Kvaternaariga. Vanemates kivimikompleksides esinev liiv on liiga peeneteraline ja ei vasta ehitustegevuse nõuetele. Seega leiavad kasutamist ehitusliiva ja -kruusana eelkõige pinnakattes esinevad mandrijää sulavete toimimise tagajärjel kuhjunud liustikujõe- ja liustikujärvetekkelised

kruusa- ning liivasetendid. Valdavaks on liustikujõetekkeliised liiva- ja kruusamaardlad, millest omakorda levinumad on deltasetted ja sandurid. Põhja-Eestis hõlmavad deltasetted ligi 60 km pikkuse ja mitme kilomeetri laiuse vööndi Tallinnast Kundani, kus paiknevad suured kvaliteetse ehitusliiva maardlad: Tallinna-Saku, Kuusalu, Huntaugu jt. Maardlatele on iseloomulik kihiline struktuur, ühtlase paksusega kasulik kiht ja kruusa fraktsiooni ning savi- ja tolmuosakeste väike sisaldus. Oosidega seotud liiva- ja kruusamaardlad levivad nii Põhja- kui ka Lõuna-Eestis. Sellised on Pannjärve, Kõnnu, Abissaare, Helmi-Aakre, Iisaku, Sõreste, Püssapalu jt maardlad. Oosid on tavaliselt 10–20 m, harva ka üle 30–40 m kõrgused. Oosiahelike pikkus võib ulatuda kümnete kilomeetriteni (Siimuste-Ebavere –42 km, Risti-Palivere –60 km) [3].

Pärast jääaega on korduvalt muutunud Eesti ala mandri ja mere piirjoon ning osa kunagise Läänemere setteid paikneb ka praegusel mandrialal, moodustades ühe komponendi merelähedase ala pinnakattekompleksist. Läänemere eri arengustaadiumite rannamoodustistes esineb veeriseid, kruusa ja erineva terajämedusega liiva. Nende setetega on seotud Määvli, Prassi, Mustjala jt maardlad. Kuna sadamaehitised on tekitanud suure nõudluse täitematerjali järele, on hakatud kaevandama liiva territoriaal- ja sisemerest (Hiiumadala, Naissaare jm). Need maardlad on üleriigilise tähtsusega. Meres kaevandamisel kandub heljum üldjuhul kuni 1 km kaugusele kaevandamispiirkonnast ja kaevandamiseelne olukord taastub 2-4 aasta jooksul.

Tuuletekkeliiste liivasetete (eooliliste setete) maardlad on seotud luidete ja luiteahelikega Läänemere vanadel ja nüüdisrandadel ning Peipsi järve põhjarannikul (Variku, Pidula, Kõõru jm). Luiteliiva terajämedus ulatub väga peenest kuni keskmiseni ning setted on hästi sorteeritud. Luidete liivakihi paksus on tavaliselt alla 10 m, kuid võib ulatuda ka 20-25 m-ni (Rannametsa ja Kõpu poolsaare luidetel).

Tehnoloogilise liiva maardlad on seotud Eesti aluspõhjaga ja kuna kasuliku kihi moodustavad merelise tekkega nõrgalt tsementeerunud Kesk-Devoni Gauja lademe liivakivid, siis paiknevadki maardlad Lõuna-Eestis. Tehnoloogilist liiva kasutatakse klaasi- või vormiliivana. Maardlaid on arvele võetud kokku neli: Põlvamaal Piusa maardla ja Võrumaal Imara-Tabina, Kaku ning Tuhkavitsa maardla. Piusa maardla karjääris paljanduvad valged, nõrgalt tsementeerunud Devoni Amata lademe liivakivid, mis vastavad klaasiliiva nõuetele. Klaasiliiva tootmist on katsetatud ka Tallinna ümbruses Alam-Kambriumi Tiskre kihistu liivakivist. Kuigi kivim on pealtnäha valge ja puhas, ei võimalda selle ebaühtlane savi- ja püriidisisaldus sobivaid erimeid tööstuslikus koguses kaevandada.

Seisuga 31. detsember 2008 oli maardlate nimistus 245 liivamaardlat (neist 10 on üleriigilise tähtsusega) ja 152 kruusamaardlat. Liiva aktiivset varu on kokku 697,5 mln m³ (Ta=247,9 mln m³, Ra=449,5 mln m³) ja kruusa aktiivset varu 115,4 mln m³ (Ta=42,4 mln m³, Ra=73,0 mln m³, tabel 1). Ka liiva ja kruusa aktiivsest varust on suurem osa reservvaru ning enne kaevandamist tuleb teha geoloogiline uuring. Üleriigilise tähtsusega ehituskruusa maardlaid arvele võetud ei ole, küll on aga rohkesti kohaliku tähtsusega maardlaid.

2.3.4. Savi

Kõige peeneteralisem sette kivimite erim on savi. Kuigi Eestis arvel olev savivaru on küllaltki suur, puuduvad seejuures kvaliteetsed savisordid. Savi iseloomustavateks tunnusteks on plastilisus ja voolavus. Põletamisel omandab plastne mass kivimile omase kõvaduse.

Eestis on savi tekkinud põhiliselt Kambriumi, Devoni ja Kvaternaari ajastul. Erinevates tingimustes tekkinud savi omadused võivad tugevasti erineda: mida suurem on savimineraali kaoliniidi sisaldus, seda hinnatavam on savi maavarana. Kambriumi savi on esindatud Põhja-Eesti panga jalamil Tallinnast ida pool paljanduva Lontova lademe nn sinisaviga (värvuselt on see pigem rohekashall,

kohati violetsete või punakaspruunide laikudega), mille lasundi paksus on kuni 90 m, mis teeb savi tööstusliku tootmise mugavaks ning mäetehniliselt lihtsaks. Sinisavi on enam kui 500 miljoni aasta vanune Eestis paljanduv vanim settekivim. Tähtsamad on Kunda, Aseri, Kallavere ja Kolgaküla maardla, mis paiknevad Põhja-Eestis Lontova lademe avamusalal. Devoni ajastul tekkinud savi-maardlad on seotud Aruküla, Burtnieki ja Gauja lademetega. Tähtsamad on Arumetsa, Küllatova, Joosu ja Säenna maardla. Nende maardlate geoloogiline ehitus on keeruline ning savi kvaliteet väga muutlik. Kvaternaari savi on esindatud peamiselt viirsaviga, harvem esineb moreensavi. Viirsavi on laialdaselt levinud Lääne-Eestis (Pärnu ja Kasari jõgikonnas) ning saartel. Tähtsamad on Tohvri, Türi, Laeva, Vana-Vigala ja Sakla maardla. Kvaternaarne moreensavi on piiratud levikuga ja seda kasutatakse vähe. Tuntumad on Sangaste ja Tõlliste leiukoht [17].

Seisuga 31. detsember 2008 oli maardlate nimistus 46 savimaardlat, millest 6 on üleriigilise tähtsusega. Savi aktiivset varu on kokku 283,2 mln m³ (Ta=33,9 mln m³, Ra=249,3 mln m³, tabel 1).

2.4. Ehitusmaavarade kaevandamise ja geoloogilise uuringu load

Seisuga 7. august 2009 oli ehitusmaavarade kaevandamiseks antud kokku 347 kaevandamisluba (tabel 2), neist kõige rohkem liiva ja kruusa kaevandamiseks. Kuna paljude liiva kaevandamislubadega on antud õigus kaevandada ka kruusa kui kaasnevat maavara ja vastupidi, kruusa kaevandamisega kaasneb sageli liiva kaevandamine, siis on tabelis 2 loetud liiva ja kruusa kaevandamisload kokku.

Tabel 2. Ehitusmaavarade kaevandamislubade arv seisuga 07.08.2009.

Maakond	Maavara			
	Lubjakivi	Dolokivi	Liiv ja kruus	Savi
Harju	18	-	45	1
Hiiu	-	-	10	-
Ida-Viru	-	-	14	2
Jõgeva	3	2	21	-
Järva	2	1	9	1
Lääne	2	4	6	-
Lääne-Viru	2	-	15	1
Põlva	-	-	15	-
Pärnu	-	2	18	2
Rapla	2	3	12	-
Saare	2	5	23	-
Tartu	-	-	31	-
Valga	-	-	23	-
Viljandi	-	-	24	-
Võru	-	1	25	-
Kokku:	31	18	291	7

Ülevaade ehitusmaavarade kaevandamislubadest on esitatud Ehitusmaavarade arengukava lisis 2.

Lubjakivi kaevandamise lube oli antud 31 ja mäeeraldistes oli arvel kokku ligi 51,4 mln m³ varu. Praeguse kaevandamismahu juures (3,2 mln m³ aastal 2008) jätkub mäeeraldiste lubjakivivaru veel 16 aastaks. Suurim jääkvaru on Vasalemma maardla Vasalemma karjääris – 14,1 mln m³ ehituslubjakivi, kaevandaja on Nordkalk AS.

Dolokivi kaevandamise lube oli antud 18 ja mäeeraldistes oli arvel kokku ligi 21,4 mln m³ varu.

Praeguse kaevandamismahu juures (0,5 mln m³ aastal 2008) jätkub mäeeraldiste dolokivivaru 40 aastaks. Suurim jääkvaru on Anelema maardlas Anelema dolomiidikarjääris – 3,4 mln m³ ehitusdolokivi, kaevandaja on AS Reiden Dolomiit.

Liiva ja kruusa kaevandamise lube kokku oli antud 291, sh tehnoloogilise liiva kaevandamiseks 3 luba Põlvamaal ja 3 luba Võrumaal. Mäeeraldistes oli arvel ligi 144,0 mln m³ varu. Praeguse kaevandamismahu juures (5,2 mln m³ aastal 2008) jätkub mäeeraldiste liiva ja kruusa varu 28 aastaks. Suurem jääkvaru on Harjumaa liivamaardlate (Tallinna-Saku, Kuusalu, Huntaugu jt) mäeeraldistes. Maa-ainest kaevandati 68 loa alusel.

Savi kaevandamise lube oli antud 7 ja mäeeraldistes oli arvel kokku ligi 20,3 mln m³ varu. Praeguse kaevandamismahu juures (0,2 mln m³ aastal 2008) jätkub kokku kõigi mäeeraldiste savivaru veel väga pikaks ajaks. Suurim jääkvaru on Kunda maardla Mereäärse savikarjääris – 7,7 mln m³ tsemendisavi, kaevandaja on AS Kunda Nordic Tsement.

Kuigi nimetatud varude (peale lubjakivi) mahu järgi ei tundu olukord väga kriitilisena, tuleb siiski arvesse võtta mäeeraldiste paiknemist, maavara kasutuskohtade kaugust kaevandamispiirkonnast, samuti lähitulevikku kavandatud suuri tee-ehitus- ning muid ehitusprojekte. Ehitusmaavaradega võib olukord kriitiliseks muutuda 5–10 aasta pärast. Esimesed raskused ehitusmaavaradega varustamisel võivad ilmneda veelgi varem, kui mahukad teetööd käivituvad Tallinna ümbruses.

Ehitusmaavara kaevandamise loa taotlusi on menetluses ligi 150. Maavara kaevandamise loa andmise menetlus on küllalt aeganõudev protsess, mis algab loa taotluse esitamisest, hõlmab taotluse kontrollimist ja avalikustamist, asjaomaste isikute seisukohtade küsimist, enamikel juhtudel ka keskkonnamõju hindamist, maakasutusõiguse saamist, mitme avaliku arutelu korraldamist. Loa saamisele järgneb vajaduse korral teiste keskkonnalubade (vee erikasutusloa, välisõhu saasteloa, jäätmeloa) taotlemine, mäetööde projekti koostamine, mäeeraldiste kaevandamiseks ettevalmistamine jms. Kaevandamiseni jõutakse tegelikult 4–6 aasta või mõnel juhul veelgi pikema aja järel.

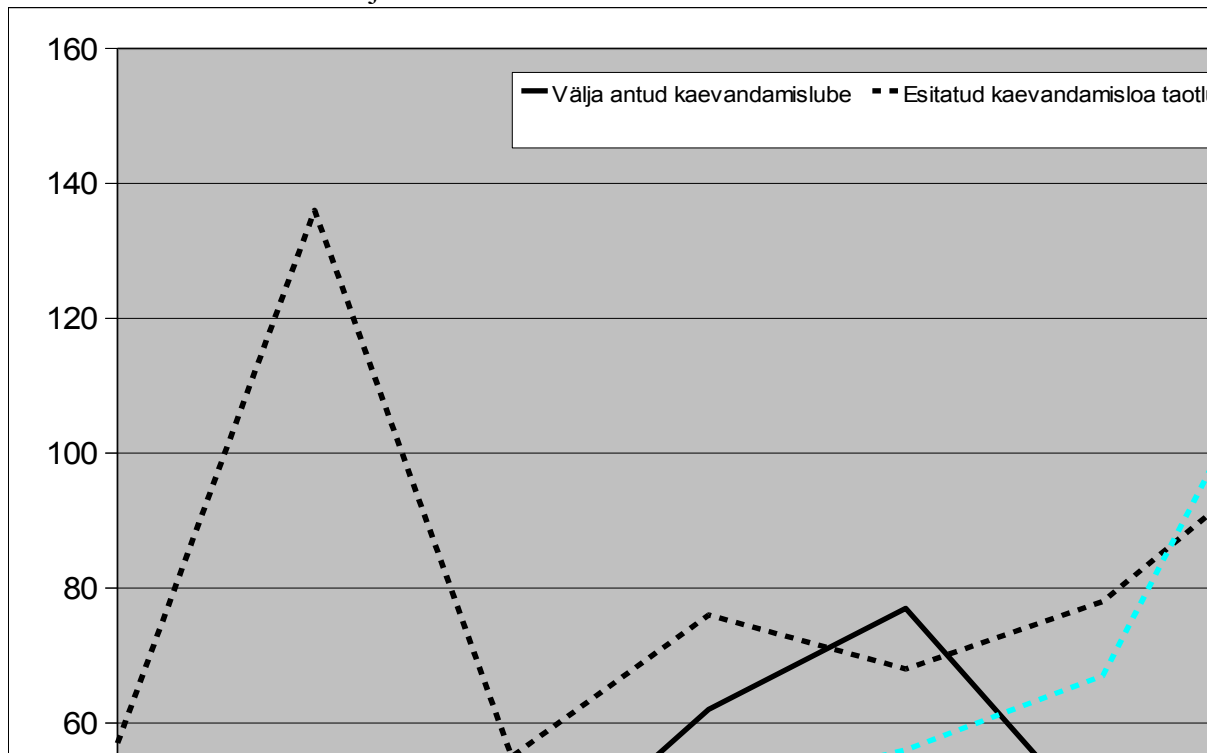
Maavara kaevandamise loa taotluse saab esitada keskkonnaregistrisse kantud maardla ala kohta, mille varu on kaevandamiseks vajalikul tasemel geoloogiliselt uuritud. Kui ala on uurimata ja varu ei ole registrisse kantud, tuleb alustada maavara geoloogilisest uuringust, mis algab uurimistöö loa taotlemisest. Uuring kestab keskmiselt 2–3 aastat, olenevalt ala geoloogilisest ehitusest. Ehitusmaavarade geoloogilise uuringu lube on antud 58 (tabel 3) ja uuringuloa taotlusi on esitatud kokku ligi 200, neist kõige rohkem Harju maakonnas.

Tabel 3. Ehitusmaavarade geoloogilise uuringu lubade arv seisuga 07.08.2009.

Maakond	Maavara			
	Lubjakivi	Dolokivi	Liiv ja kruus	Savi
Harju	1	-	11	-
Hiiu	-	-	1	-
Ida-Viru	-	-	-	-
Jõgeva	-	2	-	-
Järva	-	1	1	-
Lääne	-	-	2	-
Lääne-Viru	1	-	10	-
Põlva	-	-	2	-
Pärnu	-	1	3	-
Rapla	1	-	-	-
Saare	1	-	2	-

Tartu	-	-	-	-
Valga	-	-	8	-
Viljandi	-	1	6	-
Võru	-	2	1	-
Kokku:	4	7	47	-

Joonis 1. Ehitusmaavarade lubade ja taotluste dünaamika aastatel 2001–2009



3. Hetkeolukorra analüüs

Maavarade kaevandamise tingib nende tarbimise vajadus kõigis olulistes majandusvaldkondades. Ehitusmaavarasid kasutatakse elamu- ja teede-ehituses ning tööstuses. Liiva, kruusa ja paekillustikku kasutatakse töötlemata kujul ja täitematerjalina teiste ehitusmaterjalide, eelkõige betooni ja betoonelementide koostises.

Kaevandatava maavaravaru hulga, nagu see on iseloomulik valitsevale turumajanduse süsteemile, määrab nõudlus. Kuid järjest rohkem tähelepanu pööratakse vähima keskkonnamõjuga jätkusuutlikule maavarade kasutamisele. Samas kasvav toorme vajadus aktiveerib kaevandamist ka Eestis. Uusi kruusa-, liiva- ja lubjakivikarjääre avamata pole võimalik ehitada. Kui soovitakse säilitada või parandada praegust elustandardit, tuleb kasutada ka loodusressursse, sh maavarasid.

3.1. Ehitusmaavarade kaevandamine aastatel 2004–2008 ja väljakujunenud kasutamissuunad Eestis

Eesti majanduse hoogne areng viimasel ajal, eriti aastatel 2006–2007, mil suurenes elamu-, tööstus- ja teedeehituse maht, tõi kaasa järjest kasvava vajaduse ehitusmaavarade järele. Kõige rohkem kaevandati ehitusmaavarasid 2007. aastal, kokku 9,65 mln m³. Võrreldes 2006. aastaga suurenes

kaevandamisemaht ligi 17%. Kiiresti kasvas vajadus eelkõige lubjakivi ja kruusa järele. Juba 2008. aastal kaevandamine vähenes, siis kaevandati ehitusmaavarasid kokku 9,06 mln m³.

Kokkuvõtte ehitusmaavarade kaevandamisemahtudest aastatel 2004–2008 on esitatud Ehitusmaavarade arengukava lisas 3.

Ehitusmaavarasid kaevandatakse kõige enam Harjumaal. Järgnevad Lääne-Viru, Pärnu, Jõgeva, Põlva ja Tartu maakond. 2008. aastal kaevandati ehitusmaavaradest kõige rohkem lubjakivi, veidi üle 35% üldmahust. Peaaegu sama palju kaevandati ka liiva. Suur osa täiteliivast kulus Muuga sadama uue terminali ehituseks.

Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liidu andmetel oli 2008. aastal mäetööstuses hõivatud ligikaudu 6000 töötajat. Kui võtta arvesse teadaolevates liiva ja killustikku tootvates ettevõtetes töötavad inimesed ning ehitusmaavarasid otseselt töötlevad (st kuivseguisid, seinamaterjale, katusekive ja betooni tootvad) inimesed, siis 2008. aasta lõpus oli nende ettevõtetega seotud ligikaudu 3600 töötajat. Siinjuures tuleb arvesse võtta, et puudub ühtne andmestik lubjakivi kaevandavate väikeste ettevõtete ning eriti kruusa ja liiva kaevandavate väikeste ettevõtete kohta. Ka tellib osa ettevõtteid transpordi väljastpoolt, kuna nad ise vedudega ei tegele. Puuduvad täpsed andmed sellegi kohta, kui palju töötajaid on hõivatud maavaradega seotud muude teenuste osutamisel, näiteks lõhkamistöodel, maamõõtmisel, ressursi mõõtmisel, keskkonnateenuste osutamisel, vee pumpamisel, kütusega varustamisel jms. Need on tööd, mis on maavara kaevandamisega tihedalt seotud. Kohalikest ehitusmaavaradest sõltuvad suuresti paljud töötajad, näiteks teede-ehitajad, betoonkonstruktsioonide tootjad ja paigaldajad, müüri- ja viimistlustööde tegijad (krohvijad, pahteldajad), viilkatuste ehitajad jne.

Majandustegevuse registri andmetel oli Eestis 2009. aasta oktoobrikuu seisuga registreeritud üle 280 maavara kaevandamisega tegeleva ettevõtte ja neile on antud kokku 463 maavara kaevandamise luba. Valdav enamik, ligikaudu 200 ettevõtet, tegeleb mitmesuguste ehitusmaavarade kaevandamisega. Nende hulgas on ettevõtteid, kes kaevandavad maavara ja tegelevad ainult esmatöötlemisega (Paekivitoodete tehase OÜ, OÜ Kiu Soon jt). Peale selle on ettevõtteid, kellele karjäärid on toormebaasiks ning kes annavad vahe- või lõpptooteid, näiteks mitmed ehitusmaterjalide tootjad (AS Silikaat, Saint-Gobain Ehitustooted AS – endine Maxit ESTONIA AS, Aerock AS jt) ja teede ehitajad (AS Talter, AS Teede REV-2, Teedekeskused jt).

Ehitusmaavarade kaevandamisega on seotud ka suur hulk nn sidusettevõtteid, kes ise maavarasid ei kaevanda, kuid kelle toodang baseerub ehitusmaavaradel. Need on mitmed ehitusmaterjalide tootjad (Lafarge, AS COLUMBIA-KIVI jt), betooni ja asfaltbetooni valmistajad (AS Lasbet, AS E-Betonelement jt), teedehitajad, klaasi ja keraamika tootjad jt.

Suuremat osa kaevandatud ehitusmaavaradest (liivast, kruusast, paekivist valmistatud killustikust ja täitepinnasest) kasutatakse täitematerjalina. See kasutusvaldkond on väga lai ja hõlmab elamuehitust, tee- ja raudtee-ehitust. Liiva, kruusa ja paekillustikku kasutatakse nii töötlemata kujul kui ka teiste ehitusmaterjalide koostises: betoonis ja betonelementides (kus täitematerjale on 80-90%) ning asfaltbetoonis (täitematerjale ligi 95%).

Täpsed andmed Eestis eri valdkondades tarbitavate täitematerjalide koguste kohta puuduvad, kuid Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liidu hinnangul kasutatakse 71% täitematerjalidest teedehituses ja 29% betooni valmistamiseks (võrdluseks: Soomes kasutatakse 50% täitematerjalidest teedehituses, 10% betooni ja 10% asfaltbetooni valmistamiseks, 15% elamuehituses ja 15% muudel eesmärkidel). Suurem materjali tarbimine uusehitiste rajamiseks on omane kõigile uutele ELi liikmesmaadele [3].

3.1.1. 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 ehitusbetoniks ja teemulleteks. Looduskivi kasutamist ei õpetatud mitme põlvkonna ehitusinseneridele ja arhitektidele. Paekivist ehitati pealinna 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 tavapärase viiside (lubja põletamise, tsemendi ja klaasi tootmise) kõrvale on kerkinud teadusmahukamad suunad, näiteks kõrge valgusesega tehiskarbonaadi tootmine plastmassi- ja parfümeeriatööstuse 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 soojuselektri jaamade heitgaase. Paesõelmeid on kasutatud põldude lupjamiseks [18].

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-mehaanilised omadused ei vasta ehitusnõuetele (madala poorsuse tõttu, millest tuleneb liigne soojusjuhtivus), siis valmistatakse sellest kivimist killustikku.

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

3.1.1.1. Lubjakivi

Lubjakivi kaevandati aastatel 2004–2008 seitsmes maakonnas kokku keskmiselt 2,34 mln m³ aastas.

Tabel 4. Lubjakivi kaevandamine aastatel 2004–2008, tuh m³

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

2008. aastal kaevandati lubjakivi 3,21 mln m³.

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/cm² ja külmakindlus vähemalt 15 tsükli. Madalamargilise ehituslubjakivi survetugevus on 200–600 kg/cm² ja kõrgemargilisel peab see olema üle 600 kg/cm² 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/cm²).

2008. aastal kaevandati 15 maardlast ligi 2,6 mln m³ ehituslubjakivi (maavaravarude bilansis on maardlaid kokku 41). Märkimist väärib Reini 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 teedeehituse 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 murdmine seetõttu raske, kuid dekoratiivkivina kaunis ja omab perspektiivi väiksemate paetaieste valmistamiseks [19].

Tehnoloogilise lubjakivi CaO sisaldus ei tohi olla alla 50%, lisandite ja lahustumatu jäägi (SiO₂+R₂O₃) 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 SiO₂, AlO₂ ning Fe₂O₃ sisaldus alla 3%. Niisugust lubjakivi leidub Rakke ümbruses (Ordoviitsiumi Oandu ja Siluri Juuru lademes), vähemal määral ka Saaremaal (Siluri Jaagarahu lademes).

2008. aastal kaevandati tehnoloogilist lubjakivi neljast (Karinu, Võhmuta, Rummu ja Lümandu-Mõisaküla) maardlast ligi 0,2 mln m³. Kõige rohkem kaevandas Nordkalk AS Karinu maardlast, mille kivimit kasutatakse Rakke lubjatehases jahvatatud ja sõelatud 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, SO₃ jt. Ainukesest arvele võetud tsemendilubjakivi maardlast – Kunda maardlast kaevandab maavara AS Kunda Nordic Tsement, kelle kaevandamismaht oli 2008. aastal ligi 0,48 mln m³.

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

3.1.1.2. Dolokivi

Dolokivi kaevandati aastatel 2004–2008 kuues maakonnas kokku keskmiselt 0,50 mln m³ aastas.

Tabel 5. Dolokivi kaevandamine aastatel 2004–2008, tuh m³

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
Kokku	494	417	509	569	527	502

2008. aastal kaevandati dolokivi 0,53 mln m³.

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/cm², külmakindlus vähemalt 15 tsükli. Madalamargilise ehitusdolokivi survetugevus on 200-600 kg/cm² ja kõrgemargilisel üle 600 kg/cm² 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/cm²).

2008. aastal kaevandati neljast (Rõstla, Anelema, Orgita-Haimre, Marinova) maardlast kokku veidi üle 0,5 mln m³ 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 tarbesemete 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 m³. Maavaravarude bilansis on maardlaid 9.

Tehnoloogilise dolokivi MgO sisaldus ei tohi olla alla 18%, lisandite (SiO₂+ R₂O₃) 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 murdmist, 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%.

3.1.2. Kristallinne ehituskivi

Kristalliinseks ehituskiviks nimetatakse aluskorrekivimeid, mille survetugevus kuivalt on vähemalt 1200 kg/cm². 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, küünekivist või pürokseenist. Graniidi värvuse määravad kivimis esineva päevakivi värvus ja mineraalide terajämedus. Suure kõvaduse ja kõrge külmakindluse tõttu on graniidist valmistatud killustik eriti hinnatud teedeehituses.

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 teedeehituses ja võimalus toota monoliitseid graniidiplokke ongi põhjuseks, miks on hakatud huvi tundma kaevandamisvõimaluste vastu. Graniidi kasutamist ja selle perspektiive saab täpsemalt hinnata siis, kui arvestatakse teede kogukulude hulka nii ehitusinvesteering kui ka tee hooldus- ja remondikulud olelusringi jooksul.

3.1.3. Liiv

Liiva kaevandati aastatel 2004–2008 kõikides maakondades kokku keskmiselt 2,89 mln m³ aastas.

Tabel 6. Liiva kaevandamine aastatel 2004–2008, tuhat m³

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
Kokku	2306,7	2123,9	3186,1	3623,4	3186,7	2885,1

2008. aastal kaevandati liiva 3,19 mln m³ 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 (SiO₂) vähemalt 95%, mitte üle 0,6% Fe₂O₃ ja mitte üle 4% Al₂O₃. Erilise koha ehitusliivade seas hõlmab klaasiliiv, millele esitatakse kõrgendatud puhtusenõuded. Oluline on limiteeritud Fe₂O₃ 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.

2008. aastal kaevandati tehnoloogilist liiva Võrumaal Imara-Tabina ja Kaku maardlast kokku 40,4 tuhat m³ (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 (SiO₂ sisaldus on 95–98%) ja sobib klaasi tootmiseks. Varem valmistati sellest Järvakandis aknaklaasi, kuid siis leiti, et liiv ei ole ikkagi küllalt puhas, ja nüüd valmistatakse klaastaarat, milleks nõuded on madalamad kui aknaklaasi 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 tolmuosake 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 teedeehituses, 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 m³ ja 0,39 mln m³ 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 karjääriskavandamiseks. Ettevõtte kavandas maardla kahest karjääriskokku 0,73 mln m³ liiva.

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

3.1.4. Kruus

Kruusakavandati aastatel 2004–2008 kõikides maakondades kokku keskmiselt 1,42 mln m³ aastas.

Tabel 7. Kruusakavandamine aastatel 2004–2008, tuh m³

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
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
Kokku	874,1	1 157,1	1 265,0	1 835,8	1 964,8	1 419,0

2008. aastal kavandati kruusak 1,96 mln m³ kokku 81 maardlast.

Kruus on mitmekomponendiline purdsetend, milles osakesi läbimõõduga 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 kavandada. Kruusakvaliteet on lõimisest (sh savi- ja tolmuosakeste sisaldusest) ning kruusaterade, veeriste ja rahnude kivimilisest koostisest, kujust, mõõtmetest ja kruusaterade füüsikalise-mehaanilistest omadustest. Kruus on jämpurruline setend, mis koosneb kulutatud tard-, moonde- ja settekivimite veeristest ning munakatest ja ümardunud mineraalide osakestest.

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

ehitusobjektide vajadusest.

2008. aastal kaevandati ehituskruusa 80 maardlast kokku 1952,4 tuh m³ ja täitekruusa 12,4 mln m³ 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.

3.1.5. Savi

Savi kaevandati aastatel 2004–2008 kolmes maakonnas kokku keskmiselt 0,22 mln m³ aastas.

Tabel 8. Savi kaevandamine aastatel 2004–2008, tuh m³

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
Kokku	168	179	288	266	171	215

2008. aastal kaevandati savi 0,17 mln m³.

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, dreanaažitorusid, katusekive, tarbekeeraamikat 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 jämpurdset 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°C ja kõrgem), raskelt sulav (1580–1350°C) ja kergelt sulav (alla 1350°C). Tulekindel savi koosneb põhiliselt kaoliinist ja hüdrovilkudest 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 kerget, 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 AS kaevandas 2008. aastal Arumetsa maardlast 61,4 tuh m³ 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 tuh m³ savi, ettevõtte peamiseks tegevusalaks on klinkri ja tsemendi tootmine. Valmistatakse kahte tüüpi tsementi: portlandtsementi (koostis: klinker, kips, lubjakivi) ja portlandkomposiittsementi (klinker, kips, põletatud põlevkivi, lubjakivi). Lisandina kasutatakse Eesti Energia Narva Elektri jaamade 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), dreanažitorusid, katusekive, keraamilisi plaate (seina-, põranda-, 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 tuh m³ (Kambriumi sinisavi) ja kaevandaja oli Wieneberger AS.

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

Probleemid ja olemasolevad võimalused

1. Riigile kuuluvate ehitusmaavarade kaevandamisel ja kasutamisel on tekkinud õiguslikud probleemid eelkõige sellepärast, et seniajani oli määratlemata riigi huvi. Arengukavas defineeritakse riigi huvi ehitusmaavarade seisukohast lähtudes ja selle elluviimiseks on vaja muuta õigusakte, eelkõige maapõueseadust.
2. Riigi otsustusõigust riigile kuuluva maavara kasutamise üle on vaja suurendada õigusaktide abil, mille jaoks vajalikud seisukohad esitatakse maapõue kasutamise ja kaitse alustes (praegu eelnõu).
3. Maavara kaevandamise lubasid on antud alates aastast 1995 ja seetõttu on vajalik analüüsida lubades märgitud kaevandamisvarusid ja praeguse seisuga jääkvarusid ning lubatud kaevandamismahtusid, samuti hinnata loas nõutud maavara kaevandamise täiendavaid või eritingimusi, lähtudes praegusest olukorrast.
4. Allmaakaevandamise loa saamiseks taotletakse mäeeraldist maa all ja kaevandamisluba antakse maapealse maaeraldiseta. Hiljem, kui kaevandamisluba on juba olemas, taotleb loaomanik luba maapealsete kommunikatsioonide ehitamiseks ja vajaduse korral keskkonnamõju hindamist. Vajalik on esitada kaevandamisloa andjale kohe koos kaevandamisloa taotlusega ka maapealsete kommunikatsioonide asendiplaan. Kuna praegu maapõueseaduses sellist nõuet ei ole, tuleb seadust täiendada, et juba enne kaevandamist saaks kaevanduse maapealsete kommunikatsioonidega arvestada.
5. Kui kaevandamisluba on käes, hakkab loaomanik sageli taotlema muid vajalikke keskkonnalubasid (vee erikasutusluba, välisõhu saasteluba jne). Senine lahendus (eraldi lubade taotlemine) toob kaasa olukorra, kus avatud menetluse käigus vastuväidete esitamine ei pruugi haarata teiste lubade hilisemat taotlemist. Keskkonnaseadustiku eelnõus on esitatud väga vajalik

keskkonnalubade integreerimise ettepanek, mis tähendab, et maavara kaevandamise eel toimub üks avalik menetlus ühe keskkonnaloa saamiseks.

3.2. Ehitusmaavarade kaevandamis- ja töötlemistehnoloogia ning selle mõju keskkonnale

Iga maavara kaevandamine muudab jäädavalt kaevandamispiirkonna loodust, eeskätt maastikku ja võib mõjutada ka sellega külgnevaid alasid. Kaevandamine ei ole üldjuhul enam nii hirmuäratav tegevus kui kaks–kolm aastakümnet tagasi.

Ehitusmaavarade kaevandamisviisiks on Eestis praegu pealmaakaevandamine. Maardu graniidimaardla kasutusele võtmise korral rakendatakse allmaakaevandamist. Kaevandamisega seotud keskkonnamõju oleneb väga paljudest asjaoludest nagu näiteks maardla geoloogiline ehitus ja mäetehnilised tingimused, samuti kasutatav tehnoloogia ja seadmed. Maavara kaevandamisel kasutatava tehnoloogia valik sõltub väljatava kivimi omadustest, eelkõige tugevuslikest omadustest.

Eelnõu kohaselt on keskkonnaseadustikus esile tõstetud vajadust korrastada praegu kehtiva maapõueseaduse struktuuri ja esitatud täiendavad keskkonnakaitse nõuded uuringute tegemiseks ning maavara kaevandamiseks. Eraldi peatükk käsitleb keskkonnanõuete täitmise (sh kaevandamise) eest vastutava käitaja kohustusi ja selles on tema üheks põhikohustuseks märgitud parima võimaliku tehnika kasutamine. Keskkonnaloa omaja on kohustatud kasutama keskkonnavalaseid kaitsemeetmeid ja parimat tehnoloogiat [20].

Kaevandamisest põhjaveele avalduva mõju ulatus sõltub sellest, kas ehitusmaavara kaevandatakse põhjavee tasemest peal- või allpool, kas veetasemest allapoole minnes kaevandatakse vee alt või alandatakse veetaset, kas karjäär isoleeritakse põhjaveekihi või kompenseeritakse põhjavee kadu vee tagasipumpamisega jne. Veerežiimi muutumine avaldab mõju ümbruskonna vesivarustusele ja taimede kasvutingimustele. Kaevandamisega tekitatud täiendava vee lisandumine eesvooludesse võib mõjutada selle elustikku.

Harjumaal Vasalemma, Rummu, Nabala jt lubjakivimaardlates paikneb maavarakiht sageli suures osas põhjavee tasemest allpool ja seega mõjutab keskkonda kõige olulisemalt kaevandamisest põhjustatud põhjavee taseme alandamine. Lubjakivimaardlate paiknemise alal kasutatakse hajaasutuse veevarustuseks ka Siluri-Ordoviitsiumi või Ordoviitsiumi-Kambriumi veekihtide vett, kus ei ole probleeme vee radioloogiliste näitajatega. Tavaliselt kaasneb kaevandamisel vee karjäärist väljapumpamisega põhjavee taseme langus karjääri ümbruses, mis võib ulatuda sajast meetrist mitme kilomeetrini. Languse suurus ja ulatus oleneb karjääri voolava vee kogusest, mis omakorda oleneb karjääri läbimõõdust ja seda ümbritsevate kivimite veeläbilaskvusest (filtratsioonimoodulist). Seega tuleb vee juurdevoolu piiramiseks vähendada kivimite veeläbilaskvust ja selleks on parim moodus veetõkke rajamine vett vähem läbilaskvatest materjalidest. Veetõkkeks võib olla tamm, veekindla materjaliga täidetud kontuurtranšee, kivimi lõhede täitmine (tsementeerimine) vms. Enamik rakendatavatest meetoditest isoleeriks põhjaveekihi osaliselt, mitte täies ulatuses. Majanduslikult oleks reaalne ainult tammi rajamine. Seda on katsetatud Narva põlevkivikarjääris. Meetod sobib vaid juhul, kui kaevandamisega avatav põhjaveekiht on lokaalne ja vettkandvad kivimid jäävad karjääri põhjast kõrgemale.

Välisõhule avalduv mõju seisneb tavaliselt kaevandamisega tekitatud müra, tolmu ja transpordi heitgaaside välisõhku paiskumises. Selle mõju ulatus piirkonna loodusele ja elanikkonnale oleneb otseselt kasutatavatest seadmetest, nende arvust, tehnilisest seisukorrast ja töö iseloomust. Kaevandamine avaldab mõju ka infrastruktuurile ning tõstatab küsimuse, kas on vaja rajada uusi teid või seada piiranguid, kui karjääri teenindamisest põhjustatud transpordivood on ümbruskonna

teede jaoks liiga koormavad. Märkimisväärne osa keskkonnamõjust on oleneb töökultuurist [3].

Kui seada ehitusmaavarad kaevandamisest tingitud keskkonnamõju suuruse järgi pingeritta, siis kõige väiksema mõjuga on savi kaevandamine, seejärel liiva ja kruusa kaevandamine. Kõige suurema keskkonnamõjuga on lubja- ja dolokivi kaevandamine, millega kaasnevad sageli nii põhjavee taseme alandamine, puur-lõhketöödest põhjustatud maavõnked, nii 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. Lubja- ja dolokivi kaevandamisega kaasnev keskkonnamõju on kaevandamisemahtudest võrdelises sõltuvuses. Seega on mõju tavaliselt palju ulatuslikum keskmise suurusega paekarjäärises (pindalaga kuni 30 ha) kui kruusakarjäärises (pindalaga veidi üle 10 ha), kus keskmised kaevandatavad maavara kogused aastas on vastavalt 85 tuh m³ ja 15 tuh m³. Väiksemate paekarjäärise keskkonnamõju, mille aastane kaevandamisemaht ei ületa 50 tuh m³, on võrreldav keskmises kruusakarjäärises tekkiva mõjuga. Nii paekivi- kui ka kruusakarjäärises on purustus- ja sorteerimissõlmede tööst tuleneva müra vähendamiseks vajalik rajada müratõkkeseinu või -barjääre.

Erandiks on kristalliinse ehituskivi allmaakaevandamine, mille käigus on otstarbekas kogu kaevandatud graniit purustada ja töödelda maa all. Seega kui põhjaveega seotud probleemid on projektis edukalt lahendatud, jääb põhiliseks keskkonnamõju tekitajaks kaevandusest väljaveetava maavara tõttu suurenev transpordikoormus.

Lubja- ja dolokivi kaevandamisel on killustiku saamiseks võimalik rakendada erinevaid tehnoloogilisi lahendusi alates maavara looduslikust olekust eemaldamisest kuni erinevate purustamis- ja rikastamistehnoloogiate kasutamiseni. Paekillustiku kvaliteet sõltub lõhkamisest, hüdraulilise piikvasaraga purustamisest ja teistest killustiku tootmiseks kasutatavate masinate tehnilistest omadustest. Olulise tähtsusega on raimamisprotsess ehk kivimite kobestamise meetod, mille valik sõltub peamiselt kaevandatava paekivikihi survetugevusest ja kaevandamise mahust. Lubja- ja dolokivi raimamiseks on kasutusel kaks enamlevinud meetodit: puur-lõhketööd ja kobestamine hüdrovasaraga. Puur-lõhketööde korral kaasnevad kaevandamisega õhuheitmed: plahvatusgaasid (peamiselt CO, CO₂, NO_x, N₂, O₂), veeaur, tolm; samuti müra ja maavõnked (seismilised lained). Pakendamata lõhkeainete kasutamisel märgades puuraukudes leostuvad keemilised ühendid (peamiselt lämmastik). Kogu lõhketöödega seotud valdkond on väga täpselt reguleeritud, kasutada tohib ainult sertifitseeritud lõhkeaineid, mis on keskkonnale ja inimese tervisele ohutud. Oluliselt väiksem on võimalus ohjata hüdrovasaraga raimamisest lähtuvat keskkonnamõju, milleks on valdavalt müra (löögiimpulsid). Lõhketöödest lähtuv mõju on tsüklilise iseloomuga (esineb ainult ettevalmistustööde ja lõhkamise ajal), kuid hüdrovasaraga raimamine on pidev tööprotsess, mille tõttu vastupidiselt levinud arvamusele häirivad puur-lõhketööd elamute lähedal inimesi vähem.

Lubja- ja dolokivi karjäärises tekivad maavara töötlemisel jäägid. Need on põhiliselt killustiku fraktsioneerimisel tekkivad sõlmed (0–5–8 mm), mille turunõudlus on väiksem (jääk kuni 30% kaevandatud kivimist). Keskkonnamõju tekib jääkide ladustamisel, mis toimub suhteliselt suurtel aladel ja nende käitlemisel, mis kuiva ilmaga tekitab väga suurtes kogustes tolmu. Suurtes karjäärises töötavad korruga mitmed mehhanismid, näiteks mitu purustus-sorteerimissõlme [3].

Üheks alternatiiviks paekivi puur-lõhketöödega kaevandamisele on freeskombain. Eriti vajalik oleks seda kasutada maardlates, kus lõhketööd on mingil põhjusel keelatud. Kuigi maavarade raimamiseks freeskombaini kasutamisel on puur-lõhketöödega võrreldes rida eeliseid, ei ole Eestis saadud Saksa firma Wirtgen toodetud freeskombainide katsetamisel loodetud tootlikkust, tulemused ei olnud majanduslikult tasuvad. Eesti maardlates leiduva paekivi kaevandamiseks tuleb kombaini moderniseerida ja jätkata katsetusteid [21].

Väiksem keskkonnamõju on liiva ja kruusa kaevandamisel. Kaevandamise tehnoloogia on lihtne, kasutatakse ekskavaatoreid, kallureid, buldoosereid ja koppladureid, kuid mitte olulisel määral

korraga ja seetõttu on müra karjäärides madal. Kuna liiva kaevandatakse suures ulatuses ka allpool põhjavee taset, siis see avaldab mõju põhjaveele. Tavaliselt kompenseerib karjäärist ärajuhitava veehulga sademete- ja lumesulavesi ning ulatuslikku ja pikaajalist veelandust ei teki ka suurte kaevandamise mahtude korral. Veekogu tekkega pärast kaevandamist muutub jäädavalt ümbruskonna reljeef ja maakasutus. Senine kogemus näitab, et vee kvaliteet karjääritekkelistes veekogudes on normaalne ka mäetööde toimumise ajal. Kruusa kaevandamisel võib lisanduda materjali purustamine ja (või) fraktsioneerimine ning valmistoodangu ladustamine. Suuremat müra võib eeldada ka toodangu laadimisel. Eelnimetatud protsessid põhjustavad eelkõige täiendavat tolmuemissiooni ja müra teket ning vähemal määral ka heitgaaside paiskumist välisõhku. Kõige olulisemaks tolmu allikaks kõigis ehitusmaavara karjäärides on autotransport (hinnanguliselt 80%).

Savi kaevandamismaht on sageli väike. Kaevandamise tehnoloogia on lihtne, kasutatakse ekskavaatorit ja kallurit. Ka karjäärisesed teed tolmuvad vähem kui teiste ehitusmaavarade karjäärides. Savi kaevandamisega reeglina ei kaasne olulist mõju põhjaveele ja enamikus karjääridest aastaringselt ei töötata.

Keskkonnamõju vähendamise efektiivsus on otseses seoses keskkonnakaitse meetmetesse tehtud investeeringutega ja kajastub toote hinnas ning mõjutab ettevõtte konkurentsivõimet. Enamik keskkonnakaitsemeetmeid suurendab tootmiskulusid, kuid on ka selliseid meetmeid, mis aitavad kulusid kokku hoida. Näiteks tekib kokkuhoid efektiivsemate seadmete kasutamisest, teatud töötappide vähendamisest või optimeerimisest jne. Paekarjäärides on võimalik vähendada väljapumbatava vee koguseid, kui piirata korraga avatud karjääri territooriumi (nii sademete kui põhjavee sissevool oleneb karjääri pindalast), isoleerida karjäär põhjaveekihist või kaevandada vee alt. Kuna suurema osa tolmuheitmeid põhjustab autotransport, võib logistika optimeerimine anda küllaltki suurt efekti. Autode jaoks, millel puuduvad koormakatted, on võimalik paigaldada koormaniisutussüsteem, mille alt karjäärist väljuvad autod läbi sõidavad. Rataste pesu ja koorma niisutamine on võimalik siduda ühtseks protsessiks.

Nüüdisajal saab nii maavara geoloogilisel uuringul, kaevandamisloa taotlemisel ja kaevandamise projekteerimisel kui ka keskkonnamõju hindamisel kasutada mudelarvutusi, millest olulisemad on põhjavee-, tolmu jt õhuheitmete leviku ning müramudelid. Mudelarvutused võimaldavad küllaldase täpsusega katsetada kaevandamisel erinevate tehnoloogiate rakendamisega kaasnevat keskkonnamõju, mis aitab leida keskkonnanõuetele vastava tehnoloogia juba projekteerimisetapis.

Ka maapõue kasutamise valdkonnas tehakse pidevalt tehnoloogilisi uuendusi. Igal aastal tuleb turule uusi masinaid, millel on suurem efektiivsus ja töökindlus, mis tarbivad vähem kütust, emiteerivad vähem heitgaase jne. Kuid tarbijate tehtud põhimõttelised muudatused on suhteliselt aeganõudvad, sest enamikul juhtudest on uue tehnoloogia rakendamine seotud suurte investeeringutega, töö ümberkorraldamisega jne, mistõttu eelistatakse väljakujunenud meetodeid või tehakse minimaalseid uuendusi.

Puur-lõhketööde tegemisel kasutatakse juba mõnda aega lühiviitlõhkamist, mis võimaldab lõhketöö paindlikku reguleerimist ka äärmiselt piiratud olukorras (kui tundlikud objektid paiknevad vahetult lõhkamiskoha läheduses). Lisaks sellele on võimalik vähendada laenguaukude puurimisest lähtuvat müra. Tootmisse on võetud uue põlvkonna puurpingid, mida toodavad ATLAS COPCO (mudelid Silenced SmartRig ROC D7C / ROC D9C jt) ja TAMROCK. Nende põhjustatud müra levik on tavapäraste puurpinkidega võrreldes tunduvalt väiksem. Õhuheitmete vähendamise suhtes väärib märkimist hübriidajamite kasutusele võtmine nii ekskavaatoritel kui kopp-laaduritel. Kaevisse ja toodangu laadimisel on maailma praktikas üldlevinud materjali eelnev niisutamine, Eestis on seda veel vähe rakendatud. Lõhatud mäemassi laadimisel on soojal perioodil sobiv kasutada vihmuteid, mis asetatakse pärast lõhkamist raimatud kivimi lasule ning toodangu laadimisel udukahureid, mis kastavad kogu laadimistsooni ja takistavad nii tolmu tekkimist. Nimetatud tehnoloogiat kaustatakse Väo lubjakivikarjääris. Udukahurit saab kasutada ainult soojal aastaajal, kuid üldjuhul puudub

talvel selleks ka vajadus. Lisaks üldlevinud teede kastmisele oleks võimalik rakendada kruusateede keemilist töötlemist. Enamlevinud on töötlemine kaltsiumkloriidiga või mõne muu keemilise lahusega, mille tööpõhimõtteks on teekattematerjalis niiskuse sidumine ning seega tolmu tekke vähendamine.

Mitmeid uuendusi on konveiertehnoloogias, kus transpordi plussiks on veo suhteline odavus, eriti suuremate kauguste juures (paar kilomeetrit ja enam) ning keskkonnasõbralikkus, mis väljendub eelkõige väheses müra ja tolmu emissioonis võrreldes autotranspordiga (tolm ei levi). Puuduseks on suhteliselt suur alginvesteering. Ehitusmaavarade kaevandamisel ja töötlemisel vääriavad tähelepanu ka liigendiga mobiilsed konveieri laadimispead, mis võimaldavad konveierit paindlikult pikendada vastavalt ee liikumisele ning viia see lõhkamise ajaks kildude laiali paiskumise tsoonist välja. Konveiertranspordi kasutuselevõtt on õigustatud suure tootmismahuga karjäärides või ka näiteks mäeeraldistel, kus maavara paikneb elamuallade lähedal. Sel juhul saaks kaevise töötlemise viia elamutest eemale ja inimesi häiritaks vähem. Tolmu vähendamiseks kaevise purustamisel ja sõelumisel on mitmeid võimalusi. Näiteks kaevise märg purustamine ja sorteerimine, kus üldse tolmu ei teki, ja hilisem toodangu laadimine on praktiliselt tolmuvaba. Süsteemi puudusteks on tehnoloogilise vee puhastamise vajadus ja selle kohandamise keerukus Eesti kliimatingimustele (eeldab tootmise viimist siseruumidesse või hooajalist rakendamist). Teadaolevalt kasutatakse seda ainult Rõstla dolokivimaardlas. Teine võimalus on killustiku tootmine kaetud süsteemis. Selleks tuleb purustid, sõelumisseadmed ja konveierliinid katta ning vajaduse korral luua süsteemis alarõhk ja tõmmata tekkiv tolmu tsüklonitesse.

Oluliseks tehnoloogiliseks uuenduseks on Vao lubjakivimaardlas rakendatud paesõelme pesemisiin, kus sõelmeid pestakse veega surve all, milleks kasutatakse flokulantide (flokulant kaotab reaktsiooni käigus oma omadused ja muutub neutraalseks) lahustit ja see eraldab peenemad pae- ja savitollmulisandid. Vett kasutatakse ringluses, mille väljundiks on mitu fraktsiooni puhast paekillustikku ja paekiviliiva (0–0,063, 0,063–2, 2–8, 8–16 mm). Paekivitoodete tehase OÜ kogemus on näidanud, et rikastamise tulemusena saadakse pestud killustikku ja liiva, millest ligi 8% on fraktsioon 0–0,063 mm, mis täna ei leia ehitustegevuses kasutamist. Seega võib väita, et vaadeldud juhul 90% paekivi tootmisest tekkivatest jäätmetest on taaskasutatavad. Loomulikult oleneb kasutatavate sõelme hulk lähtekivimi omadustest ja võib teistes karjäärides sama tehnoloogia korral erineda.

Olenevalt kaevandamise asukohast, kaevandatavast maavarast ning kasutatavast tehnoloogiast, avanevad või ahenevad võimalused kaevandamisjärgseks maastiku kujundamiseks. Eestis pärineb enamik korrastamata jäänud ehitusmaavarade karjääre möödunud sajandil toimunud ulatuslikust kaevandamisest, kui korrastamisele erilist rõhku ei pandud.

Oluliseks suunavaks teguriks maa korrastamisel on põhjavee tase. Kui kaevandamine toimub allpool põhjavee taset, on üheks võimaluseks kujundada kaevandusalale veekogu. Viimasel ajal on maastikukujunduses püütud hoiduda tehiskivide pinnavormidest, näiteks veekogude sirgetest ja järskude nurkadega kaldajoonest, sest looduses on üleminekud tavaliselt sujuvad. Seega tuleb kaevandamisel mäeeraldise kontuurile rohkem tähelepanu pöörata, et hilisem korrastamise tulemus oleks looduslähedane veekogu. Maastiku kujundamine on seda edukam, mida vaheldusrikkam on tulemus. Vahelduvas maastikus tekib rohkem erinevatele organismidele sobilikke elutingimusi, mis suurendab elustiku mitmekesisust. Oskusliku maastikukujundusega on võimalik luua kaevandatud aladele ohustatud ning kaitsealustele liikidele sobivaid elupaiku [3].

Kokkuvõtteks võib öelda, et kasutades kaevandamises tehnoloogilisi uuendusi, on võimalik tulevikus teha mäetöid piirkondades, kus mitmesuguse iseloomuga piirangud seda seni võimaldanud ei ole. Tehnoloogiliste uuenduste rakendamine on oluline selleks, et saaks kasutada maksimaalselt maapõue ressursse, mis seni on tervikuna kadudesse jäetud või on sobiva tehnoloogia puudumise tõttu passiivseks tunnistatud. Tehnoloogia uuendamise ülesanne on

kaevandamisel nõutavate keskkonningimuste maksimaalne täitmine eesmärgiga säästa loodust ja võimalikult vähe häirida kaevandamispiirkonna elanikke.

Probleemid ja olemasolevad võimalused

1. Maapõueseaduses ei ole fikseeritud nõuet kasutada maavara kaevandamisel parimat tehnoloogiat keskkonnasäästlikkuse eesmärgil. Keskkonnaseadustiku eelnõus on märgitud keskkonnaloa omaja kohustused, mille hulgas on ka parima tehnoloogia kasutamise nõue. Seega tuleb kaevandamisloa andmisel arvesse võtta parima tehnoloogia kasutamist KMH eksperdi soovistest lähtudes.
2. Maavara kaevandamisel ette nähtud KMH tellib ja selle eest maksab arendaja ehk tulevane kaevandamisloa omanik. See on tekitanud proteste kaevandamispiirkondade elanike seas, kuna ei usuta, et KMH tegemise protsess on erapooletu, kui tellijaks on arendaja. KMH korraldust kaevandamisloa andmisel tuleb analüüsida ja vajaduse korral õigusakte muuta või täiendada.
3. Riigikontroll on juhtinud tähelepanu ehitusmaavarade karjäärade korrastamisele ning seadnud ülesande parandada järelevalvet kaevandatud alade korrastamise üle. Vajalik on koostada ülevaade korrastamisprotsessi puudustest ning võtta tarvitusele meetmed olukorra parandamiseks.
4. Mürä, tolmu jt õhuheitlemete ning vibratsiooni normid on kehtestatud välisõhu kaitse seadusega ja rahvatervise seadusega, millest maavara kaevandamisel tuleb kinni pidada. Siiski on kaevandamis-piirkondade elanikelt tulnud palju kaebusi. Vajalik on tõhustada riiklikku järelevalvet kaevandamis-protsessi üle ja kontrollida eespool nimetatud normide täitmist ning kaevandamislubade vastavust tegelikule olukorrale, vajaduse korral karmistada kaevandamistingimusi.

3.3. Maardlate kasutamist mõjutavad piirangud

Maavara geoloogilise uuringu ja kaevandamise lubade andmisel tuleb arvestada mitmesuguste piirangutega, mis põhiliselt on seotud ajalooliselt väljakujunenud inimasustusega (asulad, üksikelamud, teed, raudteed, elektriliinid, muinsuskaitseobjektid, muud rajatised ja kommunikatsioonid) ning looduslike objektidega, mida on vaja kaitsta majandustegevuse negatiivse mõju eest.

Ehitusmaavara maardlad paiknevad sageli asustatud aladel või nende vahetus läheduses. Kuna suur osa Eesti territooriumist on suhteliselt madal maa, mis on ilma maaparanduseta raskesti haritav või täiesti harimiskõlbmatu (ainuüksi turbaalaseid on ligi 22%), siis sageli on asustus tekkinud kuivematesse piirkondadesse: kõrgendikele, seljandikele, küngastele jne, mis ei ole liigniisked. Samas on ehitusmaavarade teke samuti seotud valdavalt selliste positiivsete pinnavormidega nagu vored, oosid ja mõhnad. Seega on sotsiaalne konflikt ehitusmaavarade kaevandamisse juba algselt sisse programmeeritud.

Üks suuremaid muinsuskaitseobjekte on Rebala muinsuskaitseala, millele jäävad mitmed ehitusmaavara maardlad. Praegu kaevandatakse lubjakivi Maardu maardlas ja savi Kallavere (Ülgase) maardlas. Lisaks on esitatud kaevandamisloa taotlusi lubjakivi ja kristalliinse ehituskivi kaevandamiseks. Maavara on Rebala muinsuskaitsealal võimalik kaevandada Muinsuskaitseameti loa alusel.

Riikidevahelist koostööd looduskaitse alal reguleerivad mitmesugused lepingud. Eesti on sõlminud kahepoolsed keskkonnakaitse koostöölepped ligi poolesaja riigiga. Lisaks on Eesti riik mitme olulise rahvusvahelise looduskaitse organisatsiooni liige. Nimetame siin eelkõige Maailma Looduskaitse Liitu (IUCN). Paljude loodusobjektide kaitsmise seaduslikuks aluseks on ELi õigusaktid ja rahvusvahelised kokkulepped. Euroopa Nõukogu direktiiv 79/409/EMÜ, nn „linnudirektiiv“ kehtib loodusliku linnustiku kaitse kohta ja Euroopa Nõukogu direktiiv

92/43/EMÜ, nn „loodusdirektiiv“ kehtib looduslike elupaikade ning loodusliku taimestiku ja loomastiku kaitse kohta. Tähtsamad konventsioonid on Ramsari konventsioon (Eesti ühines sellega 1993. a), mille eesmärk on ohustatud märgalade kaitse ja nende jätkusuutlik kasutamine, Berni konventsioon (jõustus Eestis 1992), mille eesmärk on Euroopa loodusliku taimestiku ja loomastiku ning nende elupaikade ja kasvukohtade kaitse ning bioloogilise mitmekesisuse konventsioon (kehtib Eestis alates 1994. a), mille eesmärk on elustiku mitmekesisuse kaitse ja loodusvarade säästlik kasutamine. Läänemere piirkonna merekeskkonna kaitse konventsiooni (jõustus Eestis 1995) eesmärk on tagada terve elukeskkonnaga Läänemeri koos mitmekesiste tasakaalus toimivate bioloogiliste komponentidega.

Looduskaitse piirangud on sätestatud põhiliselt looduskaitsealades ja sellest tulenevates õigusaktides. Paljud ehitusmaavarade maardlad paiknevad kaitstavate loodusobjektide aladel ja sageli on piirang tingitud just sellest pinnavormist, mis moodustabki näiteks liiva- või kruusamaardla (oosid, mõhnad, voored). Riiklikult kaitstavad loodusobjektid on kaitsealad, hoiualad, kaitsealused liigid, nende püsielupaigad ning kaitstavad looduse üksikobjektid. Looduskaitse all olevatel objektidel on piiranguvöönd, mis on kaitseala maa- või veeala, kus majandustegevus on lubatud, arvestades looduskaitsealadega sätestatud kitsendusi. Maavara kaevandamine kaitsealadel on lubatud ainult siis, kui see on sätestatud kaitse-eeskirjas. Ehitusmaavarade mäeeraldisi Natura aladel on Eestis kaks: Lahemaa loodus- ja linnualal Sillaotsa liivakarjäär ning Otepää loodus- ja linnualal Liivaaugu liivakarjäär. Ehitusmaavarade maardlate kogupindalast (ligi 400 km²) paikneb Natura aladel 24 km² ehk 6%.

Mitmesugused looduskaitse piirangud (looduskaitsealadel põhinevad, Natura alad, KOVide kehtestatud looduskaitsealad ja piiranguvööndid) moodustavad kokku ligikaudu 60 km² ehk 15% ehitusmaavarade maardlate kogupindalast. Siinjuures tuleb arvestada seda, et kasutatavate maardlate ala väheneb eespool näidatust veelgi rohkem, sest arvesse ei ole võetud üksikobjekte, millele kaitsevööndeid ei seata, samuti väheneb kaevandatava maardla kasutamise võimalus maardla tükeldumise tõttu. Seega on ehitusmaavarade maardlate pindalast vähemalt viiendikul kaevandamine raskendatud või võimatu otsuste looduskaitse piirangute tõttu.

Eestis on viis rahvusparki, millest vanim, Lahemaa rahvuspark asutati 1971. aastal. Maavara geoloogilised uuringud ja üldgeoloogilised uurimistööd on seal lubatud ainult rahvusparki valitseja nõusolekul. Maavara kaevandamine on lubatud olemasolevate karjääride ammendamiseni ja eramaal on lubatud liiva, kruusa ning paekivi võtmine oma tarbeks rahvusparki valitsejaga kooskõlastatud kohtades.

Loodusobjekte saab kaitse alla võtta ka KOVi tasandil, näiteks maastikku, väärtuslikku põllumaad, väärtuslikku looduskooslust, maastiku üksikelemente, parke, haljasalaseid või haljastuse üksikelemente. KOV saab eespool nimetatud loodusobjekti kaitse alla võtta kas kehtestatud üldplaneeringu või detailplaneeringu alusel volikogu määrusega või ilma planeeringut koostamata volikogu määrusega. Viimati nimetatud võimalus on tekitanud vastuolu maavara kaevandamise vajadusega, sest näiteks maardla kohta kehtestatud planeeringuta välistab maastikukaitseala maavara kaevandamise võimaluse sellest maardlast. Kui planeeringut ei tehta, siis ei ole ette nähtud ka kooskõlastamisprotsessi maavara ja (või) maa omanikuga ning seega ei ole võimalik väljendada riigi huvi, mis lähtub ehitusmaavara kaevandamise vajadusest.

Infrastruktuurist tulenevateks piiranguteks on maardlal ja selle lähiümbruses ajalooliselt väljakujunenud inimasustus, teed, tehnilised kommunikatsioonid ja nende kaitsevööndid (teekaitsevöönd, raudtee kaitsevöönd, lennuvälja kaitsevöönd, elektripaigaldiste kaitsevöönd jne). Samuti kuuluvad siia kaitseväe objektid.

Vee kaitsmiseks hajureostuse eest ja veekogu kallaste uhtumise vältimiseks moodustatakse veeseaduse alusel veekogude kaldaalal mitmesuguse ulatusega veekaitsevööndid, kus tingimusteta on keelatud maavara kaevandamine ning geoloogilised uuringud. Kaevandamise käigus tekib

karjääri põhja veekogu mitte ainult kaevandamisel põhjavee tasemest allpool, vaid ka sademeteveest. Seega niipea, kui veekogu on karjääri tekkinud, moodustatakse selle ümber eespool nimetatud kaitsevöönd ja kantakse keskkonnaregistrisse, k.a mäeeraldistes. See tähendab, et kaevandamine tuleks otsekohe lõpetada. Ainuke võimalus kaevandada on karjäärist pidevalt vett välja pumbates, ka siis, kui maavara kaevandamist samal ajal ei toimu. Samuti ei tohiks pärast kaevandamist teha korrastamistöid.

Kaevandamisele on seatud mitmeid keskkonnapiiranguid, näiteks välisõhu kaitseks on kehtestatud piirnormid müra, tolmu ja transpordi heitgaaside kohta.

Arvestada tuleb ka maavara ressursikaitse piiranguid, mis tulenevad põhiliselt säästva arengu nõuetest ja maapõueseadusest:

- 1) kaasnev loodusvara (kaasnev maavara, põhjavesi jms) tuleb kasutada või säilitada kasutamiskõlblikuna võimalikult endises kvaliteedis;
- 2) kaevandamisloa andmisel ei tohi mäeeraldisest välja jätta maardla osi, mille maavaravaru mahu või seisundi tõttu ei ole nende kasutamine enam majanduslikult põhjendatud;
- 3) maavaravaru kaevandamisel tuleb tagada maardlasse jääva maavaravaru kasutamise- ja kaevandamisväärsena säilitamine;
- 4) maavaravaru kaevandamine ei tohi põhjustada mulla hävimist.

Kokkuvõtteks võib öelda, et kõige olulisemad piirangud maardla kasutusele võtmiseks on looduskaitsest ja infrastruktuurist tulenevad piirangud. Looduskaitsepiirangutega alal tuleb arvesse võtta objekti kaitse-eeskirja nõuded ja ka see, et keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadusega on reguleeritud, kuidas hinnatakse kavandatava tegevuse mõju kaitstavatele loodusobjektidele.

Probleemid ja olemasolevad võimalused

1. KOVil on õigus moodustada kohaliku tähtsusega kaitseala volikogu otsusega, mis ei nõua kooskõlastamist ja seega puudub riigil võimalus seista oma huvi eest ehitusmaavara kaevandamisel. Vajalik on analüüsida maapõue- ja looduskaitseadusest tulenevaid vastuolusid ning vajaduse korral neid õigusakte täiendada või parandada.
2. Rohevõrgustiku planeerimine maardlatele on tekitanud vastakaid arvamusi. Kuigi planeerimisseaduse järgi ei piira rohevõrgustik kaevandamist, siis eriti viimasel ajal on KOVid kaevandamisloa taotlusega mittenõustumisel esitanud argumendina rohevõrgustiku olemasolu kaevandamisalal. Rohevõrgustike ja kaevandamise koosmõju tuleb kaalutada keskkonnamõju hindamise käigus ning arvestada vajadusel ka korrastamissuundade väljatöötamisel.
3. Enamiku looduskaitse all olevate alade kaitse-eeskirjas on maavara kaevandamine tingimusteta keelatud. Ehitusmaavarade säästliku kasutamise eesmärgil tuleks siiski kaaluda ka maavarade kaevandamise sobivust kaitseala kaitse eeskirjadega, hinnates kaevandamisega kaasnevaid keskkonnamõjusid ja nende leevendamise võimalusi.
4. Kui kaevandamise käigus tekib karjääri põhja veekogu, tuleks veeseaduse alusel kaevandamine kohe peatada. See välistab nii edasise kaevandamistegevuse kui ka kaevandatud ala korrastamise vajaduse. Hädavajalik on kiiresti likvideerida maapõue-, vee- jt seadustest tulenevad vastuolud.

3.4. Kaevandamisega seotud keskkonnatasu

ELis loodusvarade kasutamisega seotud maksusid ega tasusid ei reguleerita. Eestis on keskkonnatasud kasutusel alates 1991. aastast. Keskkonnatasu on keskkonnatasude seaduse järgi määratav keskkonna kasutusõiguse hind, mis praegu koosneb loodusvara kasutusõiguse tasust ja saastetasust. Keskkonnatasude põhieesmärk on tagada looduvarade säästlik kasutamine ning motiveerida loodusvarade kasutajaid ja keskkonna saastajaid rakendama keskkonnakaitsemeetmeid.

Loodusvara kasutusõiguse tasu üheks alaliigiks on maavara kaevandamisõiguse tasu, mida makstakse riigile kuuluva maavaravaru kaevandamise, kasutamise või kasutuskõlbmatuks muutmise eest. Saastetasu makstakse saasteainete paiksetest saasteallikatest välisõhku, põhjavette, veekogusse või pinnasesse viimise ja jäätmete kõrvaldamise korral. Kuna ehitusmaavarade kaevandamine on lokaalse ja suhteliselt tagasihoidliku iseloomuga, siis kaevandajad maksavad põhiliselt maavara kaevandamisõiguse tasu.

Riigi omandisse kuuluva maavaravaru kaevandamisõiguse tasu määratakse keskkonnatasude seaduse alusel kehtestatud Vabariigi Valitsuse 2005. aasta 22. detsembri määrusega nr 316. Vastu on võetud seaduse uus redaktsioon, mis hakkas kehtima 1. jaanuaril 2010.

Keskkonnatasude arendamise kontseptsiooni aastateks 2010–2020 eelnõus on esitatud kaevandamisõiguse jt keskkonnatasude tasumäärade oletatav kasv aastani 2020. Oluliselt tõsteti mitmete maavarade kaevandamisõiguse tasumäära 2006. ja 2007. aastal, tuginedes maavarade kogutoodangu maksustamisele. Enam tõsteti kvaliteetsema maavara tasumäära. Näiteks ehituslubjakividest tõusis kõige rohkem kõrgemargilise lubjakivi kaevandamisõiguse tasumäär [22].

Kaevandamisõiguse tasu arvestamisel on puuduseks see, et tasu suurus oleneb põhiliselt kaevandatud varu hulgast. Kui maavara ei kaevandata, jääb riigil tulu saamata, kuigi kaevandaja valduses on riigi maa ja maavara. Seega saab kaevandaja hoida maardlat oma käes ja ise otsustada, millal ja kui palju kaevandada. Selline olukord pärsib konkurentsi ettevõtete vahel ja suurendab vastuolusid kohaliku elanikkonnaga.

Vajalik on rakendada põhimõtet, et kaevandamisprotsess toimub võimalikult lühikese aja jooksul, kasutatakse ümbruskonda vähe häirivat tehnoloogiat ja kaevandamisega muudetud maa-ala antakse pärast korrastamist võimalikult kiiresti taaskasutusse. Põhjaliku muutuse praegusesse keskkonnatasude maksmise süsteemi tooks mäerendi kasutuselevõtt.

Mäerendi rakendamine aitab majanduslikult väärtustada ehitusmaavara ja tekitab normaalse konkurentsi kaevandamisettevõtete vahel. Mäerendi kui üht keskkonnatasu liiki tuleb maavara kaevandajatel maksta igal aastal ühtmoodi maardla kasutamise, st rentimise eest, ja maksustatud on kogu mäeeraldis, mis on kaevandamiseks välja antud. See ei ole otseselt seotud aasta jooksul kaevandatud maavara kogusega. Mäerendi suurus, mille maksmise tingimused ja kord fikseeritakse seadustes, eelkõige maapõue- ja keskkonnatasude seaduses, sõltub eeskätt mäeeraldise suuruselt, selle asukohast ning maa hinnast, samuti maavara omadustest ja kvaliteedist ning kasutatavast tehnoloogiast. Olulise tähtsusega on kaevandamistegevuse käigus tekkiva keskkonnamõju ulatuse määramine ja selle hindamine ning kajastamine mäerendis.

Probleemid ja olemasolevad võimalused

1. Riigi omandisse kuuluva maavaravaru kaevandamisõiguse tasu suurus oleneb eelkõige kaevandatava varu hulgast. Vajalik on kaaluda sellise mäerendi kasutuselevõttu, mis arvestaks kõiki kaevandamisega riigile tekitatud kulusid ja tagaks konkurentsi kaevandajate vahel.
2. Riigikontroll on juhtinud tähelepanu ehitusmaavarade kaevandamisega seotud õigusrikkumistele, eelkõige lubatud kaevandamismahu ja mäeeraldise piiride ületamistele. Nende rikkumiste avastamiseks ja ärahoidmiseks tuleb tõhustada riigi kontrolli maavara kaevandamise üle ning muuta see järelvalvet tegevate asutuste ühtseks süsteemiks.

3.5. Ehitusmaavarade eksport ja import

Maavarade import ja eriti eksport on tekitanud elanikkonna hulgas märkimisväärset huvi, kuna kardetakse, et maavara eksporditakse liiga palju ja maha jäetakse kaevandamise käigus muudetud

maastik suurtel aladel. Selle väite ümberlukkamiseks on ehitusmaavarade eksporti ja importi käsitletud siin peatükis veidi pikemalt.

Ehitusmaavarade ekspordi ja impordi iseloomustus põhineb Statistikaameti andmetel, mille kohaselt ehitusmaavarade alla kuuluvad lisaks Eestis kaevandatavatele ehitusmaavaradele veel ka mujalt sisseveetavad maavarad. Seetõttu on impordi-ekspordi artiklite vastavusse viimine meil kaevandatavate maavara erimitega peaaegu võimatu, kuna ka ehitusmaavarade kaubana deklareerimine on üsna meelevaldne ning ühte ja sama toodet võivad eri tarnijad deklareerida erinevate kaubakoodide all.

Ekspordi sihtriikideks on alati olnud eeskätt naaberriigid, kuna ehitusmaavarade vedu tõstab märkimisväärselt toote hinda. Pikka aega sihtriigina ülekaalukalt esikohal olnud Venemaa on tähtsust kaotanud. Esile on kerkinud üha enam Soome, Rootsi, Saksamaa ja Poola. Samas on ka säilinud väliskaubandus Läti, Leedu ja Ukrainaga. Uutest riikidest on lisandunud Itaalia, Norra, Taani ja Ameerika Ühendriigid [3].

Lubja- ja dolokivi imporditi nii plokkide kui ka killustikuna aastatel 2004–2008 kokku 4 148 tuh t, mis teeb keskmiseks impordikoguseks aastas 830 tuh t. Aastatel 2000–2003 oli keskmine aastane import 444 tuh t ning järgmise viie aasta jooksul tõusis keskmine import juba 830 tuh tonnini. Riigiti oli import kõige suurem Soomest – 2 747 tuh t (66% üldmahust) ja Rootsist 1 268 tuh t (31% üldmahust), järgnesid Venemaa ja Saksamaa.

Samal perioodil eksporditi lubja- ja dolokivi 3 062 tuh t. Aastatel 2000–2001 olid aasta kogused alla 300 tuh t, kuid aastaks 2008 tõusis eksport 701 tuh tonnini. Riigiti on aastatel 2004–2008 kõige rohkem lubja- ja dolokivi eksporditud Saksamaale – 1 537 tuh t (50%), järgnevad Soome – 595 tuh t (19%), Läti – 342 tuh t (11%), Leedu – 207 tuh t (7%), Rootsi – 200 tuh t (7%) ja Poola – 96 tuh t (3%).

Kuna Statistikaamet kogub killustiku osas kokku andmed nii graniidi- kui ka lubja- ja dolokivikillustiku kohta, siis võime öelda, et imporditud on valdavalt ehitusmaterjalina kasutatavat graniitkillustiku ning eksporditud mitmesuguste tööstusharude tarbeks purustatud tehnoloogilist lubja- ja dolokivi. Aastatel 2004–2008 on killustikku imporditud 41 267 tuh t, kusjuures ajavahemikus 2000–2001 oli Eestist väljaveetav kogus alla 400 tuh t ning viimasel viiel aastal keskmiselt 825 tuh t aastas. Seega tõusis killustiku import viimasel 2–3 aastal üle kahe korra. Kõige rohkem killustikku on imporditud Soomest 2 743 tuh t, mis teeb keskmiseks aasta koguseks 549 tuh t (66% üldmahust) ja Rootsist 1 267 tuh t, keskmine aasta kogus 253 tuh t (31% üldmahust). Teistest riikidest imporditi tunduvalt vähem.

Aastatel 2004–2008 eksporditi purustatud kivi (valdavalt tehnoloogilist karbonaatkivimit) kokku 2 801 tuh t, mis teeb keskmiseks aasta ekspordikoguseks 560 tuh t. Aastatel 2000–2001 eksporditi purustatud kivi veidi üle 200 tuh t aastas, siis aga hakkas ekspordi maht suurenema ja 2008. aastal eksporditi juba 660 tuh t. Riikidest viidi purustatud kivi kõige rohkem Saksamaale – 1 537 tuh t, mis teeb keskmiseks aasta koguseks 307 tuh t ja moodustab üldisest ekspordi mahust 55%, järgnevad Soome 594 tuh t, keskmise aasta kogusega 119 tuh t (21% üldmahust), Läti 266 tuh t, keskmise aasta kogusega 53 tuh t (10%) ja Rootsi 199 tuh t, keskmise aasta kogusega 40 tuh t (8%).

Nordkalk ASi andmetel eksporditi 2008. aastal 394 tuh t dolokivi ja 222 tuh t lubjakivi (lisaks veel 74 tuh t lubjakivijahu ja lupja) kokku 122 000 tuh kr väärtuses. Lubja- ja dolokivi eksporditi purustatuna metallitööstusele ja kivivilla tootmiseks ning ekspordi sihtmaad olid Soome, Saksamaa, Rootsi ja Poola. Toodangu väljavedu toimus nii Kurevere kui ka Vasalemma karjäärist (tehnoloogiline kivim) [3].

Aastatel 2004–2008 imporditi peamiselt ehitus- ja klaasitööstuses kasutatavat liiva 20 tuh t, keskmise aasta mahuga 4 tuh t. Märkimist väärib asjaolu, et kui aastatel 2000–2001 imporditi liiva vastavalt 8 tuh t ja 11 tuh t, siis järgnevatel aastatel import vaibus ja jäi keskmiselt 2 tuh t tasemele aastas.

Import hoogustus uuesti 2007. ja 2008. aastal, mil toodi sisse vastavalt 8 tuhat ja 7,5 tuhat liiva. Liiva eksporditi peamiselt Läti ja Venemaale, teistesse riikidesse oli eksporditud alla ühe protsendi. 2004.–2008. aastal on liiva imporditud Eestisse 21 riigist ning koguseliselt kõige rohkem Balti riikidest, kellele järgnesid Ukraina ja Valgevene. Kõige enam imporditi liiva Lätist – 2007 ja 2008. aastal kokku 15 tuhat t. Imporditud liiva kogus moodustas vaadeldaval perioodil kokku ainult 20 tuhat t.

Savi impordi ja ekspordi näitajaid ei ole võimalik korrektselt esitada, kuna ehitusmaavarade jaotused maardlate nimistu maavaravarude bilansis ja Statistikaameti andmebaasis on täiesti erinevad. Näiteks on huvitav asjaolu, et aastatel 2004–2008 on tulekindlat savi eksporditud 0,2 tuhat t rohkem kui seda on imporditud (import 0,2 tuhat t, eksport 0,4 tuhat t). Samas on teada, et aastatel 2004–2008 Eestis tulekindlat savi ei kaevandatud.

Kokkuvõtteks saab öelda, et aastatel 2004–2008 eksporditi savi 0,5 tuhat t, mis teeb keskmiseks aasta ekspordikoguseks 0,1 tuhat t. Riikidest on Eestist töötlemata savi eksporditud kõige rohkem Läti, Venemaale ja Rootsi. Samas imporditi vaadeldaval perioodil eri liiki savisid 23 tuhat t, mis teeb keskmiseks aasta koguseks 5 tuhat t. Märkimisväärne on aasta 2005, mil imporditi 16 tuhat t Statistikaameti poolt määratlemata savi ja seega ületati keskmist aasta impordikogust üle kolme korra. Aastatel 2004–2008 imporditi savi samuti kõige rohkem Lätist ja Venemaalt.

AS Kunda Nordic Tsement ei ekspordita ega ka impordita savi, samas kasutavad nad savi, tootes tsementi, mida eksporditakse valmistoodanguna paljudesse Euroopa riikidesse. 2007. aastal tarniti kodu- ja välisurule rohkem kui 1 239 t tonni tsementi.

Statistikaameti andmetel nii eksporditi kui ka imporditi graniiti või sellest valmistatud tooteid. Kuna kristalliinset ehituskivi Eestis praegu ei kaevandata, siis järelikult on kogu graniidi kogus eelnevalt Eestisse imporditud. Statistikaameti andmetel on aastatel 2004–2008 Eestisse imporditud kokku graniiti 343 tuhat t (sh looduslikku graniiti 58 tuhat t), millest omakorda on eksporditud 74 tuhat t. Kõige rohkem on imporditud Soomest ja Rootsist. Graniitkillustiku osas eraldi statistilisi andmeid ei koguta.

Kokkuvõtteks võib öelda, et aastatel 2004–2008 on ehitusmaavarasid kokku imporditud 4 535 tuhat tonni, mis teeb keskmiseks aasta koguseks 907 tuhat tonni. Koguseliselt on imporditud kõige rohkem killustikku – 4 126 tuhat t (keskmine aasta kogus 825 tuhat t), järgneb graniit – 341 tuhat t (68 tuhat t aastas), savi – 26,5 tuhat t (5 tuhat t aastas), lubja- ja dolokivi – 22 tuhat t (4 tuhat t aastas) ning kõige vähem on imporditud liiva – 19 tuhat t (4 tuhat t aastas).

Aastatel 2004–2008 on eksporditud ehitusmaavarasid kokku 3 137 tuhat t, mis teeb keskmiseks aasta koguseks 627 tuhat tonni. Koguseliselt on eksporditud kõige rohkem killustiku – 2 801 tuhat t (keskmine aasta kogus 560 tuhat t), millele järgneb lubja- ja dolokivi – 2 622 tuhat t (520 tuhat t aastas), graniit – 74 tuhat t (15 tuhat t aastas), liiv – 0,4 tuhat t (0,08 tuhat t aastas) ning kõige vähem on eksporditud savi – 0,5 tuhat t (0,1 tuhat t aastas) [3].

Ehitusmaavarade impordi ja ekspordi suhe muutub tuntavalt siis, kui Eestis hakatakse kaevandama graniiti, samuti on olulised Nordkalk ASi ja teiste ettevõtete tehnoloogilisest lubja- ja dolokivist valmistatud toodangu realiseerimise võimalused välisriikides.

Probleemid ja olemasolevad võimalused

Statistikaameti andmebaasist ei ole võimalik saada andmeid Eestis kaevandatavate maavarade ekspordi ja impordi kohta, kuna andmebaas ei ole vastavuses keskkonnaregistri maardlate nimistu maavaravarude bilansi andmetega. Vajalik on koostöö Statistikaametiga, et viia maavarade

andmed eri andmebaasides omavahelisse vastavusse.

3.6. Vastuolu ehitusmaavarade kaevandamise vajaduse ja kaevandamisvastase hoiaku vahel

Eriti viimasel ajal on suurenenud vastuolu maavarade kaevandamise vajaduse ja omavalitsuste ning elanikkonna kaevandamisvastase hoiaku vahel. Üheks oluliseks põhjuseks on siin kaevandamistegevuse intensiivistumine ja avatavate karjääride arvu suurenemine seoses aset leidnud ehitusbuumiga.

Kuna ehitusmaavara saab kaevandada ainult seal, kus see geoloogiliste protsesside tulemusena on tekkinud ja kus uuritud lasund on maardlate nimistus maardlana arvele võetud, siis Eestis ongi kujunenud piirkonnad (Jõelähtme vallas, Koigi vallas jm), kus mäeeraldisi või geoloogilise uuringu lubasid antakse lähestikku paiknevatele aladele. Arusaadavalt tekitab selline olukord ebamugavusi ja ka hirmu kaevandamispiirkonna elanikele, sest kaevandamisega kaasneb paratamatult eeskätt maastiku pöördumatu muutumine, tolm, müra ja transpordi osakaalu järsk suurenemine. Keskkonna kvaliteedil on vahetu mõju inimese tervisele ja harjumuspärase elukeskkonna rikkumine häirib inimeste heaolu. Seega peab kaevandamisloa omanik mäeeraldisi mõjusfääri jäävatele elanikele tagama, et ehitusmaavarade kaevandamisel järgitakse müra, tolmu ja võimalike maavõngete tekitamisel keskkonnanorme. Ei tohi halveneda õhu ja joogivee kvaliteet. Nõudeid saab kaevandajale kehtestada keskkonnalubade andmisel ja nõuete täitmist tuleb kontrollida pisteliselt või reageerides otsekohe esitatud kaebustele. Loodetavasti vähendaks korralikult toimiv järelevalvesüsteem ka kohalike elanike hirme kaevandamise ees.

Enamik seni korrastamata jäänud ehitusmaavarade karjääre pärineb möödunud sajandil toimunud hoogsast kaevandamistegevusest, kus eesmärgiks oli suurendada pidevalt kaevandatava varu hulka, kuid karjääride korrastamine jäi teisejärguliseks ja sellele erilist tähelepanu ei pööratud. Endisaegset suhtumist tuleb pidada ka tänapäeva ühiskonnas üheks levinud kaevandamisvastase hoiaku põhjuseks, millele lisandub nüüdisaegne kaevandamisega muudetud maastike korrastamise venimine, kuigi igal karjääril ning kaevandusel on ette nähtud ka korrastusprojekt. Kaevandaja on vastutav oma territooriumi heakorra eest ning selle ala edaspidise käekäigu eest kolme aasta kestel pärast korrastusprojekti lõppu. Maavara kaevandamine ja kaevandatud ala korrastamine peab toimuma kiiresti, et kohalikel elanikel oleks võimalus kasutada uut maastikku: suplemis- ja kalastamiskõlblikku veekogu, parkmetsa, spordirajatisi – kõike, mida KMH põhjal soovivad eksperdid ja nõuab KOV.

Sageli kardetakse põhjavee taseme võimalikust langusest tingitud veetaseme alanemist kaevudes või hoopis joogiveeta jäämist. Maavara geoloogilise uuringu käigus ja keskkonnamõju hindamisel määratakse kaevandamisest tingitud mõjupiirkond väljaspool mäeeraldist ja mõõdetakse veetase lähedal asuvates kaevudes, millele järgneb hiljem programmikohane seire. Kui probleemid joogiveega tekivad kaevandamise tagajärjel, peab kaevandaja need puudused kõrvaldama. Inimese vara ja keskkonna ohutuse nõuded maavara kaevandamisel on sätestatud kaevandamiseseaduses. Samuti on KOVil võimalus esitada kaevandamisloa andmisega nõustumisel lisatingimusena nõue, et kaevandamisest mõjutatud territooriumi elanikele tagatakse joogivesi.

KOVilt maavara geoloogilise uuringu või kaevandamise loa andmiseks nõusoleku küsimine on omavalitsuste järjest kasvava kaevandamise vastase hoiaku tõttu viinud maavarade, sh ehitusmaavarade ressursi kasutuselevõtu aeglustumisele ja toorme ebapiisavusele (näiteks Harjumaal).

Toetudes kirjale nr 2.6-3/838-1, mille Riigikogu Põhiseaduskomisjon saatis 13. mail 2009

Riigikohtule seoses kaevandamisvajadusega Koigi dolokivimaardlas, on võimalik väita, et maavara geoloogiline uuring ning kaevandamine on avalik huvi. Kaevandamislubade andmine on antud riigiorgani pädevusse, sest seadusandja on pidanud nimetatud valdkonda riigile oluliseks. Põhiseaduse § 5 järgi on Eesti loodusvarad ja loodusressursid rahvuslik rikkus, mida tuleb säästlikult kasutada. Tegemist on ressursi kasutamisega üldsuse huvides. Seega ei saa läheneda lubade andmisele ainult mõne piirkonna vajadustest ja võimalustest lähtudes, vaid tuleb silmas pidada kogu riigi vajadusi ning võimalusi. Maavarade uuringud ja kaevandamine on kogu riigile olulise tähtsusega. Asjaolu, et need toimuvad alati mõne kohaliku omavalitsusüksuse territooriumil, ei muuda kaevandamist ainult kohaliku elu küsimuseks. See on riigielu küsimus. Kui KOV keeldub maavara otsingu eesmärgil üldgeoloogilise uurimistöö, geoloogilise uuringu või maavara kaevandamise loa andmisest, saab maapõue seaduse järgi loa anda üksnes Vabariigi Valitsuse nõusolekul. KOVil ei ole vetoõigust lubade andmisel, sest maapõueseaduses on järgitud üksikisiku huvidele üldiste huvide eelistamise põhimõtet, mida maavarade kaevandamine reeglina on. Samas tuleb loa andmisel KOVi arvamust arvestada ja KOVi esitatud nõuded kantakse loale kui eritingimused. Põhiseaduse § 154 lubab KOVi otsustamisõigust kohaliku elu küsimustes piirata, kuid see piirang peab olema põhjendatud. Maapõueseaduse eesmärk on tagada maapõue majanduslikult otstarbekas ja keskkonnasäästlik kasutamine. Seega lähtub KOVi korraldusõiguse piiramine eesmärgiga tagada kõige ratsionaalsem maavarade kasutamine kogu riigi vajadustest ja on kogu riigi huvides. Riigikohtule saadetud kirjas on esitatud ka Riigikogu Keskkonnakomisjoni seisukoht, et KOVi territooriumil paikneva maavara uuringuid ja kasutamist ei saa käsitleda kohaliku elu küsimusena, kuna teatud maavarade (tehnoloogilise lubjakivi jt) sihtotstarbeline kasutamine ei ole kaevandamispiirkonna kohaliku omavalitsusüksuse haldusterritooriumiga seotud [23].

Ühe KOVi keeldumine teatud ehitusmaavara kaevandamise loa andmisest võib põhjustada riigi teiste, seda maavara vajavate piirkondade elu ja arengu pärssimist. KOVid ei taha aktsepteerida KMH tulemusi, kaevandamise tõrjumiseks on hakatud asutama kohaliku tähtsusega maastikukaitsealasid, millel sageli ei ole vajalikku looduskaitse põhjendust. KOVide kaevandamisele osutatud vastuseisust tingitud vaidlused on jõudnud ka kohtusse.

Probleemid ja olemasolevad võimalused

1. Viimastel aastatel on kasvanud vastasseis maavarade kaevandamise vajaduse ja kaevandamisvastase hoiaku vahel. Tuleb analüüsida vastasseisu põhjusi ja võtta tarvitusele vajalikud meetmed olukorra leevendamiseks.
2. Riigile kuuluvat ehitusmaavara tuleb uurida ja kaevandada riigi huvist lähtudes. Kui maardla peal asuv maa on riigi omand, on riik nii maa kui ka maavara omanik ja teeb loa andjana otsuse vajalikeks uuringuteks või maavara kaevandamiseks, teavitades sellest õigeaegselt KOVi.
3. KOVide üld- ja detailplaneeringud käsitlevad maardlaid väga erinevalt, kuigi maapõueseaduses on maavara kaitsmine üheselt sätestatud ja on seatud tingimus, et tuleb tagada maavaravaru kaevandamise võimalus. Vajalik on analüüsida maapõue- ja planeerimisseadusest tulenevaid vastuolusid või puudujääke ja neid õigusakte täiendada.

3.7. Alternatiivsed ehitusmaterjalid ehitusmaavaradele

Viimastel aastatel hoogustunud ehitustegevus on praegu pidurdunud, kuid võib eeldada, et hoolimata üldise majandustegevuse ajutisest langusest muutub ehitusmaavarade varu – eelkõige killustiku tootmiseks vajalik lubjakivivaru – kriitiliseks juba lähiaastatel, kui ammenduvad tähtsamad karjäärid Tallinna ümbruses ja käivituvad mahukad teedeehitustööd. Seetõttu on nüüdisajal ehitusmaavarade tarbimisel oluliseks valdkonnaks materjalide taaskasutamine, jäätmete

ja jääkide töötlemine ning kasutuselevõtt, mis Euroopas moodustab ehitusmaavarade kasutamisest ligi 5%. Alternatiivsete ehitusmaterjalide ulatuslikum kasutamine pikendab taastumatute loodusressursside jätkusuutlikku kasutamist ja vähendab kaevandamisest tingitud keskkonnamõju.

3.7.1. Põlevkivi aheraine ja rikastusjätmed

Kasvav nõudlus killustiku ja täitematerjali järele tingib vajaduse kasutada killustiku valmistamiseks ka põlevkivi rikastusjääke, mis maavara maksimaalse kasutamise seisukohast on igati mõistlik. Aastakümnete jooksul on mägedesse, mis paiknevad mitmete ettevõtete ja omavalitsuste territooriumil, kuhjatud sadu miljoneid tonne eri kvaliteediga aherainet. Põlevkivi kaevandamise mahu korral 15 mln t aastas tekib ligi 6 mln t aherainet. Siiski ei suurene aheraine prügilad enam samas suurusjärgus nagu varem, sest veidi üle 20% aherainest läheb juba taaskasutusse.

Eesti põlevkivimaardla geoloogilise ehituse eripära on selles, et põlevkivikiht on väga õhuke, ligikaudu 2,9 m paksune. Selle kihindi moodustavad seitse põlevkivikihti (kihtide paksus on 5–60 cm), mille vahel on 10–30 cm paksused paekivikihid. Põlevkivi tootuskihindist moodustavad lubjakivikihid ligi 40%. Kaevandamisel saadakse kaevis, milles on põlev- ja paekivi segamini. Põlevkivi kasutatakse eelkõige kütusena, samuti ka õli tootmiseks. Paekivi põletamine aga sarnaneb lubjapõletamisega, mis ei anna, vaid hoopis võtab palju energiat. Seega kui paekivi on põlevkivi hulgas, halveneb märgatavalt kütuse või tooraine kvaliteet. Nii ongi põlevkivitööstuse algusaegadest alates püütud paekivi eraldada – algul käsitsi välja noppides, hiljem tehnikat kasutades. Praegu kasutatakse põlevkivi rikastamisel peamiselt jahvatatud rauamineraalide vesilahust, mille tihedus on kergema põlevkivi ja raskema paekivi vahepealne (põlevkivi jääb pinnale, paas vajub põhja). Kuna paljud kaeviselised tükiid koosnevad mõlemast kivimist, siis satub paratamatult nii paasi põlevkivi hulka kui ka vastupidi [24].

Põlevkivi rikastusjääke on vajalik kasutada senisest rohkem, rakendades selleks fraktsioneerimist, s.o purustamist ja sõelumist. Tuleb lähemalt vaadelda ka aherainekillustiku kasutamise võimalusi betooni tootmisel ja teedehituses. Teistes valdkondades ei kehtestata kasutatavale materjalile täpseid kvaliteedinõudeid ning ka vajaminevad kogused on väikesed. Aheraine füüsikalisi-mehaanilisi omadusi, mis määravad kasutatavuse, mõjutavad lähtekivimi kvaliteet ja puhtus. Enamik põlevkivikihtide vahel olevatest paekihidest on selliste looduslike omadustega, millest saab toota IV klassi nõuetele vastavat killustikku. Tootmist raskendab rikastamisel aherainesse jääv põlevkivi, mille sisaldus on praegu ligi 3-5%, varem oli seda kuni 30%. Põlevkivi eraldatakse lubjakivist mitmekordse selektiivse purustamise teel. Kuna põlevkivi on pehmem ja puruneb lubjakivist kergemini, siis on põlevkivi võimalik välja sõeluda. Samas halvendab mitmekordne purustamine allesjääva lubjakivi füüsikalisi-mehaanilisi omadusi, mis kokkuvõttes tähendab, et killustiku väljatulek aherainest on ligi 50% [3].

Juba aastaid on aherainet kasutatud kohalike teede ehitusel, vähesel määral ka ehituste aluseks täitematerjaliks ja maastike kujundamiseks. Mitmed aheraine töötledajad, neist suurim on Eesti Energia Kaevandused AS, pakuvad kvaliteeditunnistusega standardile vastavat eri fraktsioonis killustikku, millest osa sobib kasutamiseks ka betooni valmistamisel. Põlevkivikarjäärides (Narva karjääris, Põhja-Kiviõli karjääris) selektiivsel kaevandamisel ning ka põlevkivi rikastamisel (Aidu karjääris) saadud lubjakivi kasutatakse valdavalt sisepuistangute täitematerjalina, maastike korrastustöödel, osaliselt ka karjäärisiseste teede rajamiseks. Kaevandustes mäemassi rikastamisprotsessis tekkiv kivimaterjal ladestatakse kaevanduste juures olevatesse aheraine välispuistangutesse. Tarbijad kasutavad purustatud aherainet ehitustel täitematerjalina ja aherainest valmistatud killustikku ehitusmaterjalina. Näiteks on aherainekillustikku kasutatud Sonda ja Tallinna–Narva maantee vahelise teelõigu ehitamisel, seda on kasutanud ka Tartu ja Jõhvi betoonitootjad. Kahjuks saab põlevkivi aher-

ainest toodetud lubjakivikillustikku kasutada ainult madala keskkonnaklassiga betoonide valmistamiseks, mille nõudlus on praegu väga väike.

Eesti Energia ASi andmetel on hakatud intensiivselt tegelema põlevkivi tootmisel eralduva aheraine väärtustamisega. 2006. aasta septembris lasti käiku Aidu karjääri killustiku tootmise kompleks, mille aastaseks tootmisvõimsuseks on 400 tuh t killustikku. Toodetavad killustikufraktsioonid on 4–16, 16–32 ja 32–40 mm. Killustik on läbinud katsetused akrediteeritud laboris ja vastab IV kvaliteediklassile. Lisaks killustikule turustatakse Aidu karjääris täitematerjaliks ka aherainet. 2008. aasta alguses alustati Estonia kaevanduses killustikukompleksi rajamist, mille aasta tootmisvõimsus on 1–2 mln t killustikku fraktsioonidega 4–16, 16–32 ja 32–64 mm. Eeltestide järgi vastab killustik IV kvaliteediklassile. Lisaks aherainekillustikule turustatakse Estonia kaevanduses ka aherainet. 2007/2008 majandusaastal turustati kaevandustest kõrvaltootena saadavat paekillustikku ja aherainet 17 mln kr eest. Aasta jooksul on killustikku ja aherainet realiseeritud 927,5 tuh t, millest kontserniväline müük moodustas 860,3 tuh t (üle 40% rohkem kui 2006/2007) ja oma vajadusteks kasutati 67,2 tuh t.

2008. aasta alguses oli aheraine kogus ASile Eesti Põlevkivi kuuluvates püsipuistangutes ligi 140 mln t (Viru kaevanduses 34 mln t, Estonia kaevanduses 86 mln t). 2006. aastal vastu võetud keskkonnatasude seadusega tõsteti välispuistangutesse ladestatud aheraine ja rikastusjäätmete saastetasu kahekordseks. Pärast seda on aheraine ühe tonni saastetasu tõstetud kahe krooni võrra aastas. Saastetasu ei nõuta taaskasutatud aherainekoguse eest. AS Eesti Põlevkivi maksis 2007. aastal aheraine ladestamise eest saastetasu 33,3 mln kr, olles tekitanud ligi 6,4 mln t aherainet, millest ladestati puistangutesse 5,1 mln t (79% tekkinud aherainest).

Probleemid, mis seni on takistanud aheraine laiemat kasutamist, näiteks killustiku saamiseks, on ühelt poolt seotud kvaliteetsema materjali tootmisega (osaliselt valikkaevandamise, peamiselt purustamise ja sõelumisega), teisalt aga logistikaga, sest just suurima tarbimisega Harjumaa jääb Ida-Virumaast kaugemale, eriti autovedude jaoks. Eesti Energia Kaevandused ASi aherainekillustiku hind tootmiskohas on transpordikuluta ligikaudu 40–50 kr tonn. Aherainekillustiku tarbimise põhiliseks piiranguks ongi seniajani olnud kõrge transpordikulude, sest tootmine asub peamisest tarbimispiirkondadest kaugel. Näiteks Tallinnasse kui kõige suurema killustikunõudlusega piirkonda veetud aherainekillustiku hinnast moodustavad transpordikulud ligikaudu poole (kuni 75 kr tonn). Veokulu optimeerimiseks on võimalik korraldada suuremate koguste vedu raudteetranspordiga, kasutades jaotussõlmi ja vaheladusid. Need tuleks rajada suurematesse tarbimispiirkondadesse, näiteks Tallinnasse ja Tartusse, ning kaaluda põlevkivi aherainest tehtud killustiku veol soodustariifide rakendamist. Teine võimalus on taotleda toetust kui rikastusjäätmetest toodetud killustiku transpordile, see tähendaks maavara kaevandamisõiguse tasu osalist suunamist aherainekillustiku tarbimiseks.

Eesti Energia AS planeerib tõsta aherainest killustiku tootmise võimsust kuni 2 mln tonnini aastas. See kogus peaks vastama potentsiaalsele turunõudlusele ning logistilistele võimalustele. Samuti tuleb arvesse võtta, et kogu tekkivast aherainest ei ole võimalik nõuetekohast killustikku toota. Kuna aheraine kvaliteet kõigub kaevanduste ja maavarakihtide kaupa, siis on killustikku võimalik toota vähem kui 50% tekkivast aheraine kogusest [25].

Maanteeameti andmetel on teedeehitusel võimalik põlevkivi aherainet kasutada pärast põlevkivi eemaldamist tingimusel, et sellest valmistatud killustiku klass on kas III või IV. Aherainekillustik sobib väiksema liikluskoormusega teede teatud elementide ehitamiseks, kuid ei sobi kõrge teeklassi magistraalide ehitamiseks. Kuna aheraine ei ole kõrge kvaliteediga ja on väga muutliku koostisega, tuleb leida lahendus, kuidas madalama kvaliteediga materjalide kasutamist siiski laiendada, kasutades mitmesuguseid tugevdus- ja sideaineid, olgu selleks kas või põlevkivituhk, tsemendi klinkritolm jms.

Kahtlemata ei asenda aheraine ja sellest toodetud killustik täielikult paremast ehituspaekivist toodetud killustikku kõikides ehituskonstruksioonides, sest põlevkiviga kaasnev materjal ei täida kau-

geltki kõiki tänapäeval ehitusmaterjalile esitatavaid nõudeid. Seega on vähemalt osaliselt uute karjääride avamine paratamatu, Eestis ei ole Harjumaal asuva Lasnamäe lademe paele kvaliteedi poolest midagi vastu panna. Paljudes ehituskonstruksioonides on kõrge kvaliteediga materjali kasutamine möödapääsmatu.

3.7.2. Põlevkivituhk

ELi Prügiladirektiivi 1999/31/EL järgi ei tohi prügilasse vastu võtta jäätmeid, mis prügila tingimustes on plahvatusohtlikud, sööbivad, oksüdeerivad, kergestisüttivad või süttivad.

Eesti kohustus ELi astudes muutma alates 16. juulist 2009 põlevkivituha ladestamise tehnoloogiat keskkonnasäästlikumaks. Põlevkivituha ladestamine lubati viia vastavusse Prügiladirektiiviga. Aastatel 2008–2009 on kirjavahetuses ELi komisjoniga kokku lepitud, et tuhas tekkiv tuhakivi ei ole enam sööbiv, ja hüdrotransporti, juhul kui vesi on ringluses, ei loeta vedeljäätmete ladestamiseks.

Põlevkivituha taaskasutuse suurendamine vähendab oluliselt selle ladestamise mahtusid. Põlevkivituhk on tegelikult väärtuslik ressurss, mida saab kasutada väga paljudes valdkondades ja Eesti Energia AS arendab selles osas olulise tähtsusega projekte. Põlevkivituhk on tooraine tsemendi ja ehitusplokkide valmistamisel, tuhka on võimalik kasutada tsemendi asendajana suuremahulistes stabiliseerimisprotsessides, täitematerjalina teedeehituses ja põldude happesuse vähendajana ning mullaviljakuse tõstjana.

Uuritud on ka põlevkivituha ja aheraine segu kasutamise võimalusi allmaakaevandamisel stabiilsuse tagamiseks maavaradest kaitsetervikute asemel ning CO₂ mineraalse sidumise agendina. Põlevkivituha CO₂ sidumise omadused ja võime on otseselt seotud eespool nimetatud tuhakivi ehk karbonaadistunud tuha moodustamisega. See protsess võtab aega, et tagada algselt tugevalt aluselise segu ja atmosfääri CO₂ vajalik kontakt reaktsiooniks – just sobivate tingimuste puudumine ei ole võimaldanud senise ladestustehnoloogia kasutamisel stabiilselt ja garanteeritult tuhakivil tekkida.

3.7.3. Paesõelmed

Tootmisjääkidest saab ehitusmaavarade asendamiseks kasutada ka paekivi kaevandamisel karjääridesse ladustatavat jääki – paesõelmeid, mis tekivad mäemassi töötlemisel ja fraktsioneerimisel. Praegu ei kasutata efektiivselt ja kogu ulatuses purustus-sorteerimise tulemusel tekkivaid sõelmeid (fraktsioon 0-5 mm). Seni on neid sõelmeid kasutatud karjääride korrastamiseks, täitematerjaliks ja põldude lupjamiseks, kuid sellest hoolimata on aastate jooksul enamikus karjääridest kuhjunud suured sõelmete puistangud.

Paekivitoodete tehase OÜ on Vão karjääri paigaldanud tootmisliini, mis eraldab eri fraktsiooniga paekivisõelmed (pikem selgitus on peatükis 3.2). Sellise tehnoloogia rakendamine võimaldab maavara täielikumalt ära kasutada, kõige peenemad sõelmed lähevad ekspordiks Norrasse, kus need lisatakse väetistele. Ka AS Kaltsiit ja OÜ Põltsamaa Graniit on alustanud Jõgevamaal sõelmetest killustiku fraktsiooniga 2–6 mm ja 2–5 mm väljasõelumist.

Maanteeameti tellitud katsetööde järgi (aruande koostas Ramboll Eesti AS) on pestud paekiviliiva kasutamine teetarindi drenkihis ja muldkeha töötsoonis võimalik vaid sügavamal kui 1,25 m teekatte pinnast [26].

Paekiviliiv sobib kommunikatsioonitrasside, platside, haljasalade tagasitäiteks, samuti hoonete vundamentide ning põrandate aluseks juhul, kui ei ole tegemist dünaamilise koormusega [27].

Kui järgnevad katsetused annavad häid tulemusi, on paekiviliiva arvel võimalik vähendada liiva

kasutamist teedehituses.

Lääne-Euroopas ja Skandinaaviamaades kasutatakse edukalt paekivilisandite tootmist graanulitena. Killustikusõelmete baasil toodetud paekivilisandeid saab kasutada põllumajanduses.

Kokkuvõtteks võib öelda, et piirkonniti on purustatava paekivi füüsikalis-mehhaanilised näitajad erinevad. Karjäärides tuleks rohkem juurutada tehnoloogiaid, mis võimaldavad paesõelmete ümbertöötlemist. Pikemas perspektiivis vähendab see liiva kasutamist pinnasetäiteks. Olemasolevate kogemuste põhjal võib öelda, et paekivi kaevandamisel tekkivatest jääkidest on kuni 90% taaskasutatavad [3].

Alternatiivsete ehitusmaterjalide kasutamist ja selle perspektiive saab täpsemalt hinnata siis, kui arvestatakse ka omaniku kõiki kulutusi ehitiste või teede olelusringi kestel.

3.7.4. Ehitusjätmed

Keskonnainfo andmetel moodustasid 2008. aastal üldisest tekkinud jäätmete kogusest 8,5% ehitusjätmed, mille jaoks parim käitlemise lahendus on ikkagi sorteerimine ja materjalide suunamine kas korduv- või taaskasutusse. Jäätmearuande järgi tekkis betoon- ja sellega sarnaseid jätmeid 2008. aastal kokku 244 tuhat t [28].

Oluline on koguda ohtlikud jätmed enne taaskasutust teistest jäätmetest eraldi (need suunatakse asjaomast käitlemislicentsi omavale ettevõttele). Sellised on näiteks asbesti sisaldavad jätmed (eterniit, asbesttsementplaadid jt), naftaprodukte sisaldavad jätmed (tõrvapapp, immutatud isolatsioonmaterjalid, tõrva sisaldav asfalt), saastunud pinnas jne.

Tootmisjääke tekib nii teedehituses kui ka ehitusmaterjalide tootmisel. Jäägid tekivad ka vanade hoonete lammutamisel. Ehitusmaterjalide valmistamisel, lammutustöödel ja teedehitusel tekkivaid jääke kasutatakse mitmel otstarbel, suurem osa jääkidest töödeldakse ja kasutatakse täitematerjalina, teedehituseks ja korrashoiuks. Suuremad töötlemisega tegelevad ettevõtted Eestis on AS Floccosa, ATI Grupp OÜ, OÜ Lustrum, Aspen Grupp OÜ, OÜ Melija ja OÜ Levkoriin&KA, kes aastas töötlevad umbes 600 tuhat t betoon- ja tellisejätmeid.

Täitematerjalina kasutatakse ehitusmaterjalide jääke, mida purustavad ehitusmaterjale käitlevad või jätmeid tekitavad ettevõtted (näiteks teedehitajad ja ehitusmaterjalide tehased), ja samuti ka betooniautode pesemisel tekkivaid jätmeid. Tänavakivide tootmisest tekkivaid jätmeid (toodangu praak, betoonipuru) kasutatakse platside täiteks.

Teede ehitamiseks ja korrashoiuks sobib freesitud ja purustatud asfalt, mida kasutatakse kruusateede kergkatete ehitamisel. Tükkidena ülesvõetud asfaldi kasutatakse ka teede remontimisel talviste asfaldisegude valmistamiseks. Teede rekonstrueerimisel välja kaevatud teelust liiva ja killustikku pole tavaliselt võimalik eristada ning see võetakse kasutusele koos kui segu uute teeluste ja -mullete ehitamiseks. Tihti sobib muldkeha ehitamiseks ka teede rajamiseks eemaldatud pinnas. Uue tee ehitamisel kooritud muld vajaduse korral sõelutakse ning kasutatakse haljastuses.

Tootmisprotsessi suunatakse tagasi ka poorbetoonist ehitusplokkide tootmise lõikejäägid, mis tekivad tootemassiivide lõikeprotsessis enne autoklaavimist, kust need lähevad veega segatult uuesti toodete valamise protsessi. Tootmisprotsessis kasutatakse uuesti ka kergkruusa ja plokkide tootmisel suitsugaaside filtriga kinnipüütavat savitolmu, mis segatakse savisse. Ehitusjätmeid kasutatakse veel karjääride korrastamiseks ja korrashoiuks.

Ehitusjätmete kogused olenevad otseselt tootmismahjust. Jätmed, mis ei leia kasutust, ladustatakse tavaliselt lähimates jäätmehoidlates [3].

Probleemid ja olemasolevad võimalused

1. Põlevkivi kaevandamisel moodustab aheraine 40% kaevandatavast varust. Praegu läheb taaskasutusse ligikaudu 20% aherainest. Kuna aheraine ei ole kõrge kvaliteediga ehitusmaterjal, tuleb leida lahendus, kuidas madalama kvaliteediga materjalide kasutamist laiendada.
2. Paekivist killustiku tootmisel tekib praegu paekivisõelmeta tootmisjääke ligikaudu 30% ulatuses kaevandatud kogusest. Rakendades tootmisprotsessis uuemat tehnoloogiat on edaspidi võimalik ära kasutada ligi 90% sõelmetest.

3.8. Ehitusmaavaradega varustuskindlus ning prognoos aastani 2020

Ehitusmaavarade kaevandamist tervikuna ja selle regionaalset jaotust on keeruline iseloomustada. Maakonniti on kaevandamine väga erinev. Põhjuseks on nii maavaravaru kui ka selle tarbimise ebahühtlane jaotumine. Kuna keskkonnaregistri maardlate nimistu ja maavaravarude bilanss, maakonnaplaneeringud ja valdade üldplaneeringud, samuti maavarade kasutamiseks esitatud teedeehituse ja remondi ning hoolduse andmed on üles ehitatud maakondade kaupa, siis peab varustuskindlus lähtuma maakondade vajadustest.

Ehitusmaavara karjäärade ammendamise ja uute avamine on pidev protsess. Kiire majandusarengu ja tarbimise kasvu tingimustes, nagu see oli paaril viimasel aastal, ammendatakse olemasolevatel kaevandamisaladel (mäeeraldistes) varu tavapärasest kiiremini ning esitatakse hulk taotlusi mäeeraldiste laiendamiseks või uute saamiseks.

Tabel 9. Ehitusmaavarade jääkvaru mäeeraldistes seisuga 31.12.2008, tuh m³ [3]

MAAKOND	Ehituslubjakivi ja -dolokivi	Tsemendilubjakivi	Viimistlusdolokivi	Tehnoloogiline lubja-, dolokivi	Ehitusliiv	Täiteliv	Tehnoloogiline liiv	Ehituskruus	Keraamiline savi	Keramiidsavi	Tsemendisavi	KOKKU
Harju	24 405	-	-	789	40 884	804	-	2 345	1 635	-	-	70 862
Hiiu	-	-	-	-	680	-	-	527	-	-	-	1 207
Ida-Viru	-	-	-	-	1 876	401	-	857	4 319	-	-	7 453
Jõgeva	4 787	-	-	-	6 082	1 424	-	629	-	-	-	12 922
Järva	3 288	-	-	704	361	15	-	833	58	-	-	5 259
Lääne	443	-	-	15	225	-	-	2 290	-	-	-	2 973
Lääne-Viru	8 655	6 657	-	767	1 136	-	-	999	-	-	7 685	25 899
Põlva	-	-	-	-	5 103	886	984	1 178	-	-	-	8 151
Pärnu	3 623	-	-	-	2 658	2 245	-	1 228	-	941	-	10 695
Rapla	1 898	-	-	-	149	13	-	491	-	-	-	2 551
Saare	1 461	-	762	27	838	761	-	1 669	-	-	-	5 518

Tartu	-	-	-	-	15 362	862	-	1 927	-	-	-	18 151
Valga	-	-	-	-	3 282	450	-	1 842	-	-	-	5 574
Viljan- di	-	-	-	-	8 111	772	-	2 130	-	-	-	11 013
Võru	417	-	-	-	2 236	1 064	1 497	2 547	-	-	-	7 761
Kokku	48 980	6 657	762	2 303	88 983	9 700	2 480	21 492	6 012	941	7 685	195 989

Varustuskindluse seisukohast ei ole kõige tähtsam jääkvaru absoluutkogus, vaid see, kui kauaks varu jätkub, võttes aluseks kaevandamismahu. Seega iseloomustab varustuskindlust ressursi ammendumise kiirus, st maavaravaru täielikuks kaevandamiseks kuluv aeg, võttes aluseks viimase 5 aasta keskmiste kaevandamismahtude juures mäeeraldiste ammendamiseks kulunud aja ehitusmaavarade kaupa. Enamikel juhtudel ei ole kogu mäeeraldise varu kaevandatav, mis tähendab, et tegelikult on ressursi ammendumiseks leitud aeg veelgi lühem. Arvutustes ei võeta arvesse ka kaevandamismahtude suurenemist pikemas perspektiivis. Seega arvestades kaevandamisloa saamiseks ja mäeeraldisel ettevalmistustöödeks kuluvat aega, on kriitiliseks loetud olukord, kui ehitusmaavara jätkub vähem kui 10 aastaks. Lubja- ja dolokivi kaevandamise alustamiseks võib jääda see aeg isegi liiga lühikeseks, sest maavara geoloogiline uuring, kaevandamisloa saamine ja kaevandamise ettevalmistustööd võivad võtta kauem aega. Kui varu jätkub 10–20 aastaks, tuleb hakata tegema ettevalmistusi uue ressursi kasutusele võtmiseks. Varustuskindluse regulaarne arvestus on otstarbekas siduda maardlate nimistu andmebaasiga, kuna selle arvestuse alusel on võimalik prognoosida, kui kauaks jätkub kaevandamiseks antud ehitusmaavarasid maakondades.

Tabel 10. Ehitusmaavarade varu ammendumise kiirus (aastates) maardlate nimistu andmete järgi seisuga 31.12.2008 [3]

MAAKOND	Ehituslubjakivi, -dolokivi	Tsemendilubjakivi	Viimistlusdolokivi	Tehnoloogiline lubja-, dolokivi	Ehitusliiv	Täiteliiiv	Tehnoloogiline liiv	Ehituskruus	Keraamiline savi	Keramiidisavi	Tsemendisavi	KESKMINNE
Harju	16			49	23	0		11				20
Hiiu					85			8				47
Ida-Viru					59	25		16	114			53
Jõgeva	11				52	5		22				22
Järva	61			8	60			16				36
Lääne	15			0	28			24				17
L-Viru	38	16		256	114			17			97	90
Põlva					32	11		14				19
Pärnu	20				30	16		26		10*		20
Rapla	33				5	0		5				11
Saare	39		762		44	27		21				179
Tartu					78	9		13				33
Valga					22			16				19

Viljandi					173	34		19				75
Võru	32				80		32	18				40
KESKMINE	29	16	762	78	59	14	32	16	114	10*	97	46

* Kuna 21.01.2009 anti Arumetsa maardlas keramsiidisavi kaevandamise luba, siis keramsiidisavi varustuskindlus ei ole praegu enam kriitiline. Tabelis 10 on kriitilise seisuga ehitusmaavara ammendumise kiiruse näitaja märgitud punasega. Kui varu jätkub 10–20 aastaks, on näitaja märgitud kollasega.

Tabelist 10 selgub, et lisaks teadaolevatele varustusprobleemidele Harju maakonnas on ehitusmaavarade puudujääk ka Raplamaal. Maavarade lõikes on probleeme eelkõige liiva ja kruusaga. Paekivimaardlate levik on suhteliselt ebahütlane ja sõltub Eesti geoloogilisest ehitusest. Killustikku saab toota ka ehituskruusast, mille jaotus on ühtlasem ja maardlaid kasutuses tunduvalt rohkem kui lubja- ja dolokivimaardlaid, kuid varustuskindluse järgi jätkub enamikus maakondadest ehituskruusavaru vaid kuni 19 aastaks või on olukord juba kriitiline. Kruusakarjäärdest toodetud killustikku kasutatakse rohkem väiksematel ja kohaliku tähtsusega objektidel, paekillustikku suurematel ja riikliku tähtsusega objektidel. Edaspidi varustuskindluse alusel uute kaevandamislubade andmisel tuleb lisaks ressursi ammendumise kiirusele analüüsida, kas kaevandatava varu mahtu on vaja suurendada riigi, maakonna või ettevõtte huvides.

Tallinna lähiümbruses jätkub praeguste ehituslubjakivi mäeeraldiste varu veel Harku maardlas 18 aastaks, Maardu maardlas 6 aastaks ja Vao maardlas samuti vaid 6 aastaks, ehitusmahu ja teede rajamise tempo kasvu korral aga veelgi lühemaks ajaks. Kvaliteedilt kõige parema ehituslubjakivi varu paikneb Põhja-Eestis, suurim tarbimisvajadus on Tallinna piirkonnas. Harjumaal asuvate maardlate mäeeraldistes olev lubjakivivaru lõpeb lähima kümne aasta jooksul. Tallinna ümbruses on uute kõrgemargilise lubjakivi maardlate avamine vältimatu, kuid asukoha valiku teevad keeruliseks nii looduskaitse piirangud kui ka tihe asustus. Kõige piiratum on Vao maardla varu. Lahendus oleks maardla laiendamine naaberaladele, aga see ei ole linnalähedase tiheda asustuse tõttu mõeldav. Harku maardla mäeeraldiste laiendamisele on vastu KOV. Ettevõtted on esitanud olukorra lahendamiseks kaevandamisloa taotlusi ehituslubjakivi kaevandamiseks teistes Harjumaal asuvates (Jägala ja Nabala) maardlates, kus looduskaitsealad ei hõlma veel kogu maardlat ja kus maavara kaevandamiseks oleksid veidigi sobivad keskkonnatingimused. Kuid KOVidega kokkulepet saavutatud ei ole. Ehituslubjakivi aktiivse varu mahu täpsustamiseks on näiteks Nabala maardlal planeeritud 2011 aastal läbi viia täiendavad geoloogilised uuringud selgitamaks karsti nähtuste levikut maardla piires, et anda täiendav hinnang maavaravarude kaevandatavusele.

Ehitusmaavarade kaevandamismahtude prognoosimine aastateks 2010–2020 on küllaltki raske. Ehitusmaavarade aastane vajadus ajavahemikus 2010–2020 on tõenäoliselt 6–8 mln m³, millest 50–60% kulub riigimaanteede ehituseks, remondiks ja hoolduseks ning 20% kohalike teede vajadusteks. 25–30% ülejäänud ehitusmaavaradest kasutatakse ehitusmaterjalide tööstuses betooni jt ehitussegude valmistamiseks.

Vabariigi Valitsuse 21. aprilli 2009. aasta korraldusega nr 126 on kinnitatud Transpordi infrastruktuuri arendamise investeeringute kava, mis sisaldab andmeid planeeritavate teedeehituse projektide kohta. Ehitusmaavarade arengukava on transpordi arengukavaga seotud eelkõige riigi transpordi infrastruktuuriobjektide ehitamise ja arendamise kaudu (Via Baltica ja Tallinna–Narva koridori ehitamine, rekonstrueerimine ja taastusremont; Jõhvi–Tartu–Valga maantee taastusremont; teelõikude rekonstrueerimine Tallinna–Tartu–Luhamaa maanteel; Riia–Pihkva maantee).

Maanteeamet esitas Ehitusmaavarade arengukava jaoks ehitusmaavarade vajaduse prognoosi suurte tee-ehitusobjektide rajamiseks ja teede hoolduseks ning remondiks aastatel 2010–2020 maakondade kaupa. Prognoosi kohaselt on suuremate ehitusobjektide jaoks vaja lubjakivikillustikku ligi 2,6 mln m³ (sh Harjumaal 0,9 mln m³), graniitkillustikku ligi 2,1 mln m³ (sh Harjumaal 0,8 mln m³)

ja kruusa ligi 143 tuh m³ (sh Harjumaal 45 tuh m³). Riigimaanteede remondiks ja hooldeks kulub samal perioodil liiva ligi 3 mln m³ (sh Harjumaal 0,2 mln m³), kruusa ligi 6,7 mln m³ (sh Harjumaal 0,4 mln m³), paekillustikku ligi 3,2 mln m³ (sh Harjumaal 0,2 mln m³) ja graniitkillustikku ligi 2,4 mln m³ (sh Harjumaal 0,3 mln m³).

Ülevaade Maanteeameti esitatud andmetest on Ehitusmaavarade arengukava lisas 4.

Maanteeameti prognoosis on enamiku teedehitustööde algusaeg määramata (töid ei alustata enne 2016. aastat) ja täpselt pole teada ka olemasolevate teede muldkehades olevate materjalide taaskasutamise võimalused. Maavarade kasutamist teedehituses mõjutavad ehitusmaterjalide kohta esitatavad normid. 2020. aastani on teedehituses kõige suurem vajadus täiteliiva järele, kuid puudub teave selle kohta, kui palju ehitusmaavarasid saab asendada alternatiivsete ehitusmaterjalidega, näiteks põlevkivi kaevandamisjääkidega (katendi lubjakivi, rikastusjääkide, aherainekillustikuga), kivi- ja betoonehitiste lammutusjääkidega, tuhaga, paesõelmetega.

Kaevandamise kõige suurem intensiivsus on seni olnud Põhja-Eesti piirkonnas. Praeguse majanduslanguse tingimustes on ehitusmaavarade tarbimismaht vähenenud. Eeldatavasti järgneb tarbimise kasvule ikka languse periood. Kui koostada majandustsükli põhine prognoos maavarade kaupa ja võtta aluseks maavarade kaevandamine alates aastast 1991, siis sellesse perioodi jääb maavarade kaevandamise üleminekuperiood 1991–2001, mil Eesti läks plaanimajanduselt üle turumajandusele. Seda perioodi iseloomustab enamike maavarade kaevandamise vähenemine kuni aastani 1995. Seejärel algas kaevandamismahtude aeglane, kuid enam-vähem stabiilne suurenemine. Tõusuperioodi kõrghetk saabus aastal 2007. Juba aastatel 2008–2009 vähendas ehitusmaterjalide nõudluse märgatav langus oluliselt ka ehitusmaavarade kaevandamist. Võib eeldada, et üldisest majanduslangusest tingitud halvimaad aastad tulevad 2010–2011. Kui Eestis algab majanduskasv, hakkab ilmselt suurenema ka ehitusmaavarade kaevandamise maht, mis võiks tõenäoliselt jõuda tsükli kõrgeimale tasemele aastaks 2016 või 2017. Järelikult on parim aeg kaevandamismahtude prognoosimiseks pärast 2011. aastat, kui on teada kaevandamismahud aastatel 2009–2011, ja prognoosi on otstarbekas siduda ehitusvaldkonna, ehitusmaterjalitööstuse ning ehitusmaavarade sisse- ja väljaveo võimaliku arenguga.

Ehitusmaavarade arengukava koostamiseks tellitud uurimistöö prognoosi järgi kaevandatakse ajavahemikus 2010–2020 ehitusmaavarasid kokku 79 655 tuh m³ [3].

Probleemid ja olemasolevad võimalused

1. Kuna ehitusmaavarade arengukava pole varem koostatud, puudub ka nende maavarade kaevandamise mahtude prognoos ja ülevaade ehitusmaavarasid vajavate valdkondade varustuskindlusest. Majanduse praeguses heitlikus olukorras pole mõistlik koostada üksikasjalikku maavarade kaevandamise ja kasutamise prognoosi. Seda on otstarbekas teha alles aastal 2012 või 2013, kui olukord on eeldatavasti stabiliseerunud ja Maanteeametilt on võimalik saada detailsemat teavet ehitusmaavarade vajaduse kohta.

2. Vajalik on välja töötada ehitusmaavaradega varustuskindluse mudel, mis oleks seotud maardlate nimistu andmetega. Selle mudeli põhjal saaks koostada maavarade kaevandamise ja kasutamise prognoosi ning edaspidi oleks kergem otsustada, kus uut maardlat kaevandamiseks avada.

4. Riigi huvi, strateegilised eesmärgid ja ülesanded

Ehitusmaavarade arengukava koostatakse aastateks 2010–2020. **Ehitusmaavarade kasutamise**

põhieesmärk on ehitusmaavaradega varustatuse tagamine, võttes arvesse nende maavarade nõuetekohast kvaliteeti, optimaalset hinda, minimaalset võimalikku veokaugust ning säästlikku ressursi- ja keskkonnakasutust.

Ehitusmaavarade arengukava aitab tagada riigi infrastruktuuri ehitusobjektide ning tarbijate nõuetekohast varustamist ehitusmaavaradega (nõuetekohase kvaliteedi, optimaalse hinna ning minimaalse võimalikku veokaugusega), tõhustada kaevandamise ja kasutamise efektiivsust, korraldada maavaravarude kaitset ning vähendada ehitusmaavarade kaevandamisest ja kasutamisest tingitud keskkonnamõju.

Ehitusmaavarade arengukavas esitatud meetmete abil rakendatakse eeskätt riigi huvist lähtuv kaevandamise kord, kasutades selleks maavaravarude bilansi juurde maakondade ja maavarade kaupa üles ehitatud varustuskindluse tagamise mudelit (tabel 10). Ehitusmaavarade kasutamine on riigi strateegiline infrastruktuur, mis peab tagama ehitusmaterjalide tootmisel, jaotamisel ja tarbimisel riigi infrastruktuuriobjektide ehitamise varustus- ja töökindluse võimalikult minimaalsete hindadega. Samas peab ehitusmaavarade efektiivne kasutamine tagama Eesti majanduse konkurentsivõime ja elanikkonna heaolu säilimiseks ning parandamiseks vajaliku ehitusmaterjalide kvaliteedi. Ehitusmaavarade kasutamisel on oluline tähtsus regionaalse arengu tagamisel.

Ehitusmaavarade arengukava üheks oluliseks ülesandeks on lahendada vastuolu järjest kasvava ehitusmaavarade vajaduse ning omavalitsuste ja elanikkonna kaevandamisvastase hoiaku tugevnemise vahel. Kohalike elanike vastuseis kaevandamisele on mõistetav, sest kaevandamisega tekitatud elutingimuste muutused mõjutavad neid kõige rohkem.

Maardlate kaevandamiseks kõlbliku aktiivse varu kinnitamise ja kaevandamislubade andmise aluseks on kehtivad õigusaktid, eeskätt maapõueseadus. Keskkonnaprobleemid, eelkõige oluline keskkonnamõju, tuleb välja selgitada iga kaevandamisloa andmise juures eraldi, vajaduse korral hinnates keskkonnamõju keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse järgi.

Ehitusmaavarade arengukava põhieesmärgist ja ülesannetest tuleneb vajadus defineerida riigi huvi mõiste ning anda sellele seaduslik alus. Maapõueseaduses on sätestatud, et üldgeoloogilise uurimistöö, uuringu- või kaevandamisloa andmisest on võimalik keelduda, kui tegevus, milleks luba taotletakse, on vastuolus riigi huvidega. Seni oli ehitusmaavarade kaevandamise ja kasutamisega seotud riigi huvi määratlemata, seepärast polnud võimalik ka eespool nimetatud maapõueseaduse sätet täita.

Ehitusmaavaradest lähtudes on riigi huvi tagada tarbijate, eelkõige riigi infrastruktuuri ehitusobjektide nõuetekohane ja majanduslikult optimaalne varustamine kvaliteetsete ehitusmaavaradega, luua tingimused kaevandamise ja kasutamise tehnoloogia igakülgsaks arenguks, võttes tarvitusele kõik meetmed ehitusmaavarade ratsionaalseks kasutamiseks ning maavara ja keskkonna kaitsmiseks.

Riigi huvist tulenevate ülesannete igapäevaseks rakendamiseks on vajalik muuta õigusakte, eelkõige maapõueseadust, mis annaks riigile otsustusõiguse oma maavara üle, ning keskkonnatasude seadust, et täita ELi keskkonnakaitsenõudeid ja seega motiveerida maavarade kasutajaid rakendama maksimaalselt keskkonnakaitsemeetmeid.

4.1. Strateegiline eesmärk 1

Riigi infrastruktuuri ehitusobjektide ja tarbijate nõuetekohane varustamine ehitusmaavaradega

Indikaator	Algtase	Sihttase
------------	---------	----------

1) Avaliku teabe olemasolu ehitusmaavaradega varustuskindluse regulaarse arvestuse ning vajaduse prognoosi kohta	Puudub	Varustuskindluse mudel on valmis ja toimib alates aastast 2015
2) ehitusmaavarade varustuskindlus 10-aastase perspektiiviga on pidevalt tagatud	Seisuga 31.12.2008 oli vähemalt 10-ks aastaks tagatud ehituslubja- ja -dolakivi, tsemendilubjakivi, viimistlusedolakivi, tehnoloogilise liiva ja savi varustuskindlus; kriitilises seisus oli tehnoloogilise lubja- ja dolakivi, liiva ning kruusa varustuskindlus	2020
2) KOVide nõusolek maavarade kaevandamiseks (geoloogilise uuringu ja kaevandamisloa taotluste ning üldplaneeringute põhjal)	Ligikaudu 30% KOVidest andis aastal 2009 maavara kaevandamiseks nõusoleku	Aastal 2020 annab 75% KOVidest geoloogilise uuringu ja kaevandamisloa taotlustele nõusoleku

Meede 1.1. Riigile kuuluvate ehitusmaavarade kaevandamiseks ja kasutamiseks vajaliku õiguskeskkonna tagamine.

Maapõueseaduse esimene redaktsioon kehtestati juba aastal 1995, praegu kehtiv redaktsioon jõustus 01.04.2005. Ehitusmaavarade kaevandamise mahtude suurenemisega viimastel aastatel on tekkinud vajadus rõhutada riigi osatähtsust riigile kuuluva maavara kasutamisel ja maapõue (maavara) kaitsmisel. Seda on vajalik käsitleda praegu koostatavas maapõue kasutamise ja kaitse alustes.

Palju probleeme on tekitanud KOVide üld- ja detailplaneeringutes maardlate kui potentsiaalsete kaevandamispiirkondade erinevad käsitlused. Maapõueseaduse alusel kuulub maardla maakasutuse kitsendusi põhjustavate nähtuste nimekirja, kuuludes planeerimise, ehitamise ja riikliku tähtsusega objektide piiranguvööndisse. Kuigi maapõueseaduse järgi tuleb tagada maavaravarule juurdepääs, st selle kaevandamisvõimalus, üritatakse planeerida maardlate peale mitmesuguseid ehitisi või seada üldplaneeringuga kitsendavaid tingimusi, mis vähendavad kaevandamistegevuse võimalikkust. Isegi siis, kui üleriigilise tähtsusega maardla peal asuva maa omanik on riik, puudub riigil maa ja maavara omanikuna õigus otsustada kaevandamistegevuse üle maardlas. Planeeringute vajaduste ja maardlate arvestamine KOVide arengu määramisel peab tulenema õigusaktidest ja lähtuma nii riigi tasandil tehtud majandusotsustest kui ka kohaliku elanikkonna soovidest. Maardla kui uuritud maavaralasuund on arvele võetud sellepärast, et maardlas on vajaduse tekkimisel tarbimiseks sobiva kvaliteediga varu. Samas võib lubada püstitada maardlatele ajutisi ehitisi ja leppida üldplaneeringute tasandil kokku, et edaspidi, kui selleks vajadus tekib, need ehitised ei takistaks kaevandamist. Püsivaid ehitisi saab maardlatele planeerida siis, kui sellel alal juba on hooneid või rajatisi, mis nagunii kaevandamist ei võimalda. Kuid seepärast ei kustutata maardla kohta kogu vajalikku infot keskkonnaregistrist, sest maavaravaru ei kao kuskile, kuigi kaevandamine pole praegu võimalik. Koostöös Siseministeeriumiga tuleb ühtlustada maapõue- ja planeerimisseaduses esitatud nõuded seoses maardlatest tulenevate piirangutega KOVide üld- ja detailplaneeringutes ning maakonnaplaneeringutes.

Vajalik on likvideerida vastuolu maapõueseaduse ja looduskaitseaduse vahel. Looduskaitseaduses on KOVile antud õigus moodustada kohaliku tähtsusega kaitseala volikogu

otsusega, mis ei nõua kooskõlastamist. Seetõttu puudub nii riigil kui ka teistel asjast huvitatud juriidilistel ning füüsilistel isikutel võimalus vastuväidete esitamiseks. Viimasel ajal on see põhjustanud olukorra, kus moodustades kohaliku tähtsusega kaitsealasid maardlatele ei toimita looduskaitseseaduse kohaselt, sest kaitseala asutamise peamiseks põhjuseks on kujunenud üksnes igasuguse maavara kaevandamise välistamine. Selleks moodustatakse ka põhjendamatult suuri kaitsealasid.

Analüüsitava õigusaktide hulka tuleb lisada ka säästva arengu seadus, mille kohta rakendusaktid puuduvad. Seadus annab praegu üldraamistiku, mida täpsustavad mitmed teised seadused (veeseadus, looduskaitseseadus, maapõuseadus jne).

Veekaitse piiranguvöönditega seotud õigusaktid (veeseadus, looduskaitseseadus) vajavad muutmist nii, et kehtiva mäeeraldise piires, selle ümbruses ning kaevandamisega tekitatud veekogudes ei oleks kaevandamistegevus kalda piiranguvööndis ning ehituskeeluvööndis keelatud. Peale kaevandamise tekitavad nimetatud piiranguvööndid probleeme ka olemasolevate maaparandussüsteemide rekonstrueerimisega või teisaldamisega. Mäeeraldise ja selle teenindusmaa piires olev veekogu ei saa olla avalikuks kasutamiseks, kuna see on vastuolus ohutuseeskirjadega.

Et vältida olukorda, kus kaevandamispiirkonna elanike joogiveega varustamine pole tagatud, tuleb selles osas täiendada maavara kaevandamist ja kasutamist käsitlevate õigusaktide sätteid, eelkõige maapõuseadust, mille alusel kaevandamisluba antakse.

Allmaakaevandamise jaoks loa taotlemisel tuleb esitada loa andjale ka maapealsete kommunikatsioonide asendiplaani. Praegu maapõuseaduses sellist nõuet ei ole, seega tuleb seadust täiendada.

Keskkonnaseadustiku eelnõu kohane loa menetluse regulatsioon ühendab seniste vee erikasutusloa, ajutise vee erikasutusloa, välisõhu saasteloa, erisaasteloa, kaevandamisloa, kiirgustegevusloa ja jäätmeloa ühtsesse keskkonnaloasse. Seni kehtivas õiguses sätestatud lube eelnõu kohaselt enam ei anta. Kaevandamisloa taotlemisel tuleb märkida kõik kavandatavad keskkonnahäiringud ning loa andmiseks menetletakse kõiki neid häiringuid koos. Lubade integreerimise eesmärk on ka menetluse lihtsustamine ning keskkonnainfo ja haldusotsuste kättesaadavuse parem tagamine, sest piisab ühe loa taotlemisest, toimub üks avatud menetlus ja vajaduse korral üks KMH.

Õigusaktide täiendamise osas on mõistlik analüüsida maapõue- ja kaevandamiseseaduse ühendamist üheks seaduseks, kuna valdkond suures osas kattub ning probleeme tekitavad ühe ja sama objekti või tegevuse kohta nimetatud seadustes sätestatud erinevad mõisted ning nõuded. Kaevandamiseseadusega reguleeritud valdkond kuulub praegu Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi pädevusse. Rahandusministeeriumi valitsemisalas asub Statistikaamet, kes vastutab Eestis kaevandatavate maavarade ekspordi ja impordi andmete eest. Kuna need andmed ei ole kooskõlas maavaravarude bilansiga, on vajalik teha koostööd Statistikaametiga, et viia maavarade andmed eri andmebaasides omavahelisse vastavusse.

Ehitusmaavarade kaevandamist ja kasutamist käsitleva õiguskeskkonna täiendamise ning nüüdisajastamise vajadus tuleneb edaspidi ka keskkonnaseadustikust ja maapõue kasutamise ja kaitse alustest, mis praegu on avalikustatud eelnõudena.

Tegevus	Tulemus (väljundnäitaja)	Sihtväärtus (tähtaeg)
1. Ehitusmaavarade kaevandamist ja kasutamist käsitleva õiguskeskkonna analüüs ning õigusaktide	Analüüsi tulemuste alusel tehtud õigusaktide muudatused on jõustunud, riigi regulatsioon on täpsustunud	2011–2020 (toimub jooksvalt rakendusplaani elluviimise käigus)

muutmine ja täiendamine (sh eri valdkondade keskkonnaõiguse sidumine maavarade kaevandamise vajadust arvestades)		
2. Maavarade kaevandamise ja kasutamise alased koolitused (seminarid) maakondade ja KOVide ametnikele ning planeeringute koostajatele	Teadlikkuse kasv ja koostöö paranemine eri huvigruppide vahel	2011–2020 (toimub jooksvalt rakendusplaani elluviimise käigus)

Meede 1.2. Ehitusmaavaradega varustuskindluse tagamine.

Selleks, et tagada tarbijate, eelkõige riigi suuremate ehitusobjektide varustamine kvaliteetsete ehitusmaavaradega, on vajalik omada teavet kavandatavatest ehitusobjektidest ning ehitusmaavarade kasutamise vajadusest Eesti eri piirkondades. Kuna riigi võimalus suunata maavara kasutamiseks vajalikku tegevust on praegu liiga väike, on ehitusmaavaradega varustatuse tagamine muutunud kaootiliseks ja see võib hakata pidurdama majandusarengut kogu riigis. Samas puudub riigil ka täpne ülevaade, kui palju ehitusmaavara on vaja riigi objektide rajamiseks ja korrashoiuks. Seega on vajalik ehitusmaavarade vajaduse prognoosi regulaarse koostamine teatud ajavahemikeks koos ehitusmaavaradega varustuskindluse tagamisega.

Maapõueseadusesse lisatakse ehitusmaavaradega varustuskindluse mõiste ja seadust täiendatakse vajalike rakendussätetega varustuskindluse tagamise üle otsustamiseks. Peale õigusaktide muutmise tuleb analüüsida olemasolevate ehitusmaavarade andmeid keskkonnaregistris, täiendada maardlate nimistut ja muuta kaevandamislube. Tähtis on:

- 1) maardlate, mäeeraldiste ja kaevandamislubade andmete täpsustamine, arvestades loodus- ja muinsuskaitsest, ehitistest, metsast, veekogudest jne tulenevaid kitsendusi ning teisi keskkonnanahoiuga seotud tingimusi. Mäeeraldistele ja nende teenindusmaale, mille koordinaadid on suvalises süsteemis või ei ole L-EST koordinaatsüsteemis, määratakse nurgapunktide koordinaadid L-EST 97 koordinaatsüsteemis (vajaduse korral välitööde käigus täpismõõdistuse tulemusena);
- 2) ehitusmaavarade andmete täiendamine uute maardlate ja prognoosvaruga Eesti Geoloogiafondis olevate uuringuandmete alusel. See suurendab võimalust leida kaevandamise vajaduse tekkimisel sobiva kvaliteediga ehitusmaavara, lisaks saab paremini arvestada optimaalset veokaugust ja valida kaevandamiseks maardla, kus kaevandamine tekitab väikseimat võimalikku keskkonnamõju;
- 3) jätkata riigi tellimusena Eesti kompleksset geoloogilist kaardistamist mõõtkavas 1:50 000. Sellesse kaardikomplekti kuulub ka maavarade kaart, mis on vajalik informatsioon maavara geoloogiliste uuringute suunamiseks ja tegemiseks. Uuringute tulemusena on võimalik täiendada keskkonnaregistris maardlate nimistut uute ehitusmaavarade maardlatega ja perspektiivaladega;
- 4) lõpetada mahajäetud korrastamata ehitusmaavara kaevandamisalade revisjon ja planeerida seni arvele võtmata mahajäetud kaevandamisalade revideerimine. Vajaduse korral tuleb kavandada kõikide nende alade korrastamine või allesjäänud maavara kaevandamine ja alles seejärel korrastamine;
- 5) maardlate kandmisel maardlate nimistusse määrata geoloogilise uuringu tulemusena maardla mõjuala (sh puhvertsoon), võttes arvesse eelkõige kaevandamisel kasutatavat tehnoloogiat. Mõjuala piiritlemine tagab maavara maksimaalse väljamise kuni mäeeraldise piirini ja hoiab ära kaevandamisala kavandamise elamute vahetusse lähedusse;
- 6) ehitusmaavaradega varustuskindluse regulaarse arvestuse ja vajaduse prognoosi lisamine maardlate nimistu andmebaasi ning tulemuste jooksev avalikustamine;

- 7) anda vajaduse korral maardlatele majandushinnang kaevandamisvõimaluse ja kasutamise otstarbekuse seisukohalt, võttes arvesse tehnoloogiat, alternatiivsete ehitusmaterjalide kasutamisevõimalusi jne (vajadus selgub maapõuealase teabe ülevaate koostamise tulemustest). Kaaluda võimalust muuta sobiva kaevandamistechnoloogia olemasolu korral varem passiivseks kinnitatud allpool põhjavee taset paiknev varu aktiivseks;
- 8) analüüsida antud kaevandamislubasid. Maavara kaevandamise lubasid on antud alates aastast 1995. Lubades sisalduvad andmed ja loa täiendavad või eritingimused vajavad ajakohastamist. Vaadata üle lubade kehtivusaegad, lähtudes järele jäänud kaevandamismahtudest.

Kuna Statistikaameti andmebaasist ei ole võimalik saada andmeid maavarade ekspordi ja impordi kohta, mis vastaksid maavarade jaotusele keskkonnaregistri maardlate nimistu maavaravarude bilansis, on vaja koostöös Statistikaametiga viia eri andmebaasides sisalduvad maavarade andmed omavahelisse vastavusse.

Tegevus	Tulemus (väljundnäitaja)	Sihtväärtus (tähtaeg)
1. Maapõuealase teabe parandamine ja täiendamine maavaradega seotud andmebaasides (keskkonnaregistris, Statistikaameti andmebaasis jm)	Maapõuealane avalik teave on eri andmebaasides vastavusse viidud	2015
2. Ehitusmaavarade vajaduse prognoosi koostamine aastateks 2013–2020 ja selle regulaarne uuendamine ehitusmaavaradega varustuskindluse tagamiseks	Prognoosi mudel koos varustuskindluse arvutusega maardlate nimistu juurde on koostatud, toimub regulaarne uuendamine	Prognoos on koostatud aastaks 2013, ehitusmaavarade vajaduse pidev prognoosimine jätkub aastani 2020
3. Eesti kompleksne geoloogiline kaardistamine mõõtkavas 1:50 000	Keskkonnaregistri maardlate nimistu andmete täiendamine	2011-2020 (pidev protsess)

Meede 1.3. Ehitusmaavarade kaevandamise vajaduse ning omavalitsuste ja elanikkonna kaevandamisvastase hoiaku vahelise vastuolu maksimaalne vähendamine.

Maapõue õigusalsed muudatused peavad tagama asjatundliku, pideva ja sihipärase ehitusmaavarade kaevandamise ning kasutamise. Õigusaktide muutmise eesmärk on vältida kaevandamisest tingitud konflikte eri huvigruppide, eelkõige kaevandajate ning kaevandamispiirkonna kohalike elanike vahel.

Vajalikest meetmetest ülevaate saamiseks tuleb analüüsida maavarade kaevandamisega seotud keskkonnatasude (eelkõige kaevandamisõiguse tasude) laekumist ning nende tasude kasutamist KOVides. Kaevandamise protsess (maavara uuring, lubade taotluste menetlemine, KMH, kaevandamisloa andmine jne) tuleb muuta veelgi avatumaks. Sellega kaasneb põhjalik teavitamine ja selgitustöö kaevandamise vajalikkusest ning võimalikust kaasnevast keskkonnamõjust, samuti kaevandatud ala korrastamisest. KOVide jaoks on vajalik leida majanduslik motivatsioon, st vahendid kaevandamisega tekitatud probleemide leevendamiseks. Kaevandamine peab muutuma kõiki sihtgrupe rahuldava kompromissi kaudu võitlustandrist normaalseks majandustegevuseks.

Ehitusmaavarade kaevandamisega seotud vastuolude selgitamiseks on oluline teostada sotsioloogiline uuring (vajadusel korraldada KOVide ja kaevandamispiirkonna elanike hulgas küsitlusi), et saada ülevaadet eri sihtgruppide suhtumisest ehitusmaavarade kaevandamise ning

arvestada küsitluste tulemusi vajalike meetmete rakendamisel vastuolude vähendamiseks.

Tegevus	Tulemus (väljundnäitaja)	Sihtväärtus (tähtaeg)
1) Uurimistöö ehitusmaavarade kaevandamisega seotud vastuoludest	Ehitusmaavarade kaevandamisega seotud vastuolud on selgunud	2014
2. Vajalike meetmete rakendamine vastuolude leevendamiseks uurimistöö tulemuste põhjal	Vastuolud on vähenenud ja kaevandamine on muutunud normaalseks majandustegevuseks	2020

4.2. Strateegiline eesmärk 2

Ehitusmaavarade kaevandamise ja kasutamise efektiivsuse suurendamine ning võimalike alternatiivsete ehitusmaterjalide kasutamine

Indikaator	Algtase	Sihttase
1. Ehitusmaavarade kaevandamisega seotud õigusrikkumiste vähenemine riigi uue kontrollsüsteemi rakendumise tulemusena	5 õigusrikkumist 27 kaevandamisloa kohta aastal 2008, s.o ligi 19% kontrollitud lubadest	Õigusrikkumiste arv on langenud 10%-ni kontrollitavatest lubadest aastaks 2016 ja 5%-ni aastaks 2020
2. Mäeeraldiste üle regulaarse kontrolli sisseviimine	Keskkonnainspeksioon kontrollis ligi 8% mäeeraldistest aastal 2008	15–20% mäe- eraldiste regulaarne kontrollimine alates aastast 2015
3. Põlevkivituha taaskasutuse suurendamine	8,1% kogumahust aastal 2008	Kuni 15% kogumahust aastaks 2020
4. Põlevkivi aheraine kasutamisevõimaluste laiendamine ja kasutamise mahu suurendamine	31,4% kogumahust aastal 2008	40% kogumahust aastal 2020
5. Ehitiste lammutusjäätmete (kood 17 09 04) taaskasutuse suurendamine	40% kogumahust aastal 2008	60% kogumahust aastal 2020
6. Vähendada parema tehnoloogia abil paekivikillustiku tootmisel tekkivat jääkide hulka	25–30% aastal 2008	Alla 10% aastaks 2020

Ehitusmaavaradele on tähtsamaks alternatiiviks põlevkivi aheraine ja tuhk, paekivisõelmed ja ehitusjäätmed.

Aherainekillustik sobib väiksema liikluskoormusega teede teatud elementide jaoks, kuid ei sobi kõrge teeklassi magistraalide ehitamiseks. Seega ei saa aherainekillustikku kasutada kvaliteetse ehituskillustiku asendajana igal pool. Samas kõljab aherainekillustik madala klassi betooni valmistamiseks.

Põlevkivituha on võimalik kasutada tsemendi ja ehitusplokkide tootmiseks, tsemendi asendajana suuremahulistes stabiliseerimisprotsessides, täitematerjalina teedeehituses ning põldude happesuse vähendajana põllumajanduses. 2008. aastal taaskasutati põlevkivituha 8,1% ulatuses tuha kogutekkest.

Paesõelmed tekivad paekivi purustamisel ja sorteerimisel. Praegu ei ole veel võimalik paesõelmeid täies mahus ja efektiivselt kasutada. Nende ladustamine puistangutesse tekitab nii majandus- kui ka keskkonnakaitse probleeme (paekivi mittetäielik kasutamine, ladestamine suures koguses suurtele aladele, transport jne). Seni on paesõelmeid kasutatud karjääride korrastamiseks, täitematerjalina, põldude lupjamiseks, liikumisradade katmiseks ja talvel libeduse tõrjeks. Rikastatud paesõelmeid saab kasutada ehitusliiva ja peenkillustiku asendajana ning seetõttu on edaspidi võimalik neid edukalt kasutada ehitusmaterjalide tootmiseks.

Keskkonnainfo kohaselt tekkis 2008. aastal ehitiste lammutusjäätmeid (kood 17 09 04) kokku 156 000 t, millest taaskasutati 63 000 t ehk 40% kogumahust [28]. Ehitusjäätmeid on võimalik kasutada täitepinnasena, karjääride korrastamisel ning korrashoiul.

Meede 2.1. Keskkonnatasude tõhususe analüüs ja mäerendi rakendamine.

Kaevandamisõiguse tasu makstakse praegu keskkonnatasude seaduse ning selle alusel kehtestatud õigusaktide järgi riigile kuuluva maavara kaevandamise eest. Kaevandamisõiguse tasu suurus oleneb kaevandatava maavara tasumäärast ning kaevandatud varu hulgast.

Selleks, et muuta maavara kaevandamine säästlikumaks ja konkurentsivõimelisemaks, on vajalik analüüsida praeguse keskkonnatasude süsteemi tõhusust ning selle võimalikku asendamist mäerendiga, mille maksmisel arvestatakse mäeeraldise suurust, asukohta, maa hinda, maavara kvaliteeti, kaevandamiseks kasutatavat tehnoloogiat, võimalikku keskkonnamõju jne.

Tegevus	Tulemus (väljundnäitaja)	Sihtväärtus (tähtaeg)
1. Keskkonnatasude ja mäerendi tõhususe analüüs ehitusmaavarade kaevandamisel ja kasutamisel	Analüüsi tulemused on rakendatud ehitusmaavarade kaevandamise ja kasutamise protsessi	2014

Meede 2.2. Ehitusmaavarade geoloogilise uuringu ja kaevandamistegevuse riigi kontrollsüsteemi väljatöötamine.

Kuigi riigi kontroll maavarade geoloogilise uuringu ja kaevandamise üle on toimunud õigusaktides sätestatud korra kohaselt, selgub Riigikontrolli auditeerimistulemustest, et kontrolli on vaja tunduvalt parandada, eriti maavara kaevandamise üle [29]. Riigi kontrollmehhanism tuleb muuta tõhusaks ja määrata järelevalve vajalik ulatus. Eelkõige tuleb kontrollida esitatud kaevandamismahtude andmete õigsust ja kaevandamisloal märgitud keskkonnatingimuste täitmist. Maavaravaru kaevandamise mahu aruannete esitamise ja keskkonnatasu arvutuste kontrollimise kohustus tuleneb maapõueseadusest. Järelevalve ülesanne on ära hoida kaevandamisega seotud keskkonnakahjustused, reageerida adekvaatselt keskkonnakahjustaja käitumisele ning nõuda tekitatud kahju heastamist. Maapõueseaduse §-s 74 on loetletud tegevusliigid, mis tekitavad hüvitamisväärsset keskkonnakahju.

Lisaks kaevandamise aerokontrollile on avamaakaevandamist võimalik kontrollida pistelise markseidermõõdistamise käigus mäeeraldistel. Probleemiks jääb seejuures siiski veealuse kaevandamise kontrollimine meres.

Vaja on luua maavarade kaevandamise järelevalvega tegelevate asutuste koostöövõimalused ja -tingimused, eelkõige tagada Keskkonnainspektsiooni ja Tehnilise Järelevalve Ameti koostöömimine. Kaaluda tuleb maavarade uurimise, kaevandamise, kasutamise ja kaitsega tegeleva riigiameti asutamist, kuhu oleks koondatud eespool nimetatud tegevuse planeerimine, teostamise juhtimine ja järelevalve.

2008.–2009. aastal auditeeris Riigikontroll Eestis korraldatud ehitusmaavarade kaevandamist, uute

karjäärade rajamist ja vanade sulgemist. Märkusi oli esitatud palju, sh järelevalve puudumise kohta kaevandamise ja markšneidermöödistamise üle, samuti sisulise kontrolli puudumise kohta esitatud kaevandamismahtude aruannete üle. Üldjuhul Keskkonnaamet (varasemad keskkonnateenistused) ei kontrolli ettevõtete esitatud kaevandamismahu andmeid ning kaevandamisõiguse tasu arvestatakse ja muudatused sisestatakse maavaravarude bilanssi ettevõtete andmeid usaldades. 2008. aastal kontrollis Keskkonnainspeksioon 27 kaevandamisloa omanikku ja leidis õigusrikkumisi viie mäeeraldise osas (kokku oli antud 318 ehitusmaavara kaevandamise luba). Auditi tulemustele toetudes tuleb sisse viia Keskkonnainspeksiooni regulaarne iga-aastane kontroll mäeeraldiste üle nii, et nelja kuni viie aasta jooksul oleks kõiki mäeeraldise vähemalt ühe korra kontrollitud. Riigikontrolli auditeerimistulemustes esitatud puuduste kõrvaldamiseks on hädavajalik riigi kontrollsüsteemi väljatöötamine ehitusmaavarade kaevandamistegevuse üle.

Tegevus	Tulemus (väljundnäitaja)	Sihtväärtus (tähtaeg)
1. Analüüs riigi kontrollsüsteemi loomise vajadusest ehitusmaavarade kaevandamise üle	Analüüsi tulemuste põhjal on riigi kontrollsüsteem käivitunud	2016
2. Järelevalvefunktsiooniga asutuste töötajate maapõuealase pädevuse tõstmise koolituste abil ja koostöö parandamine	Järelevalve ehitusmaavarade kaevandamise üle on paranenud ja õigusrikkumised on vähenenud	2018

4.3. Strateegiline eesmärk 3

Ehitusmaavarade kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju vähendamine

Ehitusmaavarade kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju vähendamisele mõjub positiivselt eespool käsitletud alternatiivsete ehitusmaterjalide kasutamise suurendamine, mäerendi kasutuselevõtt ning ehitusmaavaradega varustuskindluse arvestamine kaevandamislubade menetlemisel. Keskkonnasäästliku kaevandamise tagamise tähtsaks tingimuseks on ka riigi kontrolli tõhustamine kaevandamise üle (vt meede 2.2.).

Ehitusmaavarade kaevandamisega seoses on üha sagedamini üles kerkinud küsimus kaevandamise mõjust põhjavee tasemele. Tavapärase kaevandamisega kaasneb vee väljapumpamisega karjääri ümbruses põhjavee taseme langus alal, mille raadius võib ulatuda sajakonnast meetrist mõne kilomeetrini. Lubja- ja dolokivi kaevandatakse sageli allpool põhjavee taset ja veeluse kaevandamise katsetööde esialgsed tulemused näitavad selle tegevuse võimalikkust vähemalt 5 m sügavuses vees. Karjääridest väljapumbatava vee koguse vähendamiseks (põhja- ja pinnaveele avalduva mõju vähendamiseks) saab rajada karjääri mäeeraldise piirile veekindlast materjalist pinnasetõkked. Suurtes karjäärides saab rakendada kaevandamist osade kaupa, et vältida korraga terve mäeeraldise avatuna hoidmist [3].

Kaevandamisloa andmisel tuleb seada üldreegel, et kaevandamisprotsess toimub võimalikult lühikese aja jooksul, kasutatakse ümbruskonda vähe häirivat tehnoloogiat ning kaevandamise tõttu muudetud maastikuga ala antakse pärast korrastamist võimalikult kiiresti taaskasutusse.

Maavara kaevandamiskoha valikul on oluline kaevandada seal, kus eeldatav mõju keskkonnale on väiksem. Selleks on kavas täiendada (meede 1.2) maardlate nimekirja, võttes arvesse loodus- ja muinsuskaitsest, ehitistest jm tulenevad kitsendused.

Indikaator	Algtase	Sihttase
Revisjoni tulemusel arvele võetud	Algtaseme saab määrata	Sihttaseme aastaks

kaevandamisega rikutud ja mahajäetud karjäärade korrastamisega saadud alade osatähtsus kaevandamisega rikutud ja mahajäetud alade kogupindalas	pärast kaevandatud alade revisjoni aastal 2015	2020 saab määrata revisjoni tulemuste põhjal
--	--	--

Meede 3.1. Maavara kaevandavate ja kasutavate ettevõtjate tegevuse suunamine keskkonnasäästlikkusele.

Looduskeskkonna ja loodusvarade säästliku kasutamise alused on sätestatud säästva arengu seaduses. Keskkonnasäästlik kaevandamine tähendab üheaegselt nii maapõues oleva maavaravaru kui ka looduse maksimaalset kaitsmist kaevandamise negatiivsete mõjutuste eest. Kaevandamisloa andmisel ei tohi mäeeraldisest välja jätta maardla osi, mille varu kasutamine ei ole edaspidi väikese mahu või muude tingimuste tõttu majanduslikult otstarbekas. Enne mäeeraldisel laiendamist külgnevatele aladele on vaja kaevandada olemasolevast mäeeraldisest kogu kasulik kiht, kui see on tehnoloogiliselt võimalik ja majanduslikult otstarbekas. Kui kaevandamine lõpeb enne kogu kasuliku kihi väljamist mäeeraldisest, peab kaevandamisloa andjal olema õigus korraldada vajadusel enampakkumine kaevandamisloa andmiseks mäeeraldisse allesjäänud varu kaevandamiseks. Samuti tuleb kaevandamisel tagada maardlasse jääva varu kasutamise- ja kaevandamisväärsena säilimine.

Kui rajatava maanteetrassi või teiste ehitiste alla jääb maavaravaru või maavaraga kvaliteedilt sarnane, kuid maardlate nimistus arvele võtmata looduslik kivim või setend, siis on otstarbekas kaaluda selle maavara, kivimi või setendi kaevandamist, lähtudes säästva arengu põhimõtetest. See tähendab, et maanteetrass jt ehitised viiakse süvendisse ja kaevandatud maavara saab tõenäoliselt kasutada juba rajatava tee ehitamiseks.

Nii nagu maastiku muutmine, on ka tolmu, müra ja vibratsiooni tekitamine kaevandamise käigus paratamatu, kuid selle jaoks on kinnitatud normid välisõhu kaitse seaduse [30] ja rahvatervise seaduse kohaselt [31]. Kaevandaja peab neid arvestama ja leidma võimalused lubatud tasemeist kinnipidamiseks. Tolmu aitavad vähendada niisutusüsteemid ja mitmesugused tolmutüüdmisseadmed, müra vähendamiseks kasutatakse müra levikut tõkestavaid valde või muid rajatisi, võimaluse korral ka metsa. Lubatud vibratsioonitaseme peab tagama kaevandamiseks valitud tehnoloogia.

Üldiselt ettevõtted, kes sooviksid investeerida keskkonnakaitse, sh tehnoloogia arendamisse või puhtamasse tootmisse, ei saa selleks praegu Eesti suurematelt pankadelt soodsamaid laenuitingimusi.

Paekivi kasutatakse peamiselt killustiku saamiseks ja selle tootmisel on praegu põhiprobleemiks kasutatava tehnoloogia tõttu tekkinud suur kogus jääke – paesõelmeid, mis moodustavad kuni 30% kaevandatud maavara kogusest. Jääkide hulka on võimalik vähendada parema tehnoloogia kasutamisega nagu on näidanud katsetused Vao lubjakivimaardlas.

Kõige rohkem kasutatakse ehitusmaavarasid teedeehituses. Seetõttu on otstarbekas analüüsida kõiki teedeehituse kulutusi rajatise olulusringi jooksul (sh investeringuid, hoolduse- ja remondikulutusi) selleks, et leida optimaalne võimalus alternatiivsete ehitusmaterjalide, sh graniidi kasutamiseks.

Kuna maavarade kaevandamine ja kasutamine võib teatud juhtudel põhjustada olulist keskkonnamõju, tuleb keskkonna pöördumatute muutuste vältimiseks keskkonnamõju hinnata keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse järgi. KMH tellib ja töö tegemise ning aruande koostamise eest maksab enamasti kaevandaja, kes on sageli kaevandamisloa omanik ja KMH eest vastutaja. KMH tulemused on olnud kaevandamisloa andmiseks enamasti positiivsed ja teatud tingimuste täitmisel on kaevandamistegevus KMH aruande järgi võimalik. Kuigi senine statistika on tekitanud avalikkusel kahtlusi, võib KMH positiivse tulemuse põhjuseks lugeda

eelkõige geoloogilise uuringu teinud kogunud spetsialistide soovitusi kaevandajatele taotleda kaevandamisloa sinna, kus suure tõenäosusega juba enne KMHd on teada, mis tingimustel on selles piirkonnas võimalik kaevandada. Siiski tuleb arengukava teostamisel analüüsida võimalusi, kuidas teha KMH protsess avalikkusele paremini mõistetavaks.

Tegevus	Tulemus (väljundnäitaja)	Sihtväärtus (tähtaeg)
1. Ehitusmaavarade kaevandamisega seotud keskkonnalubade nõuete täpsustamine	Vajalikud muudatused on keskkonnalubadesse sisse viidud	2013
2. Kaevandamisloa andmisel arvestada parima võimaliku tehnika* kasutamist keskkonnaseadustiku eelnõu alusel, lähtudes KMH eksperdi soovitustest	Tingimus on keskkonnaseadustiku alusel ehitusmaavarade kaevandamisprotsessi rakendatud	2015
3. Kohalike mineraalmaterjalide optimaalse kasutamise uuring Eesti teedemajanduses	Uurimistöö tulemused on selgunud ja andmeid kasutatakse ehitusmaavarade prognoosi koostamiseks	2014
4. KMH tõhususe analüüs kaevandamisloa andmise menetlemisel	Vajalikud muudatused KMH parandamiseks on rakendatud	2015

* Keskkonnaseadustiku eelnõu kohaselt tähendab *parim võimalik tehnika* tõhusaimat mõistlikult kättesaadavat keskkonna terviklikuks kaitsmiseks mõeldud tehnikat, tehnoloogiat ning toimimise viisi [32].

Meede 3.2. Rikutud maa õigeaegse korrastamise nõudmine ja jälgimine.

Meetmes nimetatud kohustus tuleneb maapõueseadusest. Kaevandamisega muudetud maastiku korrastamise kohustus lasub kaevandamisloa omanikul. Korrastamist peab alustama esimesel tehnoloogilisel võimalusel ja lõpetama enne loa kehtivuse lõppemist, kusjuures mõistet "esimesel tehnoloogilisel võimalusel" on vajalik maapõueseaduses täpsustada.

Õigusaktide järgi märkimisväärseid rikkumisi kaevandatud alade korrastamise tähtaegadest kinnipidamisel ei ole olnud, kuna korrastamine peab toimuma kaevandamisloa kehtivuse ajal ja praegu on võimalik loa tähtaega pikendada, kui korrastamistööd pole jõutud lõpetada. Otstarbekas on teha kaevandamisloa omanikule ülesandeks esitada detailne korrastusprojekt vähemalt viis aastat enne loa kehtivuse lõppemist. See vähendaks lubade pikendamistaotlusi eesmärgiga korrastada kaevandatud ala pärast loa kehtivuse esialgset tähtaega. Kui korrastamist ei alustata ettenähtud ajal, teeb loa andja loa omanikule ettekirjutuse, mille täitmata jätmisel kohaldatakse sunnivahendit asendustäitmise ja sunniraha seaduses sätestatud korra kohaselt.

Kaevandamine muudab loodust, tekitab uusi maapinnavorme ja muudab piirkonna veerežiimi. Seejuures tuleb arvestada üldsuse ootusega, et kaevandatud aladel kujundatakse vähemalt kaevandamisega samaväärne maastik. See saab edaspidi kaevandamise kavandamisel võtmeküsimuseks. Kaevandatud alade korrastamise kvaliteet on pidevalt paranenud. Endiste karjäärilade kasutamiseks on leitud mitmeid ratsionaalseid lahendusi (järvestik potentsiaalse suvituskoha jaoks, kalatiigid, auto-motorajad, korrastatud metsamaad), mis võivad anda korrastatud maale isegi suurema väärtuse kui see oli enne kaevandamist. Korrastusprojekti otstarbekas juba enne kaevandamise alustamist planeerida maavara väljamisel tekkivad karjääriveekogud võimalikult looduslähedasteks.

Kui üleriigilise tähtsusega ehitusmaavara maardlasse on välja antud järjestikku mitu kaevandamisloa, võib tekkida probleeme maardlas pidevalt kasvava mäeeraldiste alaga ning selle tulevase korrastamise tervikliku lahenduse leidmisega (praegu korrastatakse mäeeraldised üksikute objektide kaupa). Sellisel juhul on mõistlik kaaluda maardla kasutamise kava koostamist, mis käsitleks nii maardla kasutuselevõttu kui ka korrastamist ja aitaks vähendada konflikte kaevandamispiirkonna elanikega.

Riigikontrolli auditeerimisaruanDES on kirjas, et tuleb parandada karjäärade korrastamise järelevalvet ja tehtud ettepanek märkida kaevandamisloale või korrastamistingimustes, milles seisnevad esmased tehnoloogilised võimalused korrastamistöde alustamiseks. Kuna maardlate nimistus peetakse kaevandatud maavara mahu arvestust, mitte kaevandatud alade pindala arvestust, siis arengukavas ei ole võimalik näidata korrastatud karjäärade osatähtsust kaevandatud alade kogu pindalas.

Tegevus	Tulemus (väljundnäitaja)	Sihtväärtus (tähtaeg)
1. Ülevaate koostamine kaevandatud alade korrastamisprotsessi puudustest	Koostatud ülevaate põhjal on vajalikud meetmed rakendatud, korrastamistöde tähtaegadest on hakatud kinni pidama	2020
2. Üleriigilise tähtsusega maardla kasutamise kava pilootprojekti koostamine	Pilootprojekt on koostatud	2015

5. Ehitusmaavarade arengukava elluviimine

5.1. Juhtimisstruktuur ehitusmaavarade arengukava elluviimiseks

Ehitusmaavarade arengukava juhtimisstruktuuri kirjeldus on koostatud Vabariigi Valitsuse 13. detsembri 2005. aasta määruse nr 302 „Strateegiliste arengukavade liigid ning nende koostamise, täiendamise, elluviimise hindamise ja aruandluse kord“ kohaselt.

Vabariigi Valitsus on määranud Ehitusmaavarade arengukava koostamise eest vastutavaks Keskkonnaministeeriumi. Keskkonnaministeeriumi ülesanne on arengukava koostamise, täiendamise, elluviimise, hindamise ja aruandluse koordineerimine. Arengukava kiidab heaks Vabariigi Valitsus. Ehitusmaavarade arengukava juurde kuulub rakendusplaan, mis esialgu koostatakse aastateks 2010–2013, seejärel teine etapp aastateks 2014–2016 ning kolmas etapp aastateks 2017–2020. Eespool nimetatud määruse nr 302 järgi esitab keskkonnaminister rakendusplaani Vabariigi Valitsusele kolme kuu jooksul pärast Ehitusmaavarade arengukava heakskiitmist. Samuti esitab keskkonnaminister Vabariigi Valitsusele üks kord aastas Eesti keskkonnategevuskava raames aruande Ehitusmaavarade arengukava täitmise, arengukavas ja rakendusplaanis esitatud eesmärkide saavutamise ning meetmete kasutamise tulemuslikkuse kohta, mille järgi otsustatakse arengukava täiendamine või lõpetamine. Vajaduse korral korrigeeritakse aastaaruandluse käigus ka rakendusplaani.

Kuna Ehitusmaavarade arengukava rakendamise periood hõlmab 11 aastat, siis kindlasti arenevad selle aja jooksul teatud määral nii maavarade uurimise, kaevandamise ja kasutamise tehnoloogia kui ka maavara kasutamise võimalused. Seetõttu on võimalik, et rakendusplaani teise ja kolmanda etapi koostamisel korrigeeritakse ka arengukavas esialgu esitatud eesmärgid ja nende täitmise tingimusi.

Ehitusmaavarade arengukava viiakse ellu perioodi kaupa uuendatud rakendusplaani alusel, milles kavandatakse arengukava teostamise maksumus ja finantseerimise allikad. Keskkonnaministeerium

on kaasanud rakendusplaani elluviimisel Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi, Rahandusministeeriumi, Sotsiaalministeeriumi ning Siseministeeriumi. Arengukava teostamiseks seatud põhilised ülesanded ja kohustused arutatakse läbi arengukava koostamise käigus, et kõigil asjaomastel ministeeriumitel oleks võimalik arvestada Ehitusmaavarade arengukava elluviimiseks vajalike ressurssidega oma valdkonna arengukavades ning eelarve taotlustes. Keskkonnaministeeriumil on vajalik saada teavet eri valdkondades kasutatavate ehitusmaavarade mahtude kohta selleks, et oleks võimalik koostada maavarade vajaduse prognoos eelkõige riigi infrastruktuuriobjektide ehitamise ja korrashoiu jaoks.

5.2. Ehitusmaavarade arengukava maksumuse prognoos

Ehitusmaavarade arengukava koostamise ettepanek kiideti heaks Vabariigi Valitsuse 19. juuni 2008. aasta korraldusega nr 276 ja selles ettepanekus on arengukava maksumuseks prognoositud ligikaudu 16 mln krooni. Lõplik maksumus selgub pärast arengukava juurde kuuluva rakendusplaani koostamist ning selle kooskõlastamist teiste asjaomaste ministeeriumitega.

Kokkuvõte

Ehitusmaavarade arengukava ülesanne on suunata ehitusmaavarade kasutamist järgmise 11 aasta kestel. Arengukava juurde kuuluv rakendusplaan koostatakse kolmes etapis. Esimene etapp näitab meetmed ja tegevust aastatel 2010–2013, teine etapp aastatel 2014–2016 ning kolmas etapp aastatel 2017–2020.

Samaaegselt Ehitusmaavarade arengukava koostamisega algatas keskkonnaminister 16. juuni 2009. a käskkirjaga nr 960 Vabariigi Valitsuse seaduse § 52 lõike 1, keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse § 33 lõike 1 punkti 1 ja § 35 lõigete 1, 2 ja 5 alusel Ehitusmaavarade arengukava KMH, mille tulemused on esitatud lisas 5.

Ehitusmaavarade arengukava eesmärk on tagada maavarade keskkonnasõbralik kaevandamine ning maapõueressursi efektiivne kasutamine minimaalsete kadude ja jääkidega. Keskkonnasõbralik kaevandamine tähendab maardla kiiret hõlvamist, maavara lühiajalist väljamist, põhjavee minimaalset mõjutamist, müra-, tolmu- ja seismiliste normide ületamise vältimist ning kaevandatud ala kiiret projektikohast korrastamist. Ressursi efektiivne kasutamine tähendab kaevandamisväärse maavara võimalikult täielikku väljamist ning kaasnevate maavarade kasutamist [1].

Ehitusmaavarade arengukava rakendusplaanis on üheks oluliseks tegevuseks määrendi kasutuselevõtu võimaluste analüüs. Riigi omandisse kuuluva maavaravaru kaevandamisõiguse tasu suurus oleneb praegu kaevandatava varu hulgest ja seetõttu ei ole kaevandajal motivatsiooni kaevandada võimalikult lühikese aja jooksul, et saaks kaevandamisega rikutud maa muuta korrastamisega võimalikult kiiresti taaskasutuskõlblikuks.

Kui kaevandaja peatab kaevandamise selleks, et oodata sobivat situatsiooni ehitusmaavarade turul, siis seisab ka riigi maavara tasuta kaevandaja käsutuses. Määrendi suurus määratakse kaevandamisloa andmisel ja seda tuleb maavara kaevandajatel maksta igal aastal ühtmoodi maardla kasutamise eest, kusjuures maksustatud on kogu kaevandamiseks välja antud määeraldise. Seega määrendi sisse arvestatakse kõik kaevandamisega riigile tekitatud kulud, samuti on tagatud normaalne konkurents kaevandajate vahel, sest määrendi maksmisel on kulukas hoida määeraldises seismas kaevandamata maavara.

Eesti Keskkonnategevuskavas on ette nähtud põlevkivi, ehitusmaavarade (pae, liiva ja savide) ning turba optimaalse kaevandamismahu määramine ajalisel perspektiivis (kuni 20 aastaks). See ettepanek on põhjendatud põlevkivi ja turba jaoks ning nendele maavaradele on praegu kaevandamismahu piirmäärad ka kehtestatud. Ehitusmaavarade jaoks arengukava aastast kaevandamismäär ei kehtesta, sest selline otsus ei lahendaks ehitusmaavarade jätkusuutlikkuse küsimust. Näiteks optimaalsed kaevandamismahu määrad on täiesti erinevad, kui võtta aluseks viimase kolme aasta intensiivse ehitustegevuse tulemusena kaevandatud maavara andmed või samad andmed viimase kümne aasta kohta. Samas on enamik ehitusmaavarade maardlaid väikesed ja lokaalse tähtsusega. Ehitusmaavarade optimaalse kaevandamismahu määramine on arengukavas asendatud ehitusmaavaradega varustuskindluse arvestuse kasutuselevõetuga. Kaevandatud ehitusmaavaradest kasutatakse ligikaudu 92% Eestis ja kaevandamismahu piirmäärad pidurdaksid ehitustegevust, sh ka riigi huviga seotud objektide ehitamist. Selleks, et tagada ehitusmaavarade säästlik ja jätkusuutlik tarbimine, on eelkõige vaja pöörata tähelepanu kaevandamise asukoha ja kaevandamistehnoloogia valikule ning kaevandatud ala korrastamisele.

Ehitusmaavarade arengukavas on esmakordselt maavarade jaoks kasutusele võetud varustuskindluse mõiste. Varustuskindluse regulaarne arvestus näitab tarbimise põhjal, kui kauaks jätkub määeraldistes kaevandamiseks antud varu, ja aitab vältida mõne ehitusmaavara varu ootamatut puudujääki. Samuti on varustuskindlust käsitlev avalik teave vajalik maardlate mõistliku kasutuselevõtu jaoks, mis eelkõige seisneb määeraldise optimaalses asukohavalikus,

keskkonnatingimustega arvestamises ning maavara säästlikus kasutamises.

Maardlate kasutusse võtmisel tuleb eelistada juba avatud maardlate maksimaalset võimalikku kasutamist, mille kohta on piisavalt vajalikku informatsiooni nii keskkonnatingimuste kui ka kaevandamise tehnoloogiliste võimaluste kohta. Nende maardlate ammendamise eesmärk on ka maksimaalselt edasi lükata uute maardlate kasutuselevõttu.

Uute potentsiaalselt sobivate maardlate avamisel tuleb arvestada sobiva varu omaduste ja hulgaga, geoloogiliste ja hüdrogeoloogiliste tingimustega, looduskaitse tingimustega, arheoloogia- ja muinsusväärtuste ning infrastruktuuri piirangutega. Kõikide nende tingimuste koosmõju näitab, kas maardlas on võimalik keskkonnasäästlik kaevandamine, mis väldib ühtlasi taastumatu loodusvara asjatuid kadusid [3].

Kui keskkonnatingimused seavad piiranguid maardlale ja kaevandamise planeerimise ajal puudub rahuldav tehnoloogiline lahendus, siis selle maardla kasutuselevõtt lükkub edasi tulevikku. Seetõttu ei ole võimalik öelda ka kõikide keskkonnaregistris arvele võetud maardlate täpset kaevandamise alustamise tähtaega. Samuti ei ole teada aeg, millal tekib mingi maavara kaevandamise vajadus. Ka maakonna ja KOVide üldplaneeringute koostamisel ei saa ette planeerida kõikide maardlate kaevandamise aega, kuna maardlate nimistu ülesanne on lisaks kaevandamise andmetele anda informatsiooni uuritud maavarade kohta, mida saab vajaduse korral tulevikus kasutusele võtta.

Ehitusmaavarade arengukavas on planeeritud mitmeid uurimistöid, mille tulemuste põhjal edaspidi täiendatakse või muudetakse arengukava rakendamiseks ettenähtud tegevusi. Meetmete elluviimiseks kavandatud tegevustesse kaasatakse ka teised asjaomased ministeeriumid ja asutused.

Ehitusmaavarade arengukavasse planeeritud kolm strateegilist eesmärki koos mõõdikutega näitavad arengukava vastavust Eesti keskkonnastrateegia eesmärgile kaevandada ehitusmaavarasid keskkonnasõbralikult.

Loodusvarade kui rahvusliku rikkuse kasutamise korraldamine ja kaitsmine on põhiliselt vaid riigi ülesanne, sest riik kannab vastutust loodusvarade säästliku kasutamise ja säilimise eest. Siia kuulub ka maardlate optimaalne rajamine, nende kasutuselevõtu otstarbekus ja kaevandatud alade korrastamine, mis vajab ühtsete põhimõtete rakendamist kogu riigi territooriumil.

Kasutatud kirjandus (algallikad)

1. Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2030. Keskkonnaministeerium. *Internet*: <http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=328494/Keskkonnastrateegia+2030+%28eel%F5u%29.pdf> (04.02.2007).
2. Eesti Keskkonnategevuskava aastateks 2007-2013. Keskkonnaministeerium. *Internet*: http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=380093/Keskkonnategevuskava+2007-2013_20022007_rtf_1.pdf (20.02.2007).
3. Uurimistöö „Looduslike ehitusmaterjalide kasutamise riikliku arengukava 2010–2020” koostamiseks”. OÜ Inseneribüroo Steiger. Tallinn 2009.
4. Tallinna ümbruse looduslike ehitusmaterjalide maavarade arengukava koostamine ja perspektiivalade selgitamine. Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut. Tallinn 2005.
5. Eesti säästva arengu riiklik strateegia Säästev Eesti 21. *Internet*: http://www.riigikantselei.ee/failid/Saastev_Eesti_21.pdf (14.09.2005)
6. Transpordi arengukava 2006-2013. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. *Internet*: <http://www.riigiteataja.ee/ert/get-attachment.jsp?id=12784610> (24.01.2007)
7. Eesti looduskaitse arengukava aastani 2020 (eelnoü). Keskkonnaministeerium. *Internet*: <http://www.envir.ee/1690>
8. Riigi jäätmekava 2008-2013. Keskkonnaministeerium. *Internet*: http://www.valitsus.ee/failid/j_tmekava_2008_2013.pdf (29.05.2008)
9. Vesikondade veemajanduskavad. Keskkonnaministeerium. *Internet*: <http://www.envir.ee/204372>
10. Säästva arengu seadus. Keskkonnaministeerium. *Internet*: <http://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13148461>
11. Maapõueseadus. Keskkonnaministeerium. *Internet*: <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13186989> (01.04.2005)
12. Kaevandamiseseadus. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. *Internet*: <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=12991177> (01.12.2003)
13. Eesti aluspõhja geoloogia. A. Rõõmusoks. Tallinn 1983.
14. Maavarade geoloogia. E.Pirrus. Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut. Tallinn 2000.
15. Geology and Mineral Resources of Estonia. A. Raukas, A. Teedumäe. Institute of Geology. Tallinn 1997.
16. Keskkonnaregistri maardlate nimistu. Maa-amet. *Internet*: http://www.maaamet.ee/index.php?lang_id=1&page_id=280&menu_id=0
17. Eesti maapõuerikkusi. RE Eesti geoloogiakeskus. Tallinn 1993.
18. Eesti paekivivarud ja nende kasutamine. E. Tomberg. Keskkonnatehnika 2001/2.
19. Kiviaabits. Eesti mineraalid. K. Suuroja. Geo Trail KS 2007.
20. Keskkonnaseadustiku eelnoü. Justiitsministeerium. Tallinn 2009.
21. Killustiku kaevandamine ja kasutamine. Eesti Mäeselts, TTÜ Mäeinstituut. Tallinn 2009.
22. Keskkonnatasude arendamise kontseptsioon aastateks 2010-2020 (eelnoü). Keskkonnaministeerium. *Internet*. <http://www.envir.ee/1051528>
23. Kiri Riigikohtu esimehele hr Märt Raskile 13.05.2009 nr 2.6-3/838-1. Riigikogu Põhiseaduskomisjon.
24. Aherainemäed võivad leevendada ehitusmaavarade puudust. R. Raudsep, P. Eek. Eesti Päevalehe vahelehes Ärileht artikkel 12.03.2008. *Internet*: <http://www.arileht.ee/?majandus=421893>
25. Keskkonnakaitse majandushoobade arendamine jäätmemajanduses. SEI-Tallinn, lepinguline töö, 2008. *Internet*: http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1085401/HMoor_aheraine.pdf
26. Pestud paekiviliiva katsetööd. Lõpparuanne. AS Ramboll Eesti, märts 2009.

27. Pestud paesõelmete (paeliiva) tihendamisest. Uurimistöö aruanne. Töö nr 09-04-0844. P. Talviste. Tallinn 2009.
28. Keskkonnainfo. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus. *Internet*: <http://www.keskkonnainfo.ee/>.
29. Ehitusmaavarade kaevandamise riiklik korraldamine. Riigikontrolli aruanne Riigikogule. Tallinn, 14. mai 2009. *Internet*: http://www.google.com/search?hl=et&source=hp&q=Ehitusmaavarade+kaevandamise+riiklik+korraldamine&btnG=Google+otsing&lr=lang_et&aq=f&oq=
30. Välisõhu kaitse seadus. Keskkonnaministeerium. *Internet*: <http://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13202035>
31. Rahvatervise seadus. Sotsiaalministeerium. *Internet*: <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13101746>
32. Keskkonnaseadustiku eelnõu. Justiitsministeerium. *Internet*: <http://www.just.ee/41314>