

**KÄRDE II UURINGURUUMI
IDAOSA KRUUSA VARU
GEOLOOGILINE UURING**
(varu seisuga 01.07.2026)

Töö nr 26-978
vastutav täitja

Ain Pöldvere
/allkirjastatud digitaalselt/
diplomeeritud geoloogiainsener

Tartu 2026

Annotatsioon

Ain Põldvere, Anne Rooma “**Kärde II uuringuruumi idaosa kruusa varu geoloogiline uuring**” (varu seisuga 01.07.2026). Maavarauuringud OÜ, Tartu, 2026. 1 köide, 19 lk teksti, 5 tabelit, 11 tekstilisa, 2 graafilist lisa (EGF, Eesti Geoloogiateenistus, Suuremäe Karjäär OÜ).

Jõgevamaal Kärde II uuringuruumi teenindusala 21,37 ha suurusel idaosal tegi Maavarauuringud OÜ uuringuloa nr L.MU/523557 valdaja Suuremäe Karjäär OÜ tellimisel geoloogilise uuringu, mille tulemusena piiritleti uuringuruumi teenindusosalal ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokk 4 (pindala 18,43 ha).

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosa (pindala 21,37 ha) asub Jõgeva maakonnas Jõgeva vallas Kärde külas riigiomandisse kuuluval Vaimastvere metskond 3 (katastriüksuse tunnus 24701:001:0169) maaüksusel ja kattub läänepiiril Endla turbamaardla (registrikaart nr 219) hästilagunenud turba aktiivse reservvaru plokiga 16 ja järvemuda prognoosvaru plokiga 23.

Ehituskruusa 4. ploki aktiivse tarbevaru maht on 1 125 tuh m³. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 6,1 m. Katendi (mulla ja moreeni) maht aktiivse tarbevaru 4. plokil kokku on 167 tuh m³, sh mulla maht 55 tuh m³. Katendi keskmine paksus kokku on 0,9 m, sellest mullakihi paksus 0,3 m.

Ehituskruusa 4. plokis on 42 lõimiseanalüüsi kaalutud keskmiste põhjal savi- ja tolmu (osakeste läbimõõduga alla 0,063 mm) keskmine sisaldus 5,0% ja osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm keskmine sisaldus on 50,9%. Killustiku kaalutud keskmine purunemiskindlus Los Angelese (LA) katsel on 34.

Looduslikul kujul saab jämepeurrurikast kruusa kasutada täitepinnaena. Peale jämepeurdse materjali väljasõelumist saab liiva kasutada valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.

Käesoleva geoloogilise uuringuga soovitakse vähendada Endla turbamaardla hästilagunenud turba aktiivse reservvaru 16. ploki pindala 0,54 ha ja varu 2 tuhat tonni ning järvemuda prognoosvaru 23. ploki pindala 0,24 ha ja varu 2 tuhat tonni. Peale käesolevat uuringut on hästilagunenud turba aktiivse reservvaru ploki 16 aR maht 18 557 tuhat tonni (pindala 6074,61 ha) ja järvemuda prognoosvaru ploki 23 P maht on 1 018 tuhat tonni (pindala 157,36 ha).

Mäetehnilised tingimused Kärde II uuringuruumi idaosas asuva kruusa kaevandamiseks ei ole keerulised. Kattekihi (mulla ja moreenpinnase) paksus on valdavas osas väike, kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal ja maavarale on hea juurdepääs. Läheduses asub riigi tugimaantee Tartu-Jõgeva-Aravete (nr 39).

Märksõnad: Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Kärde kruusamaardla, Kärde II uuringuruumi idaosa, ehituskruus, aktiivne tarbevaru.

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Piirkonna üldiseloostumus, geoloogiline uuritus	5
2. Uuringuruumi geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused	7
3. Tööde metoodika ja mahud	8
4. Materjali kvalitatiivne iseloostumus	11
5. Varu arvutus	13
6. Kaevandamise mäetehnilised tingimused	16
7. Keskkonnamõju hindamine	17
Kokkuvõte	18
Kasutatud materjalid	19

Tekstilised

1. Geoloogilise uuringu luba L.MU/523557
2. Uuringupunktide kataloog
3. Uuringupunktide kirjeldused
4. Kaevandite likvideerimise akt
5. Keskkonnaameti korraldus 26.06.2026 nr DM-136820-2 Kärde II uuringuruumi uuritud maa korraldamise akti heakskiitmine
6. AS TREV-2 Grupp labori katseprotokolli nr 2026/983 koopia (*terastikulise koostise määramine*)
7. AS TREV-2 Grupp labori katseprotokolli nr 2026/1106 koopia (*purunemiskindluse määramine*)
8. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena Kärde II uuringuruumis, 4. plokis
9. Kärde II uuringuruumi idaosa ehituskruusa ja katendi mahu arvutus (*arvutiprogramm Surfer 8.0*)
10. Topomõõdistuse seletuskiri
11. Tellija arvamus ja volitus

Eesti Geoloogiateenistuse korraldus varu kinnitamise kohta

Graafilised lisad

1. Topo- ja varu arvutuse plaan, mõõtkava 1:2 000
2. Geoloogilised läbilõiked A-B, C-D ja E-F

Elektroonilised lisad

Maapind (MapInfo failid)
Varu_lamamijooned (MapInfo failid);
Katendi_lamamijooned (Mapinfo failid);
Varuplokk (MapInfo failid);
Topo- ja varu arvutuse plaan ja geoloogilised läbilõiked (MapInfo failid, tif failid)

SISSEJUHATUS

Suuremäe Karjäär OÜ-le on Keskkonnaameti korraldusega 18.02.2025 nr DM-130038-16 välja antud geoloogilise uuringu luba nr L.MU/523557 (lisa 1), mille alusel tegi teise etapina Kärde II uuringuruumi idaosas geoloogilise uuringu Maavarauuringud OÜ. Geoloogilisel uuringul arvestati, et uuringuruumi lõunaosast kagu poole jääv Punamäe (katastritunnus 24801:002:0091) kinnistu elamu jääks 200 m kaugusele varuplokist, et keskkonnatingimused tagaksid kogu maavara kaevandamise.

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosa asub Jõgeva maakonnas Jõgeva vallas Kärde külas riigiomandisse kuuluval Vaimastvere metskond 3 (katastritunnus 24701:001:0169) maaüksusel, mille valitseja on Kliimaministeerium ning volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus.

Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli tarbevaru tasemel välja selgitada Kärde II uuringuruumi idaosas asuva maavara (kruusa ja liiva) kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused, et hiljem taotleda sellele alale maavara kaevandamisluba, maavara väljata ja karjääri ala korrastada.

Välitööde käigus rajati kaevandid ja võeti proovid materjali terastikulise koostise (lõimise) ja purunemiskindluse määramiseks. Laboratoorsed uuringud tehti AS TREV-2 Grupp laboris, mille pädevust on kinnitatud Eesti Akrediteerimiskeskuse akrediteerimistunnistusega nr L278, mis kehtib kuni 31.01.2027.

Uuringuruumi teenindusalal ja selle lähiümbruses tehti topogeodeetiline mõõdistamine. Mõõdistuse tegi geodeet Tiit Kalmus.

Geoloogilised välitööd viisid läbi geoloogid Ain Põldvere, Ranek Rohtla ja Anne Rooma. Tööde tulemused esitatakse käesolevas aruandes, mille koostasid Ain Põldvere ja Anne Rooma.

Geoloogiliste uuringutööde läbiviimisel juhinduti keskkonnaministri 17.12.2018 vastu võetud määrusest 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“.

1. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS, GEOLOOGILINE UURITUS

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosa (pindala 21,37 ha; graafiline lisa 1) asub Jõgeva maakonnas Jõgeva vallas Kärde külas riigiomandisse kuuluval Vaimastvere metskond 3 (katastritunnus 24701:001:0169) maaüksusel, mille valitseja on Kliimaministeerium ning volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus.

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosast lääne poole jääb Endla turbamaardla (maardla registrikaart nr 219) hästilagunenud turba aktiivse reservvaru plokk 16 (pindala 6075,15 ha, varu 18 559 tuh tonni ja keskmine paksus 2,35 m) ja järvemuda prognoosvaru plokk 23 (pindala 157,6 ha, varu 1 020 tuh tonni ja keskmine paksus 1,45 m). Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosa kattub läänepiiril Endla turbamaardla hästilagunenud turba aktiivse reservvaru plokiga 16 ja järvemuda prognoosvaru plokiga 23 (graafiline lisa 1).

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosa keskpunkti geograafilised koordinaadid on 58°50'36" pl ja 26°18'01" ip ning karjäär paikneb Eesti baaskaardi (mõõtkava 1:50 000) kaardilehtedel 6412 ja 6414 (graafiline lisa 1).

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosast lõuna, lääne, põhja ja ida pool jätkub Vaimastvere metskond 3 (katastritunnus 24701:001:0169) maaüksus. Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosa piirneb kagu poolt Punamäe (katastritunnus 24801:002:0091) maaüksusega.

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosast põhja poole jääb metsatee Laksu tee (nr 2480314), mis viib riigi tugimaanteele Tartu-Jõgeva-Aravete tee (nr 39).

Lähimaks vooluveekoguks on uuringuruumi teenindusala ligikaudu 560 m kaugusele lõuna poole jääv Paduvere oja (VEE1025900). Veidi rohkem kui 100 m kaugusele lääne poole jääb Kärde peakraav (VEE1031201), mis läbib Endla turbamaardlat (maardla registrikaardi nr 219).

Lähimad elamud jäävad uuringuruumi teenindusala ligikaudu 160 m kaugusele kagu poole Punamäe (katastritunnus 24801:002:0091), ligikaudu 480 m kaugusele edela poole Raja (katastritunnus 24801:002:0061), ligikaudu 500 m kaugusele loode poole Kalda (katastritunnus 24801:001:0545) ja ligikaudu 560 m kaugusele kagu poole Väljaotsa (katastritunnus 24801:002:0280) kinnistutele.

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosa piires ei asu Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid, kaitstavaid looduse üksikobjekte ja kultuurimälestisi.

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosast edelas asub vääriselupaik VEP nr.209140 (VEP209140) (graafiline lisa 1). Teenindusala ei jää ehitisi ega kommunikatsioone.

Maastikuliselt paikneb Kärde II uuringuruum Alutaguse madalikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 80...105 m. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Siluri ladestu Llandoverý ladestiku Raikküla kihistu (S_{1rk}) lubjakivi ja savikas dolokivi.

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosas ei ole varem ehitusmaavarade geoloogilisi uuringuid tehtud.

Kärde II uuringuruumi teenindusala lääneosas asus Kärde karjääri mäeeraldus – seletuskiri on koostatud 1967. aastal (EGF 6776), kuid dokumentide hulgas puuduvad graafilised materjalid. Omaaegne Kärde karjäär asus ulatusliku voore kaguosas, kus kasuliku kihi moodustas liustikujõelise geneesiga kruus ja liiv. Karjääri materjali kasutati piirkonna teede ehituses.

Kärde II uuringuruumi teenindusala lääneosas tehti ehitusmaavarade geoloogiline uuring Maavarauuringud OÜ poolt 2025. aastal „Kärde II uuringuruumi lääneosa liiva varu geoloogiline uuring (varu seisuga 01.07.2025)“. EGF 47242.

2. UURINGURUUMI LÄÄNEOSA GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosa asub Alutaguse madalikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 80...105 meetrini. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Siluri ladestu Llandoveri ladestiku Raikküla kihistu (S_{1rk}) lubjakivi ja savikas dolokivi.

Kärde II uuringuruumi idaosa üldistatud geoloogiline läbilõige on esitatud tabelis 1.

Kärde II uuringuruumi idaosa üldistatud geoloogiline läbilõige Tabel 1

Kihi nimetus	Kihi paksus, m		Geoloogiline indeks	Kasulik kiht (+)
	Min	Max		
Kasvukiht (muld)	0,3	0,3	$Q_{2,s}$	
Saviliivmoreen, üksikute veeristega, pruun	0,2	1,3	Q_{1jrVr_g}	
Kruus, veeriste ja savika eriteralise liivaga, pruun, läbilõike alumises osas munakad.	0,5	5,7	Q_{1jrVr_fg}	+
Liiv, peeneteraline, vähese kruusaga, kihiti savikas, helepruun (Ka 16, Ka 17, Ka 18)	0,0	5,2	Q_{1jrVr_fg}	+
Liivsavi- ja saviliivmoreen, vähese jämepeurruga, tihe, pruun, hallikaspruun	0,0	1,0	Q_{1jrVr_g}	

Kattekihi moodustab kasvukiht (muld) ja saviliivmoreen (Q_{1jrVr_g}) paksusega 0,2...1,3 m. Kattekihi keskmine paksus kokku on 0,9 m, sh mulla paksus 0,3 m. Kasuliku kihi moodustab liustikujõeline (Q_{1jrVr_fg}) kruus veeriste ja eriteralise liivaga. Kolmes kaevandis (Ka 16, Ka 17 ja Ka 18) esineb ka peeneteraline liiv vähese kruusaga, mis on kihiti savikas (Q_{1jrVr_fg}). Harva esineb ka läbilõike alumises osas üksikuid munakaid. Kasuliku kihi keskmine paksus on 6,08 m. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi lamami moodustab liivsavi- ja saviliivmoreen, mis on läbitud ainult 13 kaevandis.

Teenindusalast lääne poole jääb Kärde peakraaviga kitsas sootasandik, kus veetase asub ligikaudu 81,5 m abs kõrgusel. Soostunud nõgu on „vooderdatud“ tiheda moreenpinnasega ja selle tõttu sealne veetase uuritud kruusalasundis ei avaldu. Lääne pool maanteed, Kärde maardla alal, oli veetase geoloogiliste uuringute ajal 2024. a 19. novembril 76,6 m abs kõrgusel.

3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

Geoloogilise uuringu käigus rajati Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosale 30 kaevandit, kogumetraaziga 144,2 m, keskmise sügavusega 4,8 m (2,0...6,4 m). Kaevanditest võeti kasulikust kihist 42 proovi (lisad 2, 3 ja graafiline lisa 2). Kasuliku kihi moodustab kruus veeriste ja eriteralise liivaga, mis kihiti on savikas.

Kaevandid kaevati roomikekskavaatoriga KOBELCO SK210 LC. Kaevandid likvideeriti kohe pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja proovide võtmist pinnasega täitmise teel, ümbrus korrastati. Uuringupunktide (kaevandite) likvideerimise kohta koostati akt (lisa 4), mis on heakskiidetud Keskkonnaameti korraldusega 26.06.2026 nr DM-136820-2 (lisa 5).

Proovid võeti massproovi võtmise meetodil lasundi kogu avatud paksusest. Peale kattekihi eemaldamist suruti ekskavaatori kopp (maht 1,0 m³) ühe meetri sügavusele ja sellest intervallist üks kopatäis prooviti. Nii prooviti ka järgmisest meetrist üks kopatäis. Proovitõstete materjalist võeti punktmeetodil viiest punktist osaproov nii, et ühe meetri intervallist võetud osaproov oleks massiga mitte alla 20 kg. Ühtlase materjali puhul ühendati osaproovid koondprooviks, mis kvarteerimise meetodil vähendati vajaliku kaaluni (35–45 kg).

Kasulik kiht prooviti materjali terastikulise koostise (lõimise) ja purunemiskindluse määramiseks. Võetud 42 proovi viidi AS TREV-2 Grupp 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 on esitatud lisas 8.

Lisaks lõimisele määrati jämepurdsest materjalist valmistatud killustiku purunemiskindlus Los Angelese katsel (fraktsioon 10...14 mm; EVS-EN 1097-2:2020) 15 koondproovis (1. proov LA-1: Ka 12-1 (0,6...1,5 m) ja Ka 28-1 (0,5...2,8 m), 2. proov LA-2: Ka 13-1 (0,8...1,3 m), Ka 14-1 (0,7...2,8 m), Ka 15-1 (1,1...1,9 m) ja Ka 16-1 (0,6...2,2 m), 3. proov LA-3: Ka 26-1 (1,1...4,5 m), Ka 27-1 (0,7...3,2 m) ja Ka 27-2 (3,2...6,0 m), 4. proov LA-4: Ka 17-1 (0,7...2,2 m) ja Ka 25-1 (1,6...5,0 m); 5. proov LA-5: Ka 21-1 (1,5...3,1 m) ja Ka 22-1 (1,6...6,0 m), 6. proov LA-6: Ka 23-1 (1,5...5,0 m) ja Ka 24-1 (1,1...5,6 m); 7. proov LA-7: Ka 19-1 (1,2...5,4 m) ja Ka 20-1 (1,6...3,7 m), 8. proov LA-8: Ka 39-1 (1,1...3,8 m) ja Ka 40-1 (1,4...2,8 m); 9. proov LA-9: Ka 29-1 (0,8...3,2 m) ja Ka 29-2 (3,2...6,4 m); 10. proov LA-10: Ka 31-1 (0,7...3,4 m) ja Ka 31-2 (3,5...6,4 m), 11. proov LA-11: Ka 35-1 (0,7...3,5 m) ja Ka 35-2 (3,5...6,0 m); 12. proov LA-12: Ka 33-1 (1,0...3,0 m), Ka 34-1 (0,5...3,5) ja Ka 34-2 (3,5...6,0 m), 13. proov LA-13: Ka 36-1 (0,6...3,5 m) ja Ka 36-2 (3,5...6,0 m), 14. proov LA-14: Ka 37-1 (0,5...3,5 m), Ka 37-2 (3,5...6,0) ja Ka 38-1 (0,9...4,3 m), 15. proov LA-15: Ka 32-1 (0,7...3,5 m), Ka 32-2 (3,5...6,4) ja Ka 41-1 (0,6...3,4 m).

AS TREV-2 Grupp labori katsetuste protokollid on esitatud lisas 6 ja lisas 7.

Topo-geodeetiliste tööde käigus mõõdistati uuritud ala ja selle lähiümbrus 40 m raadiuses, ühtlasi määrati uuringupunktide x, y ja z koordinaadid (graafiline lisa 1). Mõõdistuse tegi geodeet Tiit Kalmus. Mõõdistamine on teostatud L-EST97 koordinaatide süsteemis, kõrgused on arvutatud EH2000 süsteemis. Plaani (mõõtkava 1:2 000) koostamisel on kasutatud programmi MapInfo. Täpsemad andmed tööde metoodika kohta on esitatud topomõõdistuse seletuskirjas (lisa 10).

Uuringuruumis esineva materjali kvalifitseerimisel (maavara ja kasutusalaade väljaselgitamisel) 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 kasutusalaaga maavara, ei pea kasutusalaade kaupa eraldi maavara plokkide moodustama, kui teise kasutusalaaga maavara on alla 30% moodustatava maavara ploki kogumahust ja alla saja tuhande kuupmeetri.*

Uuringuruumis lasuva maavara kvaliteedi hindamisel ja varu arvutamisel lähtuti käesoleva uuringu käigus rajatud uuringupunktide (kaevandite) andmetest ning laboratoorsete uuringute tulemustest.

Lähtuvalt määruses nr 52 sätestatust oli Kärde II uuringuruumi idaosas uuritud maavara võimalik piiritleda ehituskruusa aktiivse tarbevaruna pindalal 18,43 ha (plokk 4 aT). Varu maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer. Varu mahu arvutuse käiku on selgitatud varu arvutuse peatükis 5.

Kinnitamisele esitatav varuplokk 4 aT ulatub äärmises lääneosas Endla turbamaardla hästilagunenud turba aktiivse reservvaru 16. plokile (pindalal 0,54 ha) ja järvemuda prognoosvaru 23. plokile (pindalal 0,24 ha) ning nende plokkide pindalad ja varu muutuvad (graafiline lisa 1).

Kärde II uuringuruumi idaosa maavara koguse koondtabel (tabel 4) on lisatud varu arvutuse peatükile 5.

Purdmaterjali kirjeldamisel on kasutatud 1971. a Ago Vilo poolt koostatud purdsetete terasuuruse klassifikatsiooni (Vilo, 1971; tabel 2).

Purdsetendite terasuuruse klassifikatsioon (Vilo, 1971) Tabel 2

Fraktsiooni nimetus			Tera suurus, mm
Jämpurd	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
Peenpurd	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
	Saueosakesed	Jämesau	0,001 ... 0,002
		Peensau	alla 0,001

4. MATERJALI KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS

Keskonnaministri 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 tulenevalt, käsitletakse liiva ja kruusa maavara kasutusala seisukohalt järgnevalt:

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.

Maavara kvaliteedi hindamisel selgus, et Kärde II uuringuruumi idaosa kasulik kiht kvalifitseerub ehituskruusaks.

Ehituskruusa **4. plokis** on 42 lõimiseanalüüsi põhjal (lisa 8) **savi- ja tolmuosakeste** (<0,063 mm) sisaldus vahemikus **0,8...14,7%** (kaalutud keskmisena **5,0%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **6,6...77,3%** (kaalutud keskmisena **20,6%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **3,0...35,0%** (kaalutud keskmisena **16,7%**). Lääimõelduga **üle 20 mm** osakeste sisaldus on **6,0...78,0%** (kaalutud keskmisena **57,7%**).

Lääimõelduga **üle 31,5 mm** osakeste sisaldus proovides on **0,0...77,0%** (kaalutud keskmisena **50,9%**).

Lisaks lõimisele määrati 15 koondproovis jääepurdsest materjalist valmistatud killustiku (fraktsioon 10...14 mm) purunemiskindlus Los Angelese (LA) katsel (vastavalt standardile EVS-EN 1097-2). Purunemiskindlus on 31 (LA-3 ja LA-8), 32 (LA-1, LA-5 ja LA-14), 33 (LA-2 ja LA-6), 34 (LA-13 ja LA-15), 35 (LA-4, LA-9, LA-10, LA-11 ja LA-12) ja 38 (LA-7) (lisa 7). Kaalutud keskmine purunemiskindlus on **34**.

Kärde II uuringuruumi idaosa plokki 4 aT jääepurdsest materjalist valmistatud killustiku kaalutud keskmine purunemiskindlus on 34. Ehituskruusa purunemiskindluse kategooria on Los Angelese katsel 35 või väiksem. Aktiivse tarbevaru plokki 4 aT kruus vastab ehituskruusa nõuetele.

Looduslikul kujul saab jämepurrurikast kruusa kasutada täitepinnasena. Peale jämepurdse materjali väljasõelumist saab liiva kasutada valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.

5. VARU ARVUTUS

Kärde II uuringuruumi teenindusala 21,37 ha suurusel idaosal on piiritletud 18,43 ha suurune ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokk (Kärde kruusamaardla plokk 4 aT; graafiline lisa 1). Plokk 4 aT on piiritletud 20 nurgapunktiga. Nurgapunktide koordinaadid on esitatud graafilisel lisal 1. Keskkonnaalased piirangud puuduvad.

Varu arvutuse aluseks on:

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

Kogu varu maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer 8 varuploki nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (katendi lamami ja varuploki lamami) vahelises ruumis. Kattekihi maht arvutati nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (maapinna ja kattekihi lamami) vahelises ruumis. Mulla maht arvutati keskmise paksuse ja pindala korrutisena (lisa 9).

Kärde II uuringuruumi idaosas piiritletud ehituskruusa aktiivse tarbevaru (plokk 4 aT, pindala 18,43 ha) maht on 1 125 tuh m³ (lisa 9). Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 6,1 m.

Ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokil 4 aT on kattekihi maht kokku 167 tuh m³, sh mulla maht 55 tuh m³. Kattekihi keskmine paksus kokku on 0,9 m, sh mullakihi keskmine paksus 0,3 m (lisa 9).

Kinnitamisele esitatav ehituskruusa varuplokk 4 aT ulatub äärmises lääneosas Endla turbamaardla hästilagunenud turba aktiivse reservvaru 16. plokile (pindala 6075,15 ha, varu 18559 tuh t) ja järvemuda prognoosvaru 23. plokile (pindala 157,6 ha, varu 1020 tuh t).

Käesoleva geoloogilise uuringuga lõigatakse hästilagunenud turba aktiivse reservvaru plokist 16 aR ära pindalal 0,54 ha turba varu 2 tuhat tonni ($0,54 \text{ ha} \times 18559 \text{ tuh t} / 6075,15 \text{ ha}$). Peale käesolevat uuringut on hästilagunenud turba aktiivse reservvaru plokil 16 aR mahuks 18 557 tuhat tonni ($18\,559 - 2$) ja pindalaks 6074,61 ha ($6075,15 - 0,54$).

Käesoleva geoloogilise uuringuga lõigatakse järvemuda prognoosvaru plokist 23 P ära pindalal 0,24 ha järvemuda varu 2 tuhat tonni ($0,24 \text{ ha} \times 1020 \text{ tuh t} / 157,6 \text{ ha}$). Peale käesolevat uuringut on järvemuda prognoosvaru plokil 23 P mahuks 1 018 tuhat tonni ($1020 - 2$) ja pindalaks 157,36 ha ($157,6 - 0,24$).

Tabel 3

Maavaravaru (plokk 4) kirjeldavate uuringupunktide andmestik

Kaevandi (Ka) ja *Ep nr	Suudme abs kõrgus, m	Uuringupunkti sügavus, m	Kattekihi / sh (mulla) paksus, m	Kasuliku kihi (kruusa) paksus, m	Varu lamami abs kõrgus, m
Ka 12	83,3	2,5	0,6 / 0,3	0,9	81,8
Ka 13	83,0	2,0	0,8 / 0,3	0,5	81,7
Ka 14	85,3	3,2	0,7 / 0,3	2,1	82,5
Ka 15	84,6	2,5	1,1 / 0,3	0,8	82,7
Ka 16	94,1	5,5	0,6 / 0,3	4,9+	-
Ka 17	99,8	6,0	0,7 / 0,3	5,3+	-
Ka 18	102,9	6,0	0,8 / 0,3	5,2+	-
Ka 19	89,9	5,4	1,2 / 0,3	4,2	84,5
Ka 20	84,8	4,2	1,6 / 0,3	2,1	81,1
Ka 21	84,4	3,5	1,6 / 0,3	1,7	81,1
Ka 22	89,7	6,0	1,6 / 0,3	4,4+	-
Ka 23	97,3	5,0	1,5 / 0,3	3,5+	-
Ka 24	90,1	5,6	1,1 / 0,3	4,5	84,5
Ka 25	90,7	5,3	1,6 / 0,3	3,4	85,7
Ka 26	90,1	4,9	1,1 / 0,3	3,4	85,6
Ka 27	91,5	6,2	0,7 / 0,3	5,3	85,5
Ka 28	87,8	3,3	0,5 / 0,3	2,3	85,0
Ka 29	94,3	6,4	0,8 / 0,3	5,6	87,9
Ka 30	85,6	2,6	1,2 / 0,3	1,1	83,3
Ka 31	94,6	6,4	0,7 / 0,3	5,7	88,2
Ka 32	91,3	6,4	0,7 / 0,3	5,7	84,9
Ka 33	86,6	3,0	1,0 / 0,3	2,0	83,6
Ka 34	97,6	6,0	0,5 / 0,3	5,5	91,6
Ka 35	95,1	6,0	0,7 / 0,3	5,3	89,1
Ka 36	94,3	6,0	0,6 / 0,3	5,4	88,3
Ka 37	97,1	6,0	0,5 / 0,3	5,5	91,1
Ka 38	88,9	4,7	0,9 / 0,3	3,4	84,6
Ka 39	84,9	4,2	1,1 / 0,3	2,7	81,1
Ka 40	88,3	6,0	1,4 / 0,3	4,6	82,3
Ka 41	84,5	3,4	0,6 / 0,3	2,8	81,1
Ep 1	85,9	0,9	0,5 / 0,3	0,4	85,0
Ep 2	87,3	1,6	0,5 / 0,3	1,1	85,7
Ep 3	94,0	9,5	0,5 / 0,3	9,0	84,5
Ep 4	88,4	5,1	0,5 / 0,3	4,6	83,3
Ep 5	81,8	0,5	0,4 / 0,3	0,1	81,3
Ep 6	82,0	0,9	0,4 / 0,3	0,5	81,1
Ep 7	82,0	1,9	0,4 / 0,3	1,5	80,1

Märkus: *Ep – ekstrapolatsioonipunkt

Tabelis 4 on kokkuvõtlikult esitatud Kärde II uuringuruumi idaosas välja eraldatud aktiivse tarbevaru ploki pindala, maavara ja katendi keskmine paksus ning mahud.

Tabel 4

Kärde II uuringuruumi idaosa maavara varu mahtude koondtabel

Ploki nr	Ploki pindala, ha	Kattekihi paksus, m kokku / sh muld	Kattekihi maht kokku / sh muld, tuh m ³	Kasuliku kihi paksus, m	Kasuliku kihi maht, tuh m ³	Kasutus- ala
Plokk 4 aT	18,43	0,9 / 0,3	167 / 55	6,08	1 125	EK*

Märkused: EK* – ehituskruus. Kasuliku kihi keskmised paksused on määratud arvutiprogrammi mahtude alusel.

Tabel 5

Hästilagunenud turba plokk 16 aR ja järvemuda plokk 23 P varu pindala ja maht

Ploki nr	Ploki pindala, ha	Kasuliku kihi paksus, m	Kasuliku kihi maht, tuhat tonni	Kasutusala
Plokk 16 aR	6074,61	2,35	18 557	hästilagunenud turvas
Plokk 23 P	157,36	1,45	1 018	järvemuda põlluväetiseks

Kärde II uuringuruumi idaosa varu maht ja pindala kinnitada vastavalt tabelile 4. Peale varu kinnitamist liidetakse Kärde II uuringuruumi idaosa varu Kärde kruusamaardlaga.

Hästilagunenud turba aktiivse reservvaru plokk 16 aR ja järvemuda prognoosvaru plokk 23 P varu mahud ja pindalad muuta vastavalt tabelile 5.

6. KAEVANDAMISE MÄETEHNILISED TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Kärde II uuringuruumi idaosas asuva kruusa kaevandamiseks ei ole keerulised. Kattekihi (mulla ja moreenpinnase) paksus on valdavas osas väike, kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal ja maavarale on hea juurdepääs. Kärde II uuringuruumi idaosast põhja poole jääb metsatee Laksu tee (nr 2480314), mis viib riigi tugimaanteele Tartu-Jõgeva-Aravete tee (nr 39).

Karjääri avamisel tuleb esmalt raiuda mets ja võsa, juurida kändud. Siis kooritakse kattekiht, mis koosneb mullast ja moreenist. Katendi saab vallitada karjääri äärealale. Muld vallitatakse eraldi kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Säilitamiseks mulla bioloogilist aktiivsust ei tohi aunasid tihendada. Katendile tuleb leida rakendus. Kasvukihti saab kasutada karjääri hilisemal bioloogilisel korrastamisel või võõrandada. Kaevandamisel tuleb mäeeraldise välispiirile jätta maapõuetoeks ja ala korrastamiseks vajalik nõlvatervik. Karjääri nõlvad tasandatakse pinnase püsinurgast tuleneva nõlvusega, kruuspinnase puhul põhjaveetasemest kõrgemal püsiva kaldega 1:2. Kaevandamisjärgselt karjääriala metsastatakse.

Maavara kaevandatakse kaasaegsete pöördkoppekskavaatoritega ja kopplaaduritega mitme kaeveastanguga. Enne kaevetööde alustamist koostatakse kaevandamisprojekt, milles määratakse täpsem kaevandamise tehnoloogia ja vastavalt mäetööde territoriaalsele arengukavale määratakse mäetööde ajaline ja ruumiline areng.

Maapõueseaduse (RT I, 10.11.2016, 1) §81 lähtuvalt tuleb maa-ala korrastamiseks koostada keskkonnaministri poolt kinnitatavatele nõuetele vastav projekt. Nõusoleku korrastamisprojekti rakendamiseks annab Keskkonnaamet.

7. KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosa piires ei asu Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid, kaitstavaid looduse üksikobjekte ja kultuurimälestisi.

Kärde II uuringuruumi teenindusala idaosast vahetult edela pool asub vääriselupaik VEP nr.209140 (VEP209140) (graafiline lisa 1).

Geoloogilise uuringu tegemisel järgiti kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Tööde teostamiseks kasutatud ekskavaator on läbinud perioodilise tehnilise ülevaatuse. Töös ei kasutatud keskkonda reostavaid materjale. Ekskavaator tekitab ca 60 dBA tugevust müra. Müra tasemelt on see võrreldav keskmiste tänapäevaste metsa- ja põllumajandusmasinatega. Töid tehti päevasel ajal. Uuringu tagajärjel ei halvenenud ümbruskonna keskkonnatingimused.

Geoloogilise uuringu käigus rajatud 30 kaevandit likvideeriti kohe pärast proovide võtmist ja geoloogilise läbilõike kirjeldamist pinnasega täitmise teel. Kaevandite likvideerimise kohta koostati akt (lisa 4), korrastamise on heakskiitnud Keskkonnaamet (lisa 5).

Kaevandite likvideerimine ning uuritud maa korrastamine toimus vastavalt keskkonnaministri määrusele vastu võetud 07.04.2017 nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm“.

Keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõuetest kinni pidamise korral ei kahjusta mäetööde tegemine oluliselt piirkonna ökoloogilisi tingimusi.

KOKKUVÕTE

Jõgevamaal Kärde II uuringuruumi teenindusala 21,37 ha suurusel idaosal tegi Maavarauuringud OÜ uuringuloa nr L.MU/523557 valdaja Suuremäe Karjäär OÜ tellimisel geoloogilise uuringu, mille tulemusena piiritleti uuringuruumi teenindusalal ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokk 4 (pindala 18,43 ha).

Ehituskruusa 4. plokki (pindala 18,43 ha) aktiivse tarbevaru maht on 1 125 tuh m³. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 6,1 m. Katendi (mulla ja moreeni) maht aktiivse tarbevaru 4. plokil kokku on 167 tuh m³, sh mulla maht 55 tuh m³. Katendi keskmine paksus kokku on 0,9 m, sh mullakihi keskmine paksus 0,3 m.

Kinnitamisele esitatav ehituskruusa varuplokk 4 aT ulatub äärmises lääneosas Endla turbamaardla hästilagunenud turba aktiivse reservvaru 16. plokile (pindalal 0,54 ha) ja järvemuda prognoosvaru 23. plokile (pindalal 0,24 ha). Peale käesolevat geoloogilist uuringut on hästilagunenud turba aktiivse reservvaru plokki 16 aR maht 18 557 tuhat tonni (pindala 6074,61 ha) ja järvemuda prognoosvaru plokki 23 P maht 1 018 tuhat tonni (pindala 157,36 ha).

Ehituskruusa 4. plokis on 42 lõimiseanalüüsi kaalutud keskmiste põhjal savi- ja tolmu (osakeste läbimõõduga alla 0,063 mm) keskmine sisaldus 5,0% ja osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm keskmine sisaldus on 50,9%. Killustiku kaalutud keskmine purunemiskindlus Los Angelese (LA) katsel on 34.

Looduslikul kujul saab jänepurrurikast kruusa kasutada täitepinnasena. Peale jänepurdse materjali väljasõelumist saab liiva kasutada valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.

Uuringu tulemusel tehakse ettepanek võtta Kärde kruusamaardla koosseisus arvele ehituskruusa aktiivne tarbevaru 1 125 tuh m³ (plokk 4 aT, pindala 18,43 ha).

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.

Maantoa, T., Remmel, H., Valt, E., Mardla, E., jt. 1981. Jõgeva rajooni liivakarjäärade mäeeralduste plaanid ja seletuskirjad. Jõgeva rajooni kruusa- ja kruusliivakarjäärade mäeeralduste plaanid ja seletuskirjad. Kärde kruusakarjääri mäeeralduse seletuskiri. EGF 6776.

Põldvere, A., Rooma, A., Põldvere, E., 2025. Kärde uuringuruumi kruusa ja liiva varu geoloogiline uuring (varu seisuga 01.04.2025). Maavarauuringud OÜ. EGF 47183.

Põldvere, A., Rooma, A., 2025. Kärde II uuringuruumi lääneosa liiva varu geoloogiline uuring (varu seisuga 01.07.2025). Maavarauuringud OÜ. EGF 47242.