

**OÜ Inseneribüroo STEIGER**

**Reola liivamaardla  
Reola liivakarjäär  
markšeiderimõõdistamise seletuskiri**  
(varu seisuga 20.09.2025)

**Töö nr 25/5323**

**Tallinn 2025**

Kinnitan:

Erki Vaguri  
Juhatus liige  
Diplomeeritud mäeinsener, tase 7  
Kutsetunnistuse nr 192527

*/allkirjastatud digitaalselt/*

Kaevandatud maavaravaru arvutas:

Peeter Koll  
Markšeider, tase 6  
Kutsetunnistus nr 202663

*/allkirjastatud digitaalselt/*

Aruande koostas:

Aidi Sula  
Markšeider

*/allkirjastatud digitaalselt/*

## **SISUKORD**

<b>1. SISSEJUHATUS .....</b>	<b>4</b>
<b>2. MÄEERALDISE ÜLDISELOOMUSTUS JA UURITUS .....</b>	<b>5</b>
2.1 Karjääri asukoht .....	5
2.2 Geoloogiline uuritus .....	5
<b>3. KAEVANDATUD MAAVARAVARU JA JÄÄKVARU ARVUTUS .</b>	<b>7</b>
<b>4. KASUTATUD KIRJANDUS .....</b>	<b>8</b>

## **TEKSTILISAD**

1. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri (lisa 1)

## **GRAAFILISED LISAD**

1. Mäetööde plaan M 1 : 1000 (joonis 1/2)
2. Geoloogilised läbilõiked I-I' ja II-II' (joonis 2/2) - mõõtkava hor 1 : 1000, vert 1 : 100

## 1. SISSEJUHATUS

KMG OÜ kaevandab Reola liivamaardla (registrikaart nr 886) Reola liivakarjääri mäeeraldisel (pindala 5,13 ha, mäeeraldisel teenindusmaa 9,05 ha) Keskkonnaameti Jõgeva-Tartu regiooni antud maavara kaevandamise loa L.MK/320789 alusel täiteliiva, luba kehtib alates 01.09.2011. a. Kaevandamise loa viimane versioon, kus pikendati loa kehtivusaega ja korrigeeriti piire ja varusid, kehtib alates 18.03.2022 kuni 31.08.2041. a. 18.03.2022. a keskkonnaloa L.MK/320789 muudatuse kohaselt on Reola liivakarjääri mäeeraldisel aktiivse tarbevaru suuruseks 229,025 tuh m<sup>3</sup>, millest kaevandatav on 155,025 tuh m<sup>3</sup>.

Markšeiderimõõdistuse ja kaevandatud maavaravaru arvutuse ning sellest lähtuvalt jääkvaru arvutuse Reola liivakarjääri mäeeraldisel piires tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER. Arvutuste ja mäetööde plaani aluseks on 16.08.2022. a ja 20.09.2025 markšeiderimõõdistused. Markšeiderimõõdistuse 20.09.2025. a tegi Aidi Sula. Hilisemad kameraaltööd tegid Peeter Koll, Kaja Paat ja Aidi Sula.

Markšeiderimõõdistamine Reola liivakarjääris tehti reaallajas kinemaatilise (RTK) GPS positsioneerimisega ja fotogramm-meetriliselt, seadmetega Trimble R12i GNSS ja DJI Mavic 3E RTK. Mõõdistati L-EST97 tasapinnaliste ristkoordinaatide süsteemis, kõrgused EH2000 süsteemis. Lähtekoordinaadid ja kõrgused – ESTPOS tugijaamade võrk. GNSS vastuvõtuseade kontrolliti tihendusvõrgu punktil 18053. Kontrollmõõdistamisel saadud tulemuste erinevus geodeetiliste punktide andmekogus esitatud punktide suhtes jäi Maapõuaseaduses lubatud piiridesse (Lisa 1).

Käesolevas seletuskirjas esitatakse materjalid Reola liivakarjääris ajavahemikul 16.08.2022 - 20.09.2025. a kaevandatud maavaravaru ja jääkvarude mahtude arvutuse kohta. Lisatud on mäetööde plaan mõõtkavas 1 : 1000 (joonis 1/2) ja geoloogilised läbilõiked I - I' ja II - II' (joonis 2/2).

Markšeiderimõõdistamine ja varu arvutus on tehtud vastavuses keskkonnaministri 05.04.2011. a määrusele nr 22 "Keskkonnatasu deklaratsiooni vormid ja täitmise kord ning maavara kaevandamise mahu aruandele esitatavad nõuded, aruande vorm ja esitamise kord" ja majandus- ja taristuministri 10.05.2019. a määrusele nr 32 "Markšeiderimõõdistuse täpsustatud nõuded ja kord".

## 2. MÄEERALDISE ÜLDISELOOMUSTUS JA UURITUS

### 2.1 Karjääri asukoht

Reola liivakarjäär asub Tartu maakonnas Kastre vallas Tõõraste küla territooriumil, 8 km Tartust lõuna suunas. Mäeeraldis külgneb Reola- Hammaste kõrvalmaanteega (nr 22265) paiknedes tee kilomeetripunktist 1 lõuna suunas.

Reola liivakarjäär asub eraomandis oleval Suislepa kinnistul (katastritunnus 18501:001:0878, sihtotstarve mäetööstusmaa). Mäeeraldis piirneb põhjast 22265 Reola- Hammaste kõrvalmaantee kinnistuga (katastritunnus 18501:001:0025), idast Röövlimäe kinnistuga (katastritunnus 18501:001:0900), lõunast Kastre metskond 43 kinnistuga (katastritunnus 28204:004:0081), läänest Metsaääre kinnistuga (katastritunnus 18501:001:0694), Väike-Röövlimäe kinnistuga (katastritunnus 29101:001:0800) ja Röövlioru kinnistuga (katastritunnus 29101:001:0851).

Reola liivakarjääri mäeeraldise piirides ei asu halduslikke, keskkonna, võrgu ja infrastruktuuri kitsendusi ja kitsenduste mõjualasid. Mäeeraldise piirides ei ole Natura 2000 võrgustiku alasid ega loodus- ja muinsuskaitselisi piirangualasid. Reola liivakarjäär külgneb põhjast Reola-Hammaste kõrvalmaanteega, mille kaitsevöönd ulatub ~ 23 m Reola liivakarjääri teenindusmaale. Reola liivakarjääri teenindusmaast ~ 27 m idas asub Haaslava – Vana-Kuuste kõrvalmaantee, Reola liivakarjääri teenindusmaa kattub kõrvalmaantee kaitsevööndiga kuni 2 m ulatuses. Reola liivakarjäärist põhjas asub ~ 25 m kaugusel puurkaev (väline tunnus: PRK0021056), puurkaevu ümbritseb 10 m sanitaarkaitseala, mis ei ulatu mäeeraldise teenindusmaale. Reola liivakarjäärist põhjas asub ca 67 m kaugusel puurkaev (väline tunnus: PRK0021056), puurkaevu ümbritseb 50 m sanitaarkaitseala, mis samuti ei ulatu mäeeraldise teenindusmaale. Reola liivakarjääri teenindusmaast põhjas ~ 15 m kaugusel asub sideehitis maismaal EST-SIDE-11 (väline tunnus: 418). Reola liivakarjäärist idas ca 18 m kaugusel asub alla 1 kV elektriõhuliin Elamud (väline tunnus: M35848307).

Mõõdistusobjektile puudub hoonestus. Lähimad hoonestused asuvad läänes ja loodes ~ 100-150 m mäeeraldisest, katastriüksustel Metsaääre (katastritunnus 18501:001:0694), Väike-Röövlimäe (katastritunnus 29101:001:0800), Röövlioru (katastritunnus 29101:001:0851) ja Kaspri (katastritunnus 18501:001:1467).

### 2.2 Geoloogiline uuritus

Reola liivakarjäär paikneb lainja moreentasandiku alal. Maapinna reljeef on moodustunud põhiliselt jääaegsete ja pärast jääaegsete protsessidega. Laugete küngastega lainjas moreentasandik on läänest piiritletud Porijõe laia soostunud oruga. Üldine reljeefi kallak on põhjapoolse suunaga.

Reola mäeeraldise kasuliku kihi moodustavad orgu täitvad glatsiofluviaalsed setted: eriteraline kruusakas liiv, peene- kuni ülipeeneteralised liivad ja munakaid sisaldav veeriseline kruus.

Katendiks on kasvukiht keskmise paksusega 0,3 m, moreen ning rekultiveeritud karjääri täitematerjal. Endise karjääri idapoolses osas on kattekihiks moreen keskmise paksusega (koos mullaga) 3,1 m. Ala keskmises osas moodustab kattekihi endise karjääri nõlva silumisel kasutatud savika kruusliiva täidis, keskmise paksusega 2,5 m. (M. Karimov, R. Rohtla, EGF 8203). Kasuliku kihi lamamiks on enamasti punakaspruun moreen ning Aruküla lademe ( $D_{2ar}$ ) savi.

Pinnakatte setted on esindatud põhjamoreeniga ning glatsiofluviaalsete liivade ja kruusadega. Glatsiofluviaalsed setted täidavad ürgorgu ning on esindatud sagedasti vahelduvate liiva, kruusaka liiva ja kruusa kihtidega, mille paksus ning kruusa ja liiva vahetorkord varieeruvad laias ulatuses. Glatsiofluviaalseid setteid katab Weichseli jäätumise aegne punakaspruun põhjamoreen. Seega on tegemist geoloogilise ehituse poolest suhteliselt muutliku alaga.

Reola mäeeraldisel kasuliku kihi paksus kaevandite järgi varieerub vahemikus 1,3 kuni 12,8 m, keskmine 6,3 m ning katendi paksus varieerub vahemikus 0,3 kuni 5,5 m, keskmine 2,4 m. 2010. aasta geoloogilise uuringu käigus rajatud kaevandites vett ei esinenud. Seega kogu kasulik kiht lasub ülevalpool põhjaveetasel.

### 3. KAEVANDATUD MAAVARAVARU JA JÄÄKVARU ARVUTUS

Kaevandatud maavaravaru ja jääkvaru arvutus on tehtud arvutiprogrammiga MicroStation PowerCivil V8i.

Kaevandatud maavaravaru leidmiseks on kasutatud 16.08.2022.a ja 20.09.2025.a markšeiderimõõdistuste andmetest koostatud pinnamudeleid. Kaevandatud maavaravaru kogus on saadud kahe pinnamudeli vahena.

Vastavalt arvutustele on ajavahemikul 16.08.2022 - 20.09.2025. a Reola liivakarjääri aktiivse tarbevaru **plokist 1** kaevandatud 1,55 ha pindalalt **25,06 tuh m<sup>3</sup>** täiteliiva. Katendit on eemaldatud 12,36 tuh m<sup>3</sup>.

Reola liivakarjääri jääkvaru kogused on toodud tabelis 3.1.

Tabel 3.1 Reola liivakarjääri varud seisuga 20.09.2025. a

Plokk	Kasutusala	Jääkvaru seisuga 16.08.2022, tuh m <sup>3</sup>	Kaevandatud ajavahemikul 16.08.2022 – 20.09.2025, tuh m <sup>3</sup>	Jääkvaru seisuga 20.09.2025, tuh m <sup>3</sup>	Bilansiline jääkvaru seisuga 20.09.2025, tuh m <sup>3</sup>	Tegelikult ja bilansilise jääkvaru erinevus seisuga 20.09.2025, tuh m <sup>3</sup>
1	Täiteliiv	174,9	25,06	149,84	141,750	8,090

Mäeeraldisel piiril kaevandamisega rikutud ala pindala on ~ 5 ha.

Reola liivakarjääri mäeeraldisega külgnevalt alalt ega lamamist ei ole looduslikust olekust välja viidud maavara varu ega keskkonnaregistris arvele võtmata kivimit või setendit.

#### **4. KASUTATUD KIRJANDUS**

1. Keskkonnaministri 05. aprilli 2011. a määrus nr 22 “Keskkonnatasu deklaratsiooni vormid ja täitmise kord ning maavara kaevandamise mahu aruandele esitatavad nõuded, aruande vorm ja esitamise kord“
2. Majandus- ja taristuministri 10. mai 2019. a määrus nr 32 "Markšeiderimõõdistuse täpsustatud nõuded ja kord".
3. Reola liivakarjäär L.MK/320789 markšeiderimõõdistus 16.08.2022. a, Mäebüroo Nord OÜ 2022, töö nr 22MT-526.



## LISA 1

### TOPOGRAAFILISE MÕÕDISTAMISE SELETUSKIRI

Töö nr:	25/5323
Objekt:	Reola liivakarjäär
Objekti asukoht:	Tartu maakond, Kastre vald, Tõõraste küla
Katastriüksuse nimi ja tunnus:	Suislepa (18501:001:0878)
Katastriüksuse pindala:	9,05 ha
Mäeeraldise pindala:	5,13 ha
Mäeeraldise teenindusmaa pindala:	9,05 ha
Mõõdistatud ala pindala:	9,05 ha
Töö tellija:	KMG OÜ
Töö läbiviija:	Aidi Sula
Kameraaltööd:	Peeter Koll, Kaja Paat, Aidi Sula
Töö teostamise aeg:	
- Välitöö	20.09.2025
- Kameraaltöö	Oktoober 2025
Mõõdistamise eesmärk:	Situatsiooni mõõdistamine ja mäetööde seisu fikseerimine
Koordinaatide süsteem:	L-Est 97, kõrgused EH2000 süsteemis
Mõõdistamisalus:	Trimble VRS Now püsijaamadevõrk
Mõõdistamisviis:	GNSS mõõdistus, fotogramm-meetriline mõõdistus
Kasutatud instrumendid:	Trimble R12i GNSS süsteem horisontaalne mõõtetäpsus $\pm 8$ mm +1 mm/km vertikaalne mõõtetäpsus $\pm 15$ mm +1 mm/km DJI Mavic 3E RTK

Kontrollpunkti nr	N	E	Z (EH2000)	Mõõdistamisaeg
18053	6461599,112	663236,521	70,775	
Kontroll 1	6461599,121	663236,511	70,765	20.09.20235
Erinevus	0,009	-0,010	-0,010	
Kontroll 2	6461599,126	663236,529	70,763	20.09.2025
Erinevus	0,014	0,008	-0,012	

*Markšeiderimõõdistuse täpsustatud nõuded ja kord § 1 lg 4 kohaselt GNSS-i vastuvõtu-seadmega mõõdetud koordinaatide erinevus geodeetiliste punktide andmekogus esitatud koordinaatidest ei või kontrollmõõtmisel ületada horisontaalselt 3 cm ja kõrguslikult 7 cm.*

Plaani mõõtkava: M 1 : 1000  
Arvuti tarkvara: Bentley PowerCivil V8i  
(litsents:70000661800020)

Aidi Sula  
Markšeider  
10.10.2025