

**MEIBAUMI KRUUSAMAARDLA
MEIBAUMI V UURINGURUUMI
KRUUSA VARU
GEOLOOGILINE UURING**
(varu seisuga 01.06.2025)

Töö nr 25-870
vastutav täitja

Ain Pöldvere
/allkirjastatud digitaalselt/
diplomeeritud geoloogiainsener

Tartu 2025

Annotatsioon

Ain Põldvere, Anne Rooma, Elar Põldvere “**Meibaumi kruusamaardla Meibaumi V uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring**” (varu seisuga 01.06.2025). Maavarauuringud OÜ, Tartu, 2025. 1 köide, 18 lk teksti, 3 tabelit, 12 tekstilisa, 2 graafilist lisa (EGF, Eesti Geoloogiateenistus, TIU ELMEND MÄEOTSA TALU).

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala koosneb kolmest lahustükist (pindala kokku on 9,88 ha) ja uuringuruum asub Lääne-Viru maakonnas Väike-Maarja vallas Vao külas eraomandisse kuuluvatel Kitse (katastritunnus 92801:001:0078), Tiigikalda (katastritunnus 92801:001:0855) ja Tamme (katastritunnus 92801:001:0814) maaüksuste haritaval maal. Geoloogiline uuring tehti ainult teisel lahustükil, mille pindala on 5,63 ha ja see asub Tiigikalda (katastritunnus 92801:001:0855) maaüksusel. Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli uuringuloo nr L.MU/519794 valdaja, TIU ELMEND MÄEOTSA TALU tellimisel välja selgitada uuringuruumis asuva maavara (kruusa) kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused.

Maastikuliselt paikneb Meibaumi V uuringuruum Pandivere kõrgustikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 104...112 m. Uuringuruumi kasuliku kihi moodustab liustikujõeline kruus, veeriste ja eriteralise savika liivaga. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Siluri ladestu Llandovery ladestiku Varbola kihistu (O_3-S_{1vr}) detriitne savikas muguljas lubjakivi mergli vahekihtidega ja mikrokristalne lubjakivi.

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala piires on välja eraldatud ehituskruusa aktiivse tarbevaru 4. plokk (pindala 5,63 ha).

Ehituskruusaks (plokk 4 aT) kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmu (alla 0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 1,9...14,8%, kaalutud keskmisena 7,0%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus on 49,0...72,0%, kaalutud keskmisena 60,8%. Jäme purru (10...14 mm) purunemiskindlus (LA) on 28...32, kaalutud keskmine 30.

Ehituskruusa 4. ploki aktiivne tarbevaru on 256 tuh m^3 ja kasuliku kihi keskmine paksus 4,5 m. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Katendi (mulla) maht on 24 tuh m^3 ja kattekihi keskmine paksus 0,4 m.

Looduslikul kujul saab jäme purrurikast kruusa kasutada täitepinnaena. Peale jäme purdse materjali väljasõelumist saab liiva kasutada valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.

Mäetehnilised tingimused Meibaumi V uuringuruumis kaevandamiseks ei ole väga keerulised. Kattekihi (mulla) keskmine paksus on 0,4 m. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Maavarale on hea juurdepääs. Meibaumi V uuringuruumi esimest ja teist lahustükki eraldab kohalik Vao tee (nr 7870028), kuhu saab rajada karjäärist materjali väljaveotee. Karjääri ala korrastatakse rohumaaks.

Märksõnad: Lääne-Viru maakond, Väike-Maarja vald, Meibaumi kruusamaardla, Meibaumi V uuringuruum, ehituskruus, aktiivne tarbevaru.

Projekti juht

Ain Põldvere

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Piirkonna üldiseloostus, geoloogiline uuritus	5
2. Uuringuruumi geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused	8
3. Tööde metoodika ja mahud	9
4. Materjali kvalitatiivne iseloostus	12
5. Varu arvutus	14
6. Kaevandamise mäetehnilised tingimused	15
7. Keskkonnamõju hindamine	16
Kokkuvõte	17
Kasutatud materjalid	18

Tekstilised

1. Geoloogilise uuringu luba L.MU/519794
2. Uuringupunktide kataloog
3. Uuringupunktide kirjeldused
4. Kaevandite likvideerimise akt
5. Keskkonnaameti korraldus 02.06.2025 nr DM-132454-2 Meibaumi V uuringuruumi uuritud maa korraldamise akti heakskiitmine
6. AS TREV-2 Grupp labori katseprotokolli nr 2025/573 koopia (*terastikulise koostise määramine*)
7. AS TREV-2 Grupp labori katseprotokolli nr 2025/783, nr 2025/784 ja nr 2025/785 koopia (*purunemiskindluse määramine*)
8. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena tarbevaru 4. plokis
9. Meibaumi V uuringuruumi plokki 4 aT mahu ja plokile jääva katendi (mulla) mahu arvutus (*arvutiprogramm Surfer 8.0*)
10. Topomõõdistuse seletuskiri
11. Väike-Maarja Vallavalitsuse kooskõlastus varu kinnitamiseks Vao tee teekaitsevööndis
12. Tellija arvamus ja volitus

Eesti Geoloogiateenistuse korraldus varu kinnitamise kohta

Graafilised lisad

1. Topo- ja varu arvutuse plaan, mõõtkava 1:1 000
2. Geoloogilised läbilõiked A-B ja C-D

Elektroonilised lisad

Varu_lamamijooned (MapInfo failid);
Katendi_lamamijooned (Mapinfo failid);
Varuplokk (MapInfo failid);
Topo- ja varu arvutuse plaan ja geoloogilised läbilõiked (MapInfo failid, tif failid)

SISSEJUHATUS

TIIU ELMEND MÄEOTSA TALU on saanud Keskkonnaameti korraldusega 21.07.2023 nr DM-124423-11 Meibaumi V uuringuruumi geoloogilise uuringu loa nr L.MU/519794 (lisa 1), mille alusel tegi Meibaumi V uuringuruumis geoloogilise uuringu Maavarauuringud OÜ.

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala koosneb kolmest lahustükist, mille pindala kokku on 9,88 ha ja uuringuruum asub Lääne-Viru maakonnas Väike-Maarja vallas Vao külas eraomandisse kuuluvatel Kitse (katastritunnus 92801:001:0078), Tiigikalda (katastritunnus 92801:001:0855) ja Tamme (katastritunnus 92801:001:0814) maaüksuste haritaval maal.

Geoloogiline uuring tehti geoloogilise uuringu loa omaniku soovil ainult Meibaumi V uuringuruumi teenindusala teisel lahustükil (joonis 1), mille pindala on 5,63 ha ja see asub Tiigikalda (katastritunnus 92801:001:0855) maaüksuse haritaval maal.

Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli tarbevaru tasemel välja selgitada Meibaumi V uuringuruumis asuva maavara (kruusa ja liiva) kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused, et hiljem taotleda sellele alale maavara kaevandamisluba.

Välitööde käigus rajati kaevandid ja võeti proovid materjali terastikulise koostise (lõimise) ja purunemiskindluse määramiseks. Laboratoorsed uuringud tehti AS TREV-2 Grupp laboris, mille pädevust on kinnitatud Eesti Akrediteerimiskeskuse akrediteerimistunnistusega nr L278, mis kehtib kuni 31.01.2027.

Uuringuruumi teenindusalal ja selle lähiümbruses tehti topogeodeetiline mõõdistamine. Mõõdistuse tegi geodeet Tiit Kalmus.

Geoloogilised välitööd viisid läbi geoloogid Ranek Rohtla ja Anne Rooma. Tööde tulemused esitatakse käesolevas aruandes, mille koostasid Ain Pöldvere, Anne Rooma ja Elar Pöldvere (keskkonnatehnoloogia PhD, Alkranel OÜ).

Geoloogiliste uuringutööde läbiviimisel juhinduti keskkonnaministri 17.12.2018 vastu võetud määrusest nr 52 „Üldgeoloogilise uurimistöo ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks“.

1. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS, GEOLOOGILINE UURITUS

Meibaumi kruusamaardla (maardla registrikaardi nr 891) Meibaumi V uuringuruum (pindala 9,88 ha) asub Lääne-Viru maakonnas Väike-Maarja vallas Vao külas eraomandisse kuuluvatel Tiigikalda (katastritunnus 92801:001:0855, pindala 131006,0 m², maa sihtotstarve on 100% maatulundusmaa), Kitse (katastritunnus 92801:001:0078) ja Tamme (katastritunnus 92801:001:0814) maaüksuste haritavaal maal.

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala koosneb kolmest lahustükist (joonis 1). Meibaumi V uuringuruumi teenindusala esimesel lahustükil Kitse maaüksusel on III kaitsekategooria kaitsealuse liigi rukkirääk (*Crex crex*) leiukoht (registrikood KLO9135535). Geoloogiline uuring tehti geoloogilise uuringu loa omaniku soovil ainult teisel lahustükil, mille pindala on 5,63 ha ja see asub Tiigikalda (katastritunnus 92801:001:0855) maaüksusel.

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala teise lahustüki keskpunkti geograafilised koordinaadid on 59°7'27" pl ja 26°12'10" ip ning uuringuruum paikneb Eesti baaskaardi (mõõtkava 1:50 000) kaardilehel 6432 (graafiline lisa 1).

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala esimesest lahustükist põhja poole jääb TIJU ELMEND MÄEOTSA TALU Meibaumi liivakarjäär, maavara kaevandamise keskkonnaluba nr L.MK/320214, mäeeraldise ja mäeeraldise teenindusmaa pindala 5,5 ha ja seisuga 31.03.2025 on täiteliiva jääkvaru 38,82072 tuh m³.

Meibaumi liivakarjäär asub Jänku (katastritunnus 92801:001:0077, maa sihtotstarve on mäetööstusmaa 100%) maaüksusel. Meibaumi V uuringuruumi teenindusmaast lääne poole jääb Tisleri (katastritunnus 92701:001:0141) maaüksuse haritav maa. Lõuna ja lääne poole jääb Tamme (katastritunnus 92801:001:0814) maaüksuse haritav maa. Meibaumi V uuringuruumi teenindusmaast ida poole jääb Jänese (katastritunnus 92701:001:0134) ja Künka (katastritunnus 92701:001:0137) maaüksuste metsamaa ning lõuna ja ida pool jätkub Tiigikalda (katastritunnus 92801:001:0855) maaüksuse haritav maa ja metsamaa.

Meibaumi V uuringuruumist ligikaudu 2,2 km kaugusele ida ja lõuna poole jääb riigi tugimaantee Rakvere-Väike-Maarja-Vägeva tee (nr 22) ja Meibaumi V uuringuruumi esimest ja teist lahustükki eraldab kohalik Vao tee (nr 7870028), mis asub Vao tee (katastritunnus 92701:001:0153, maa sihtotstarve 100% transpordimaa) maaüksusel.

Lähimaks vooluveekoguks on Meibaumi V uuringuruumi teenindusalast ligikaudu 260...300 m kaugusele ida poole jääv Põltsamaa jõgi (VEE1030000).

Lähimad elamud jäävad Meibaumi V uuringuruumi teenindusala teisest lahustükist kagu poole ligikaudu 300 m kaugusele Killi (katastritunnus 92702:004:1680) kinnistule ja ligikaudu 370 m kaugusele Mäeotsa (katastritunnus 92801:001:0856) kinnistutele.

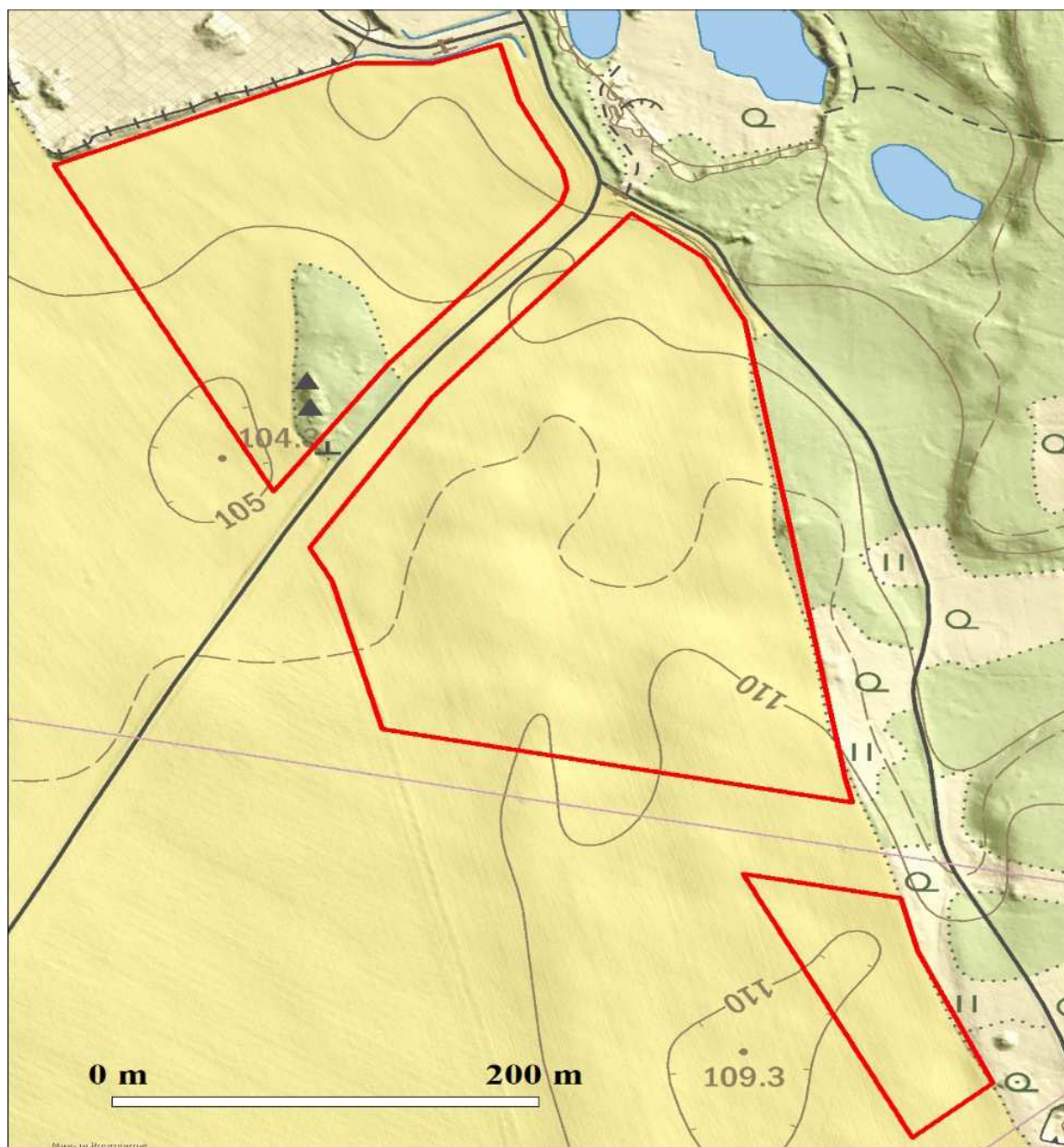
Meibaumi V uuringuruumi teisel lahustükil ei asu Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid, kaitstavaid looduse üksikobjekte ja kultuurimälestisi. Meibaumi V uuringuruumi esimesel lahustükil on III kaitsekategooria kaitsealuse liigi rukkirääk (*Crex crex*) leiukoht (registrikood KLO9135535).

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala asub kogu ulatuses Pandivere ja Adavere–Põltsamaa nitraaditundlikul alal (kood LTA1000001) ning enamuse uuringuruumi teenindusala kaitsmata põhjaveega alal (kood LTA1000419).

Maastikuliselt paikneb Meibaumi V uuringuruum Pandivere kõrgustikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 104...112 m. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Siluri ladestu Llandovery ladestiku Varbola kihistu (O_3-S_{1vr}) detriitne savikas muguljas lubjakivi mergli vahekihtidega ja mikrokristalne lubjakivi.

Meibaumi V uuringuruumi teenindusalal ei ole varem ehitusmaavarade geoloogilisi uuringuid tehtud.

Meibaumi V uuringuruumist põhja poole jääb Meibaumi kruusamaardla (maardla registrikaardi nr 891) Meibaumi liivakarjäär, mida on uuritud 2010. aastal OÜ Eesti Geoloogiakeskuse poolt „Meibaumi IV uuringuruumi liiva varu geoloogiline uuring Lääne-Virumaal (varu seisuga 01.10.2010)“. Geoloogilise uuringu käigus selgus, et uuringuruumis esineb keskmiselt 2,4 m paksune peeneteralise liiva lasund, mis vastab täiteliiva nõuetele.



Joonis 1. Meibaumi V uuringuruumi teenindusala koosneb kolmest lahustükist.

2. UURINGURUUMI GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala paikneb Pandivere kõrgustikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 104...112 m. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Siluri ladestu Llandoveri ladestiku Varbola kihistu (O_3-S_{1vr}) detritne savikas muguljas lubjakivi mergli vahekihtidega ja mikrokristalne lubjakivi. Meibaumi V uuringuruumi teise lahustüki üldistatud geoloogiline läbilõige on esitatud tabelis 1.

Meibaumi V uuringuruumi teise lahustüki üldistatud geoloogiline läbilõige Tabel 1

Kihi nimetus	Kihi paksus, m		Geoloogiline indeks	Kasulik kiht (+)
	Min	Max		
Kasvukiht (muld)	0,3	0,5	Q_{2s}	
Kruus, veeriste ja eriteralise savika liivaga	3,4	5,1	Q_{1jrVr_fg}	+
Lubjakivi			O_3-S_{1vr}	

Kattekihi moodustab kasvukiht (muld), keskmise paksusega 0,4 m. Kasuliku kihi moodustab liustikujõelise geneesiga (Q_{1jrVr_fg}) kruus, veeriste ja eriteralise savika liivaga (foto 1). Kasuliku kihi keskmine paksus on 4,5 m (lisa 9). Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi lamami moodustab lubjakivi, mis paljandub kaevandite põhjas (graafiline lisa 2).

Lähimaks vooluveekoguks on uuringuruumi teenindusalast ligikaudu 260...300 m kaugusele ida poole jääv Põltsamaa jõgi (VEE1030000). Uuringuruumi pinnakattesetete vabapinnaline põhjavesi toitub sademetest ja põhiline toiteallikas on Pandivere kõrgustik.



Foto 1. Meibaumi V uuringuruumi kruus kaevand nr Ka-01. Foto Ranek Rohtla, 19.05.2025.

3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

Geoloogilise uuringu käigus rajati Meibaumi V uuringuruumi teenindusalale 9 kaevandit, kogumetraaziga 39,9 m, keskmise sügavusega 4,4 m (3,9...5,4 m). Kaevandite vahekaugused jäid vahemikku 60...185 m. Kaevanditest võeti kasulikust kihist 9 proovi (lisad 2, 3 ja graafiline lisa 2). Kasuliku kihi moodustab kruus, veeriste ja eriteralise savika liivaga (foto 2).

Kaevandid kaevati roomikekskavaatoriga VOLVO. Kaevandid likvideeriti kohe pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja proovide võtmist pinnasega täitmise teel, ümbrus korrastati. Kaevandite likvideerimise kohta koostati akt (lisa 4), mille on heakskiitnud Keskkonnaamet (lisa 5).

Kaevanditest võeti proovid massproovi võtmise meetodil lasundi kogu avatud paksusest. Peale kattekihi eemaldamist suruti ekskavaatori kopp (maht 1,0 m³) ühe meetri sügavusele ja sellest intervallist üks kopatäis prooviti. Nii prooviti ka järgmisest meetrist üks kopatäis. Proovitõstete materjalist võeti punktmeetodil viiest punktist osaproov nii, et ühe meetri intervallist võetud osaproov oleks massiga mitte alla 20 kg. Ühtlase materjali puhul ühendati osaproovid koondprooviks, mis kvarteerimise meetodil vähendati vajaliku kaaluni (35–45 kg).

Kasulik kiht (kruus) prooviti materjali terastikulise koostise (lõimise) ja purunemiskindluse määramiseks. Võetud 9 proovi viidi terastikulise koostise (lõimise) ja purunemiskindluse määramiseks AS TREV-2 Grupp laborisse. Terastikulise koostise (lõimise) määramisel (EVS-EN 933-1, sõelumismeetod – pesemine ja sõelumine) kasutati sõelu ava läbimõõduga: 125 mm, 80 mm, 63 mm, 40 mm, 31,5 mm, 20 mm, 16 mm, 12,5 mm, 8 mm, 6,3 mm, 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena on esitatud lisa 8.

Lisaks lõimisele määrati jäme purdsest materjalist valmistatud killustiku purunemiskindlus Los Angelese katsel (fraktsioon 10...14 mm; EVS-EN 1097-2:2020) kolmes koondproovis (1. proov: Ka 1, proov 1-1 (0,3...4,0 m), Ka 2, proov 2-1 (0,3...4,0 m) ja Ka 9, proov 9-1 (0,5...4,2 m), 2. proov: Ka 3, proov 3-1 (0,3...4,8 m), Ka 7, proov 7-1 (0,5...4,6 m) ja Ka 8, proov 8-1 (0,5...3,9 m), 3. proov: Ka 4, proov 4-1 (0,3...5,4 m), Ka 5, proov 5-1 (0,5...4,8 m) ja Ka 6, proov 6-1 (0,5...4,2 m).

AS TREV-2 Grupp labori katsetuste protokollid on esitatud lisa 6 ja lisa 7.

Topo-geodeetiliste tööde käigus mõõdistati uuritud ala ja selle lähiümbrus 40 m raadiuses, ühtlasi määrati uuringupunktide x, y ja z koordinaadid (graafiline lisa 1). Mõõdistuse tegi geodeet Tiit Kalmus. Mõõdistamine on teostatud L-EST97 koordinaatide süsteemis, kõrgused on arvutatud EH2000 süsteemis. Plaani (mõõtkava 1:1 000) koostamisel on kasutatud programmi MapInfo. Täpsemad andmed tööde metoodika kohta on esitatud topomõõdistuse seletuskirjas (lisa 10).

Uuringuruumis esineva materjali kvalifitseerimisel (maavara ja kasutusalaade väljaselgitamisel) lähtuti keskkonnaministri 17.12.2018 vastu võetud määrusest nr 52, kus sätestatakse:

- kruus on mitmekomponendiline purdsetend, milles osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm on rohkem kui 35%. Kruus vastab ehituskruusale esitatavatele nõuetele, kui osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm on rohkem kui 35%, osakesi läbimõõduga alla 0,063 mm on vähem kui 12% ja kruusast valmistatud killustiku (fraktsioon 10...14 mm) purunemiskindluse kategooria Los Angelese katsel on 35 või väiksem;
- liiv on mitmekomponendiline purdsetend, milles osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm on vähem kui 35%. Liiv vastab ehitusliivale esitatavatele nõuetele, kui osakesi läbimõõduga alla 0,063 mm on vähem kui 5% ning osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm vähem kui 35%;
- täiteliiv ja täitekruus on setend, mis ei vasta kas ehituskruusale või ehitusliivale esitatud nõuetele;
- kui uuringu käigus selgub, et uuringuruumi piires esineb mitu erineva kasutusalaaga maavara, ei pea kasutusalaade kaupa eraldi maavara plokk moodustama, kui teise kasutusalaaga maavara on alla 30% moodustatava maavara plokki kogumahust ja alla saja tuhande kuupmeetri.

Purdmaterjali kirjeldamisel on kasutatud 1971. a Ago Vilo poolt koostatud purdsetete terasuuruse klassifikatsiooni (Vilo, 1971; tabel 2).

Purdsetendite terasuuruse klassifikatsioon (Vilo, 1971) Tabel 2

Fraktsiooni nimetus			Tera suurus, mm
Jämevurd	Rahnud	Suured	üle 1000
		Keskmised	500 ... 1000
		Väikesed	200 ... 500
	Munakad		100 ... 200
	Veerised	Suured	50 ... 100
		Väikesed	20 ... 50
	Kruusaterad	Suured	10 ... 20
		Väikesed	2 ... 10
Peenvurd	Liivaterad	Jämeliiv	0,5 ... 2,0
		Keskliiv	0,25 ... 0,5
		Peenliiv	0,10 ... 0,25
		Ülipeen liiv	0,05 ... 0,10
	Tolmuosakesed	Jämetolm	0,01 ... 0,05
		Peentolm	0,002 ... 0,001
	Saeosakesed	Jämesau	0,001 ... 0,002
		Peensau	alla 0,001

Meibaumi V uuringuruumis lasuva maavara kvaliteedi hindamisel ja varu arvutamisel lähtuti käesoleva uuringu käigus rajatud kaevandite andmetest ja laboratoorsete uuringute tulemustest.

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala esimest ja teist lahustükki eraldab kohalik Vao tee (nr 7870028). Väike-Maarja Vallavalitsus on kooskõlastanud kruusa varu arvele võtmise aktiivse ehk kaevandatava tarbevaruna Tiigikalda (katastritunnus 92801:001:0855) maaüksuse piiresse jäävas Vao tee kaitsevööndi osas kuni 10 m kauguseni teekatte servast (lisa 11).

Varu mahu arvutuse käiku on selgitatud varu arvutuse peatükis 5. Varu mahud arvutati arvutiprogrammiga Surfer.



Foto 2. Meibaumi V uuringuruumi kruus kaevand nr Ka-02. Foto Ranek Rohtla, 19.05.2025.

4. MATERJALI KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS

Keskkonnaministri 17.12.2018. a vastu võetud määruse nr 52 („Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks”) paragrahvist nr 29 tulenevalt, käsitletakse liiva ja kruusa maavara kasutusala seisukohalt järgnevalt:

tehnoloogiline liiv – SiO_2 sisaldus ei tohi olla alla 95%, Al_2O_3 sisaldus ei tohi olla üle 4% ega Fe_2O_3 sisaldus üle 0,6%;

ehitusliiv – osakesi läbimõelduga alla 0,063 millimeetri ei tohi olla üle 5% ning osakesi läbimõelduga üle 31,5 millimeetri peab olema alla 35%;

ehituskruus – osakesi läbimõelduga üle 31,5 millimeetri ei tohi olla alla 35% ning osakesi läbimõelduga alla 0,063 millimeetri ei tohi olla üle 12%, ehituskruusa purunemiskindluse kategooria on Los Angelese katsel 35 või väiksem;

täiteliiv ja täitekruus on setend, mis ei vasta tehnoloogilise liiva, ehitusliiva ja ehituskruusa nõuetele.

Maavara kvaliteedi hindamisel selgus, et Meibaumi V uuringuruumi kasulik kiht (kruus, foto 3) kvalifitseerub ehituskruusaks (plokk 4 aT).

Ehituskruusa **4. plokis** on 9 lõimiseanalüüsi põhjal (lisa 8) **savi- ja tolmuosakeste** (<0,063 mm) sisaldus vahemikus **1,9...14,8%** (kaalutud keskmisena **7,0%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **8,9...20,3%** (kaalutud keskmisena **13,0%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **8,0...23,0%** (kaalutud keskmisena **14,3%**). Lääimõelduga üle 20 mm osakeste sisaldus on **52,0...79,0%** (kaalutud keskmisena **65,7%**).

Lääimõelduga üle 31,5 mm osakeste sisaldus proovides on **49,0...72,0%** (kaalutud keskmisena **60,8%**).

Lisaks lõimisele määrati kolmes koondproovis jääepurdsest materjalist valmistatud killustiku (fraktsioon 10...14 mm) purunemiskindlus Los Angelese (LA) katsel (vastavalt standardile EVS-EN 1097-2). Purunemiskindlus on 28 (Ka 1, Ka 2 ja Ka 9), 31 (Ka 3, Ka 7 ja Ka 8) ja 32 (Ka 4, Ka 5 ja Ka 6) (lisa 7). Kaalutud keskmine purunemiskindlus on **30**.

Looduslikul kujul saab jääepurrurikast kruusa kasutada täitepinnasena. Peale jääepurdse materjali väljasõelumist saab liiva kasutada valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.



Foto 3. Meibaumi V uuringuruumi kruus kaevand nr Ka-04. Foto Ranek Rohtla, 19.05.2025.

5. VARU ARVUTUS

Meibaumi V uuringuruumi geoloogilise uuringu käigus on välja eraldatud üks aktiivse tarbevaru plokk. Ehituskruusaks kvalifitseeruva materjaliga on piiritletud varuplokk 4 aT (pindala 5,63 ha) 9 nurgapunktiga. Ploki nurgapunktide koordinaadid on esitatud graafilisel lisa 1. Ploki piires keskkonnaalased piirangud puuduvad. Varu arvutuse aluseks on:

- topoplaan mõõtkavas 1:1 000 (graafiline lisa 1);
- geoloogilis-litoloogilised läbilõiked (graafiline lisa 2);
- uuringupunktide kirjeldused (lisa 3);
- lõimiseanalüüside tulemused (lisa 8);
- kasuliku kihi ja kattekihi paksused uuringupunktides (tabel 3, lisa 9).

Katendi (mulla) maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer 8,0 varuploki nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (maapinna ja katendi lamami) vahelises ruumis. Varu maht arvutati arvutiprogrammiga Surfer 8,0 varuploki nurgapunktidega piiritletud alal katendi lamami ja varuploki lamami vahelises ruumis. Kasuliku kihi keskmine paksus on määratud arvutiprogrammis Surfer määratud mahu alusel (lisa 9).

Meibaumi V uuringuruumis piiritletud ehituskruusa aktiivse tarbevaru (plokk 4 aT, pindala 5,63 ha) maht on **256 tuh m³** (lisa 9). Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 4,5 m.

Ehituskruusa 4. ploki **katendi** (mulla) maht on **24 tuh m³** (lisa 9) ja mullakihi keskmine paksus 0,4 m (tabel 3).

Maavaravaru (plokk 4 aT) kirjeldavate uuringupunktide andmestik

Tabel 3

Kaevandi (Ka) nr	Suudme abs kõrgus, m	Kaevandi sügavus, m	Kattekihi (mulla) paksus, m	Kruusakihi paksus, m	Varu lamami abs kõrgus, m
Ka-01	104,3	4,0	0,3	3,7	100,3
Ka-02	104,2	4,0	0,3	3,7	100,2
Ka-03	108,3	4,8	0,3	4,5	103,5
Ka-04	111,0	5,4	0,3	5,1	105,6
Ka-05	108,7	4,8	0,5	4,3	103,9
Ka-06	108,1	4,2	0,5	3,7	103,9
Ka-07	106,6	4,6	0,5	4,1	102,0
Ka-08	107,1	3,9	0,5	3,4	103,2
Ka-09	106,3	4,2	0,5	3,7	102,1
Keskmine:			0,4		

Arvutuslik paksus arvutiprogrammis
Surfer 8.0 määratud mahu alusel, mida on
kasutatud varu arvutamisel:

0,4

4,5

6. KAEVANDAMISE MÄETEHNILISED TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Meibaumi V uuringuruumis asuva kruusa (foto 4) kaevandamiseks ei ole väga keerulised. Kattekihi (mulla) keskmine paksus on 0,4 m ja kogu kruusavaru asub põhjaveetasemest kõrgemal. Maavarale on hea juurdepääs. Meibaumi V uuringuruumi esimest ja teist lahustükki eraldab kohalik Vao tee (nr 7870028), kuhu saab rajada karjäärist materjali väljaveotee.

Karjääri avamisel kooritakse esmalt kattekiht, mis koosneb mullast. Mulla saab vallitada karjääri äärealale kuni 3 m kõrgustesse aunadesse ja säilitamiseks mulla bioloogilist aktiivsust ei tohi aunasid tihendada. Katendile tuleb leida rakendus. Katendit saab kasutada karjääri hilisemal bioloogilisel korrastamisel või võõrandada.

Karjääri ala korrastatakse rohumaaks. Korrastatud rohumaal ei tohi põhjaveetase tõusta kõrgemale kui 0,7 m sügavuseni korrastatud maapinnast.

Maavara kaevandatakse kaasaegsete pöördkoppekskavaatoritega ja kopplaaduritega ühe kaeveastanguga. Enne kaevetööde alustamist koostatakse kaevandamisprojekt, milles määratakse täpsem kaevandamise tehnoloogia ja vastavalt mäetööde territoriaalsele arengukavale määratakse mäetööde ajaline ja ruumiline areng.



Foto 4. Meibaumi V uuringuruumi kruus kaevand nr Ka-09. Foto Ranek Rohtla, 19.05.2025.

7. KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala teise lahustüki piires ei asu Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid, kaitstavaid looduse üksikobjekte ning kultuurimälestisi.

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala esimesel lahustükil Kitse (katastritunnus 92801:001:0078) maaüksusel on III kaitsekategooria kaitsealuse liigi rukkirääk (*Crex crex*) leiukoht (registrikood KLO9135535).

Meibaumi V uuringuruumi teenindusala asub kogu ulatuses Pandivere ja Adavere–Põltsamaa nitraaditundlikul alal (kood LTA1000001) ning enamus uuringuruumi teenindusala kaitsmata põhjaveega alal (kood LTA1000419).

Geoloogilise uuringu tegemisel järgiti kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Tööde teostamiseks kasutatud ekskavaator on läbinud perioodilise tehnilise ülevaatuse. Töös ei kasutatud keskkonda reostavaid materjale. Ekskavaator tekitab ca 60 dBA tugevust müra. Müra tasemelt on see võrreldav keskmiste tänapäevaste metsa- ja põllumajandusmasinatega. Töid tehti päevasel ajal. Uuringu tagajärjel ei halvenenud ümbruskonna keskkonnatingimused.

Geoloogilise uuringu käigus rajatud 9 kaevandit likvideeriti kohe pärast proovide võtmist ja geoloogilise läbilõike kirjeldamist pinnasega täitmise teel. Kaevandite likvideerimise kohta koostati akt (lisa 4), korrastamise on heakskiitnud Keskkonnaamet (lisa 5).

Kaevandite likvideerimine ning uuritud maa korrastamine toimus vastavalt keskkonnaministri määrusele vastu võetud 07.04.2017 nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm“.

Meibaumi V uuringuruumi kaevandatav maavara paikneb põhjaveetasemest kõrgemal, seega kaevandamine ei riku piirkonna veerežiimi ega mõjuta piirkonna majapidamiste kaevude vee taset ega vee kvaliteeti.

Keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõuetest kinni pidamise korral ei kahjusta mäetööde tegemine oluliselt piirkonna ökoloogilisi tingimusi.

KOKKUVÕTE

Lääne-Virumaal Meibaumi V uuringuruumi teenindusalal (pindala kokku on 9,88 ha), mis koosneb kolmest lahustükist, tegi Maavarauuringud OÜ uuringuloa nr L.MU/519794 valdaja TIJU ELMEND MÄEOTSA TALU tellimisel Väike-Maarja vallas Vao külas geoloogilise uuringu. Geoloogiline uuring tehti ainult Meibaumi V uuringuruumi teenindusala teisel lahustükil, mille pindala on 5,63 ha ja see asub Tiigikalda (katastritunnus 92801:001:0855) maaüksusel. Geoloogilise uuringu tulemusena piiritleti uuringuruumi teenindusalal ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokk 4.

Ehituskruusa 4. plokis on 9 lõimiseanalüüsi põhjal savi- ja tolmu (osakeste läbimõõduga alla 0,063 mm) kaalutud keskmine sisaldus 7,0%. Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm kaalutud keskmine sisaldus on 60,8%.

Ehituskruusa 4. ploki (pindala 5,63 ha) aktiivse tarbevaru maht on 256 tuh m³. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kasuliku kihi keskmine paksus on 4,5 m. Ehituskruusa 4. ploki katendi (mulla) maht on 24 tuh m³ ja kattekihi keskmine paksus 0,4 m.

Looduslikul kujul saab jämepeurririkast kruusa kasutada täitepinnasena. Peale jämepeurdse materjali väljasõelumist saab liiva kasutada valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.

Uuringu tulemusel tehakse ettepanek võtta **Meibaumi kruusamaardlas** arvele **ehituskruusa aktiivne tarbevaru 256 tuh m³** (plokk 4, pindala 5,63 ha).

KASUTATUD MATERJALID

Maapõueseadus, vastu võetud 27.10.2016. RT I, 10.11.2016, 1.

Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks. Vastu võetud keskkonnaministri 17.12.2018 määrusega nr 52. RT I, 19.12.2018, 28.

Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm. Vastu võetud keskkonnaministri 07.04.2017 määrusega nr 12. RT I, 08.04.2017, 5.

Sinialu, R., Rõivasepp K., 2010. Meibaumi IV uuringuruumi liiva varu geoloogiline uuring Lääne-Virumaal (varu seisuga 01.10.2010). OÜ Eesti Geoloogiakeskus. EGF 8247.