

**TARTU MAAKOND
KASTRE VALD
SARAKUSTE KÜLA**



**SARAKUSTE II KRUUSAKARJÄÄRIS
MARKŠEIDERIMÕÕDISTAMINE
SEISUGA 11.10.2022. a**

Tellija: Riigimetsa Majandamise Keskus
Toompuiestee 24, 10149
Tallinn

Teostaja: OÜ J. Viru Markšneideribüroo

Töö nr: 22242

Juhatuse liige: Maido Ridalaan

Markšneider: Jürgen Aluoja
kutsetunnistus nr 146482
/ allkirjastatud digitaalselt /

Türi 2022

SISUKORD

LK

1. SELETUSKIRI.....	3
1.1. KARJÄÄRI ÜLDANDMED JA GEOLOOGILINE ISELOOMUSTUS	3
1.1.1. Karjääri üldandmed	3
1.1.2. Geoloogiline uuritus ja üldiseloomustus	3
1.2. MARKŠEIDERITÖÖ AEG JA ANDMED TEOSTAJA KOHTA	4
1.3. TELLIJAJA MAAVARA KAEVANDAMISE KESKKONNALOJA ANDMED	4
1.4. LÄHTEPUNKTIDE ANDMED	5
1.5. GEODEETILISE SIDUMISE ANDMED JA MÕÕTEMÄÄRAMATUS	5
1.6. ANDMED MÕÕDISTUSMETOODIKA –SEADMETE,ANDMETÖÖTLUSE JA TARKVARA KOHTA	5
1.7. SELGITUSED TEHNOVÕRKUDE OSAS	6
1.8. KATASTRIÜKSUSTE PIIRIDE PÄRITOLU JA KASUTUSVIIS	6
1.9. KASUTATUD VARASEMATE TÖÖDE LOETELU	6
1.10. MAAVARA MAHU ARVUTUSMEETODID	6
1.11. MUUD MÄRKUSED	6
2. MÕÕDISTUSTE TULEMUSED JA ARVUTUSED	7
2.1. KAEVANDATUD, KASUTATUD JA KASUTUSKÕLBMATUKS MUUDETUD MAAVARA KOGUS, MÄEERALDISE JÄÄKVARU	7
2.2. MÄEERALDISE PIRES JA VÄLJASPOOL MÄEERALDISE PIIRE KAEVANDATUD MAAVARA, SETENDI VÕI KIVIMI KOGUS	7
2.3. KAEVANDAMISEGA RIKUTUD JA KORRASTATUD MAA PINDALA.....	7
3. KOKKUVÕTE	8
4. FOTOD.....	9

DIGITAALSED LISAD

1. Mõõdistuse tärkandmed (kolmemõõtmelised koordinaadid);
2. Arvutustes kasutatud pinnamudelid;
3. Graafilised lisad töödeldavas CAD formaadis.

GRAAFILISED LISAD

1. Mäetööde plaan, M 1:1000 (1 eks)
2. Geoloogilised läbilõiked A-B' ja C-D' M_{hor} 1:1000, M_{vert} 1:100 (1 eks)

1. SELETUSKIRI

1.1. KARJÄÄRI ÜLDANDMED JA GEOLOOGILINE ISELOOMUSTUS

1.1.1. Karjääri üldandmed

Objektide asukoht: Tartu maakond Kastre vald Sarakuste küla

Katastriüksus ja tunnus: Kastre metskond 10 (tunnus: 50101:003:0046)

Karjääri mäeeraldise teenindusmaa pindala: 9,57 ha

Karjääri mäeeraldise pindala: 9,57 ha

Sarakuste II kruusakarjäär asub Tartu maakonnas Kastre vallas Sarakuste külas riigile kuuluval (valitseja: Keskkonnaministeerium, volitatud asutus: Riigimetsa Majandamise Keskus; pindala: 94,98 ha) katastriüksusel Kastre metskond 10 (tunnus: 50101:003:0046). Sarakuste II kruusakarjäär hõlmab Sarakuste kruusamaardla (registrikaardi nr 743) aktiivseid tarbevaru plokk 7 ja 8.

Sarakuste II kruusakarjääri mäeeraldisel ei ole Natura 2000 võrgustiku ega looduskaitsealasid, kuid lääne pool paikneb I kategooria kaitsealuse seeneliigi kasvukoht, ida ja kirde poole jäävad väike-konnakotka pesitsuspaigad. Osaliselt ulatub mäeeraldisele ka III kategooria kaitsealuse liigi *Pelophylax lessonae* (tiigikonn) leiukoht (väline tunnus: KLO9118729). Mäeeraldise kagunurk kattub maaparandussüsteemi maa-alaga MURULAANE (TTP-532) (väline tunnus: 2104610020020002), mille piires on kooskõlastuse kaevandamiseks andnud Põllumajandusamet.

1.1.2. Geoloogiline uuritus ja üldiseloostus

Sarakuste II kruusakarjääri mäeeraldisele jääv ehituskruusa aktiivne tarbevaru (plokk 7) on kinnitatud 2012. a tehtud geoloogilise uuringu põhjal (Põldvere, 2012). Varem on Sarakuste maardlal piires geoloogilisi uuringuid tehtud 1961. aastal (Jalakas, 1961), 1980. aastal (Kosk jt., 1980) ja 1986. aastal (Brutus jt., 1986). Sarakuste maardla 1. ploki aktiivne tarbevaru on arvele võetud Sarakuste kruusakarjääri jääkvaru arvutuse (Viru, 1995) alusel 1995. aastal.

Sarakuste II kruusakarjääri mäeeraldis jääb liustikujõelistest setetest (veeriselisest kruusast) koosnevale madalale põhja-lõunasuunalisele seljandikule, mis paikneb Emajõe paremkalda lainjal moreentasandikul. Mäeeraldise põhja- ja keskosas ulatub maapinna absoluutne kõrgus 43–44 meetrini, alanedes edelaosas ja idapiiril 38 meetrini. Mäeeraldise piires moodustab kasuliku kihi ühtlase koostisega veeriseline kruus, kus liiv on valdavalt keskmiseteraline, kohati savikas.

Mäeeraldise üldistatud geoloogiline läbilõige on järgmine:

- Kattekihiks on kasvukiht (muld) paksusega 0,1–0,3 m (keskmiselt 0,2 m).
- Kasulik kiht (liustikujõelised setted) on esindatud ühtlase koostisega veeriselise kruusaga, milles liiv on valdavalt keskmiseteraline. Kruusalasundi alumises osas ja servades on kruus kohati savikas. Kasulik kihi paksus on suurem mäeeraldise põhjaosas, ulatudes seljandiku lael 4,9 meetrini. Kruusakihi paksus väheneb 1,5–1,7 meetrini ida ja lõuna suunas. Õhem on kruusakiht ka Elva metskonna vana kruusakarjääri (korrastatud ala Sarakuste karjääri maaüksusest lõuna pool) nõlvade piirkonnas. Keskmiselt on kasuliku kihi paksus 2,9 m. Kogu kruusakiht asub põhjaveetasemest kõrgemal.

- Kasuliku kihi lamam jälgib põhja-lõunasuunalise seljandiku reljeefi, olles kõrgem seljandiku telje piirkonnas (39–40 m absoluutse kõrgusel) ja madalam ida ning lääneservas (37–38 m absoluutset kõrgusel). Kasuliku kihi lamamiks on valdavalt tihe punakaspruun liivsavimureen, milles kohati esineb arvukalt jämepurdset materjali.

Mäeeraldisel piirkonnas püsiv liustikujõeliste setete veekiht puudub. Sademetest toituvat veekihti drenib ida pool asuv Agali kraav ja põhja suunda rajatud kuivenduskraav. Uuringu ajal (2011 november) olid kaevandid kuivad. Mäeeraldisest vahetult ida pool kuivenduskraavis asus veetase ca 34 m absoluutset kõrgusel, põhja pool asuvas kraavis 37,5 m absoluutset kõrgusel. Omaaegse karjääri põhjas asuvas tiigis oli pinnasevee tase 39,65 m absoluutset kõrgusel. Sarakuste kruusakarjäärist on pinnasevee ärajuhtimiseks rajatud karjääri põhjaserva kraav. Pinnasevesi juhitakse kraavi kaudu ligikaudu 1,2 km kaugusel põhja pool asuvasse Emajõkke. Mäeeraldisel piires on kruusalasundi lamam kaldega ida ja lõuna suunas. Samas suunas valgub ära ka karjääri alale langev sademetevesi.

1.2. MARKŠEIDERITÖÖ AEG JA ANDMED TEOSTAJA KOHTA

Käesoleva markšeiderimöödistuse tegi OÜ J.Viru Markšeideribüroo Riigimetsa Majandamise Keskuse tellimusel.

OÜ J.Viru Markšeideribüroo tegevuslitsents (ehitusgeodeetilised ja –geoloogilised uuringud): reg. nr EEG000189.

Töö eesmärgiks oli teostada karjääri plaaniline markšeiderimöödistamine: mäetööde plaani koostamine, karjääris kaevandatud maavara mahu määramine. Töö läbiviimisel on lähtutud kehtivatest õigusaktidest ja markšeidertöödele esitatavatest nõuetest.

Käesoleva välitöö markšeiderimöödistuse tegi 11.10.2022. a markšeider Jürgen Aluoja. Kameraaltöö tegid 11.10.2022. a - 11.11.2022. a markšeider Maido Ridalaan ja Jürgen Aluoja.

1.3. TELLIJAJA MAAVARA KAEVANDAMISE KESKKONNALOA ANDMED

Tellijaja: Riigimetsa Majandamise Keskus
Toompuiestee 24, 10149
Tallinn

Maavara kaevandamise keskkonnaluba L.MK/324004

- **Loa omaja:** Riigimetsa Majandamise Keskus (registrikood: 70004459);
- **Kaevandaja:** Riigimetsa Majandamise Keskus (registrikood: 70004459);
- **Maardla:** Sarakuste kruusamaardla, registrikaardi nr 743. Põhimaavaraks on ehituskruus;
- **Mäeeraldis:** Sarakuste II kruusakarjäär. Mäeeraldisel pindala on 9,57 ha
- **Mäeeraldisel teenindusmaa** pindala on 9,57 ha;
- **Geoloogilise uuringu aruande nimetus:** Sarakuste II uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring (Põldvere, 2012), OÜ Eesti Geoloogiakeskus, geoloogifondi number 8380, varude kinnitamise otsus ja kuupäev: keskkonnaministri käskkiri nr 283, 28.03.2012;
- **Maavara kogus:**
aktiivne tarbevaru: ehituskruus 279 tuh m³, **kaevandatav varu:** ehituskruus 273 tuh m³.
- **Mulla maht:** 19 tuh m³;
- **Maavara kasutusala:** ehitus, teede ehitus;
- **Loa kehtivusaeg:** 01.11.2013 – 01.11.2028.

1.4. LÄHTEPUNKTIDE ANDMED

Möödistamise lähtekoordinaadid ja kõrgused on saadud liikuvjaam Trimble R10 GNSS vastuvõtuseadme abil, parandid Trimble VRS Now püsijaamade võrk.

GNSS-i vastuvõtuseadme mõõtmistulemuse täpsus on kontrollitud maapõueseaduse § 76 kohaselt enne ja pärast möödistust riiklikul geodeetilisel punktil (kontrollpunkt), mille andmed on ka geodeetiliste punktide andmekogus.

GNSS-i vastuvõtuseadme mõõtmistulemuse erinevus geodeetiliste punktide andmekogus esitatud koordinaatidest ei või maapõueseaduse § 76 kohaselt kontrollmõõtmisel ületada horisontaalselt 3 cm ja kõrguslikult 7 cm.

Kontrollpunkt: Riiklik põhivõrk, 2.klass, nimi Võõpste97, nr 5477
X = 6473075.189 Y = 678873.298 Z = 45.214

Kontrollitud tulemus enne möödistust: X = 6473075.172 Y = 678873.286 Z = 45.202
(kontrollmõõtmise tulemus jäi ettenähtud vahemikku)

Kontrollitud tulemus pärast möödistust: X = 6473075.170 Y = 678873.282 Z = 45.184
(kontrollmõõtmise tulemus jäi ettenähtud vahemikku)

1.5. GEODEETILISE SIDUMISE ANDMED JA MÕÕTEMÄÄRAMATUS

Geodeetiline sidumine: Liikuvjaam Trimble R10 GNSS, parandid VRS referentsjaamade võrgust Trimble VRS now.

Mõõtemääramatus: Plaaniline asukoha määramise täpsus reaajas (x;y) 8 mm+1ppm;
kõrguslik asukoha määramise täpsus 15 mm+1 ppm

1.6. ANDMED MÕÖDISTUSMETOODIKA –SEADMETE,ANDMETÖÖTLUSE JA TARKVARA KOHTA

Möödistusmetoodika: UAV LIDAR, GPS real-time kinematic.

Möödistusseadmed: UAV LIDAR instrument droon DJI Matrice 300 lidar DJI L1
GPS instrument liikuvjaam Trimble R10 GNSS.

Kasutatud tarkvarad: *Andmetöötlus* - Bentley PowerCivil for Baltics V8i, ver.08.11.07.428.
Tekstitöötlus - Microsoft Office Word.

Möödistamise mõõtkava: M1:500
Plaani mõõtkava: M1:1000

Mõõdistati L-Est'97 tasapinnaliste ristkoordinaatide süsteemis ja kõrgused EH2000 kõrguste süsteemis.

Markšeiderimõõdistamine on tehtud vastavuses keskkonnaministri 01.07.2019. a määrusele „Keskkonnatasu deklaratsiooni vormid ja täitmise kord ning maavara kaevandamise mahu aruandele esitatavad nõuded, aruande vorm ja esitamise kord“ RT I, 28.06.2019, 42 ja majandus- ja taristuministri 10.05.2019. a määrusele „Markšeiderimõõdistuse täpsustatud nõuded ja kord“ RT I, 07.05.2019, 5.

Töö läbiviimisel on lähtutud kehtivatest õigusaktidest ja markšeideritöödele esitatavatest nõuetest.

Kameraaltöö graafika ja andmeanalüüs on tehtud arvutiprogrammiga Bentley PowerCivil for Baltics V8i v.08.11.07.428.

1.7. SELGITUSED TEHNOVÕRKUDE OSAS

Sarakuste II kruusakarjääri mäeeraldise ja mäeeraldise teenindusmaa piires tehnovõrke ei esine.

1.8. KATASTRIÜKSUSTE PIIRIDE PÄRITOLU JA KASUTUSVIIS

Katastriüksuse piirid Maa-ameti digitaalsed avaandmed seisuga 11.10.2022. a (plaanil skemaatilised).

1.9. KASUTATUD VARASEMATE TÖÖDE LOETELU

1. Sarakuste II kruusakarjääri markšeiderimõõdistamine seisuga 11.12.2019. a, OÜ J.Viru Markšeideribüroo, töö nr 19126.

1.10. MAAVARA MAHU ARVUTUSMEETODID

Kaevandatud maavara koguse arvutuse aluseks on käesolevast markšeiderimõõdistamisest ja eelmisest markšeiderimõõdistamisest tulenevad mõõdistusandmed. Nimetatud andmete põhjal on koostatud trianguleeritud kõrgusmudelid arvutiprogrammi Bentley PowerCivil for Baltics V8i v.08.11.07.428 abil ning mahud arvutati triangulatsiooni interpoleerimismeetodiga.

1.11. MUUD MÄRKUSED

Muud märkused puuduvad.

2. MÕÕDISTUSTE TULEMUSED JA ARVUTUSED

2.1. KAEVANDATUD, KASUTATUD JA KASUTUSKÕLBMATUKS MUUDETUD MAAVARA KOGUS, MÄEERALDISE JÄÄKVARU

Kaevandatud maavara mahu arvutus on tehtud Sarakuste II kruusakarjääri maavara kaevandamise keskkonnaloa nr L.MK/324004 mäeeraldise ja teenindusmaa ja maavaravaru plokkide piirides.

Perioodil 11.12.2019. a – 11.10.2022. a on Sarakuste II kruusakarjääri mäeeraldise piires kaevandatud mahtude määramiseks koostatud 11.10.2022. a seisuga maapinna mudel ja seda on võrreldud eelmisest markšeiderimõõdistusest koostatud maapinna mudeliga 11.12.2019. seisuga.

Tulemused olid järgmised:

Perioodil 11.12.2019. a – 11.10.2022. a on kaevandatud:

plokist 7 aT (ehituskruus) 12 724 m³;

plokist 8 aT (ehituskruus) 0 m³.

Käesoleva mõõdistuse käigus ei ole hinnatud mäeeraldise piires kasutatud ja kasutuskõlpmatuks muudetud maavaravaru kogust, kuna vastav hinnang on kohane teha vahetult enne või peale kaevandamise lõpetamist.

Võttes aluseks varasema markšeiderimõõdistamise ja seal antud jääkvaru 11.12.2019. a seisuga plokk 7 aT 96 470 m³ ja plokk 8 aT 100 m³ on Sarakuste II kruusakarjääri mäeeraldise jääkvaru seisuga 11.10.2022. a järgnev:

plokis 7 aT (ehituskruus) $(96\,470\text{ m}^3 - 12\,724\text{ m}^3) = 83\,746\text{ m}^3$;

plokis 8 aT (ehituskruus) $(100\text{ m}^3 - 0\text{ m}^3) = 100\text{ m}^3$.

2.2. VÄLJASPOOL MÄEERALDISE PIIRE KAEVANDATUD MAAVARA, SETENDI VÕI KIVIMI KOGUS

11.10.2022. a mõõdistustulemused näitavad, et perioodil 11.12.2019. a – 11.10.2022. a esineb mäeeraldise piiridest väljumisi sügavuti pindalal 1596m² ja sh kuni 0.41m ulatuses. Mäeeraldise piiridest väljumisi külgnevalt ei esine. Keskkonnaregistris arvele võtmata kivimit või setendit on eemaldatud looduslikust olekust kokku mahus 487 m³, alad on näidatud mäeeraldise plaanil.

Kontrolliks kasutati:

- Mäeeraldise piiri ruumikuju ja mäeeraldise lamami trianguleeritud mudel:
- 11.10.2012. a markšeiderimõõdistusest koostatud trianguleeritud mudel.

2.3. KAEVANDAMISEGA RIKUTUD JA KORRASTATUD MAA PINDALA

Kaevandamisega rikutud maa-ala pindala mäeeraldise piires on 9,40 ha, korrastatud maa-ala pindala 0 ha. Korrastatuks tunnistab maa korrastamistööde vastuvõtukomisjon peale korrastamisprojekti ette nähtud tööde teostamist.

3. KOKKUVÕTE

Käesoleva töö käigus leiti, et perioodil 11.12.2019. a – 11.10.2022. a on Sarakuste II kruusakarjäärist maavara kaevandatud kokku 12 724 m³, sh

plokist 7 aT (ehituskruus) 12 724 m³;

plokist 8 aT (ehituskruus) 0 m³.

Võttes aluseks varasema markšeiderimõõdistamise ja seal antud jääkvaru 11.12.2019. a seisuga plokk 7 aT 96 470 m³ ja plokk 8 aT 100 m³ on Sarakuste II kruusakarjääri mäeeraldise jääkvaru seisuga 11.10.2022. a järgnev:

plokis 7 aT (ehituskruus) $(96\,470\text{ m}^3 - 12\,724\text{ m}^3) = 83\,746\text{ m}^3$;

plokis 8 aT (ehituskruus) $(100\text{ m}^3 - 0\text{ m}^3) = 100\text{ m}^3$.

11.10.2022. a mõõdistustulemused näitavad, et perioodil 11.12.2019. a – 11.10.2022. a esineb mäeeraldise piiridest väljumisi sügavuti pindalal 1596m² ja sh kuni 0.41m ulatuses. Mäeeraldise piiridest väljumisi külgnevalt ei esine. Keskkonnaregistris arvele võtmata kivimit või setendit on eemaldatud looduslikust olekust kokku mahus 487 m³.

Kaevandamisega rikutud maa-ala pindala mäeeraldise piires on 9,40 ha, korrastatud maa-ala pindala 0 ha.

4.FOTOD



Vaade mäeeraldise põhjaküljele.



Vaade mäeeraldise lääneküljele.

Koostas: Jürgen Aluoja
/ allkirjastatud digitaalselt /
11.11.2022. a