

OÜ Inseneribüroo STEIGER

**Kamali liivamaardla
Kamali liivakarjääri
markšeiderimõõdistamise seletuskiri**
(varu seisuga 26.06.2025)

Töö nr 25/5260

Tartu 2025

Kinnitan:

Helis Pormeister
Juhatuses liige

/allkirjastatud digitaalselt/

Kaevandatud maavaravaru arvutas:

Allan Koger
Markšeider, tase 6
Kutsetunnistus nr 130501

/allkirjastatud digitaalselt/

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	4
2. MÄEERALDISE ÜLDISELOOMUSTUS JA UURITUS.....	5
2.1 Karjääri asukoht	5
2.2 Geoloogiline uuritus	5
3. KAEVANDATUD MAAVARAVARU JA JÄÄKVARU ARVUTUS	6
3.1 Ajavahemikul 09.06.2022 - 26.06.2025 kaevandatud maavaravaru	6
3.2 Mäeeraldise jääkvaru seisuga 26.06.2025.....	6
4. KASUTATUD KIRJANDUS.....	8

TEKSTILISAD

1. Topograafilise möödistamise seletuskiri (lisa 1)

GRAAFILISED LISAD

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

1. SISSEJUHATUS

Saarde Vallavalitsus kaevandab ehitus- ja täiteliiva ning ehituskruusa Kamali liivamaardla (registrikaart nr 81) Kamali liivakarjääris (teenindusmaa pindala 12,64 ha, sh mäeeraldis 10,00 ha). Keskkonnaameti poolt välja antud kaevandamise luba L.MK.PM-15727 kehtib alates 26.03.2003 kuni 26.03.2028. a. Kaevandamise loas on märgitud mäeeraldisega aktiivseks ehitusliiva varuks 334,5 tuh m³, millest kaevandatav varu on 298,5 tuh m³, täiteliiva varuks 85,1 tuh m³, millest kaevandatav varu on 75,1 tuh m³ ning ehituskruusa aktiivne varu 31,1 tuh m³, millest kaevandatav on 29,1 tuh m³. Mäeeraldisega on seotud keskkonnaregistri maardlate nimistu Kamali liivamaardla ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk nr 2, täiteliiva plokid 3 ja 4 ning ehituskruusa plokk nr 1.

Saarde Vallavalitsuse tellimusel tegi kaevandatud maavaravaru arvutuse ja markšeiderimõõdistuse Kamali liivakarjääri mäeeraldisega piires OÜ Inseneribüroo STEIGER. Välitööd 26.06.2025. a ja hilisemad kameraaltööd tegi markšeider Allan Koger. Mäetööde plaani ja varuarvutuse aluseks on „Kamali liivamaardla Kamali liivakarjääri markšeiderimõõdistuse seletuskiri (varu seisuga 08.06.2022)“ (A. Koger, OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2022, töö nr 22/4006).

Markšeiderimõõdistamine Kamali liivakarjääris tehti reaajas kinemaatilise (RTK) GNSS positsioneerimisega, seadmetega Trimble R8S GNSS ja mehitamata õhusõidukiga DJI Mavic 3 Enterprise RTK. Mõõdistusandmed töödeldi väliarvutis L-EST 97 tasapinnaliste ristkoordinaatide süsteemi, kõrgused EH2000 süsteemi (Balti 77 + 0,18 m). Lähtekoordinaadid ja kõrgused – Trimble VRS Now püsijaamade võrk. Fotogramm-meetrilise mõõdistamise tarbeks mõõdistati alale 6 tähist.

Käesolevas seletuskirjas esitatakse Kamali liivakarjääris kaevandatud maavaravaru ja jääkvaru arvutuse materjalid. Lisatud on mäetööde plaan mõõtkavas 1 : 1000 (graafiline lisa 1/2), geoloogilised läbilõiked I-I' ja II-II', horisontaalne mõõtkava 1 : 1000, vertikaalne mõõtkava 1 : 100 (graafiline lisa 2/2).

Digitaalsete lisadena on esitatud mõõdistuse tarkandmed, kõik arvutustes kasutatud pinnamudelid ning graafiline osa töödeldavas CAD formaadis.

Markšeiderimõõdistamine ja varu arvutus on tehtud vastavuses keskkonnaministri 05.04.2011. a määrusega nr 22 „Keskkonnatasu deklaratsiooni vormid ja nende täitmise ning maavaravaru kaevandamise mahu aruande esitamise kord“ ja majandus- ja kommunikatsiooniministri 03.05.2019. a määrusega nr 32 „Markšeiderimõõdistuse täpsustatud nõuded ja kord“.

2. MÄEERALDISE ÜLDISELOOMUSTUS JA UURITUS

2.1 Karjääri asukoht

Kamali liivakarjääri mäeeraldis (mäeeraldise pindala 10,00 ha ja teenindusmaa pindala 12,64 ha) asub Pärnumaal Saarde vallas Kamali külas munitsipaalomandisse kuuluval Karjääri katastriüksusel (tunnus 71101:004:0083). Läänest piirneb mäeeraldis Kanaküla-Kamali kõrvalmaantee 19307 maaüksusega (tunnus 71101:004:0083). Maanteeameti Lääne regiooni 10.02.2012 kooskõlastusega nr 15-2/12-00050/056 seatud tingimuste järgi peab mäeeraldise piir jääma 10 m kaugusele riigimaantee nr 19307 teljest. Põhjust piirneb mäeeraldis Juhani (tunnus 71101:004:0174) katastriüksusega, idast ja lõunast Mälgandi (tunnus 71101:004:0082) katastriüksusega ja edelast Lauda (tunnus 71101:004:0084) katastriüksusega. Samuti ei ole mäeeraldisel elamuid. Lähim majapidamised jäävad meeraaldise piirist ~ 350-400 m kaugusele, teisele poole Kanaküla-Kamali kõrvalmaanteed.

Mäeeraldisel asub III kategooria kaitsealuse liigi *Riparia riparia* (kaldapääsuke) piiranguala.

2.2 Geoloogiline uuritus

Maardlas on tehtud geoloogilisi uuringuid 4 korral, nendest kaks käsitlevad Kamali liivakarjääri mäeeraldist. Mõlemad tööd on teinud OÜ Eesti Geoloogiakeskus.

- Kamali liiva ja kruusa leiukoha geoloogiline uuring Pärnumaal (varu seisuga 01.01.2002.a, R. Sinisalu).
- Kamali liivakarjääri mäeeraldise maa-ainese arvelevõtmine täiteliiva aktiivse tarbevaruna (varu seisuga 30.04.2011) M. Rammo

Plokkide 1 ja 2 varu seisuga 01.03.2000 kinnitati Eesti Maavarade Komisjoni 12.03.2002.a. istungi protokollilise otsusega nr 02 –07. Plokkide 3 ja 4 varu seisuga 30.04.2011.a. kinnitati keskkonnaministri käskkirjaga nr 1058, 11.07.2011.

Vastavalt OÜ Eesti Geoloogiakeskuse töödele on mäeeraldise geoloogiline iseloomustus järgmine. Kamali liivamaardla paikneb loode-kagusuunalise mattunud oru kirdenõlval, kus läbilõikes osalevad (alates ülalt) kasvukiht, kruuspinnas, segateraline liiv, ülipeeneteraline liiv ja aleuriit. Kasulik kiht on kruus, segateraline liiv ja ülipeeneteraline liiv. Kasuliku kihi lamamiks on vilgurikas aleuroliit. Mäeeraldise läbilõikes on vettkandvateks kihtideks kruus, segateraline liiv ja ülipeeneteraline liiv, vettpidavaks on nende lamamiks olev tihe aleuriit. Kamali liivakarjääri mäeeraldisel esineb vabapinnaline põhjaveekompleks, mis toitub sadevetest. Kamali liiva ja kruusa leiukoha uuringutööde ajal (detsember 2001) oli veetase maapinnast 1,8...4,8 m sügavusel, abs kõrguste vahemikus 36,78...37,88 m (EH2000), see veetaseme abs taseme pind on täiteliiva 3. ja 4. plokki vaheliseks piiriks. Ehitusliiva plokis 2 on veepealse ja veealuse ehitusliiva piiriks võetud keskmine veetaseme abs kõrgus 36,98 m (EH2000). 15.11.2018 möödistuse ajal oli veetase vahemikus 36,88...37,17 m (EH2000).

3. KAEVANDATUD MAAVARAVARU JA JÄÄKVARU ARVUTUS

Varu mudelarvutused on tehtud arvutiprogrammiga Bentley PowerCivil V8i (litsents: 70000661800020) triangulatsiooni interpoleerimismeetodiga. Varuarvutuse andmed on toodud lisas 1.

3.1 Ajavahemikul 09.06.2022 - 26.06.2025 kaevandatud maavaravaru

Kamali liivakarjääri mäeeraldiselt kaevandatud maavaravaru mahu arvutamisel on kasutatud 08.06.2022 ja 26.06.2015 tehtud markšeiderimõõdistamiste andmeid. Kamali mäeeraldiselt kaevandatud maht on arvutatud markšeiderimõõdistamiste andmete ning geoloogilise info põhjal koostatud pinnamudelite omavahelisel võrdlemisel. Varasemalt paljandamata aladel on kaevandatud mahust katend maha arvutatud keskmise paksuse 0,6 m järgi. Veealune ja veepealne varu on arvutatud lähtuvalt geoloogilise uuringuga määratud keskmisest veetasemest 36,98 m abs.

Lähtudes arvutustulemustest on ajavahemikul 09.06.2022 - 26.06.2025. a Kamali liivakarjääri mäeeraldise 0,23 ha suuruselt pindalalt (graafiline lisa 1/2) kaevandatud maavaravaru kokku 1,19 tuh m³, aktiivse tarbevaru plokkide lõikes jaguneb kaevandatud varu järgnevalt:

- plokk nr 1 ehituskruus 0,56 tuh m³;
- plokk nr 2 veepealne ehitusliiv 0,44 tuh m³;
- plokk nr 2 veealune ehitusliiv 0,19 tuh m³;
- plokk nr 3 veepealne täiteliiv 0 tuh m³;
- plokk nr 4 veealune täiteliiv 0 tuh m³

Kattepinnast on ajavahemikul 09.06.2022 - 26.06.2025. a arvutusalt eemaldatud 630 m³ suurusel alal- Arvestades keskmiseks kattepinna paksuseks alal 0,6 m on eemaldatud kattepinna kogus 0,38 tuh m³.

Ajavahemikul 09.06.2022 - 26.06.2025 väljaspool mäeeraldist maavara ega arvele võtmata kivimit või setendit looduslikust lasundist välja viidud ei ole.

Kaevandamisega rikutud maa pindala Kamali liivakarjääri teenindusmaal seisuga 26.06.2025 on ~ 10,90 ha.

3.2 Mäeeraldise jääkvaru seisuga 26.06.2025

Mäeeraldise jääkvaru arvutamisel on lähtutud 08.06.2025 markšeiderimõõdistusega leitud jääkvaru kogusest ning perioodil (09.06.2022 - 26.06.2025) kaevandatud maavaravaru kogusest.

Käesolevas töös arvutatud jääkvaru kogus ja bilansilise jääkvaru koguse võrdlus on toodud tabelis 3.1 (seisuga 26.06.2025. a).

Tabel 3.1 Varu plokkide lõikes (seisuga 26.06.2025. a)

Plokk	Varu	Jääkvaru 08.06.2022 seisuga, tuh m ³	Kaevandatud varu 09.06.2022 - 26.06.2025, tuh m ³	Jääkvaru 26.06.2025 seisuga, tuh m ³	Bilansiline jääkvaru 31.03.2025 seisuga, tuh m ³	Tegeliku ja bilansilise jääkvaru vahe, tuh m ³
Plokk 1 aT	VP ehituskruus	30,08	0,56	29,52	30,08	-0,56
Plokk 2 aT	VP ehitusliiv	10,22	0,44	9,78	319,46	0,87
Plokk 2 aT	VA ehitusliiv	310,74	0,19	310,55		
Plokk 2, kokku	ehitusliiv	320,96	0,63	320,33		
Plokk 3 aT	VA täiteliiv	31	0	31	31	0
Plokk 4 aT	VP täiteliiv	54,6	0	54,6	54,6	0
KOKKU		436,64	1,19	435,45	435,14	0,33

*aT - aktiivne tarbevaru, VP – veepealne, VA – veealune

4. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Kamali liivamaardla Kamali liivakarjääri markšeiderimõõdistuse seletuskiri (varu seisuga 08.06.2022)“ (A. Koger, OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2022, töö nr 22/4006).
2. Keskkonnaministri 05. aprilli 2011. a määrus nr 22 “Keskkonnatasu deklaratsiooni vormid ja nende täitmise ning maavaravaru kaevandamise mahu aruande esitamise kord“
3. Majandus- ja taristuministri 03. mai 2019. a määrus nr 32 „Markšeiderimõõdistuse täpsustatud nõuded ja kord“

LISA 1

TOPOGRAAFILISE MÖÖDISTAMISE SELETUSKIRI

Töö nr:	25/5260
Objekt:	Kamali liivakarjäär
Objekti asukoht:	Pärnu maakond, Saarde vald
Katastriüksuse nimi ja tunnus:	Karjääri (71101:004:0083)
Katastriüksuse pindala:	23,80 ha
Mäeeraldise pindala:	10,00 ha
Mäeeraldise teenindusmaa pindala:	12,64 ha
Töö tellija:	Saarde Vallavalitsus
Töö läbiviija:	Allan Koger
Töö teostamise aeg:	Välitöö 26.06.2025, kameraaltöö juuni-juuli 2025
Möödistamise eesmärk:	Situatsiooni möödistamine ja mäetööde seisu fikseerimine
Koordinaatide süsteem:	L-Est 97, kõrgused EH2000 süsteemis
Möödistamisalus:	Trimble VRS Now püsijaamadevõrk
Möödistamisviis:	GPS möödistus
Kasutatud instrumendid:	Trimble R8S GNSS horisontaalne mõõtetäpsus ± 10 mm +1mm/km vertikaalne mõõtetäpsus ± 20 mm +1 mm/km DJI Mavic 3 Enterprise RTK
Plaani mõõtkava:	M 1 : 1000
Arvuti tarkvara:	Bentley PowerCivil V8i (litsents: 70000661800020)

Fotogramm-meetrilise möödistamise markerite sidumise täpsus:

Marker	Viga_X[m]	Viga_Y[m]	Viga_Z[m]	Projektsiooni viga[piksel]	Seotud pilte
Gcp1	0,010	0,000	-0,012	0,010	16
Gcp2	0,019	-0,013	-0,011	0,019	24
Gcp3	-0,024	0,008	0,025	-0,024	24
Gcp4	-0,005	0,005	-0,003	-0,005	25
Keskmine	0,000009	0,000012	-0,000088	0,000009	
Sigma	0,016176	0,008163	0,014774	0,016176	
RMS	0,016176	0,008163	0,014774	0,016176	

Keskmine 3D RMS: 0,013 m

/allkirjastatud digitaalselt/

Allan Koger
Markšeider, tase 6
Kutsetunnistus nr 192531