

OÜ Inseneribüroo STEIGER

**Väo lubjakivimaardla
Väo VIII lubjakivikarjääri
markšeiderimõõdistamise seletuskiri**
(varu seisuga 02.07.2025)

Töö nr 25/5242

Tallinn 2025

Kinnitan

Erki Vaguri
Juhatuse liige

.....

Kaevandatud maavaravaru arvutuse tegi:

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	6
3. KAEVANDATUD MAAVARAVARU JA JÄÄKVARU ARVUTUS	8
3.1 Ajavahemikul 20.12.2024 - 02.07.2025 kaevandatud maavaravaru ja jääkvaru...	8
4. KASUTATUD KIRJANDUS	9

TEKSTILISAD

1. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri (lisa 1)

GRAAFILISED LISAD

1. Mäetööde plaan M 1 : 2 000 (joonis 1/2)
2. Mäeeraldise geoloogilised läbilõiked I - I'...III-III' M hor 1 : 2 000, M vert 1 : 200 (joonis 2/2)

1. SISSEJUHATUS

OÜ Eesti Killustik kaevandab Väo lubjakivimaardlas (registrikaardi nr 0046) Väo VIII lubjakivikarjääris Keskkonnaameti 25.01.2022 antud maavara kaevandamise loa KL-514265 alusel ehitus – ja täitelubjakivi. Mäeeraldisega on seotud täitelubjakivi aktiivse tarbevaru plokk 42 (1175 tuh m³) ja kõrgemargilise ehituslubjakivi aktiivse tarbevaru plokk 43 (1587 tuh m³).

OÜ Eesti Killustik tellimusel tegi markšeiderimõõdistuse ja kaevandatud maavaravaru arvutuse Väo VIII lubjakivikarjääri mäeeraldisel piirides OÜ Inseneribüroo STEIGER. Välitööd 02.07.2025 ja hilisemad kameraaltööd tegi markšeider Peeter Koll. Mäetööde plaani ja varuarvutuse aluseks on maavara kaevandamise loa materjalid ning 02.07.2025 ja 20.12.2024 välitööde käigus kogutud andmed.

Markšeiderimõõdistamine tehti reaalsajas kinemaatilise (RTK) GNSS positsioneerimisega seadmega South Galaxy G4. Mõõdistusandmed töödeldi väliarvutis L-EST97 tasapinnaliste ristkoordinaatide süsteemi, kõrgused EH2000 kõrgussüsteemi. Lähtekoordinaadid ja kõrgused – ESTPOS püsijaamade võrk. GNSS vastuvõtuseade kontrolliti kohaliku geodeetilise võrgu punktil 10826. Kontrollmõõdistamisel saadud tulemuste erinevus geodeetiliste punktide andmekogus esitatud punktide suhtes jäi Maapõueseaduses lubatud piiridesse.

Käesolevas seletuskirjas esitatakse materjalid Väo VIII kaevandatud maavaravaru ja jääkvaru arvutuse kohta. Lisatud on mäetööde plaan mõõtkavas 1 : 2 000 (joonis 1/2), geoloogilised lõiked mõõtkavas horisontaalne 1 : 2 000 ja vertikaalne 1 : 200 (joonis 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 täitmise kord ning maavara kaevandamise mahu aruandele esitatavad nõuded, aruande vorm ja esitamise kord” ja majandus- ja taristuministri 03.05.2019. a määrusega nr 32 „Markšeiderimõõdistuse täpsustatud nõuded ja kord“.

2. MÄEERALDISE ÜLDISELOOMUSTUS JA UURITUS

2.1 Karjääri asukoht

Väo VIII lubjakivikarjääri mäeeraldis ja selle teenindusmaa asuvad Harju maakonnas Rae vallas Soodevahe külas Eesti Vabariigile kuuluvatel kinnistutel Lagendiku (katastritunnusega 65301:001:4400), Vahemetsa (katastritunnusega 65301:001:5007), Metsavälu (katastritunnusega 65301:001:5006) ja Raja (katastritunnusega 65301:001:5008) ning eraomandis olevatel kinnistutel Viikmanni-Soodevahe (katastritunnusega 65301:011:0077), Kassisaba (katastritunnusega 65301:011:0131), Sepa-Hindreku (katastritunnusega 65301:011:0059), Metsasauna (katastritunnusega 65301:011:0150) ja Põlendiku (katastritunnusega 65301:011:0091).

Väo VIII lubjakivikarjääri maapinna reljeef on tasane, jäädes abs kõrguste ~39 – 41 m vahemikku. Ligikaudu 50% alast (idaosa) paikneb soos, kus on levinud nii madalsoo- kui ka rabamullad. Raba ja madalsoopiirile ning soo lõunaserva on rajatud kuivenduskraavid, mis oma funktsioone kobraсте poolt rajatud tammide tõttu korralikult ei täida. Suures osas on soostunud ka ala lääneosa.

Väo VIII lubjakivikarjääri loodeserv külgneb Elering AS 35 – 110 kV pingega elektriõhuliinide Aruküla-Lasnamäe (VID koodid L164 ja L165) kaitsevööndiga (25 m liini teljest) ning ~57 m kaugusele jäävad Elering 35 - 110 kV pingega elektriõhuliinid Iru-Lasnamäe ning Lasnamäe-Ida (VID koodid L167 ja L008; kaitsevööndid 25 m liini teljest).

Mäeeraldise lääneosast ~50 m kaugusel paikneb kinnismälestis Kultuse-kivi (VID kood 2616; kaitsevöönd 50 m objekti keskmest), mille kaitsevööndiga mäeeraldisel kattumus puudub. Vastavalt Muinsuskaitseameti seisukohale tuleb sõltumata geoloogilisest uuringust enne karjääri rajamist alal teostada arheoloogilised eeluuringud võimaliku seni teadmata arheoloogiapärandi välja selgitamiseks ja väärtuslike objektide ja kihtide hävimise vältimiseks kuna tegemist on arheoloogiamälestiste leviku poolest potentsiaalselt tiheda piirkonnaga.

Mäeeraldise teenindusmaa lõunaosa külgneb Rail Baltic raudtee kavandatava trassi koridoriga ning lõunaservast kuni ~40 m kaugusele jääb laiarööpmeline raudtee (tunnus 4075220) kaitsevööndiga 30 m äärmise rööpa teljest.

Väo VIII lubjakivikarjääri teenindusalale ei jää ühtegi Natura 2000 võrgustiku ega looduskaitseala.

2.2 Geoloogiline uuritus

Väo VIII lubjakivikarjääri mäeeraldise alal on teostatud geoloogilisi uuringuid kahel korral:

- Harju maakonna Väo lubjakivimaardla Väo VIII uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.07.2020) (OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2020, EGF 9396);
- Väo lubjakivimaardlas täiendava maavaravaru arvele võtmise ning plokkide 42 ja 43 varu ümberhindamise seletuskiri (varu seisuga 01.10.2020) (OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2020, EGF 9421).

Väo VIII lubjakivikarjäär paikneb Põhja-Eesti platool. Ala lääneserv jääb väiksel pindalal alvarile, kus aluspõhjakivimeid katab vaid 0,1 m paksune klibune kasvukiht, uuringu andmetel on paeplatool lubjakivi ülaosa kuni 1 m paksuselt porsunud ja murenenud.

Väo VIII lubjakivikarjääri mäeeraldisel ulatub kvaternaarisetete paksus 2 – 3 meetrini, mäeeraldise lõunaservas maksimaalselt 4,3 meetrini, keskmine paksus on 2,1 m. Väo VIII lubjakivikarjääri mäeeraldise katendi moodustavad turbasegune kasvukiht, liivsavimoreen (ala loodeosas), soosetted ja järvemuda.

Kasuliku kihi Väo VIII lubjakivikarjääris moodustavad Ordoviitsiumi ladestu Viivikonna, Kõrgekalda, Väo, Kandle, Loobu ja 0,5 m paksuselt Toila kihistu lubjakivid.

Kesk-Ordoviitsiumi ladestiku Uhaku lademe Kõrgekalda kihistu (O_2kr) on esindatud helehalli peenekristallilise, sagedaste mergli vahekihtidega, õhukese- kuni keskmisekihilise nõrgalt savika lubjakiviga. Kihistu ülemises osas esineb lubjakivides vähesel määral kukersiiti, andes kivimile kohati pruunika varjundi. Esineb ka üksikuid savika kukersiidi kelmeid. Kihistu paksus on puuraukude andmeil 2,5 – 2,9 m, keskmiselt 2,7 m. Kõrgekalda kihistu lamam jääb 28,9 – 30,1 m abs kõrgusele. Kihistu alumiseks piiriks on kuue - seitsme sopilise püriidistunud katkestuspinnaga, ligikaudu 0,5 m paksuse lubjakivikompleksi ülemine kahekordne katkestuspinde.

Väo kihistu (O_2v) lubjakivi koosneb valkjashallist, detriitjast, pisi- kuni mikrokristallilisest, keskmise- kuni paksukihilisest, juusjaid merglikelmeid ja stüloliitpindu sisaldavast lubjakivist. Kihistule on iseloomulikud rohked nõrga fosfaatse impregnatsiooniga lainjad katkestuspinnad. Väo kihistu kogupaksus mäeeraldisel on 8,6 – 9,4 m, keskmine paksus 9,2 m. Kihistu lamam jääb põhjaosas abs kõrgusele 21,3 m , langedes lõuaosas 19,5 m abs kõrgusele.

Aseri lademe Kandle kihistu (O_2kn) on esindatud pruunikashalli, nõrgalt savika, keskmise- kuni paksukihilise, pisi- kuni mikrokristalse, detriidika, raudoide sisaldava. Kihistu paksus Väo VIII lubjakivikarjääri alal on 0,35 – 0,5 m, keskmiselt 0,45 m.

Kunda lademe Loobu kihistu (O_2lb) koosneb tumedamast hallist, nõrgalt savikast, mikro- kuni peenekristallilisest, detriitsest, keskmise- kuni paksukihilisest lubjakivist.

Kihistu paksus jääb 0,55 – 0,65 m vahemikku, keskmine paksus on 0,6 m. Loobu kihistu lamami abs kõrgus on ala põhjaosas 20,4 m, langedes uuringuruumi lõunaservas 18,4 m abs kõrgusele.

Läbilõike ülemises osas moodustatud plokk 42 aT koosneb Viivikonna ja Kõrgekalda kihistu lubjakividest. Ploki kivimist valmistatud killustiku purunemiskindluse ja külmakindluse katsete keskmiste näitajate järgi vastab ploki 42 kivim täitelubjakivi nõuetele (tabel 3.1).

Läbilõike alumises osas moodustatud plokk 43 aT koosneb Väo, Kandle, Loobu ja 0,5 m paksuselt Toila kihistu lubjakividest. Ploki kivimist valmistatud killustiku purunemiskindluse ja külmakindluse katsete keskmiste näitajate järgi vastab ploki 43 kivim kõrgemargilise ehituslubjakivi nõuetele.

Plokk 42 aT on keemiliselt koostiselt suhteliselt ühtlane, koosnedes savikatest lubjakividest, mida iseloomustab madal MgO sisaldus (0,92 – 1,66%). Ploki 43 aT moodustavad muutliku MgO (0,74 – 15,08%) ja lahustumatu jäägi (5,32 – 15,26%) sisaldusega lubjakivid, kohati ka dolokivid.

Maapinnalt esimese aluspõhjalise veekihi moodustavad alal Lasnamäe, Aseri, Kunda ning Volhovi lademetest lubjakivid (Siluri-Ordoviitsiumi veekompleks, Lasnamäe-Kunda veekiht). Veekiht toitub sademetest. Ordoviitsiumi veekompleksi lamamiseks on Alam-Ordoviitsiumi ladestiku Toila kihistu alumise osa ning Leetse, Varangu ja Türisalu kihistute glaukoniitlubjakivid ja -liivakivid, aleuroliidid, merglid, savid ja diktüoneemakilt, mis moodustavad vettpidava kihi lubjakivilasundi all (Siluri-Ordoviitsiumi veepide). Kaevandamistegevusega mõjutatakse Ordoviitsiumi veekompleksi. Veevarustuse seisukohast omavad tähtsust Ordoviitsiumi veepidemest sügavamal levivad Ordoviitsiumi-Kambriumi ja Kambrium-Vendi veekompleksid. Siluri-Ordoviitsiumi veekompleksi vett ammutatakse vaid üksikute puurkaevudega.

Väo VIII lubjakivikarjääri alal jääb 2020. a rajatud puuraukude andmetel põhjavee tase 0,35 - 1,0 m sügavusele maapinnast (abs kõrgustele 39,35 - 39,90 m, keskmiselt 39,7 m). Veetaseme abs kõrgused vähenevad Pirita jõe suunas. Kogu maavaravaru on veealune.

3. KAEVANDATUD MAAVARAVARU JA JÄÄKVARU ARVUTUS

Kaevandatud maavaravaru ja jääkvaru arvutus on tehtud arvutiprogrammiga MicroStation PoverCivil V8i triangulatsiooni interpoleerimismeetodiga. Sumba põhja kõrguse möödistamine ei olnud 02.07.2025 ohutuse tõttu võimalik, sumbast kaevandatud maht on arvatud pindala (565 m^2) ja planeeritud sügavuse (2,7 m) järgi. Jääkvaru ja kaevandatud maavaravaru leidmiseks on kasutatud maavara kaevandamise loa materjale ning 02.07.2025 ja 20.12.2024 möödistuste andmeid. Kaevandatud maavaravaru alad on toodud joonisel 1.

3.1 Ajavahemikul 20.12.2024 - 02.07.2025 kaevandatud maavaravaru ja jääkvaru

Vastavalt arvutustele on ajavahemikul **20.12.2024 - 02.07.2025** a Väo VIII lubjakivikarjääri mäeeraldisega seotud aktiivse tarbevaru **plokist 42** kaevandatud täitelubjakivi **132,40 tuh m^3** , ehituslubjakivi aktiivse tarbevaru **plokist 43** on kaevandatud **19,23 tuh m^3** .

Jääkvaru arvutuse aluseks on Väo VIII lubjakivikarjääri varu kogused 20.12.2024 möödistuse seisuga ning ajavahemikul 20.12.2024 - 02.07.2025 kaevandatud maavara kogused. Jääkvarude ja keskkonnaregistri maardlate nimistu digitaalses ära kirjas toodud bilansilise jääkvaru võrdlus seisuga 03.07.2025 on toodud tabelis 3.1.

Tabel 3.1 Jääkvaru plokkide lõikes

Ploki nimi	Bilansilise jääkvaru kogus 03.07.2025, tuh m^3	Jääkvaru 20.12.2024 seisuga, tuh m^3	Jääkvaru 02.07.2025 seisuga, tuh m^3	Tegelik ja bilansilise jääkvaru erinevus, tuh m^3
Plokk 42 aT	954,3	979,3	846,9	-107,4
Plokk 43 aT	1562,4	1570,4	1551,17	-11,23
Kokku	2516,7	2549,7	2398,07	-118,63

Markšeiderimöödistamise käigus ei tuvastatud ajavahemikul 20.12.2024 - 02.07.2025 Väo VIII lubjakivikarjääri mäeeraldiste kõrvalt või lamamist maavara varu või keskkonnaregistris arvele võtmata kivimi või setendi looduslikust olekust välja viimist.

Kaevandamisega rikutud maa pindala Väo VIII lubjakivikarjääri mäeeraldisel teenindusmaal seisuga 02.07.2025 on 12,6 ha.

4. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Keskkonnaministri 05. aprill 2011. a määrus nr 22 "Keskkonnatasu deklaratsiooni vormid ja nende täitmise ning maavaravaru kaevandamise mahu aruande esitamise kord" RT I, 12.04.2011, 5
2. Majandus- ja kommunikatsiooniministri 23. jaanuar 2012. a määrus nr 9 „Markšeideritöö kord“, RT I, 25.01.2012, 4
3. Väo VIII lubjakivikarjääri maavara kaevandamise lao taotlus, OÜ Inseneribüroo STEIGER töö nr 20/3224, 2020
4. Väo lubjakivimaardlas täiendava maavaravaru arvele võtmise ning plokkide 42 ja 43 varu ümberhindamise seletuskiri (varu seisuga 01.10.2020), OÜ Inseneribüroo STEIGER töö nr 20/3171, 2020
5. Väo lubjakivimaardla Väo VIII lubjakivikarjääri markšeiderimõõdistamise seletuskiri (varu seisuga 20.12.2024), OÜ Inseneribüroo STEIGER töö nr 24/5078, 2024

LISA 1

TOPOGRAAFILISE MÕÕDISTAMISE SELETUSKIRI

Töö nr:	25/5242
Objekt:	Väo VIII lubjakivikarjäär
Objekti asukoht:	Harju maakond Rae vald Soodevahe küla
Katastriüksused:	Kesasoo tee L2, 65301:011:0288; Metsasauna, 65301:001:5889; Rabaotsa, 65301:001:5890; Kesasoo tee 12a, 65301:011:0298.
Mäeeraldise teenindusmaa pindala:	24,86 ha
Töö tellija:	OÜ Eesti Killustik
Töö läbiviija:	Peeter Koll
Kameraaltööd:	Peeter Koll
Töö teostamise aeg:	
- Välitöö	02.07.2025. a
- Kameraaltöö	juuli 2025
Mõõdistamise eesmärk:	Situatsiooni mõõdistamine ja mäetööde seisu fikseerimine
Koordinaatide süsteem:	L-Est 97, kõrgused EH2000 süsteemis
Mõõdistamisalus:	ESTPOS püsijaamade võrk
Mõõdistamisviis:	GNSS mõõdistus ja tahhümeetria
Kasutatud instrumendid:	South Galaxy G4 GNSS Horisontaalne mõõtetäpsus $\pm 8 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$, vertikaalne $\pm 15 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$)

Kontrollpunkti nr	N	E	Z (EH2000)	Mõõdistamisaeg
10826	6581563,236	540773,400	44,231	
Kontroll 1	6581563,226	540773,386	44,255	02.07.2025
Erinevus	-0,010	-0,014	0,024	
Kontroll 2	6581563,246	540773,409	44,209	02.07.2025
Erinevus	0,010	0,009	-0,022	

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

Peeter Koll
Markšeider
16.07.2025