

**LÕHMUSE (LAEVA II) MAARDLA
LÕHMUSE VII UURINGURUUMI
LIIVA JA KRUUSA
GEOLOOGILINE UURING**
(varu seisuga 21.01.2026)

Töö nr 26-942
vastutav täitja

Ranek Rohtla
/allkirjastatud digitaalselt/
geoloog ja diplomeeritud mäeinsener

Tartu 2026

Annotatsioon

Ranek Rohtla, Anne Rooma “**Lõhmuse (Laeva II) maardla Lõhmuse VII uuringuruumi liiva ja kruusa varu geoloogiline uuring**” (varu seisuga 21.01.2026). Maavarauuringud OÜ, Tartu, 2026. 1 köide, 23 lk teksti, 6 tabelit, 14 tekstilisa, 2 graafilist lisa (EGF, EGT, osaühing MOREEN).

Lõhmuse VII uuringuruumi teenindusala (pindala 4,80 ha) asub Tartumaal Tartu vallas Valmaotsa külas eraomandis (osaühing Moreenile kuuluvatel) olevatel Suure-Kunila (katastritunnus 38301:002:0237) ja Uuringu (katastritunnus 79601:001:1843) maaüksustel. Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli uuringuloa nr L.MU/524974 (*lisa 1*) valdaja, osaühing Moreen tellimisel välja selgitada uuringuruumis asuva maavara kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused.

Kameraaltööde käigus leiti, et hilisemalt lihtsamaks kaevandamiseks ning deklareerimiseks oleks Lõhmuse III ja Lõhmuse IV mäeeraldiste piiripunktidest (valdavalt jäid Lõhmuse VII uuringuruumiga samadesse piiridesse) mõistlik teha ekstrapoleerimispunktid, et saaks moodustada ainult kaks aktiivse tarbevaru plokki, mis hõlmaks ka seniseid aktiivse tarbevaru plokkide jääkvarusid.

Täiteliivaks kvalifitseeruv materjal (plokk 6 aT) on savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus 1,8...72,2% (keskmiselt 21,7%) ja osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus liivas on 0,0...29,9% (keskmiselt 6,5%).

Ehituskruusaks kvalifitseeruv materjal (plokk 7 aT) on savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus 1,5...22,4% (keskmiselt 6,4%) ja osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus liivas on 36,5...63,3% (keskmiselt 53,5%).

Täiteliiva 6. ploki (pindala 2,69 ha) aktiivse tarbevaru maht kokku on 241 tuh m³, sellest asub põhjaveetasemest madalamal 102 tuh m³. Katendi (mulla) maht 6. plokil on 3 tuh m³.

Ehituskruusa 7. ploki (pindala 2,47 ha) aktiivse tarbevaru maht kokku on 252 tuh m³, sellest asub põhjaveetasemest madalamal 94 tuh m³. Katend on varasemalt juba kooritud.

Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme keskmiseks absoluutseks kõrguseks 33,80 m.

Looduslikul kujul sobib materjal teede ehitusel aluskihi ja teepeenarde rajamiseks. Looduslikul kujul saab jämepeurrurikast kruusa kasutada täitepinnasena. Materjal vajab sõelumist. Väljasõelutud peeneteralist vähese savi- ja tolmuosakeste sisaldusega liiva saab kasutada ehitussegudes. Peeneteralist savikat liiva saab kasutada teedehitusel ja ehitusel täiteks. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täiematerjalina, valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.

Mäetehnilised tingimused Lõhmuse VII uuringuruumis (koos Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri) asuva täiteliiva ja ehituskruusa kaevandamiseks on suhteliselt soodsad, sest üle poole varust asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kattekiht on karjäärialalt suures osas varasema kaevandamise käigus juba eemaldatud. Kattekiht on koorimata veel karjääri äärealadel. Maavarale on hea juurdepääs. Lõhmuse kruusakarjääri mäeeraldisest vahetult ida poole jääb kohalik avalikult kasutatav Laeva-Palupõhja tee (nr 3830029), mis viib riigi põhimaantee Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa tee (nr 2). Lõhmuse VII uuringuruumist Laeva-Palupõhja teele saab Hendriku tee (katastritunnus 38301:002:0281) maaüksuse kaudu. Kaevise transpordiks kasutatakse Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri mäeeraldisel asuvaid karjäärisiseseid teid.

Märksõnad: Tartu maakond, Tartu vald, Lõhmuse (Laeva II) kruusamaardla, Lõhmuse VII uuringuruum, ehituskruus, täiteliiv, aktiivne tarbevaru.

Projektijuht

Ranek Rohtla

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Piirkonna üldiseloomustus ja geoloogiline uuritus	5
2. Uuringuruumi geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused	9
3. Tööde metoodika ja mahud	10
4. Materjali kvalitatiivne iseloomustus	13
5. Varu arvutus	15
6. Kaevandamise mäetehnilised tingimused	19
7. Keskkonnamõju hindamine	20
Kokkuvõte	22
Kasutatud materjalid	23

Tekstilised lisad

1. Geoloogilise uuringu luba nr L.MU/524974
2. Uuringupunktide kataloog
3. Uuringupunktide kirjeldused
4. Kaevandite likvideerimise akt
4. Kaevandite likvideerimise akti heakskiitmise otsus
6. AS TREV-2 Grupp labori terastikulise koostise protokoll
7. Lõhmuse VII uuringu terastikuline koostis
8. Lõhmuse VII uuringu käigus piiritletud täiteliiva 6. ploki terastikuline koostis
9. Lõhmuse VII uuringu käigus piiritletud ehituskruusa 7. ploki terastikuline koostis
10. AS TREV-2 Grupp labori purunemiskindluse Los Angelesi katse protokoll
11. Lõhmuse VII uuringuruumis välja eraldatud täiteliiva aktiivse tarbevaru 6. ploki katendi (muld) ja varu maht (arvutiprogramm Surfer 10)
12. Lõhmuse VII uuringuruumis välja eraldatud ehituskruusa aktiivse tarbevaru 7. ploki varu maht (arvutiprogramm Surfer 10)
13. Topomõõdistuse seletuskiri
14. Tellija osäühing Moreen arvamus ja volitus

Eesti Geoloogiateenistuse korraldus varu kinnitamise kohta

Graafilised lisad

1. Topo- ja varu arvutuse plaan M 1:1000
2. Geoloogilised läbilõiked A-B ja C-D

Elektroonilised lisad

Katendi lamamijooned (Mapinfo failid);
Maapinna samakõrgusjooned (Mapinfo failid);
Varuplokid (MapInfo failid);
Topo- ja varu arvutuse plaan ja geoloogilised läbilõiked (MapInfo failid, tif failid)

SISSEJUHATUS

Osaühing Moreenile on antud geoloogilise uuringu luba L.MU/524974 (*lisa 1*), mille alusel tegi Lõhmuse VII uuringuruumis (pindala 4,80 ha) geoloogilise uuringu Maavarauuringud OÜ.

Lõhmuse VII uuringuruumi geoloogilise uuringu luba nr L.MU/524974 on välja antud Keskkonnaameti korraldusega 03.12.2025 nr DM-132827-10.

Lõhmuse VII uuringuruumi teenindusala asub Tartumaal Tartu vallas Valmaotsa külas eraomandis (osaühing Moreenile kuuluvatel) olevatel Suure-Kunila (katastritunnus 38301:002:0237) ja Uuringu (katastritunnus 79601:001:1843) maaüksustel.

Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli tarbevaru tasemel välja selgitada Lõhmus VII uuringuruumis asuva maavara kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused, et hiljem taotleda sellele alale maavara kaevandamisluba.

Välitööde käigus kaevati kaevandid ja tehti üks seinapuhastus ning võeti proovid materjali terastikulise koostise (lõimise) ja purunemiskindluse määramiseks. Laboratoorsed uuringud tehti AS TREV-2 Grupi laboratooriumis, mille pädevus on kinnitatud Eesti Akrediteerimiskeskuse akrediteerimistunnistusega nr L278, mis kehtib kuni 31.01.2027.

Uuringuruumi teenindusalal ja selle lähiümbruses tehti topogeodeetiline mõõdistamine. Mõõdistuse tegid geodeet Tiit Kalmus ja geoloog Ranek Rohtla.

Geoloogilised välitööd viis läbi geoloog ja diplomeeritud mäeinsener Ranek Rohtla. Tööde tulemused esitatakse käesolevas aruandes, mille koostasid Ranek Rohtla ja Anne Rooma.

Geoloogiliste uuringutööde läbiviimisel juhinduti keskkonnaministri 17.12.2018 vastu võetud määrusest 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“.

1. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS, GEOLOOGILINE UURITUS

Lõhmuse VII uuringuruum asub Tartumaa loodeosas Tartu linnast ligikaudu 22 km loode pool. Lõhmuse VII uuringuruum asub Tartu vallas Valmaotsa külas Suure-Kunila maaüksuse (katastritunnus 38301:002:0237, pindala 2,51 ha, maa sihtotstarve on 100% mäetööstusmaa) ja Uuringu maaüksuse (katastritunnus 79601:001:1843, pindala 3,56 ha, maa sihtotstarve on 100% mäetööstusmaa) piires (joonis 1). Lõhmuse VII uuringuruumis (pindala 4,80 ha), mis jääb täies ulatuses senise Lõhmuse IV liivakarjääri mäeeraldise alale (graafiline lisa 1) ja osaliselt Lõhmuse III kruusakarjääri mäeeraldise alale. Lõhmuse VII uuringuruumi 4,80 ha suuruse teenindusala keskpunkti geograafilised koordinaadid on 58°27'59" pl ja 26°21'14" ip (Eesti baaskaardi mõõtkava 1:50 000 leht nr 5434).

Lõhmuse III kruusakarjääri mäeeraldise pindala on 2,81 ha ning mäeeraldise teenindusmaa pindala on 3,55 ha. Kaaveluba nr L.MK/332832 kehtib ajavahemikul 22.04.2019–21.04.2034. Kaaveluba kuulub osaühingule Moreen. Mäeeraldis hõlmab ehitusliiva aktiivse tarbevaru 6. plokki (pindala 2,71 ha), ehituskruusa aktiivse tarbevaru 7. plokki (pindala 2,71 ha) ja ehitusliiva aktiivse tarbevaru 9. plokki (pindala 0,10 ha) täies mahus. Plokid asuvad põhjaveetasemest kõrgemal. Plokid 6 ja 7 on arvutatud protsentuaalse suhte alusel ühises ruumis: ehitusliiv 46% ja ehituskruus 54%. Kaevandaja poolt deklareeritud mahtude alusel (seisuga 31.12.2025) oli mäeeraldise ehitusliiva aktiivse tarbevaru 6. ploki jääkvaru maht 47,699 tuh. m³, ehituskruusa aktiivse tarbevaru 7. ploki jääkvaru maht 56,299 tuh. m³ ja ehitusliiva aktiivse tarbevaru 9. ploki jääkvaru maht 5,616 tuh. m³. Ehitusliiva jääkvaru maht oli 53,315 tuh. m³, millest kaevandatav jääkvaru maht 45,315 tuh. m³. Ehituskruusa jääkvaru maht oli 56,299 tuh. m³, millest kaevandatav jääkvaru maht 48,299 tuh. m³. Markšeiderimöödistamisel (seisuga 21.01.2026) oli Lõhmuse III mäeeraldise ehitusliiva aktiivse tarbevaru 6. ploki jääkvaru maht 41,862 tuh. m³, ehituskruusa aktiivse tarbevaru 7. ploki jääkvaru maht 49,142 tuh. m³ ja ehitusliiva aktiivse tarbevaru 9. ploki jääkvaru maht 3,059 tuh. m³. Ehitusliiva jääkvaru maht oli 44,921 tuh. m³, millest kaevandatav jääkvaru maht 36,921 tuh. m³. Ehituskruusa jääkvaru maht oli 49,142 tuh. m³, millest kaevandatav jääkvaru maht 41,142 tuh. m³.

Lõhmuse IV liivakarjääri mäeeraldise pindala on 2,35 ha ning mäeeraldise teenindusmaa pindala on 2,90 ha. Kaaveluba nr L.MK/329705 kehtib ajavahemikul 05.09.2017–04.09.2032. Kaaveluba kuulub osaühingule Moreen. Mäeeraldis hõlmab ehitusliiva aktiivse tarbevaru 8. plokki (pindala 2,35 ha) täies mahus. Kaevandaja poolt deklareeritud mahtude alusel (seisuga 31.12.2025; lisa 5) oli mäeeraldise ehitusliiva aktiivse tarbevaru 8. ploki jääkvaru maht

41,199 tuh. m³, millest kaevandatav jääkvaru maht 11,199 tuh. m³. Markšeiderimõõdistamisel (seisuga 21.01.2026) oli Lõhmuse IV mäeeraldise ehitusliiva aktiivse tarbevaru 8. plokki jääkvaru maht 60,171 tuh. m³, millest kaevandatav jääkvaru maht 30,171 tuh. m³.

Lõhmuse VII uuringuruumist lõuna poole jääb Lõhmuse kruusakarjääri mäeeraldis (pindala 8,91 ha) ja mäeeraldise teenindusmaa (pindala on 10,0 ha). Lõhmuse kruusakarjäär asub munitsipaalomandisse kuuluval Lõhmuse kruusakarjääri (katastritunnus 38301:002:0118) maaüksusel. Kinnistu omanik on Tartu vald, maavara kaevandamisloa muutmise taotleja (hetkel menetluses) on kohalikule omavalitsusele kuuluv munitsipaalettevõtte. Mäeeraldise piiresse jääb ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokid 1 aT ja 3 aT. Lõhmuse kruusakarjääris, mis piirneb Lõhmuse VII uuringualaga lõunast, on põhjaveetasemest madalamale jääva liiva lamam 30,0 m absoluutsel kõrgusel (põhjaveetase on 34,3 m absoluutsel kõrgusel), ehk liiva varu lamam on kuni 4,3 m madalamal. Lõhmuse kruusakarjäärist vahetult lõuna ja kagu poole jääb Lõhmuse kruusamaardla ehituskruusa aktiivse tarbevaru 4. plokk.

Põhja ja kirde poolt piirneb Lõhmuse VII uuringuruumist Alma katastriüksusega (79601:001:0908; pindala 33,43 ha; 100% tootmismaa). Alma maaüksusel asub Laeva meierei, kus toodetakse piimatooteid (joogipiim, hapukoor, jogurt jms) ja meierei puurkaev 3 (katastri nr 16766, passi nr 1042), mis kuulub põhjavee seirevõrku (SJA5867000). Puurkaevu sanitaarkaitseala ulatub Uuringu maaüksuseni (graafiline lisa 1). Idas külgneb Lõhmuse III kruusakarjääri mäeeraldise teenindusmaa Mõisa (katastriüksuse tunnus 38301:002:0133, pindala 0,61 ha, 100% tootmismaa) hoonestatud maaüksustega.

Lõhmuse VII uuringuruumist edelasse ja lääne poole jääv Poldri katastriüksus (38301:002:0100) ja Hendriku katastriüksus (38301:002:0268) kuuluvad Laeva poldri maaparandussüsteemi (maaparandussüsteemi kood 2103960020120001; graafiline lisa 1). Samadele maaüksustele jääb III kategooria kaitsealuste liikide *Crex crex* (rukkirääk, registrikood KLO9126656) ja *Caprimulgus europaeus* (öösorr; registrikood KLO9126638) leiukoht.

Lähim elamu jääb Lõhmuse VII uuringuruumi teenindusalast ida-kagu poole ligikaudu 200 m kaugusele Lubjaahju (katastritunnus 38301:002:0435) maaüksusele. Hendrikupõllu (katastritunnus 38301:002:0279) maaüksusel ligikaudu 220 m kaugusele jäävad tootmishooned. Liivaku katastriüksusel (katastritunnus 38301:002:0493) asuvad lagunened hooned.

Lõhmuse VII uuringuruumist ida-kagu poole ligikaudu 450 m kaugusele jääb kohalik avalikult kasutatav Laeva-Palupõhja tee (nr 3830029), mis viib riigi põhimaanteele Tallinna-

Tartu-Võru-Luhamaa tee (nr 2). Lõhmuse VII uuringuruumist Laeva-Palupõhja teele saab Hendriku tee (katastritunnus 38301:002:0281) maaüksuse kaudu.

Lähimaks vooluveekoguks on ligikaudu 500...550 m kaugusele edela ja lääne poole jääv Laeva jõgi (VEE1039600) ja ligikaudu 700 m kaugusele ida poole jääv Pärka oja (VEE1040400).

Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri mäeeraldisel kagunurgast ligikaudu 150-160 m kaugusele jääb Elektrilevi OÜ alla 1 kV elektriõhuliin ALUS.4x50 (vid tunnus 230748164), millel on õhuliini kaitsevöönd mõlemal pool liini telge 2 meetrit.

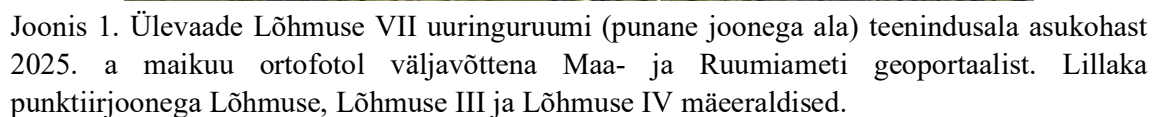
Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri piires ei asu Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid ning kultuurimälestisi. Teenindusalale ei jää hooneid, kommunikatsioone ega muid tehnovõrke. Alam-Pedja looduskaitseala (kood KLO1000455) jääb Lõhmuse VII uuringuruumist ligikaudu 500 m kaugusele edelasse. Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri mäeeraldistel asub III kategooria kaitsealuse liigi *Riparia riparia* (kaldapääsuke; registrikood KLO9124314) leiukoht.

Maastikuliselt paikneb Lõhmuse VII uuringuruum Võrtsjärve nõos, kirde–edelasuunalisel oosil. Maapinna absoluutsed kõrgused Lõhmuse III kruusa- ja Lõhmuse IV liivakarjääri teenindusmaal ulatuvad 37 m-st oosi läänejalamil 48 m-ni oosi lael. Oosi idajalamil on maapinna kõrguseks 41 m.

Uuringuruumi aluspõhja moodustavad Kesk-Devoni ladestiku Narva kihistu (D₂nr) dolokivi- ja domeriidikihtide vaheldumine koos savi- või aleuoliidi vahekihtidega.

Lõhmuse VII uuringuruum asub Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri mäeeraldiste piires Lõhmuse kruusamaardla ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokkidel 6 aT, 8 aT ja 9 aT ning ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokil 7 aT. Liivavaru nendes plokkides on kinnitatud 2007. a (Rooma A., Uri U., 2007; EGF 7892), 2015. a (Grünberg R., 2015; EGF 8674) ja 2020. a (Grünberg R., 2020; EGF 9382) geoloogiliste uuringute põhjal.

Lõhmuse VII uuringuruum piirneb Lõhmuse kruusakarjääri mäeeraldisega, kus on tehtud geoloogilised uuringud 2004. a (Rooma A., Kohv M., 2004; EGF 7591), 2007. a (Rooma A., Uri U., 2007; EGF 7892), 2023. a (Lillak P., Mäger T., 2023; EGF 9782) ja 2025. a (Pöldvere, A., Rooma, A., Pöldvere, E., 2025; EGF 47187). 2025. a (Pöldvere, A., Rooma, A., Pöldvere, E., 2025) geoloogilise uuringu moodustab varu arvutuse alal peamiselt liustikujõeline kruus (Q1jrVr_fg) paksusega 2,7 m kuni 5,5+ m ja liustikujõeline liiv (Q1jrVr_fg) paksusega 1,5 m kuni 3,9+ m. Kasuliku kihi lamami moodustab jääjärveline liivsavi (Q1jrVr_lg) ning see läbiti ainult ühes kaevandis 0,3 m ulatuses.



2. LÕHMUSE VII UURINGURUUMI GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Lõhmuse (Laeva II) kruusamaardla Lõhmuse karjääride mäeeraldised ja Lõhmuse VII uuringuruum paiknevad Võrtsjärve madalikul, kirde-edela suunalisel oosil, kus maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad 33...49 m. Karjääride ja Lõhmuse VII uuringuruumi aluspõhja moodustab Devoni ladestu Kesk-Devoni ladestiku Narva kihistu (D_{2nr}) dolokivi- ja domeriidikihtide vaheldumine koos savi- või aleuroliidi vahekihtidega.

Lõhmuse VII uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige on esitatud tabelis 1.

Lõhmuse VII uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige Tabel 1

Kihi nimetus	Kihi paksus, m		Geoloogiline indeks	Kasulik kiht (+)
	Min	Max		
Kasvukiht (muld) (uuringuruumi servas)	0,0	0,4	Q _{2_s}	
Kruus, sisaldab rohkelt karbonaatseid ja kristalliinseid munakaid, veeriseid, peene- kuni keskmiseteralist liiva. Sügavuse suurenedes liiva osatähtsus kasvab	0,0	16,6	Q _{1jrVr_fg}	+
Liiv, ülipeene- kuni keskmiseteraline, sisaldab paiguti peenkruusa ja savi vahekihte	0,0	15,8	Q _{1jrVr_fg}	+

Kattekiht on enamusest uuringuruumi (mäeeraldiste) alalt juba kooritud vallitatud Lõhmuse III ja Lõhmuse IV karjääri äärealal ning teenindusmaal. Kattekihi paksus on 0,0...0,4 m on veel koorimata Lõhmuse VII uuringuruumi ja Lõhmuse karjääride servas lääne-loodeosas.

Lõhmuse VII uuringuruumis **kasuliku kihi** moodustab varu arvutuse alal peamiselt liustikujõeline kruus (Q_{1jrVr_fg}) paksusega 6,6+ m (Ka 4) kuni 16,6+ m (Ep 5) ja liustikujõeline liiv (Q_{1jrVr_fg}) paksusega 5,3 m (Ka 3) kuni 15,8+ m (Ep 7).

Kasuliku kihi lamamini Lõhmuse VII uuringu raames ei jõutud. Liiva ja kruusa levik uuringuruumi lamamis jätkub.

Hüdrogeoloogilistest töödest tehti Lõhmuse VII uuringuruumi geoloogilise uuringu käigus 2026. aastal veetaseme mõõtmised kaevandites. Veetase jäi maapinnast 1,5...6,5 m sügavusele absoluutsetele kõrgustele 33,6...34,1 m. Käesolevas töös võeti veetaluse materjali piiriks 33,8 m absoluutne kõrgus, mis eeldatavalt võiks jääda ka veekogu keskmiseks veetasemeks. Lõhmuse kruusakarjääris on 2024. a keskmiseks veetasemeks võetud 34,3 m absoluutne kõrgus.

Lähimaks vooluveekoguks on ligikaudu 500...550 m kaugusele edela ja lääne poole jääv Laeva jõgi (VEE1039600) ja ligikaudu 700 m kaugusele ida poole jääv Pärka oja (VEE1040400).

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 tegid geodeet Tiit Kalmus ja geoloog Ranek Rohtla. Mõõdistamine on teostatud L-EST97 koordinaatide süsteemis, kõrgused on arvatatud EH2000 süsteemis. Plaani (mõõtkava 1:1 000) koostamisel on kasutatud programmi MapInfo. Täpsemad andmed tööde metoodika kohta on esitatud topomõõdistuse seletuskirjas (lisa 12).

Uuringuruumis lasuva maavara kvaliteedi hindamisel ja varu arvutamisel lähtuti käesoleva uuringu käigus rajatud kaevandite andmetest ning laboratoorsete uuringute tulemustest.

Uuringuruumis esineva materjali kvalifitseerimisel (maavara ja kasutusalade 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 kasutusala maavara, ei pea kasutusalade kaupa eraldi maavara plokkide moodustama, kui teise kasutusalaga maavara on alla 30% moodustatava maavara ploki 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
Jämepeurd	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
Peenpeurd	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
	Saucosakesed	Jämesau	0,001 ... 0,002
		Peensau	alla 0,001

Kameraaltööde käigus leiti, et hilisemalt kergemaks kaevandamiseks ning deklareerimiseks oleks Lõhmuse III ja Lõhmuse IV mäeeraldiste piiripunktid (valdavalt jäid Lõhmuse VII uuringuruumiga samadesse piiridesse) mõistlik teha ekstrapoleerimispunktid, et saaks moodustada kaks aktiivse tarbevaru plokki, mis hõlmaks ka seniseid aktiivse tarbevaru plokkide jääkvarusid. Seega hõlmab uus liiva plokk lisaks Lõhmuse VII uuringuruumile ka Lõhmuse III kruusakarjääri mäeeraldiselt seni välja jäänud ala. Kõikide ekstrapoleerimispunktide vahekaugused jäid alla 100 m. Seega vastab töö keskkonnaministri 17.12.2018 vastu võetud määrusele 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“ geoloogilise uuringu korra §9 lõige (6) sätestatule, kus on öeldud, et ekstrapoleerimispunkte geoloogiliselt põhjendatud juhtudel on lubatud moodustada kuni poolele (antud juhul 100 m) kaugusele nõutavast uuringuvõrgu tihedusest. Kehtivate mäeeraldiste jääkvarud olid arvatud Maavarauuringud OÜ poolt tehtud Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri markseiderimõõdistuse aruandes seisuga 21.01.2026. Lisaks sai kogu ala varu viia ühtsele 30,0 m absoluutsele kõrgusele.

Varu (täiteliivaks kvalifitseeruv materjal pindalal 2,69 ha ja ehituskruusaks kvalifitseeruv materjal pindalal 2,47 ha) kogumaht arvutati arvutiprogrammiga Surfer 10 (*Triangulation with Linear Interpolation meetodil*) varuplokkide (täiteliiv plokk 6 aT ja ehituskruus plokk 7 aT) nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (mõõdistatud maapinna ja varu lamami) vahelises ruumis, millest võeti maha veel koorimata ala katendi maht. Põhjaveetasemest kõrgemale jääva varu arvutamisel on veetaseme absoluutseks kõrguseks võetud 33,80 m ja varu on arvatud kahe pinna vahel (mõõdistatud pinna ja keskmise veetaseme abs kõrguse 33,80 m) vahelises ruumis. Varu mahu arvutuse käiku on selgitatud varu arvutuse peatükis 5.

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

ehituskruus – osakesi läbimõõduga üle 31,5 millimeetri ei tohi olla alla 35% ning osakesi läbimõõduga 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.

Lõhmuse VII uuringuruumi materjali kvaliteedi hindamisel selgus, et kasulik kiht (eriteraline savikas liiv kruusa ja veeristega ning kruus eriteralise liiva ja veeristega) kvalifitseerub lõimiseanalüüside alusel kaalutud keskmisena täiteliivaks (plokk 6 aT) ja ehituskruusaks (plokk 7 aT).

Keskkonnaministri 17.12.2018. a määruse nr 52 kohaselt ei kvalifitseeru plokk 6 materjal lubatust suurema savi- ja tolmuosakeste sisalduse tõttu ehitusliivaks ja tuleb täiteliivana arvele võtta. Ehitusliiv ei tohi sisaldada osakesi läbimõõduga alla 0,063 mm üle 5%.

Täiteliiva 6. plokis on 14 lõimiseanalüüsi kaalutud keskmiste põhjal (lisa 7) **savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus 1,8...72,2%** (keskmiselt **21,7%**). Liiva (osakeste 0,063...2,0 mm) sisaldus on 22,3...92,6% (keskmiselt 57,2%) ja kruusa (osakeste 2,0...20 mm) sisaldus 0,0...27,6% (keskmiselt 10,3%). Läbimõõduga üle 20 mm osakeste sisaldus on 0,0...40,9% (kaalutud keskmisena 10,8%). Läbimõõduga **üle 31,5 mm** osakeste sisaldus proovides on **0,0...29,9%** (kaalutud keskmisena **6,5%**).

Ehituskruusa 7. plokis on 11 lõimiseanalüüsi kaalutud keskmiste põhjal (lisa 8) **savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus 1,5...22,4%** (keskmiselt **6,4%**). Liiva (osakeste 0,063...2,0 mm) sisaldus on 11,5...44,4% (keskmiselt 20,4%) ja kruusa (osakeste 2,0...20 mm) sisaldus 6,8...19,7% (keskmiselt 14,4%). Läbimõõduga üle 20 mm osakeste sisaldus on

42,0...67,5% (kaalutud keskmisena 58,8%). Läbimõõduga **üle 31,5 mm** osakeste sisaldus proovides on **36,5...63,3%** (kaalutud keskmisena **53,5%**).

Lisaks lõimisele määrati Lõhmuse VII uuringuruumi jämeperdsest materjalist (plokk 7 piires) valmistatud killustiku (fraktsioon 10...14 mm) purunemiskindlus Los Angelese (LA) katsel (vastavalt standardile EVS-EN 1097-2:2020). Proov purustati eelnevalt lõugpurustis.

Ehituskruusa purunemiskindluse kategooria on Los Angelese katsel 35 või väiksem. Lõhmuse VII uuringuruumi jämeperdsest materjalist valmistatud killustiku purunemiskindlus on vahemikus 30-33 (*lisa 9*). Kusjuures 3 proovi purunemiskindlus on 30 ja ainult ühe proovi oma 33. Seega kruus vastab ehituskruusa nõuetele.

Looduslikul kujul sobib materjal teede ehitusel aluskihi ja teepeenarde rajamiseks. Looduslikul kujul saab jämeperdurikast kruusa kasutada täitepinnaena. Materjal vajab sõelumist. Väljasõelutud peeneteralist vähese savi- ja tolmuosakeste sisaldusega liiva saab kasutada ehitussegudes. Peeneteralist savikat liiva saab kasutada teedehitusel ja ehitusel täiteks. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täiematerjalina, valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.

5. VARU ARVUTUS

Lõhmuse VII uuringuruumi ja sellest välja jäänud Lõhmuse III kruusakarjääri alale on moodustatud ning arvutatud aktiivne tarbevaru kahe plokina: täiteliiva plokk 6 (pindala 2,69 ha) ja ehituskruusa plokk 7 (pindala 2,47 ha).

Varu arvutatakse aktiivsena, sest keskkonnavalasid piirangud puuduvad. Varuplokkide piires puuduvad ka ehitised ja kommunikatsioonid. Täiteliiva 6. plokk on piiritletud 18 nurgapunktiga, ehituskruusa 7 plokk on piiritletud 12 nurgapunktiga. Nurgapunktide koordinaadid on esitatud graafilisel lisal 1. Varu arvutuse aluseks on topoplaan mõõtkavas 1:1000 (graafiline lisa 1), käesoleva geoloogilise uuringu välitööde ja laboratoorsete määrangute andmed (joonis 2).

Varu (täiteliivaks kvalifitseeruv materjal pindalal 2,69 ha ja ehituskruusaks kvalifitseeruv materjal pindalal 2,47 ha) kogumaht arvutati arvutiprogrammiga Surfer (*Triangulation with Linear Interpolation meetodil*) varuplokkide (täiteliiv plokk 6 aT ja ehituskruus plokk 7 aT) nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (möödistatud maapinna ja varu lamami) vahelises ruumis, millest võeti maha veel koorimata ala katendi maht. Koorimata katendi maht võeti Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri markseiderimöödistuse aruandest seisuga 21.01.2026. Põhjaveetasemest kõrgemale jääva varu arvutamisel on veetaseme absoluutseks kõrguseks võetud 33,80 m ja varu on arvutatud kahe pinna vahel (möödistatud pinna ja keskmise veetaseme abs kõrguse 33,80 m) vahelises ruumis.

Lõhmuse VII uuringutega välja eraldatud **täiteliiva aktiivse tarbevaru 6. plokki (pindala 2,69 ha) kogumaht on 241 tuh m³**, sellest jääb põhjaveetasemest kõrgemale **142 tuh m³** ja madalamale **102 tuh m³**. Arvutiprogrammiga Surfer arvutatud varu mahu põhjal on 6. plokki täiteliiva kihi keskmine paksus 9,00 m, millest 3,80 m asub allpool põhjaveetaset (*lisa 10*). **Katendi** (mulla) **maht** 6. plokil (keskmine paksus 0,4 m), mis oli veel 21.01.2026 koorimata on **3 tuh m³** (*lisa 8 ja tabel 3*).

Lõhmuse VII uuringutega välja eraldatud **ehituskruusa aktiivse tarbevaru 7. plokki (pindala 2,47 ha) kogumaht on 252 tuh m³**, sellest jääb põhjaveetasemest kõrgemale **158 tuh m³** ja madalamale **94 tuh m³**. Arvutiprogrammiga Surfer arvutatud varu mahu põhjal on 7. plokki ehituskruusa kihi keskmine paksus 10,20 m, millest 3,80 m asub allpool põhjaveetaset (*lisa 11*). **Seisuga 21.01.2026 oli kogu alalt, mis jääb uue ehituskruusa aktiivse tarbevaru 7. plokki piiresse katend juba kooritud** (*lisa 11 ja tabel 4*).

Lõhmuse VII uuringuruumi uuringupunktide (kaevandite, ekstrapoleerimispunktide ja seinapuhastuse) andmestik on esitatud lisades 2 ja 3 ning tabelites 3, 4 ja 5.

Lõhmuse VII uuringupunktide andmestik

Tabel 3

Kaevandi seinapuhastuse (Ka, Sp), nr	Suudme abs kõrgus, m	Kaevandi- seinapu- hastuse sügavus, m	Kattekihi paksus, m		Ehituskruusa kihi paksus, m		Ehituskruusa lamami abs kõrgus, m
			Kokku	sh muld	Kokku	sh vee all	
Ka 1	36,9	6,9	0,0	0,0	6,9+	3,8+	30,0
Ka 2	35,6	5,6	0,0	0,0	5,6+	3,8+	30,0
Ka 3	35,3	5,3	0,0	0,0	5,3+	3,8+	30,0
Ka 4	36,6	6,6	0,0	0,0	6,6+	3,8+	30,0
Ka 5	38,2	7,5	0,0	0,0	8,2+	3,8+	30,0
Ka 6	40,6	7,0	0,0	0,0	10,6+	3,8+	30,0
Ka 7	38,6	7,5	0,0	0,0	8,6+	3,8+	30,0
Ka 8	37,3	7,3	0,0	0,0	7,3+	3,8+	30,0
Ka 9	40,3	8,0	0,0	0,0	10,3+	3,8+	30,0
Ka 10	35,7	5,7	0,0	0,0	5,7+	3,8+	30,0
Ka 11	40,0	8,0	0,0	0,0	10,0+	3,8+	30,0
Ka 12	39,8	9,8	0,0	0,0	9,8+	3,8+	30,0
Sp 1	42,0	5,0	0,0	0,0	5,0+	-	30,0
Ep 1	36,4	6,4	0,4	0,4	6,0+	3,8+	30,0
Ep 2	36,3	6,3	0,4	0,4	5,9+	3,8+	30,0
Ep 3	47,2	17,2	0,4	0,4	16,8+	3,8+	30,0
Ep 4	46,4	16,4	0,4	0,4	16,0+	3,8+	30,0
Ep 5	47,0	17,0	0,4	0,4	16,6+	3,8+	30,0
Ep 6	44,0	14,0	0,0	0,0	14,0+	3,8+	30,0
Ep 7	46,2	16,2	0,4	0,4	15,8+	3,8+	30,0
Ep 8	37,9	7,9	0,4	0,4	7,5+	3,8+	30,0
Ep 9	39,5	9,5	0,4	0,4	9,1+	3,8+	30,0

Täiteliiva 6. ploki piiresse jäävate uuringupunktide andmestik

Tabel 4

Kaevandi (Ka), nr	Suudme abs kõrgus, m	Kaevandi sügavus, m	Kattekihi paksus, m		Täiteliiva kihi paksus, m		Täiteliiva lamami abs kõrgus, m
			Kokku	sh muld	Kokku	sh vee all	
Ka 2	35,6	5,6	0,0	0,0	5,6+	3,8+	30,0
Ka 3	35,3	5,3	0,0	0,0	5,3+	3,8+	30,0
Ka 7	38,6	7,5	0,0	0,0	8,6+	3,8+	30,0
Ka 8	37,3	7,3	0,0	0,0	7,3+	3,8+	30,0
Ka 10	35,7	5,7	0,0	0,0	5,7+	3,8+	30,0
Ka 11	40,0	8,0	0,0	0,0	10,0+	3,8+	30,0
Ka 12	39,8	9,8	0,0	0,0	9,8+	3,8+	30,0
Ep 1	36,4	6,4	0,4	0,4	6,0+	3,8+	30,0
Ep 2	36,3	6,3	0,4	0,4	5,9+	3,8+	30,0
Ep 7	46,2	16,2	0,4	0,4	15,8+	3,8+	30,0
Ep 8	37,9	7,9	0,4	0,4	7,5+	3,8+	30,0
Ep 9	39,5	9,5	0,4	0,4	9,1+	3,8+	30,0

Ehituskruusa 7. ploki piiresse jäävate uuringupunktide andmestik

Tabel 5

Kaevandi seinapuhastuse (Ka, Sp), nr	Suudme abs kõrgus, m	Kaevandi- seinapu- hastuse sügavus, m	Kattekihi paksus, m		Ehituskruusa kihi paksus, m		Ehituskruusa lamami abs kõrgus, m
			Kokku	sh muld	Kokku	sh vee all	
Ka 1	36,9	6,9	0,0	0,0	6,9+	3,8+	30,0
Ka 4	36,6	6,6	0,0	0,0	6,6+	3,8+	30,0
Ka 5	38,2	7,5	0,0	0,0	8,2+	3,8+	30,0
Ka 6	40,6	7,0	0,0	0,0	10,6+	3,8+	30,0
Ka 9	40,3	8,0	0,0	0,0	10,3+	3,8+	30,0
Sp 1	42,0	5,0	0,0	0,0	5,0+	-	30,0
Ep 3	47,2	17,2	0,4	0,4	16,8+	3,8+	30,0
Ep 4	46,4	16,4	0,4	0,4	16,0+	3,8+	30,0
Ep 5	47,0	17,0	0,4	0,4	16,6+	3,8+	30,0
Ep 6	44,0	14,0	0,0	0,0	14,0+	3,8+	30,0

Uue täiteliiva aktiivse tarbevaru 6. ploki varu maht 241 tuh m³ (lisa 10) on moodustunud ploki piiresse jääva endise ehitusliiva aktiivse tarbevaru 8. ploki jääkvaru (seisuga 21.01.2026 markšeiderimõõdistus) 15,962 tuh m³ mahust, endise ehitusliiva aktiivse tarbevaru 9. ploki jääkvaru 0,963 tuh m³ mahust, endise ehitusliiva aktiivse tarbevaru 6. ploki ja endise ehituskruusa aktiivse tarbevaru 7. ploki jääkvaru 68,004 tuh m³ mahust ning ülejäänud 156,071 tuh m³ (241-15,962-0,963-68,004) on uuringutega juurde tulnud varu.

Uue ehituskruusa aktiivse tarbevaru 7. ploki varu maht 252 tuh m³ (lisa 11) on moodustunud ploki piiresse jääva endise ehitusliiva aktiivse tarbevaru 8. ploki jääkvaru (seisuga 21.01.2026 markšeiderimõõdistus) 44,209 tuh m³ mahust, endise ehitusliiva aktiivse tarbevaru 9. ploki jääkvaru 2,096 tuh m³ mahust, endise ehitusliiva aktiivse tarbevaru 6. ploki ja endise ehituskruusa aktiivse tarbevaru 7. ploki jääkvaru 23,000 tuh m³ mahust ning ülejäänud 182,695 tuh m³ (252-44,209-2,096-23,000) on uuringutega juurde tulnud varu.

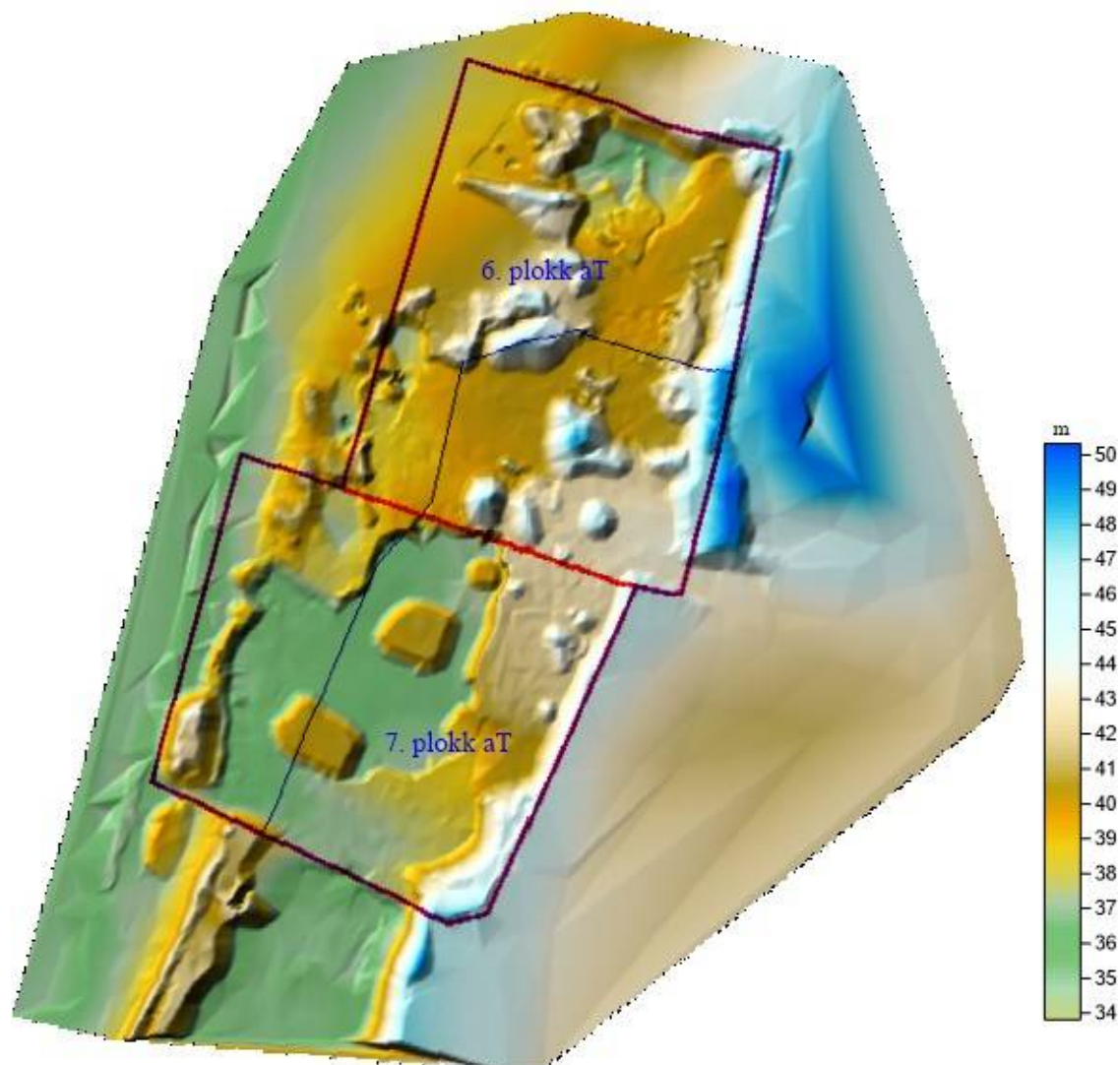
Plokkide 6, 7, 8 ja 9 muutused pindalaliselt ja varu mahu poolest on ära toodud tabelis 6.

Plokkide pindala ja varu mahu muutus

Tabel 6

Ploki number	Ploki pindala enne 21.01.2026, ha	Ploki pindala seisuga 21.01.2026, ha	Ploki varu enne 21.01.2026, tuh m ³	Ploki varu seisuga 21.01.2026, tuh m ³
Plokk 6 aT	2,71	2,69	41,8620	241
Plokk 7 aT	2,71	2,47	49,1420	252
Plokk 8 aT	2,35	-	60,1710	-
Plokk 9 aT	0,10	-	3,0590	-

Plokkide 6 ja 7 varu mahud ja pindalad tuleks kinnitada vastavalt tabelis toodud pakasu kirjaga lahtritele.



Joonis 2. Maapinna reljeefimudel ja varuplokid peale Lõhmuse VII uuringuruumi teenindusala ja Lõhmuse III karjäärist välja jäänud ala uurimist. Punasega Lõhmuse karjääride piirid.

6. KAEVANDAMISE MÄETEHNILISED TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Lõhmuse VII uuringuruumis (koos Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääriga) asuva täiteliiva ja ehituskruusa kaevandamiseks on suhteliselt soodsad, sest üle poole varust asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kattekiht on karjäärialalt suures osas varasema kaevandamise käigus juba eemaldatud. Kattekiht on koorimata veel karjääri äärealadel. Maavarale on hea juurdepääs. Lõhmuse kruusakarjääri mäeeraldisest vahetult ida poole jääb kohalik avalikult kasutatav Laeva-Palupõhja tee (nr 3830029), mis viib riigi põhimaantee Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa tee (nr 2). Lõhmuse VII uuringuruumist Laeva-Palupõhja teele saab Hendriku tee (katastritunnus 38301:002:0281) maaüksuse kaudu. Kaevisel transpordiks kasutatakse Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri mäeeraldisel asuvaid karjäärisiseseid teid.

Keskkonnakaitselisi, geoloogilisi ja mäetehnilisi tingimusi arvestades tuleb karjääride jätkamisel ääre aladel koorida katend (muld) ning vallitada see karjääri mäeeraldise teenindusmaale või mäeeraldise piirile. Muld tuleb vallitada kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Säilitamiseks mulla bioloogilist aktiivsust ei tohi aunasid tihendada. Katendile tuleb leida rakendus. Kasvukihti saab kasutada karjääri hilisemal bioloogilisel korrastamisel või võõrandada.

Maavara kaevandatakse kaasaegsete pöördkoppekskavaatorite ja kopplaaduritega mitme kaeveastanguga, algul kaevandatakse veepealne varu ja siis veealune varu. Enne kaevetööde alustamist koostatakse kaevandamisprojekt, milles määratakse täpsem kaevandamise tehnoloogia ja mäetööde ruumiline areng. Enamusele kaevandatud alale saab kujundada nõuetekohase sügavusega veekogu peale veealuse varu kaevandamist. Karjääri veekoguks korrastamise korral peab veekogu sügavus olema valdavalt üle 2 meetri. Lõhmuse VII uuringuruumi veealuse varu keskmine paksus on 3,8 m, mis tagab karjääri alale nõuetekohase sügavusega veekogu kujunemise.

Maapõueseaduse (RT I, 10.11.2016, 1) §81 lähtuvalt tuleb maa-ala korrastamiseks koostada keskkonnaministri poolt kinnitatavatele nõuetele vastav projekt. Nõusoleku korrastamisprojekti rakendamiseks annab Keskkonnaamet.

7. KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

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 ja müra levikut takistab ümbruses kasvav mets. Uuringu tagajärjel ei halvenenud ümbruskonna keskkonnatingimused.

Geoloogilise uuringu käigus rajatud 12 kaevandit likvideeriti kohe pärast proovide võtmist, geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja veetasemete mõõtmist 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, kaevandatud maa ning selle korrastamise kohta aruande esitamise kord ja aruande vorm ning maa korrastamise akti sisu ja vorm“.

Lõhmuse VII uuringuruumi teenindusala piires ja vahetus läheduses ei asu Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid, kaitstavaid looduse üksikobjekte ning kultuurimälestisi.

Lähim kaitseala, Alam-Pedja looduskaitseala (kood KLO1000455), asub Lõhmuse kruusakarjääri mäeeraldisest ligikaudu 500 m kaugusel edela pool. Alam-Pedja looduskaitsealaga samades piirides asub ka Natura 2000 võrgustiku Alam-Pedja loodusala (kood RAH0000577) ja Alam-Pedja linnuala (kood RAH0000123).

Lõhmuse VII uuringuruumis asub III kategooria kaitsealuse liigi *Riparia riparia* (kaldapääsuke; registrikood KLO9124314) leiukoht (graafiline lisa 1).

Looduskaitseseaduse järgi kohaldub väljaspool kaitsealasid III kaitsekategooria liikidele isendi kaitse ehk linde, nende pesi ja mune tahtlikult hävitada, kahjustada või kõrvaldada ei tohi. Samas ei tähenda kaldapääsukese pesitsema tulek seda, et karjääris tuleks kaevandamine täielikult lõpetada, sest kaevandamine loobki sellele linnule sobilikke elupaiku. Lahendused, mis võimaldavad nii plaanitud kaevandamistöid teha kui ka lindudel edukalt pesitseda, on võimalik leida tööde korralduses. Eesti Ornitoloogiaühingu poolt 2018. a koostatud juhendmaterjali “Kaldapääsuke karjäärises ja chitusplatsidel” (Keerberg, 2018) kohaselt kestab kaldapääsukese pesitustsükkel ligikaudu 60...80 päeva ning pesitushooajaks loetakse

ajavahemikku 1. mai kuni 30. august. Pesitsuse ajal on oluline, et nõlv, selle alune või lähedane maapind ei väriseks, kuna see võib kaasa tuua nõlva varingu ja lindude hukkumise. Seega tuleb kolooniast vähemalt 10 meetri raadiuses vältida tegevusi, mis võivad põhjustada nõlva varingut – näiteks raskete masinatega sõitmine, kaevandamine, tasandamine. Muud majandustegevust karjääris peatama ei pea. Inimeste ajutine liikumine ja kaevandusmüra linde ei häiri. Tähtis on, et karjääris töötavad inimesed oleksid pääsukeste pesitsemisest informeeritud ja teaksid, kuidas on töö sel perioodil korraldatud.

Lõhmuse kruusakarjääri maavara kaevandamise keskkonnaloa nr KL-513881 kõrvaltingimustes on täiendav tingimus, et 01.05-01.09 kaldapääsukese kolooniast vähemalt 10 meetri raadiuses vältida tegevusi, mis võivad põhjustada nõlva varingut sh raskete masinatega sõitmine, kaevandamine, tasandamine.

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

KOKKUVÕTE

Lõhmuse VII uuringuruumi teenindusala (pindala 4,80 ha) asub Tartumaal Tartu vallas Valmaotsa külas eraomandis (osaühing Moreenile kuuluvatel) olevatel Suure-Kunila (katastritunnus 38301:002:0237) ja Uuringu (katastritunnus 79601:001:1843) maaüksustel. Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli uuringuloo nr L.MU/524974 (*lisa 1*) valdaja, osaühing Moreen tellimisel välja selgitada uuringuruumis asuva maavara kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused.

Kameraaltööde käigus leiti, et hilisemalt lihtsamaks kaevandamiseks ning deklareerimiseks oleks Lõhmuse III ja Lõhmuse IV mäeeraldiste piiripunktid (valdavalt jäid Lõhmuse VII uuringuruumiga samadesse piiridesse) mõistlik teha ekstrapoleerimispunktid, et saaks moodustada ainult kaks aktiivse tarbevaru plokki, mis hõlmaks ka seniseid aktiivse tarbevaru plokkide jääkvarusid.

Täiteliivaks kvalifitseeruv materjal (plokk 6 aT) on savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus 1,8...72,2% (keskmiselt 21,7%) ja osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus liivas on 0,0...29,9% (keskmiselt 6,5%).

Ehituskruusaks kvalifitseeruv materjal (plokk 7 aT) on savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus 1,5...22,4% (keskmiselt 6,4%) ja osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus liivas on 36,5...63,3% (keskmiselt 53,5%).

Täiteliiva 6. plokki (pindala 2,69 ha) aktiivse tarbevaru maht kokku on 241 tuhat m³, sellest asub põhjaveetasemest madalamal 102 tuhat m³. Katendi (mulla) maht 6. plokil on 3 tuhat m³.

Ehituskruusa 7. plokki (pindala 2,47 ha) aktiivse tarbevaru maht kokku on 252 tuhat m³, sellest asub põhjaveetasemest madalamal 94 tuhat m³. Katend on varasemalt juba kooritud.

Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme keskmiseks absoluutseks kõrguseks 33,80 m.

Looduslikul kujul sobib materjal teede ehitusel aluskihi ja teepeenarde rajamiseks. Looduslikul kujul saab jämepeenurikast kruusa kasutada täitepinnaena. Materjal vajab sõelumist. Väljasõelutud peeneteralist vähese savi- ja tolmuosakeste sisaldusega liiva saab kasutada ehitussegudes. Peeneteralist savikat liiva saab kasutada teedehitusel ja ehitusel täiteks. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täiematerjalina, valikuliselt ehitussegudes. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.

Mäetehnilised tingimused Lõhmuse VII uuringuruumis (koos Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri) asuva täiteliiva ja ehituskruusa kaevandamiseks on suhteliselt soodsad, sest üle poole varust asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kattekiht on karjäärialalt suures osas varasema kaevandamise käigus juba eemaldatud. Kattekiht on koorimata veel karjääri äärealadel. Maavarale on hea juurdepääs. Lõhmuse kruusakarjääri mäeeraldisest vahetult ida poole jääb kohalik avalikult kasutatav Laeva-Palupõhja tee (nr 3830029), mis viib riigi põhimaantee Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa tee (nr 2). Lõhmuse VII uuringuruumist Laeva-Palupõhja teele saab Hendriku tee (katastritunnus 38301:002:0281) maaüksuse kaudu. Kaevise transpordiks kasutatakse Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri mäeeraldisel asuvaid karjäärisiseseid teid.

Käesoleva aruande põhjal palume kinnitada varu plokkide pindalad ja mahud vastavalt varu peatükis tabelis 6 esitatud andmetele.

KASUTATUD MATERJALID

- Grünberg, R., 2015. Lõhmuse (Laeva II) kruusamaardla Lõhmuse IV uuringuruumi geoloogiline uuring (varu seisuga 01.05.2015). OÜ Eesti Geoloogiakeskus. EGF 8674.
- Grünberg, R., 2020. Seletuskiri Lõhmuse (Laeva II) kruusamaardla Lõhmuse III mäeeraldisel varu korrigeerimiseks Tartu. EGF 9382.
- Keerberg, L. Kaldapääsuke karjäärides ja ehitusplatsidel. Juhend mäetööstus- ja ehitustettevõtjatele. MTÜ Eesti Ornitoloogiaühing, Tartu 2018.
- Killar, R., Lestshinskaja, L., Otsa, A., Pikner, V., Raudsepp, A., Sarapik, J., 1978. Lõuna-Eesti kruusliiva ja liivaleiukohtade otsingutööde aruanne. Eesti NSV Geoloogia Valitsus. EGF 3507.
- Keskkonnaministri 17.12.2018 kinnitatud määrus 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“. RT I, 19.12.2018, 28.
- Lillak, P., Mäger, T., 2023. Lõhmuse (Laeva II) kruusamaardla Lõhmuse VI uuringuruumi geoloogiline uuring (varu arvutus seisuga 01.08.2023). Kobras OÜ. EGF 9786.
- Lõhmuse (Laeva II) maardla registrikaart nr 742.
- Lõhmuse III kruusakarjääri kaevandamise luba nr L.MK/332832.
- Lõhmuse IV liivakarjääri kaevandamise luba nr L.MK/329705.
- Maapõueseadus, vastu võetud 27.10.2016. RT I, 10.11.2016, 1.
- Maavarauuringud OÜ. Lõhmuse III kruusakarjääri ja Lõhmuse IV liivakarjääri markseiderimõõdistus seisuga 21.01.2026.
- Põldvere, A., Rooma, A., Põldvere, E., 2025. Lõhmuse (Laeva II) kruusamaardla varu ümberhindamine Lõhmuse kruusakarjääri mäeeraldisel ja täiendava varu kinnitamine (varu seisuga 01.04.2025). Maavarauuringud OÜ. EGF 47187.
- Rooma, A., Uri, U., 2007. Tartumaa Laeva vald Lõhmuse (Laeva II) kruusamaardla Lõhmuse II uuringuruumi geoloogiline uuring (tarbevaru arvutus seisuga 01.05.2007). Kobras AS. EGF 7892.
- Rooma, A., Kohv, M., 2004. Tartumaa Laeva vald Lõhmuse (Laeva II) kruusamaardla Laeva kruusakarjääri geoloogiline uuring (tarbevaru arvutus seisuga 01.03.2004). Kobras AS. EGF 7591.
- 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.