

OÜ Inseneribüroo STEIGER

**Sutlema III lubjakivikarjääri
markšeiderimõõdistamise seletuskiri**
(varu seisuga 12.03.2025)

Töö nr 25/5168

Tallinn 2025

Kinnitan

Erki Vaguri
Juhatuse liige

.....

Kaevandatud maavaravaru arvutas:

Peeter Koll
Markšeider, tase 6
Kutsetunnistus nr 202663

.....

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	7
3.1 Ajavahemikul 30.11.2022 – 12.03.2025 kaevandatud maavaravaru.....	7
3.2 Mäeeraldise jääkvaru ja kaevandatav varu seisuga 12.03.2025	7
4 KASUTATUD KIRJANDUS	9

TEKSTILISAD

1. Topograafilise möödistamise seletuskiri (lisa 1)

GRAAFILISED LISAD

1. Mäetööde plaan M 1:2 000 (joonis 1/2)
2. Mäeeraldise plaani geoloogiline läbilõige I - I', mõõtkava hor. 1 : 2 000, vert. 1 : 100 (joonis 2/2)

1 SISSEJUHATUS

Sutlema III lubjakivikarjääri (Rapm-104) mäeeraldis (57,97 ha) ja selle teenindusmaa (66,18 ha) asuvad Rapla maakonnas Kohila vallas Lümandu külas. Maavara kaevandamisloa omanik ja kaevandaja on AS Kiirkandur. Maavara kaevandamise luba kehtib 03.09.2018 kuni 02.09.2043. Sutlema III lubjakivikarjääri mäeeraldisega on seotud Sutlema lubjakivimaardla madalamargilise ehitusdolokivi aktiivse tarbevaru plokk 9 ja täitekrüusa plokk 4. Mäeeraldisel varu loa vormil on 1087 tuh m³ täitekrüusa ning 5172 tuh m³ ehituslubjakivi.

Markšeiderimöödistamise ja kaevandatud maavaravaru arvutuse ning sellest lähtuvalt jääkvaru arvutuse Sutlema III lubjakivikarjääri mäeeraldisel tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER AS-i Kiirkandur tellimisel. Kaevandatud mahu arvutuse aluseks on 12.03.2025, 29.11.2024 ja 30.11.2022 markšeiderimöödistused ja Sutlema lubjakivimaardla maavara kvaliteedi ümberhindamise seletuskiri (OÜ Inseneribüroo STEIGER 21/3644). Käesolev aruanne parandab 29.11.2024 möödust, mille käigus loodud maapinnamudeli kõrgusväärtused ei kajastanud kogu mäeeraldisel ulatuses situatsiooni õigesti. Vea põhjuseks on tõenäoliselt GNSS häired. Välitööd ja hilisemad kameraaltööd tegi markšeider Peeter Koll.

Möödistati L-EST 97 tasapinnaliste ristkoordinaatide süsteemis, kõrgused EH2000 süsteemis. EH2000 ja Balti 77 kõrguste erinevus Sutlema III lubjakivikarjääri mäeeraldisel on keskmiselt 0,22 m. Lähtekoordinaadid ja kõrgused - Trimble VRS Now püsijaamade võrk. Markšeiderimöödistamine Sutlema III mäeeraldisel tehti reaalsajas kinemaatilise (RTK) GPS positsioneerimisega ja fotogramm-meetriliselt, seadmetega Trimble R8s, ja DJI Mavic 3E RTK.GNSS vastuvõtuseade kontrolliti kohaliku geodeetilise võrgu punktil 10826. Kontrollmöödistamisel saadud tulemuste erinevus geodeetiliste punktide andmekogus esitatud punktide suhtes jäi Maapõueseaduses lubatud piiridesse (Lisa 1). Lisatud on mäetööde plaan (joonis 1/2) ja mäeeraldisel plaani geoloogilised läbilõiked (joonis 2/2).

Markšeiderimöödistamine ja varu arvutus on tehtud vastavuses Maapõueseadusele ja 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 03.05.2019. a määrusele nr 32 "Markšeiderimöödistuse täpsustatud nõuded ja kord".

2 MÄEERALDISE ÜLDISELOOMUSTUS JA UURITUS

2.1 Karjääri asukoht

Sutlema III lubjakivikarjäär pindalaga 55,94 ha hõlmab enamuse Sutlema maardla pindalast, jäädes riigi omandisse kuuluvale katastriüksusele Lümandu karjäär (31701:001:1351, 100% mäetööstusmaa). Loa Rapm-104 kehtivus on 03.09.2018 - 02.09.2043. Sutlema III lubjakivikarjäärist ida pool kulgeb Ääsmäe-Hageri riigitee nr 1124.. Sutlema III lubjakivikarjäär külgneb Sutlema I lubjakivikarjääri (Rapm-059, loa omaja AS Kiirkandur) ja Sutlema II lubjakivikarjääriga (Rapm-062, loa omaja AS Kiirkandur).

2.2 Geoloogiline uuritus

Sutlema lubjakivi perspektiivala pindalaga 1,4 km² eraldati välja Tallinna lähiümbruse geoloogilise kaardistamise käigus (Stumbur jt., 1965). Perspektiivale puurauke ei rajatud ja laboriuuringuteks proove ei võetud. Kasulikuks kihiks arvati Vormsi ja Nabala lademe lubjakivi paksusega 4 m, perspektiivala ressursiks hinnati 5,7 mln m³. Sutlema lubjakivi-maardla jääb selle perspektiivala kesk-lääneossa.

Maardla lõunaosas on korduvalt uuritud kvaternaarisetetega seotud maavarasid (Valt, 1979, 1981). Uuringute alusel anti paekõviku lõunaossa mitmeid mäeeraldisi. Aluspõhjaastangu ees lasus karbonaatne veeristik ja tsementeerunud veeriseline kruus, mis tänaseks on praktiliselt ammendatud.

2006 - 2007. a tegi OÜ Eesti Geoloogiakeskus AS Kiirkandur tellimusel Sutlema uuringu-ruumi geoloogilise uuringu, mille eesmärgiks oli Vormsi ja Nabala lademe kivimi ja sellest valmistatud killustiku omaduste ning kaevetingimuste selgitamine (Sinisalu jt., 2007; EGF 7878). Uuringualale rajati 27 puurauku (sügavusega 10,2 - 16,4 m), koostati uuringuruumi teenindusala plaan (M 1 : 2000), võeti proovid kattekihist ja lubjakivist, tehti geofüüsikalisi ja hüdrogeoloogilisi mõõtmisi. Geofüüsikalistest töödest tehti vertikaalset elektrilist sondeerimist (VES), mille andmeid on käesolevas töös kasutatud maardla lääne-edelaosas lubjakivi pealispinna modelleerimisel. Antud piirkonnas muutub nii maapinna kui ka aluspõhja reljeef järsult, kuid puuraukude andmeid mudeli koostamiseks ei olnud piisavalt. Kasulikust kihist võeti proovid lähtekivimi füüsikalise-mehaanilisteks katseteks ning kivimist valmistatud killustiku katseteks, kus lisaks GOST-i katsetele määrati ka killustiku purunemiskindlus Los Angelese katsel (22 proovi 20 puuraugust, fr 10/14 mm). Viimaseid kasutatakse käesolevas töös lubjakivist valmistatud killustiku purunemiskindluse ise-loomustamisel. Kivimi keemilise koostise iseloomustamiseks võeti 57 proovi 10 puuraugust. Füüsikalise-mehaaniliste näitajate (lähtekivimi survetugevuse ja külma-kindluse) alusel vastas lubjakivi kõrgemargilise ehituslubjakivi nõuetele survetugevuse margiga "800" ja külma-kindlusmargiga 25. Uuringutöö aruande vaatas läbi Eesti Maavarade Komisjon, kes soovitas moreenpinnase arvele võtta täitekruusana ja lubjakivi kõrgemargilise ehituslubjakivina. Keskkonnaministri 08.10.2007.a käskkirjaga nr 1106 kanti uuringuruumis arvatud varud keskkonnaregistri maardlate nimistusse Sutlema lubjakivimaardlana (registrikaart nr 832) järgmistele mahtudega:

- kõrgemargilise ehituslubjakivi aktiivne tarbevaru 72,34 ha pindalal 5992 tuhat m³;

- kõrgemargilise ehituslubjakivi passiivne tarbevaru (metsa vääriselupaik VID 101046) 1,20 ha pindalal 124 tuh m³;
- täitekruusa aktiivne tarbevaru 74,69 ha pindalal 1377 tuh m³;
- täitekruusa passiivne tarbevaru (VID 101046) 1,20 ha pindalal 14 tuh m³.

2009. aastal väljastas Keskkonnaameti Harju-Järva-Rapla regioon AS-le Kiirkandur Sutlema I ja Sutlema II lubjakivikarjääride mäeeraldiste kaevandamise load Rapm-059 ja Ramp-062. Seoses Sutlema III lubjakivikarjääri kaevandamise loa taotlusega, algatas Raplamaa keskkonnateenistus 13.06.2008 korraldusega nr 39-1-1/1581 Sutlema III lubjakivikarjääri kaevandamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise (KMH). KMH aruanne kiideti heaks Keskkonnaameti 17.08.2011 kirjaga nr HJR 6-7/11/6443-7. Sutlema III lubjakivikarjääri kaevandamise luba anti AS-le Kiirkandur 03.09.2018. a.

2021. aastal tehti AS Kiirkandur tellimisel Maavara kvaliteedi ümberhindamine Sutlema lubjakivimaardlas. Välitööde käigus puuriti mäeeraldistele 4 puurauku ja võeti proovid puursüdamikust, lisaks võeti proovid kahest paljandist. Kokku tehti katsed 11 proovist, kus määrati killustiku külmakindlus destilleeritud vees (EVS-EN 1367-1) ja 2 proovist ka purunemiskindlus Los Angelese meetodil (EVS-EN 1097-2). Töö tulemusena hinnati ümber Sutlema lubjakivimaardla ehituslubjakivi kvaliteet 73,54 ha pindalal. Sutlema lubjakivimaardla maavaraks on madalamargiline ehitus-lubjakivi, mille purunemiskindlus Los Angelese katsel on 28 - 42%, keskmiselt 33%, vastates kategooriale LA35 ja külmakindlus 0,8 - 4,1%, keskmiselt 1,8%, vastates külma-kindluskategooriale F2. Täiendavate piirangute lisandumisest tingitult muudeti maardla varuplokkide piire ning arvutati nende varu. Samuti liideti Sutlema III lubjakivikarjääri ehituslubjakivi plokkide 9 aT ja 10 aT ning nende lasumis paiknevate täitekruusa plokkide 4 aT ja 11 aT varud, mille paiknemine eraldi plokkides ei ole põhjendatud. Sutlema I ja II lubjakivikarjääridega seotud plokkide varusid ümber ei arvutatud. Jääkvarud anti keskkonnaregistri maardlate nimistu andmeil III kvartali lõpu seisuga (30.09.2021).

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 30.11.2022 – 12.03.2025 kaevandatud maavaravaru

Kaevandatud maavaravaru arvutamisel on kasutatud 30.11.2022, 29.11.2024, 12.03.2025 markšeiderimöödistamiste ja maavaravaru ümberhindamise aruande andmeid. Kaevandatud maavaravaru maht on leitud möödistanud andmete alusel koostatud maapinnamudeli ja geoloogiliste pindade omavahelisel võrdlemisel.

Vastavalt arvutustele on ajavahemikul 30.11.2022 – 12.03.2025 Sutlema III lubjakivikarjääri mäeeraldiselt kaevandatud aktiivse tarbevaru **plokist 4 täitekruusa 59,66 tuh m³**, aktiivse tarbevaru **plokist 9 on kaevandatud 3,03 tuh m³** ehituslubjakivi.

12.03.2025 seisuga on Sutlema III lubjakivikarjääri mäeeraldise teenindusmaal kaevandamisega rikutud 13,1 ha.

3.2 Mäeeraldise jääkvaru ja kaevandatav varu seisuga 12.03.2025

Mäeeraldise jääkvaru ja kaevandatava varu arvutamisel on lähtutud perioodil 30.11.2022 – 12.03.2025 kaevandatud mahtudest ja jääkvaru ümberhindamise aruandes toodud jääkvarudest. Töös Sutlema lubjakivimaardla maavara kvaliteedi ümberhindamise seletuskiri (varu seisuga 30.09.2021) on leitud plokk 4 jääkvaru mudelarvutusena (1099 tuh m³) ning sellest on maha lahutatud välitööde ja aruande valmimise vahelisel ajal deklareeritud kaevandatud maht (11 855,9 m³). Kuna markšeiderimöödistuse käigus arvutatakse kaevandatud maavara maht pinnamudelite vahel tuleb plokk 4 algvaruna kasutada 1099 tuh m³. Sutlema III mäeeraldise jääkvarud on toodud tabelis 3.1.

Tabel 3.1. Sutlema III lubjakivikarjääri jääkvarud seisuga 12.03.2025

Plokk	Kasutusala	Jääkvaru seisuga 12.03.2025, (tuh m ³)	Bilansiline jääkvaru seisuga, 16.04.2025, (tuh m ³)	Tegeliku ja bilansilise jääkvaru erinevus seisuga 12.03.2025 (tuh m ³)	Kaevandatav jääkvaru, (tuh m ³)
4 aT	täitekruus	972,64	973,5559	-0,9159*	957,64
9 aT	madalamargiline ehituslubjakivi	5168,17	5171,2	-3,03	5098,17

**Maavarade registri jääkvarus kajastub ka 2021. aastal varude ümberhindamise järgselt registrikandesse tehtud ümardus 0,1441 tuh m³ (Korraldus 1-17/21/3175). Aruande koostaja soovib kaevandajal täiendavalt deklareerida kaevandamist 1,060 tuh m³ ning esitada käesolev aruanne registripidajale jääkvarude korrigeerimiseks mahus 0,1441 tuh m³.*

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 03. mai 2019. a määrus nr 32 "Markšeiderimõõdistuse täpsustatud nõuded ja kord";
3. Sutlema lubjakivimaardla maavara kvaliteedi ümberhindamise seletuskiri (varu seisuga 30.09.2021), OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2021;
4. Sutlema I lubjakivikarjääri markšeiderimõõdistuse seletuskiri (varu seisuga 24.05.2022), OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2022;
5. Sutlema II lubjakivikarjääri markšeiderimõõdistuse seletuskiri (varu seisuga 29.03.2022), OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2022;
6. Sutlema III lubjakivikarjääri markšeiderimõõdistuse seletuskiri (varu seisuga 30.11.2022), OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2022;

LISA 1 - TOPOGRAAFILISE MÕÕDISTAMISE SELETUSKIRI

Töö nr:	25/5168
Objekt:	Sutlema III lubjakivikarjäär
Objekti asukoht:	Rapla maakond, Kohila vald
Mäeeraldise pindala:	57,97 ha
Mäeeraldise teenindusmaa pindala:	66,18 ha
Töö tellija:	AS Kiirkandur
Töö läbiviijad:	Peeter Koll
Kameraaltööd:	Peeter Koll
Töö teostamise aeg:	
- Välitööd	12.03.2025
- Kameraaltöö	Märts, aprill 2025
Mõõdistamise eesmärk:	Situatsiooni mõõdistamine ja mäetööde seisu fikseerimine
Koordinaatide süsteem:	L-Est 97, kõrgused EH2000 süsteemis
Mõõdistamisalus:	Trimble VRS Now püsijaamade võrk
Mõõdistamisviis:	GNSS ja fotogramm-meetriline mõõdistus
Kasutatud instrumendid:	Trimble R8s GNSS
	DJI Mavic 3E RTK

Kontrollpunkti nr	N	E	Z (EH2000)	Mõõdistamisaeg
10826	6581563,236	540773,400	44,231	
Kontroll 1	6581563,248	540773,412	44,253	12.03.2025
Erinevus	0,012	0,012	0,022	
Kontroll 2	6581563,226	540773,386	44,252	12.03.2025
Erinevus	-0,010	-0,014	0,021	

Plaani mõõtkava:	M 1:2000			
Arvuti tarkvara:	Bentley	PowerCivil	V8i	(litsents: 70000661800020)

Peeter Koll
Markšeider
16.04.2025