

## **KIVIMÄE KRUUSAMAARDLA TÄITELIIVA VARU ARVUTUS** (varu seisuga 01.02.2026)

Töö nr 26-932  
vastutav täitja

Ain Pöldvere  
/allkirjastatud digitaalselt/  
geoloog ja diplomeeritud mäeinsener

Tartu 2026

## Annotatsioon

Ain Põldvere, Anne Rooma “**Kivimäe kruusamaardla täiteliiva varu arvutus**” (varu seisuga 01.02.2026). Maavarauuringud OÜ, Tartu, 2026. 1 köide, 16 lk teksti, 4 tabelit, 9 tekstilisa, 2 graafilist lisa (EGF, Eesti Geoloogiateenistus, Dozerland OÜ).

Maavarauuringud OÜ tegi Dozerland OÜ tellimisel Kivimäe kruusamaardla (maardla registrikaart nr 940) Kivimäe kruusakarjääri ja Kivimäe kruusakarjäär 1 maaüksustel täiendava täiteliiva varu arvutuse olemasolevate geoloogiliste uuringute andmete põhjal. Täiendava täiteliiva varu arvutamiseks kasutati 2015. aasta geoloogilise uuringu (EGF 8668) ja 2020. aasta geoloogilise uuringu (EGF 9340) aruannete andmeid.

Maastikuliselt paikneb Kivimäe kruusamaardla Lääne-Eesti rannikumadalikul. Kivimäe kruusamaardla aluspõhja moodustab Devoni ladestu Kesk-Devoni ladestiku Pärnu kihistu (D<sub>2pr</sub>) liivakivi aleuroliidi ja savi vahekihtidega.

Kivimäe kruusamaardlas arvutati täiteliiva aktiivne tarbevaru nelja plokina: 8. plokk ja 9. plokk (pindala 4,35 ha) ning 10. plokk ja 11. plokk (pindala 1,54 ha). Plokk 9 aT asub ploki 8 aT lamamis ja plokk 11 aT asub ploki 10 aT lamamis põhjaveetasemest madalamal, keskmine põhjaveetase jääb absoluutsele kõrgusele 30,1 m. Plokk 9 aT ja plokk 11 aT varu lamam jääb 27,8 m absoluutsele kõrgusele.

Täiteliivaks (plokk 8 aT ja plokk 9 aT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 2,98...17,75%, kaalutud keskmisena 9,4%. Osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm liiv ei sisalda.

Täiteliivaks (plokk 10 aT ja plokk 11 aT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 3,24...7,28%, kaalutud keskmisena 5,4%. Osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm liiv ei sisalda.

Täiteliiva 8. ploki aktiivne tarbevaru on 36 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 0,83 m. Katendi (mulla) maht täiteliiva 8. plokil 2,75 ha pindalal on 11 tuh m<sup>3</sup> ja kattekihi keskmine paksus 0,4 m. Täiteliiva 9. ploki aktiivne tarbevaru on 100 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest madalamal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 2,3 m.

Täiteliiva 10. ploki aktiivne tarbevaru on 14 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 0,9 m. Katendi (mulla) maht täiteliiva 10. plokil 0,76 ha pindalal on 3 tuh m<sup>3</sup> ja kattekihi keskmine paksus 0,4 m. Täiteliiva 11. ploki aktiivne tarbevaru on 35 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest madalamal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 2,3 m.

Looduslikul kujul saab liiva ja moreeni kasutada täitematerjalina. Peeneteralist liiva saab kasutada valikuliselt ehitussegudes. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täitematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.

Võttesõnad: Pärnu maakond, Pärnu linn, Kivimäe kruusamaardla, Kivimäe kruusakarjäär, Kivimäe II kruusakarjäär, täiteliiv.

Projekti juht

Ain Põldvere

MAAVARAUURINGUD OÜ

## SISUKORD

Sissejuhatus .....	4
1. Piirkonna üldiseloostumus, geoloogiline uuritus .....	5
2. Geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused .....	6
3. Tööde metoodika ja mahud .....	7
4. Materjali kvalitatiivne iseloostumus .....	10
5. Varu arvutus .....	11
6. Kaevandamise mäetehnilised tingimused .....	14
7. Keskkonnamõju hindamine .....	14
Kokkuvõte .....	15
Kasutatud materjalid .....	16

### Tekstilised lisad

1. Kivimäe kruusakarjääri maavara kaevandamise keskkonnaluba nr L.MK/329822
2. Kivimäe II kruusakarjääri maavara kaevandamise keskkonnaluba nr KL-513514
3. Uuringupunktide kataloog
4. Uuringupunktide kirjeldused
5. Maavara terastikulise koostise varasemad andmed (plokk 8 ja plokk 9)
6. Liiva lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena Kivimäe kruusamaardla 8. plokis ja 9. plokis
7. Liiva lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena Kivimäe kruusamaardla 10. plokis ja 11. plokis
8. Kivimäe maardla täiteliiva plokide 8, 9, 10 ja 11 mahtude arvutused (*arvutiprogramm Surfer raport*)
9. Tellija arvamus ja volitus

Eesti Geoloogiateenistuse direktori korraldus varu kinnitamise kohta

### Graafilised lisad

1. Kivimäe maardla täiteliiva uuringu topo- ja varu arvutuse plaan, mõõtkava 1:1 000
2. Kivimäe maardla täiteliiva uuringu geoloogilised läbilõiked A-B, C-D, E-F ja G-H

### Elektroonilised lisad

Maapind (MapInfo failid);  
Katendi\_lamamijooned (Mapinfo failid);  
Varuplokid (MapInfo failid);  
Topo- ja varu arvutuse plaan ja geoloogilised läbilõiked (MapInfo failid, tif failid)

## SISSEJUHATUS

Dozerland OÜ omab Pärnumaal Kivimäe kruusamaardla piires Kivimäe kruusakarjääri maavara kaevandamise keskkonnaluba nr L.MK/329822 (lisa 1) ja Kivimäe II kruusakarjääri maavara kaevandamise keskkonnaluba nr KL-513514 (lisa 2). Mäeeraldistelt kaevandatakse käesoleval ajal täitekruusa, mille varud pole suured ja hakkavad ammenduma. Mäeeraldiste lamamis ja ümbritseval alal, mäeeraldiste teenindusmaa piires, levib madala kvaliteediga liiv ja moreenpinnas, mida täiteliiva varuna arvelevõtmisel ja kaevandamise loa saamisel saaks kasutada mäeeraldiste lähialale planeeritud Kaitsetööstuspargi objektide, sh väga materjalimahukate kaitsevallide rajamiseks, mille puhul kasutatavale täitepinnasele kvaliteedinõudeid ei esitata. Vahetust lähedusest saadava täitepinnase kasutamine oleks majanduslikult efektiivne ja vähendaks oluliselt transpordikulusid.

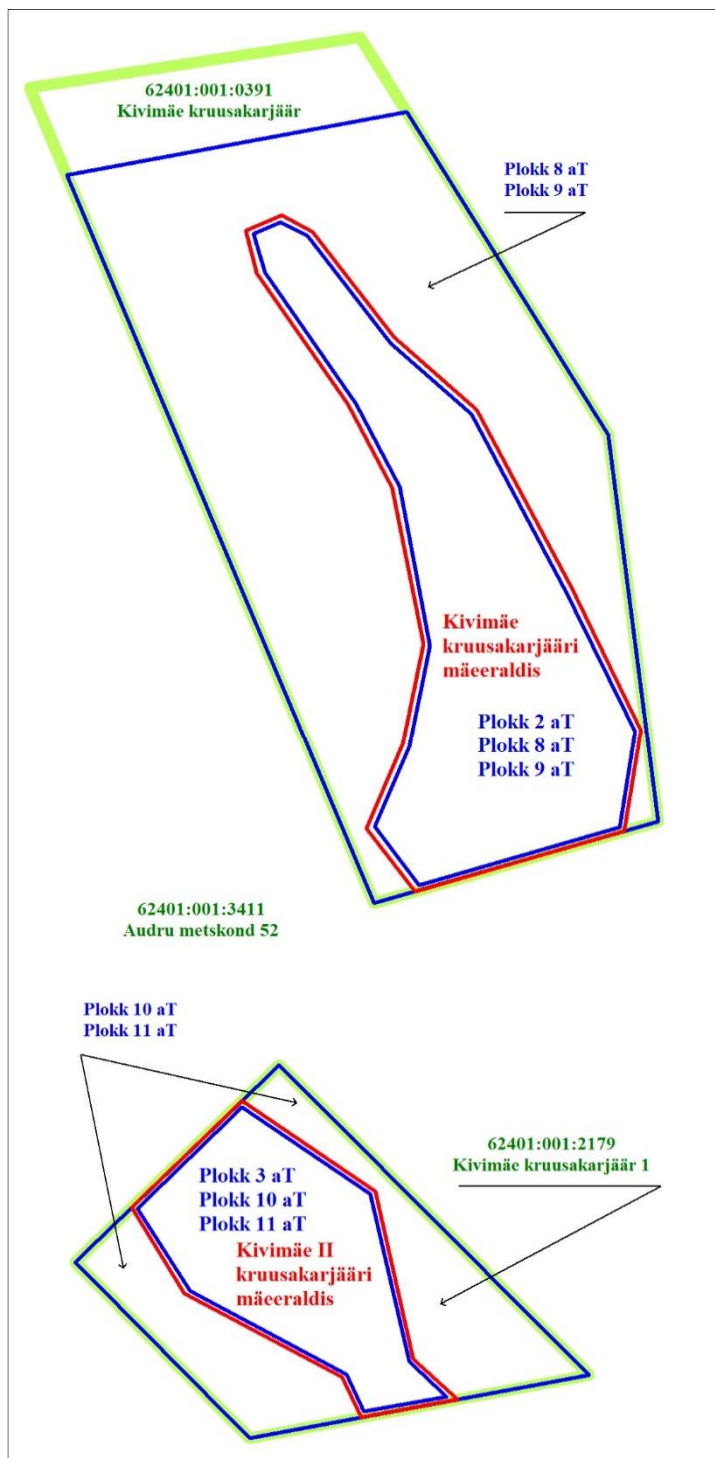
Dozerland OÜ soovib täiteliiva varu arvelevõtmist 4,35 hektaril firmale riigi poolt rendile antud maaüksusel Kivimäe kruusakarjäär (katastritunnus 62401:001:0391), mille piires asub Kivimäe kruusakarjääri mäeeraldiste teenindusmaa ja kruusamaardla täitekruusa plokk 2 aT. Dozerland OÜ soovib ka täiteliiva varu arvelevõtmist 1,54 hektaril firmale riigi poolt rendile antud maaüksusel Kivimäe kruusakarjäär 1 (katastritunnus 62401:001:2179), mille piires asub Kivimäe II kruusakarjääri mäeeraldiste teenindusmaa ja kruusamaardla täitekruusa plokk 3 aT (joonis 1).

Seniste geoloogiliste uuringute alusel on piirkonna põhjavee tase 30,1 m abs kõrgusel. Täiteliiva (täitepinnase) varu soovitakse arvele võtta 27,8 m abs kõrguseni, et selle kaevandamise korral kujuneks kaevealadele piisava sügavusega (üle 2 m) veekogud.

Maavarauuringud OÜ koostas käesoleva uuringuaruande ja kasutas täiteliiva varu arvutamiseks 2015. aasta geoloogilise uuringu (EGF 8668) ja 2020. aasta geoloogilise uuringu (EGF 9340) aruannete andmeid. Plaani ja läbilõigete koostamisel kasutati Kivimäe kruusakarjääri ja Kivimäe II kruusakarjääri 2025. aasta markseiderimõõdistuste materjale.

Käesoleva töö koostamisel juhinduti keskkonnaministri 17.12.2018 vastu võetud määrusest nr 52 „Üldgeoloogilise uurimistöo ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks“.

Töö koostasid Maavarauuringud OÜ geoloogid Ain Põldvere ja Anne Rooma.



Joonis 1. Kivimäe kruusamaardla arvelevõetavate täiteliiva plokide asukohad.

## 1. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS, GEOLOOGILINE UURITUS

Kivimäe kruusakarjääri ja Kivimäe kruusakarjäär 1 maaüksused, mille piires soovitakse täiteliiva (täitepinnase) täiendav varu arvele võtta, asuvad Pärnu maakonnas Pärnu linnas

Kõima külas ja piirnevad riigimandisse kuuluva Audru metskond 52 (katastritunnus 62401:001:3411) maaüksuse metsamaaga, mille valitseja on Kaitseministeerium ning volitatud asutus Riigi Kaitseinvesteeringute Keskus (graafiline lisa 1).

Maaüksusel Kivimäe kruusakarjäär (katastritunnus 62401:001:0391) asub Kivimäe kruusakarjääri mäeeraldise teenindusmaa ja maa sihtotstarbeks on seal mäetööstusmaa. Maaüksusel asub täitekruusa plokk 2 aT (pindala 1,60 ha, jääkvaru seisuga 31.12.2025 on 3,466 tuh m<sup>3</sup>).

Maaüksusel Kivimäe kruusakarjäär 1 (katastritunnus 62401:001:2179) asub Kivimäe II kruusakarjääri mäeeraldise teenindusmaa ja maa sihtotstarbeks on ka seal mäetööstusmaa. Maaüksusel asub täitekruusa plokk 3 aT (pindala 0,78 ha, jääkvaru seisuga 31.12.2025 on 3,172 tuh m<sup>3</sup>).

Lisaks saab märkida, et mäetööstusmaa sihtotstarbega nimetatud kinnistud jäävad maaparandussüsteemi maa-alale (graafiline lisa 1) ja ka Rapla- ja Pärnumaa maavarade teemaplaneeringu uuringuruumi alale.

Lähimad elamud jäävad täiendava varu aladest rohkem kui kilomeetri kaugusele. Vahetus läheduses ei asu ka Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid ning kultuurimälestisi. Maaüksusest Kivimäe kruusakarjäär jääb ida poole III kategooria kaitsealuse liigi *Picus canus* (hallpea-rähn; keskkonnaregistri kood KLO913604) leiukoht. Maaüksusest Kivimäe kruusakarjäär 1 lõuna poole jääb metsatee Kaelepa-Kivimäe (tee nr 1590513), mis viib Kivimäe-Karuga metsateele (nr 1590502) ja sealt saab riigi kõrvalmaanteele Kihlepa-Lepasepa (tee nr 19108). Maaüksuse Kivimäe kruusakarjäär põhjaosast viib tee Kivimäe-Karuga metsateele (nr 1590502) ja sealt riigi kõrvalmaanteele Kihlepa-Lepasepa (tee nr 19108).

Kivimäe kruusamaardla plokki 2 aT ehitusmaavarade geoloogiline uuring on läbi viidud 2015. aastal „Kivimäe uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring Pärnumaal (varu seisuga 01.12.2015)“. EGF 8668.

Kivimäe kruusamaardla plokki 3 aT ehitusmaavarade geoloogiline uuring on läbi viidud 2019. aastal „Kivimäe II uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring Pärnumaal (varu seisuga 31.12.2019)“. EGF 9340.

## 2. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Maastikuliselt paikneb Kivimäe kruusamaardla Lääne-Eesti rannikumadalikul. Geomorfoloogiliselt on tegemist jääjärvelise tasandikuga, kus esineb katkendliku levikuga madalaid seljandikke. Viimased koosnevad väga muutliku terajämedusega veeriselisest

kruusast, mis kohati sisaldab munakaid ja rahne. Kivimäe maardlas on seljandike materjal kvalifitseerunud täitekruusaks.

Seljandike piirkonnas moodustab jääjärvelise tasandiku ülipeeneteralne aleuriitne liiv ( $Q_{1jrVr\_lg}$ ), mis on väga savine ja glatsiogeenne saviliivmoreen ( $Q_{1jrVr\_g}$ ).

Jääjärvelistele setetele moodustab katendi kasvukiht (muld,  $Q_{2\_s}$ ) paksusega 0,3...0,5 m. Senistele mäeeraldistele jäänud seljandike piires on mullakiht kooritud ja vallitatud teenindusmaale.

Hüdrogeoloogilistest töödest tehti 2015. ja 2019. aasta geoloogilise uuringu ajal veetaseme mõõtmised kaevandites. Kivimäe kruusakarjääri 2015. aasta geoloogilise uuringu käigus ja Kivimäe II kruusakarjääri 2019. aasta geoloogilise uuringu käigus on piirkonna domineerivaks põhjavee tasemeks mõõdetud 30,1 m abs kõrgus, mis on käesolevas töös võetud vee peale (plokid 8 ja 10) ja vee alla (plokid 9 ja 11) jäävate täiteliiva varuplokkide vaheliseks piiriks.

Maaüksusele Kivimäe kruusakarjäär jääb põhjaveetasemest kõrgemale täiteliiva plokk 8 aT, milles on kasuliku kihi keskmine paksus 0,83 m ja põhjaveetasemest madalamale täiteliiva plokk 9 aT, milles on kasuliku kihi keskmine paksus 2,30 m. Ploki 9 aT lamam jääb 27,8 m abs kõrgusele. Kattekihi moodustab keskmiselt 0,4 m түsedune kasvukiht. Täiteliiva varu lamamiks on aleuriitne liiv või moreenpinnas.

Maaüksusele Kivimäe kruusakarjäär 1 jääb põhjaveetasemest kõrgemale täiteliiva plokk 10 aT, milles on kasuliku kihi keskmine paksus 0,90 m ja põhjaveetasemest madalamale täiteliiva plokk 11 aT, milles on kasuliku kihi keskmine paksus 2,30 m. Ploki 11 aT lamam jääb 27,8 m abs kõrgusele. Kattekihi moodustab keskmiselt 0,4 m түsedune kasvukiht. Täiteliiva varu lamamiks on aleuriitne liiv või moreenpinnas.

### 3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

Varu arvutuse plaani ja läbilõigete koostamisel kasutati Kivimäe kruusakarjääri ja Kivimäe II kruusakarjääri 2025. aasta markšeiderimõõdistuste materjale. Mõõdistamine on teostatud L-EST97 koordinaatide süsteemis, kõrgused on arvutatud EH2000 süsteemis. Plaani (mõõtkava 1:1 000) koostamisel on kasutatud programmi MapInfo. Aruande koostamisel kasutati 2015. ja 2019. aasta geoloogilise uuringu laboriandmeid (EGF 8668 ja EGF 9340).

Kivimäe uuringuruumi (Kivimäe kruusakarjääri) geoloogilise uuringu (EGF 8668) ajal 2015. aastal prooviti kasulik kiht materjali terastikulise koostise määramiseks. Võetud proovid viidi terastikulise koostise (lõimise) määramiseks OÜ Eesti Geoloogiakeskuse laborisse. Uuringuruumi proovide lõimis selgitati keskkonnaministri 26.05.2005. a määrusega nr 44 „Üldgeoloogilise uurimistöö ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord”, kehtestatud

standardsõelte komplektiga: 70; 40; 20; 10; 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,16; 0,05 (sõela avad mm-tes). Nimetatud määrus on kehtetu alates 01.01.2017.

Käesoleva töö käigus 2015. aasta uuringu kruusa-liiva lõimiseandmed teisendati arvutuslikult maavaravaru ümberhindamisel ja maavara kasutusala määramiseks vastavalt 17.12.2018 vastu võetud keskkonnaministri määruse nr 52 „Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks” paragrahvile 48. Liiva- ja kruusauuringute lõimiseandmete arvutuslik teisendamine maavaravaru ümberhindamisel ning maavara kasutusala määramine.

Keskkonnaministri määrmuses nr 52 esitatud nõuetele vastavuse hindamisel kasutatud olemasolevad laboriandmed, mis on kogutud vastavalt keskkonnaministri 26.05.2005 määrusele 44 on esitatud lisas 5. Olemasolevad lõimise andmed arvutati ümber nii, et need vastaks keskkonnaministri 17.12.2018 määrusele nr 52 §48. Ümberarvutamiseks kasutati lõimiseandmete arvutusliku teisendamise näidisarvutuse faili (EGT 2020). Esmalt võrreldi, kas saab rakendada määruse nr 52 §48 lõike 7 mõnda punkti. Kasutada olnud kuuest proovist neli proovi vastas täiteliiva nõuetele. Kahe proovi puhul §48 lõiget 7 rakendada ei saanud (lisa 5) ja seega tuleb teha kõikide proovide lõimiseandmete arvutuslik teisendamine. Arvutusliku teisenduse tulemused on esitatud lisas 6. Eelpool nimetatud keskkonnaministri määrus nr 52 nõuab, et olemasolevate andmete kasutamiseks peab proovidest vähemalt 85% olema kvalifitseeritud usaldusväärseks. Kivimäe kruusamaardla Kivimäe kruusakarjääri mäeeraldise teenindusmaal (plokk 2 aT) maavara ümberhindamise andmestik vastab sellele nõudele. Kõik proovid on usaldusväärsed.

Kivimäe II uuringuruumi (Kivimäe II kruusakarjääri) geoloogilise uuringu (EGF 9340) ajal 2019. aastal prooviti kasulik kiht materjali terastikulise koostise määramiseks. Võetud proovid viidi terastikulise koostise (lõimise) määramiseks OÜ Eesti Geoloogiateenistuse laborisse. Terastikulise koostise (lõimise) määramisel (EVS-EN 933-1, sõelumismeetod – pesemine ja sõelumine) kasutati sõelu ava läbimõõduga: 125 mm, 80 mm, 63 mm, 40 mm, 31,5 mm, 20 mm, 16 mm, 12,5 mm, 8 mm, 6,3 mm, 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena on esitatud lisas 7.

Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme keskmiseks absoluutseks kõrguseks 30,1 m.

Uute varuplokkide (plokk 8 aT, plokk 9 aT, plokk 10 aT ja plokk 11 aT) liiv ja saviliivmoreen vastab keskmiste näitajate poolest täiteliiva nõuetele. Kivimäe kruusamaardla uute varuplokkide materjali kvalifitseerimisel (maavara ja kasutusala täpsustamisel) lähtuti keskkonnaministri 17.12.2018 vastu võetud määrusest nr 52, kus sätestatakse:



- kruus on mitmekomponendiline purdsetend, milles osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm on rohkem kui 35%. Kruus vastab ehituskruusale esitatavatele nõuetele, kui osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm on rohkem kui 35%, osakesi läbimõõduga alla 0,063 mm on vähem kui 12% ja kruusast valmistatud killustiku (fraktsioon 10...14 mm) purunemiskindluse kategooria Los Angelese katsel on 35 või väiksem;
- liiv on mitmekomponendiline purdsetend, milles osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm on vähem kui 35%. Liiv vastab ehitusliivale esitatavatele nõuetele, kui osakesi läbimõõduga alla 0,063 mm on vähem kui 5% ning osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm vähem kui 35%;
- täiteliiv ja täitekruus on setend, mis ei vasta kas ehituskruusale või ehitusliivale esitatud nõuetele;
- kui uuringu käigus selgub, et uuringuruumi piires esineb mitu erineva kasutus-alaga maavara, ei pea kasutusalaade kaupa eraldi maavara plokk moodustama, kui teise kasutusala maavara on alla 30% moodustatava maavara plokki kogumahust ja alla saja tuhande kuupmeetri.

Purdmaterjali kirjeldamisel on kasutatud 1971. a Ago Vilo poolt koostatud purdsetete terasuuruse klassifikatsiooni (Vilo, 1971; tabel 1).

Purdsetendite terasuuruse klassifikatsioon (Vilo, 1971)

Tabel 1

Fraktsiooni nimetus			Tera suurus, mm
Jämevurd	Rahnud	Suured	üle 1000
		Keskmised	500 ... 1000
		Väikesed	200 ... 500
	Munakad		100 ... 200
	Veerised	Suured	50 ... 100
		Väikesed	20 ... 50
	Kruusaterad	Suured	10 ... 20
		Väikesed	2 ... 10
Peenvurd	Liivaterad	Jämeliiv	0,5 ... 2,0
		Keskliiv	0,25 ... 0,5
		Peenliiv	0,10 ... 0,25
		Ülipeen liiv	0,05 ... 0,10
	Tolmuosakesed	Jämetolm	0,01 ... 0,05
		Peentolm	0,002 ... 0,001
	Saeosakesed	Jämesau	0,001 ... 0,002
		Peensau	alla 0,001

#### 4. MATERJALI KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS

Materjali kvalitatiivsel iseloomustamisel kasutati 2015. ja 2019. aasta geoloogilise uuringu laboriandmeid (EGF 8668 ja EGF 9340).

Maavara kvaliteedi hindamisel on lähtutud keskkonnaministri 17.12.2018. a vastu võetud määruse nr 52 („Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks”) paragrahvist nr 29 tulenevatest nõuetest:

**tehnoloogiline liiv** –  $SiO_2$  sisaldus ei tohi olla alla 95%,  $Al_2O_3$  sisaldus ei tohi olla üle 4% ega  $Fe_2O_3$  sisaldus üle 0,6%;

**ehitusliiv** – osakesi läbimõelduga alla 0,063 millimeetri ei tohi olla üle 5% ning osakesi läbimõelduga üle 31,5 millimeetri peab olema alla 35%;

**ehituskruus** – osakesi läbimõelduga üle 31,5 millimeetri ei tohi olla alla 35% ning osakesi läbimõelduga alla 0,063 millimeetri ei tohi olla üle 12%, ehituskruusa purunemiskindluse kategooria on Los Angelese katsel 35 või väiksem;

**täiteliiv ja täitekruus** on setend, mis ei vasta tehnoloogilise liiva, ehitusliiva ja ehituskruusa nõuetele.

Keskkonnaministri määrmes nr 52 esitatud nõuetele vastavuse hindamisel kasutatud olemasolevad laboriandmed (EGF 8668), mis on kogutud vastavalt keskkonnaministri 26.05.2005 määrmesle 44 on esitatud lisa 5. Olemasolevad lõimise andmed arvutati ümber nii, et need vastaks keskkonnaministri 17.12.2018 määrmesle nr 52 §48. Ümberarvutamiseks kasutati lõimiseandmete arvutusliku teisendamise näidisarvutuse faili (EGT 2020).

Maavara kvaliteedi hindamisel selgus, et Kivimäe kruusamaardla plokide 8, 9, 10 ja 11 kasulik kiht (liiv ja saviliivmoreen) kvalifitseerub lõimiseanalüüside alusel kaalutud keskmisena täiteliivaks. Keskkonnaministri 17.12.2018. a määrmes nr 52 kohaselt ei tohi ehitusliiv sisaldada osakesi läbimõelduga alla 0,063 mm üle 5%.

Täiteliiva **8. ja 9. plokis** on kuue lõimiseanalüüsi põhjal (lisa 6) **savi- ja tolmuosakeste** (<0,063 mm) sisaldus vahemikus **2,98...17,75%** (kaalutud keskmisena **9,4%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **82,13...96,92%** (kaalutud keskmisena **90,4%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **0,0...0,68%** (kaalutud keskmisena **0,2%**). Osakesi läbimõelduga **üle 20 mm** ja läbimõelduga **üle 31,5 mm** proovid ei sisalda.

Täiteliiva **10. ja 11. plokis** on viie lõimiseanalüüsi põhjal (lisa 7) **savi- ja tolmuosakeste** (<0,063 mm) sisaldus vahemikus **3,24...7,28%** (kaalutud keskmisena **5,4%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **92,72...96,76%** (kaalutud keskmisena **94,5%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **0,0...0,2%** (kaalutud keskmisena **0,1%**). Osakesi läbimõelduga **üle 20 mm** ja läbimõelduga **üle 31,5 mm** proovid ei sisalda.

Looduslikul kujul saab liiva ja moreeni kasutada täitematerjalina. Peeneteralist liiva saab kasutada valikuliselt ehitussegudes. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täitematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.

## 5. VARU ARVUTUS

Kivimäe kruusakarjääri ja Kivimäe kruusakarjäär 1 maaüksuste mäeeraldiste teenindusmaal arvutati täiendav täiteliiva varu olemasolevate geoloogiliste uuringute andmete põhjal.

Täiteliivaks kvalifitseeruva materjaliga varuplokid 8 aT ja 9 aT (pindala 4,35 ha) on piiritletud 5 nurgapunktiga. Plokk 9 aT asub ploki 8 aT lamamis. Täiteliivaks kvalifitseeruva materjaliga varuplokid 10 aT ja 11 aT (pindala 1,54 ha) on piiritletud 4 nurgapunktiga. Plokk 11 aT asub ploki 10 aT lamamis. Plokkide nurgapunktide koordinaadid on esitatud graafilisel lisal 1. Plokkide piires keskkonnaalased piirangud puuduvad. Varu arvutuse aluseks on:

- topoplaan mõõtkavas 1:1 000 (graafiline lisa 1);
- geoloogilis-litoloogilised läbilõiked (graafiline lisa 2);
- uuringupunktide kirjeldused (lisa 4);
- lõimiseanalüüside tulemused (lisa 6 ja lisa 7);
- kasuliku kihi ja kattekihi paksused uuringupunktides (tabel 2 ja tabel 3).

Varu maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer (lisa 8) ploki 8 aT, ploki 9 aT, ploki 10 aT ja ploki 11 aT nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna vahel.

Ploki 8 aT varu ülemiseks pinnaks on katendi lamam ja ploki 2 aT varu lamam. Ploki 10 aT varu ülemiseks pinnaks on katendi lamam ja ploki 3 aT varu lamam. Ploki 8 aT ja ploki 10 aT varu lamamiseks on põhjaveetaseme absoluutne kõrgus 30,1 m.

Ploki 9 aT ja ploki 11 aT varu ülemiseks pinnaks on ploki 8 aT ja ploki 10 aT varu lamam ehk põhjaveetaseme absoluutne kõrgus 30,1 m. Ploki 9 aT ja ploki 11 aT varu lamamiseks on absoluutne kõrgus 27,8 m.

Katendi (mulla) maht arvutati varuploki 8 aT (pindalal 2,75 ha) ja varuploki 10 aT (pindalal 0,76 ha) nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (maapinna ja katendi lamami) vahelises ruumis.

Kivimäe kruusamaardlas piiritletud täiteliiva aktiivse tarbevaru (**plokk 8 aT**, pindala 4,35 ha) maht (30,1 m absoluutse kõrguseni) on **36 tuh m<sup>3</sup>** (lisa 8). Varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 0,83 m.

Kivimäe kruusamaardlas piiritletud täiteliiva aktiivse tarbevaru (**plokk 9 aT**, pindala 4,35 ha) maht on **100 tuh m<sup>3</sup>** (lisa 8). Varu asub põhjaveetasemest madalamal. Plokk 9 aT asub ploki 8 aT lamamis. Kasuliku kihi keskmine paksus on 2,3 m.

Täiteliiva 8. ploki **katendi** (mulla) maht pindalal 2,75 (4,35-1,6) ha on **11 tuh m<sup>3</sup>** ja mullakihi keskmine paksus 0,4 m (tabel 2). Kivimäe kruusakarjääri mäeeraldisel on täitekruusa ploki 2 kattekiht (muld) mahus **5 tuh m<sup>3</sup>** kooritud ja vallitatud mäeeraldise teenindusmaale.

Maavaravaru (plokk 8 aT ja plokk 9 aT) kirjeldavate uuringupunktide andmestik Tabel 2

Kaevandi (Ka) nr	Suudme abs kõrgus, m	Kaevandi sügavus, m	Kattekihi (mulla) paksus, m	Kasuliku kihi paksus kokku, m	Varu lamami abs kõrgus, m
K-1	30,75	1,7	0,4	1,3+	27,8
K-2	32,13	1,8	0,3	1,5+	27,8
K-3	32,09	1,7	0,3	1,4+	27,8
K-4	32,86	1,7	0,3	1,4+	27,8
K-5	31,13	1,6	0,4	1,2+	27,8
K-6	32,36	1,4	0,3	1,1+	27,8
K-7	34,17	3,0	0,3	2,7+	27,8
K-8	30,92	1,6	0,4	1,2+	27,8
K-9	31,06	1,2	0,4	0,8+	27,8
K-10	31,25	1,4	0,5	0,9+	27,8
K-11	30,97	1,4	0,4	1,0+	27,8
K-12	32,92	1,8	0,3	1,5+	27,8
Ep 1	31,00	3,2	0,4	2,8	27,8
Ep 2	30,40	2,6	0,4	2,2	27,8
Ep 3	30,80	3,0	0,4	2,6	27,8
Ep 4	31,00	3,2	0,3	2,9	27,8
Ep 5	31,50	3,7	0,3	3,4	27,8
<b>Keskmine:</b>			<b>0,4</b>		

Märkus: plokk 9 aT asub ploki 8 aT lamamis põhjaveetasemest madalamal, keskmine põhjaveetase jääb absoluutsele kõrgusele 30,1 m, mis on plokk 8 aT varu lamamiks.

Arvutuslik paksus arvutiprogrammis  
Surfer määratud mahu alusel,  
mida on kasutatud varu arvutamisel:

kasuliku kihi paksus on plokk 8 T **0,83 m** ja plokk 9 aT **2,3 m**.

Kivimäe kruusamaardlas piiritletud täiteliiva aktiivse tarbevaru (**plokk 10 aT**, pindala 1,54 ha) maht (30,1 m absoluutse kõrguseni) on **14 tuh m<sup>3</sup>** (lisa 8). Varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 0,9 m.

Kivimäe kruusamaardlas piiritletud täiteliiva aktiivse tarbevaru (**plokk 11 aT**, pindala 1,54 ha) maht on **35 tuh m<sup>3</sup>** (lisa 8). Varu asub põhjaveetasemest madalamal. Plokk 11 aT asub ploki 10 aT lamamis. Kasuliku kihi keskmine paksus on 2,3 m.

Täiteliiva 10. ploki **katendi** (mulla) maht pindalal 0,76 ha (1,54-0,78) on **3 tuh m<sup>3</sup>** ja mullakihi keskmine paksus 0,4 m (tabel 3). Kivimäe II kruusakarjääri mäeeraldisel on täitekruusa ploki 3 kattekiht (muld) mahus **3 tuh m<sup>3</sup>** kooritud ja vallitatud mäeeraldise teenindusmaale.

Maavaravaru (plokk 10 aT ja plokk 11 aT) kirjeldavate uuringupunktide andmestik Tabel 3

Kaevandi (Ka) nr	Suudme abs kõrgus, m	Kaevandi sügavus, m	Kattekihi (mulla) paksus, m	Kasuliku kihi paksus kokku, m	Varu lamami abs kõrgus, m
K-1-19	31,01	3,2	0,3	2,9+	27,8
K-2-19	30,89	3,3	0,5	2,59	27,8
K-3-19	32,72	1,9	0,4	1,5+	27,8
K-3a-19	32,02	0,8	0,3	0,5+	27,8
K-4-19	31,99	2,7	0,4	2,3+	27,8
K-4a-19	31,73	0,6	0,4	0,2+	27,8
K-15-19	33,05	3,5	0,4	3,1+	27,8
K-6-19	31,66	2,5	0,4	2,1+	27,8
Ep 6	31,20	3,4	0,3	3,1	27,8
Ep 7	31,10	3,3	0,4	2,9	27,8
Ep 8	31,30	3,5	0,4	3,1	27,8
Ep 9	31,60	3,8	0,3	3,5	27,8
<b>Keskmine:</b>			<b>0,4</b>		

Märkus: plokk 11 aT asub plokki 10 aT lamamis põhjaveetasemest madalamal, keskmine põhjaveetase jääb absoluutsele kõrgusele 30,1 m, mis on plokk 10 aT varu lamamiks.

Arvutuslik paksus arvutiprogrammis

Surfer määratud mahu alusel,

mida on kasutatud varu arvutamisel:

kasuliku kihi paksus on plokk 10 T **0,9 m** ja plokk 11 aT **2,3 m**.

Tabelis 4 on kokkuvõtlikult esitatud Kivimäe kruusamaardla täiteliiva aktiivse tarbevaru plokkide pindala, maavara ja katendi (mulla) keskmine paksus ning mahud.

Kivimäe kruusamaardla maavara varu mahtude koondtabel

Tabel 4

Ploki nr	Ploki pindala, ha	Kattekihi (mulla) paksus, m	Kattekihi maht, tuh m <sup>3</sup>	Kasuliku kihi paksus, m	Kasuliku kihi maht, tuh m <sup>3</sup>	Kasutus- ala
Plokk 8 aT	4,35	0,4	<b>11**</b>	0,83	<b>36</b>	TL*
Plokk 9 aT	4,35	-	-	2,3	<b>100</b>	TL*
Plokk 10 aT	1,54	0,4	<b>3**</b>	0,9	<b>14</b>	TL*
Plokk 11 aT	1,54	-	-	2,3	<b>35</b>	TL*

Märkused: \*TL – täiteliiv. Kasuliku kihi keskmised paksused on määratud arvutiprogrammi mahtude alusel.

\*\*Ploki 8 aT kattekihi (mulla) maht on arvutatud pindalal 2,75 ha ja plokki 10 aT kattekihi (mulla) maht on arvutatud pindalal 0,76 ha.

Plokk 9 aT asub plokki 8 aT lamamis põhjaveetasemest madalamal ja plokk 11 aT asub plokki 10 aT lamamis põhjaveetasemest madalamal, keskmine põhjaveetase jääb absoluutsele kõrgusele 30,1 m. Plokk 9 aT ja plokk 11 aT varu lamam jääb 27,8 m absoluutsele kõrgusele.

Kivimäe kruusamaardla täiteliiva varu maht ja pindala kinnitada vastavalt tabelile 4.

## 6. KAEVANDAMISE MÄETEHNILISED TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Kivimäe kruusakarjääri ja Kivimäe kruusakarjäär 1 maaüksustel asuva liiva ja moreeni kaevandamise jätkamiseks ei ole väga keerulised, sest katend (muld) on osaliselt juba kooritud ja vallitatud mäeeraldise teenindusmaale. Katendile (mullale) tuleb leida rakendus. Katendit saab kasutada karjääri hilisemal bioloogilisel korrastamisel. Osa maavarast asub küll põhjaveetasemest madalamal. Materjali väljavedu on korraldatud Kivimäe ja Kivimäe II kruusakarjäärist Kihlepa-Lepasepa riigi kõrvalmaanteele (tee nr 19108) mööda Kivimäe-Karuga metsateed (tee nr 1590502). Kivimäe II kruusakarjäärist saab Kivimäe-Karuga metsateele mööda Kaelepa-Kivimäe metsateed (tee nr 1590513).

Maavara kaevandatakse kaasaegsete pöördkoppekskavaatoritega või kopplaaduritega mitme kaeveastanguga. Esmalt kaevandatakse veepealne varu ja siis veealune varu. Enamusele kaevandatud alale saab kujundada nõuetekohase sügavusega veekogu peale veealuse varu kaevandamist. Karjääri veekoguks korrastamise korral peab veekogu sügavus olema valdavalt üle 2 meetri.

Kaevetööd toimuvad vastavalt kaevandamisprojektile, milles määratakse täpsem kaevandamise tehnoloogia ja vastavalt mäetööde territoriaalsele arengukavale mäetööde ajaline ja ruumiline areng.

## 7. KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

Maaüksuste Kivimäe kruusakarjäär ja Kivimäe kruusakarjäär 1 piires ja vahetus läheduses ei asu Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid ning kultuurimälestisi.

Maaüksusest Kivimäe kruusakarjäär jääb ida poole III kategooria kaitsealuse liigi *Picus canus* (hallpea-rähn; keskkonnaregistri kood KLO913604) leiukoht.

Kivimäe kruusakarjääri ja Kivimäe kruusakarjäär 1 maaüksused jäävad maaparandussüsteemi maa-alale.

Keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõuetest kinnipidamise korral ei kahjusta jätkuvad mäetööd piirkonna ökoloogilisi tingimusi.

## KOKKUVÕTE

Maavarauuringud OÜ tegi Dozerland OÜ tellimisel Kivimäe kruusamaardla (maardla registrikaart nr 940) Kivimäe kruusakarjääri ja Kivimäe kruusakarjäär 1 maaüksuse mäeeraldise teenindusmaal täiendava täiteliiva varu arvutuse olemasolevate geoloogiliste uuringute andmete põhjal.

Kivimäe kruusamaardlas arvutati täiteliiva aktiivne tarbevaru nelja plokina: 8. plokk ja 9. plokk (pindala 4,35 ha) ning 10. plokk ja 11. plokk (pindala 1,54 ha).

Plokk 9 aT asub ploki 8 aT lamamis põhjaveetasemest madalamal, keskmine põhjaveetase jääb absoluutsele kõrgusele 30,1 m. Plokk 9 aT varu lamam jääb 27,8 m absoluutsele kõrgusele. Plokk 11 aT asub ploki 10 aT lamamis põhjaveetasemest madalamal, keskmine põhjaveetase jääb absoluutsele kõrgusele 30,1 m. Plokk 11 aT varu lamam jääb 27,8 m absoluutsele kõrgusele.

Täiteliivaks (plokk 8 aT ja plokk 9 aT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 2,98...17,75%, kaalutud keskmisena 9,4%. Osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm liiv ei sisalda.

Täiteliivaks (plokk 10 aT ja plokk 11 aT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 3,24...7,28%, kaalutud keskmisena 5,4%. Osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm liiv ei sisalda.

Täiteliiva 8. ploki (pindala 4,35 ha) aktiivne tarbevaru on 36 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 0,83 m. Katendi (mulla) maht täiteliiva 8. plokil pindalal 2,75 ha on 11 tuh m<sup>3</sup> ja kattekihi keskmine paksus 0,4 m.

Täiteliiva 9. ploki (pindala 4,35 ha) aktiivne tarbevaru on 100 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest madalamal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 2,3 m.

Täiteliiva 10. ploki (pindala 1,54 ha) aktiivne tarbevaru on 14 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 0,9 m. Katendi (mulla) maht täiteliiva 10. plokil pindalal 0,76 ha on 3 tuh m<sup>3</sup> ja kattekihi keskmine paksus 0,4 m.

Täiteliiva 11. ploki (pindala 1,54 ha) aktiivne tarbevaru on 35 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest madalamal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 2,3 m.

Looduslikul kujul saab liiva ja moreeni kasutada täitematerjalina. Peeneteralist liiva saab kasutada valikuliselt ehitussegudes. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täitematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.

Töö tulemusel tehakse ettepanek võtta Kivimäe kruusamaardlas arvele täiteliiva aktiivne tarbevaru: plokk 8 aT (pindala 4,35 ha) 36 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest kõrgemal, plokk 9 aT (pindala 4,35 ha) 100 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest madalamal, plokk 10 aT (pindala 1,54 ha) 14 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest kõrgemal ja plokk 11 aT (pindala 1,54 ha) 35 tuh m<sup>3</sup>, varu asub põhjaveetasemest madalamal.

## KASUTATUD MATERJALID

Maapõueseadus, vastu võetud 27.10.2016 (RT I, 10.11.2016, 1).

Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks. Vastu võetud keskkonnaministri 17.12.2018 määrusega nr 52 (RT I, 19.12.2018, 28).

Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm. Vastu võetud keskkonnaministri 07.04.2017 määrusega nr 12 (RT I, 08.04.2017, 5).

Üldgeoloogilise uurimistöö ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord. Vastu võetud keskkonnaministri 26.05.2005 määrusega nr 44 (RTL 2005, 60, 866). Kehtetu alates 01.01.2017.

Nõuded maavaravarude kategooriatele ja maavaradele ning maavaravarude kasutusalaade nimistu. Vastu võetud keskkonnaministri 21.04.2005 määrusega nr 29 (RTL 2005, 47, 650). Kehtetu alates 01.01.2007.

Kivimäe kruusamaardla registrikaart nr 940.

Dozerland OÜ Kivimäe kruusakarjääri maavara kaevandamise keskkonnaluba nr L.MK/329822.

Dozerland OÜ Kivimäe II kruusakarjääri maavara kaevandamise keskkonnaluba nr KL-513514.

Sinisalu, R., Koppel, P., Liibert, S., 2015. Kivimäe uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring Pärnumaal (varu seisuga 01.12.2015). OÜ Eesti Geoloogiakeskus. EGF 8668.

Sinisalu, R., Rammo, M., 2020. Kivimäe II uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring Pärnumaal (varu seisuga 31.12.2019). Maavarauuringud OÜ. EGF 9340.



Kivimäe kruusamaardla Kivimäe kruusakarjääri markšeiderimõõdistus (seisuga 17.09.2025).  
Töö nr 25-907. Maavarauuringud OÜ.

Kivimäe kruusamaardla Kivimäe II kruusakarjääri markšeiderimõõdistus (seisuga 18.09.2025).  
Töö nr 25-912. Maavarauuringud OÜ.