



**Kobras OÜ**  
Registrikood 10171636  
[kobras@kobras.ee](mailto:kobras@kobras.ee)

TÖÖ NR 2024-114  
November 2024

Tellijä: SKP Invest OÜ

**PÄRNUMAA PÄRNU LINN RAMMUKA KÜLA**  
**RAMMUKA KRUUSAMAARDLA**  
**RAMMUKA II UURINGURUUMI**  
**GEOLOOGILINE UURING**  
(varu arvutus seisuga 01.08.2024)

Juhataja:	Erki Kõnd
Geoloog:	Peeter Lillak
Geoloog:	Tanel Mäger

Objekti asukoht: Pärnu maakond, Pärnu linn, Rammuka küla  
X= 6473900, Y= 495800

## ANNOTATSIOON

Tanel Mäger, Peeter Lillak. Rammuka liivamaardla Rammuka II uuringuruumi geoloogiline uuring (varu arvutus 01.08.2024). Kobras OÜ, Tartu 2024.

Aruanne ühes köites. Tekst 24 lk, 16 tekstilisa, 2 graafilist lisa (2 leheküljel). EGF, Maa-amet, SKP Invest OÜ.

Rammuka II uuringuruum asub Pärnumaal Pärnu linnas Rammuka külas kahe lahustükil. Põhjapoolne lahustükk asub Varbla metskond 32 (katastriüksuse tunnus 82602:001:0166, maa sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 9,29 ha) katastriüksusel ja lõunapoolne lahustükk asub Varbla metskond 38 (katastriüksuse tunnus 82602:001:0167, maa sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 4,69 ha) katastriüksusel.

Käesoleva töö käigus viidi 2024. aasta mais-juunis läbi Rammuka II uuringuruumi teenindusala geodeetiline mõõdistamine ja koostati topograafiline plaan mõõtkavas 1:1000. Uuringu käigus kaevati 2024. aasta mais Rammuka II uuringuruumi 11 kaevandit ning võeti 19 proovi kasulikust kihist.

Maavaravaru arvutati Rammuka II uuringuruumis viie plokina ehitusliiva aktiivse tarbevaru kategoorias:

- Plokk 3 (ehitusliiva aktiivne tarbevaru ülalpool uuringuaegset põhjavee taset) 8,48 ha pindalal 219 tuh m<sup>3</sup>;
- Plokk 4 (ehitusliiva aktiivne tarbevaru allpool uuringuaegset põhjavee taset) 7,79 ha pindalal 269 tuh m<sup>3</sup> (ploki 3 lamamis);
- Plokk 5 (ehitusliiva aktiivne tarbevaru ülalpool uuringuaegset põhjavee taset) 4,17 ha pindalal 49 tuh m<sup>3</sup>;
- Plokk 6 (ehitusliiva aktiivne tarbevaru allpool uuringuaegset põhjavee taset) 4,17 ha pindalal 131 tuh m<sup>3</sup> (ploki 5 lamamis);
- Plokk 7 (ehitusliiva aktiivne tarbevaru ülal- ja allpool uuringuaegset põhjavee taset) 0,01 ha pindalal 0 tuh m<sup>3</sup>.

Rammuka II uuringuruumi varuplokkide materjali keskmised kvaliteedinäitajad on:

- plokk 3 (varu ülalpool põhjavee taset) ehitusliiv – kruusa (>31,5 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 29,9% ning savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 1,2%;
- plokk 4 (varu ülalpool põhjavee taset) ehitusliiv – kruusa (>31,5 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 22,6% ning savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 0,6%;
- plokk 5 (varu ülalpool põhjavee taset) ehitusliiv – kruusa (>31,5 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 27,7% ning savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 1,0%;
- plokk 6 (varu ülalpool põhjavee taset) ehitusliiv – kruusa (>31,5 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 16,7% ning savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 0,8%;
- plokk 7 (varu ülalpool põhjavee taset) ehitusliiv – kruusa (>31,5 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 15,9% ning savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 1,7%.

Rammuka II uuringuruumi materjal vastab keskmiste näitajate poolest ehitusliiva nõuetele. Uuringuruumi põhjapoolisel lahustükil moodustatud ehitusliiva aktiivse tarbevaru ploki 3 (ülalpool põhjavee taset) liiv on valdavalt halvasti sorteeritud materjal, s.t sõelavahemikes on eri terasuuruste osakaalud enam-vähem võrdsed. Kõige enam on siiski kesk- kuni ülijämekruusa (20 – 63 mm) ning kesk- kuni jämeliiva (0,25 – 1 mm) fraktsioone. Peenosist (>0,063 mm) on vähe (0,5 – 2,9%), kaalutud keskmisena 1,2%.

Ploki 3 all lamava ehitusliiva aktiivse tarbevaru ploki 4 liiv on oluliselt paremini sorteeritud, s.t domineerib sõelkõveras üks terasuurus. Plokk 4 liiv on valdavalt keskteraline (0,25 – 0,5 mm), jämepurru osas kõige domineerivam sõelavahemik on ülijämekruusa (40 – 63 mm) fraktsioonis. Peenosist (>0,063 mm) on veel vähem (0,4 – 1,1%, kaalutud keskmisena 0,6%) kui plokk 3 alal.

Uuringuruumi lõunapoolisel lahustükil moodustatud ehitusliiva aktiivse tarbevaru ploki 5 (ülalpool põhjavee taset) liiv on pigem halvasti sorteeritud materjal, enim levinud terasuurused on 40 – 63 mm (ülijämekruus) ja 0,125 – 0,5 mm (peen- kuni keskliiv). Peenosist (>0,063 mm) on vähe (0,8 – 1,3%, kaalutud keskmisena 1,0%).

Plokk 5 all lamav ehitusliiva aktiivse tarbevaru ploki 6 liiv on üsna hästi sorteeritud materjal, domineerib selgelt 40 – 63 mm (ülijämekruus) ja 0,125 – 0,5 mm (peen- kuni keskliiv) terasuurus.

Uuringuruumi põhjapoolse lahustüki lõunaservas asuva ehitusliiva aktiivse tarbevaru ploki 7 liiv on hästi sorteeritud materjal, milles domineerib 0,125 – 0,5 mm terasuurus (peen- kuni keskliiv) ja oluliselt vähem 40 – 63 mm terasuurus (ülijämekruus).

Uuringuruumi liiv sobib kasutamiseks tsiviilehituses eri ehitussegude koostises ja teedehituses. Jäme purdmaterjalist saadud killustiku purunemiskindluse Los Angelese tegur on 35 ehk purunemiskindluse kategooria on LA<sub>35</sub>. Vastavalt kruusa purunemiskindlusele sobib Rammuka II uuringuruumis leiduvast jäme purdmaterjalist saadav killustik tee aluste alakihtidesse. Jäme purdse materjali purustamisel saadav kruuskillustik on sobilik kasutamiseks teedehitusel, samuti saab jäme purdsest materjalist toota purustatud kruusa segusid. Kruusa purustamisel tekkivaid sõelmeid saab segada liiva ja killustikuga ning toota kruusateede remondiks vajalikku materjali.

Rammuka II uuringuruumi lääneserv kattub kolmes kohas kokku 0,39 ha ulatuses Rammuka kruusamaardla plokiga 2 EK aT (maht 1 tuh m<sup>3</sup>, kasuliku kihi keskmine paksus 2,2 m). Plokk 2 EK aT on moodustatud Maa-ameti poolt katastripiiride korrigeerimise tulemusena ning selle ploki varu eelpool antud pindalal on liidetud käesoleva aruandega moodustatud plokkide 3, 5 ja 7 varu hulka.

Katastripiiride korrigeerimise tulemusena on tekkinud olukord, kus käesoleva aruandega Rammuka II uuringuruumi piires moodustatud varuplokkide 3 EL aT kuni 7 EL aT ning Rammuka kruusamaardlas arvel oleva ploki 1 EK aT vahele jääb kahe lahustükina kuni ca 13 m laiune ala, kuhu varu ei ole kinnitatud. Lähtudes maavara säästva kasutamise põhimõttest ning arvestades vajadust piirkond hilisemalt ühtselt korrastada tehakse käesoleva aruandega ettepanek moodustada antud alale

väljaspool Rammuka II uuringuruumi piire varuplokk 2 EL aT (maht 3 tuh m<sup>3</sup>) kahe lahustükina kokku 0,09 ha pindalal.

Uuringuruumist välja jääva ehitusliiva aktiivse tarbevaru ploki 2 liiv hästi sorteeritud materjal. Tegemist on peaaesjalikult keskliivaga (0,25 – 0,5 mm terasuurus), mille jämeprüru osis on paremini sorteeritud ning selgelt domineeriv terasuurse vahemik puudub. Suurem jagu kruusast jääb vahemikku 30 – 63 mm. Plokk 2 EL aT materjali keskmised kvaliteedinäitajad on järgmised: kruusa (>31,5 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 21,6% ning savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisaldus kaalutud keskmisena 1,2%.

**Võtmesõnad:** Pärnumaa, Pärnu linn, Rammuka kruusamaardla, Rammuka II uuringuruum, ehitusliiv, aktiivne tarbevaru.

Geoloog:

Peeter Lillak

## SISUKORD

### Tekst

	Lk
1. SISSEJUHATUS .....	6
2. ÜLDANDMED UURINGURUUMI KOHTA .....	6
2.1. Geograafiline asend .....	6
2.2. Geomorfoloogiline ehitus .....	7
2.3. Geoloogiline ehitus .....	8
2.4. Geoloogiline uuritus .....	10
3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD .....	10
4. UURITUD ALA LÜHIISELOOMUSTUS .....	12
4.1. Materjali kvalitatiivne iseloomustus .....	13
4.2. Varu arvutus .....	17
4.3. Hüdrogeoloogilised tingimused .....	20
4.4. Mäendustingimused .....	20
5. KESKKONNAMÕJU HINDAMINE .....	21
5.1. Uuringu keskkonnamõju hinnang .....	21
5.2. Kaevandamise keskkonnamõju esialgne hinnang .....	22
6. KOKKUVÕTE .....	23
7. KASUTATUD KIRJANDUS .....	24

### Tekstilisad

1. Uuringupunktide kataloog. Lisa 1
2. Uuringupunktide kirjeldused. Lisa 2
3. Topotööde seletuskiri. Lisa 3
4. Maavaralasundi ja katendi keskmiste paksuste arvutuse tabel. Lisa 4
5. Varu arvutuse programmi sisestatud arvnäitajate tabelid. Lisa 5
6. Rammuka II uuringuruumi loodusliku materjali lõimis. Lisa 6
7. Laboriproovide katseprotokoll. Lisa 7
8. Varasema uuringu laboriandmestik (EGF 8876). Lisa 8.
9. Geoloogilise uuringu luba nr L.MU/517044, 31.10.2022. Lisa 9
10. Rammuka II uuringuruumi uuritud maa korrastamise akt. Lisa 10
11. Rammuka II uuringuruumi uuritud maa korrastatuks tunnistamine.  
Keskonnaameti maapõuebüroo korraldus nr DM-129717-3, 15.10.2024. Lisa 11
12. Tee teekaitsevööndi ulatus.  
Riigimetsa Majandamise Keskuse kiri nr 3-1.1/2024/4149, 28.06.2024. Lisa 12
13. Vastuskiri maaparandussüsteemi maa-alal maavaravaru arvele võtmise kohta.  
Põllumajandus- ja Toidumeti kiri nr 6.2-2/40088, 14.10.2024 Lisa 13
14. Maaomaniku nõusolek varu kinnitamiseks Panga katastriüksusel. Lisa 14
15. Tellija volikiri ja arvamus tehtud töö kohta. Lisa 15
16. Maa-ameti peadirektori korraldus varu kinnitamise kohta. Lisa 16

### Graafilised lisad

1. Rammuka II uuringuruumi topo- ja varu arvutuse plaan, M 1:1000 ning asukohaskeem, M 1:50 000 (Eesti baaskaardi leht 5242). Lisa 1.
2. Geoloogilised läbilõiked I – I' kuni IV – IV', M<sub>hor</sub> 1:1000, M<sub>vert</sub> 1:100 ja leppemärgid geoloogilistel läbilõigetel (ühel lehel). Lisa 2.

### Elektroonilised lisad

1. Maavara plokkide ruumikuju ala-tüüpi ruumiobjektina ning katendi ja lamami samakõrgusjooned joon-tüüpi ruumiobjektina.
2. Graafilised lisad eraldi failidena TIFF-vormingus (2 tk).

## 1. SISSEJUHATUS

Kobras OÜ viis SKP Invest OÜ tellimuse alusel ja vastavalt Keskkonnaameti poolt 31.10.2022 välja antud geoloogilise uuringu loale nr L.MU/517044 (tekstilisa 9) läbi Rammuka II uuringuruumi geoloogilise uuringu.

Töö eesmärgiks oli välja selgitada Rammuka kruusamaardla idaosas paikneva Rammuka II uuringuruumi materjali aktiivse tarbevaru maht, kvaliteet ja kaevetingimused, et taotleda maavara kaevandamise luba. Rammuka II uuringuruum asub Pärnumaal Pärnu linnas Rammuka vallas kahel lahustükil. Põhjapoolne lahustükk asub Varbla metskond 32 (katastriüksuse tunnus 82602:001:0166, maa sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 9,29 ha) katastriüksusel ja lõunapoolne lahustükk asub Varbla metskond 38 (katastriüksuse tunnus 82602:001:0167, maa sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 4,69 ha) katastriüksusel. Kinnistute omanik on Eesti Vabariik, valitseja on Keskkonnaministeerium ning volitatud asutus on Riigimetsa Majandamise Keskus (edaspidi RMK). Põhjapoolse lahustüki pindala on 9,29 ha ja lõunapoolse lahustüki pindala on 4,69 ha.

Käesoleva aruande koostamise käigus viidi läbi järgmised tööd:

1. Rammuka II uuringuruumi teenindusala geodeetiline mõõdistamine ja topograafilise plaani koostamine mõõtkavas 1:1000 (graafiline lisa 1. Rammuka II uuringuruumi topo- ja varu arvutuse plaan).
2. Kaevandite rajamine.
3. Laboratoorsed tööd.

Aruanne esitatakse maavarade registri vastutavale töötajale (Maa-ametile) läbi vaatamiseks ja varu kinnitamiseks.

## 2. ÜLDANDMED UURINGURUUMI KOHTA

### 2.1. Geograafiline asend

Rammuka II uuringuruum asub Pärnumaa lääneosas Tõstamaa alevikust ca 8 km kaugusel loodes Rammuka külas metsamaal. Rammuka II uuringuruumi keskosa geograafilised koordinaadid on 58°24'20" p.l. ja 23°55'41" i.p. ning uuringuruum paikneb Eesti baaskaardi (mõõtkava 1:50 000) kaardilehel 5242 (graafiline lisa 1. Rammuka II uuringuruumi varu arvutuse plaan).

Uuringuruum piirneb põhjast Männa (katastriüksuse tunnus 82602:001:0101, maa sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 7,46 ha) ja Varbla metskond 242 (katastriüksuse tunnus 82601:001:0368, maa sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 8,70 ha) katastriüksusega. Uuringuruumist ida suunda jääb 8260413 Kastna-Riidamaa-Jäärumetsa tee (katastriüksuse tunnus 82602:001:0077, maa sihtotstarve on transpordimaa 100%, pindala on 5,98 ha) katastriüksus. Lõunast piirneb uuringuruum Männiku (katastriüksuse tunnus 82602:001:0102, maa sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 10,74 ha) ning läänest Panga (katastriüksuse tunnus 62401:001:2484, maa sihtotstarve on mäetööstusmaa 100%, pindala on 12,54 ha) katastriüksusega. Uuringuruumi lahustükkide vahel asub Jäärumetsa-Kilgi tee (katastriüksuse tunnus 62401:001:0657, maa sihtotstarve on transpordimaa 100%, pindala on 1323 m<sup>2</sup>) katastriüksus.

Rammuka II uuringuruumi lääneserv kattub kolmes kohas kokku 0,39 ha ulatuses Rammuka kruusamaardla (maardla registrikaardi nr 0955) ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokiga 2, mille kasuliku kihi keskmine paksus maardla registrikaardi andmetel on 2,2 m. Uuringuruum piirneb läänest Rammuka kruusamaardla ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokiga 1 (kasuliku kihi keskmine paksus 2,2 m) ning AS K.A.T. & Ko Rammuka kruusakarjääri (maavara kaevandamise luba nr L.MK/332833) mäeeraldise ja selle teenindusmaaga.

Rammuka II uuringuruumi teenindusala kattub Rapla- ja Pärnumaa maavarade teemaplaneeringu uuringualaga (uuringuluba nr YGUL/522251, kehtib kuni 14.08.2027), uuringuloa omaja on Eesti Geoloogiateenistus.

Rammuka II uuringuruumi põhjapoolne lahustükk kattub Suurevälja(TTP-455) maaparandussüsteemiga (MS kood/ehitise kood 6111960020280/002). Põllumajandus- ja Toiduametil puuduvad vastuväited maaparandusehitistega kattuvale ala Rammuka II uuringuruumis maavara aktiivse tarbevaru arvele võtmise osas (tekstilisa 13).

Rammuka II uuringuruumi lahustükkide vahel kulgeb metsatee Jäärumetsa-Kilgi tee nr 8260418, mille äärmise sõiduraja servad jäävad uuringuruumi teenindusala piirist ca 0,5 – 1 m kaugusele. RMK koostööstustingimustest (tekstilisa 12) lähtudes moodustati varuplokkide piir Jäärumetsa-Kilgi metsatee kruuskatte servast vähima kaugusega 20 m põhja ja lõuna suunas.

Rammuka II uuringuruumi lõunapoolsema lahustüki idaservast ca 2 m ja põhjapoolsema lahustüki idaservast ca 5 m kaugusel kulgeb avalikus kasutuses olev kohalik Kastna-Riidamaa-Jäärumetsa tee nr 8260413. Uuringuaruande koostamise hetkel kehtinud endise Tõstamaa valla üldplaneeringu (kehtestatud 07.03.2008) kohaselt on kohaliku maantee kaitsevööndi laius mõlemal pool sõiduraja telge ja mitme sõiduraja korral mõlemal pool äärmise sõiduraja telge on 20 m. Selle nõudega on arvestatud uuringuruumi varuplokkide kontuurimisel.

Põhikaardi andmetel asub lähim majapidamine Rammuka II uuringuruumist ca 2,9 km edela suunas Põllu katastriüksusel (tunnus 82601:001:0379).

## **2.2. Geomorfoloogiline ehitus**

Maastikuliselt paikneb Rammuka II uuringuruum Lääne-Eesti madaliku lõunaosas, kus maastiku kujunemisele on kõige rohkem mõju avaldanud tema paiknemine kunagise Läänemere liustikuvoolu toimele allunud paelaval ning jääpaisjärve- ja merevee pikaajalised ja korduvad üleujutused (Arold, 2005) [1]. Maapinna reljeef on tasane ning absoluutne kõrgus uuringuruumi piirkonnas jääb vahemikku ca 32,0 – 38,6 m.

### 2.3. Geoloogiline ehitus

Rammuka II uuringuruumi geoloogilise ehituse kirjeldus on antud käesoleva töö 2024. aasta mais kaevatud 11 kaevandi (Ka-1...11, sügavusega 3,4 – 8,0 m) andmete põhjal. Kirjeldamisel kasutati Wentworthi terasuuruse klassifikatsiooni (joonis 1). Samuti on kasutatud Inseneribüroo Steiger OÜ 2017. aasta geoloogilise uuringu käigus rajatud seitsme kaevandi (K-5...6, K-13...15 ning K-17...18; sügavusega 1,9 – 5,3 m) andmeid.

Rammuka II uuringuruumi **kattekihi** moodustab muld (huumus/kasvukiht,  $Q_2$ \_s: mustjaspruuni värvi, lõimiselt liivane või savikas) ja selle all lamav orgaanikasegune liiv ( $Q_2$ \_a: tume- või oranžikaspruuni värvi). Kattekihi paksus on uuringuruumi alal 0,3 – 0,8 m, keskmise paksusega 0,6 m (mõlemal lahustükil).

Rammuka II **kasuliku kihi** moodustab uuringuruumis jääjõeline kruus ja liiv ( $Q_1j/Vr_{fg}$ ). Kruus on helehalli, beeži või kollakasbeeži värvi ja sisaldab nii suuremal määral karbonaatseid ja vähemal määral kristalliinseid veeriseid ja munakaid. Mõnes kaevandis oli kristalliinsete ja karbonaatsete veeriste ja munakate osakaal enam-vähem võrdne. Liiva komponent on uuringualal peene- kuni jämeteraline. Kruusa lamamis esineb liiv, mis sisaldab jämeperdset materjali oluliselt vähem, on halli kuni beeži värvi, terasuuruselt peene- kuni keskteraline ja valdavalt ühtlane. Kruusakihi paksus uuringualal uuringusügavuses oli 2,1 – 5,6 m, liivakihi paksus oli 2,0 – 3,7 m. Kasuliku kihi keskmine paksus uuringualal oli uuringuruumi põhjapoolisel lahustükil 5,3 m ja lõunapoolisel lahustükil 3,8 m. Kasulik kiht läbiti Rammuka II uuringuruumis ainult kaevandis Ka-3, teises uuringupunktides jätkub kasulik kiht sügavuse suunas.

**Kasuliku kihi lamami** moodustab uuringuruumis jääjärveline liivsavi ( $Q_1j/Vr_{lg}$ , kollakasbeež, sitkeplastne). Kasuliku kihi lamamini jõuti Rammuka II uuringuruumis üksnes kaevandis Ka-3, kus maapinnast 3,0 m sügavusel läbiti liivsavi kiht 0,4 m ulatuses. 2017. aastal tehtud uuringuga jõuti kasuliku kihi lamamini uuringupunktis K-13, K-18, K-14, K-6 ja K-5, kus jääjärvelisest saviliivast kuni liivsavist ( $Q_1j/Vr_{lg}$ , halli värvi) või liustikulisest saviliivmoreenist ( $Q_1j/Vr_g$ , beeži värvi, ülipeeneteralise liivaga, kruusaga) kasuliku kihi lamam avati 0,65 – 4,1 m sügavusel maapinnast.



PHI - mm CONVERSION $\phi = \log_2 (d \text{ in mm})$ $1\mu\text{m} = 0.001\text{mm}$			SIZE TERMS (after Wentworth, 1922)		SIEVE SIZES		Intermediate diameters of natural grains equivalent to sieve size	Number of grains per mg		Settling Velocity (Quartz, 20°C)		Threshold Velocity for traction cm/sec			
$\phi$	mm	Fractional mm and Decimal inches			ASTM No. (U.S. Standard)	Tyler Mesh No.		Quartz spheres	Natural sand	Spheres (Gibbs, 1971) cm/sec	Crushed	(Nevin, 1946)	(modified from Hjulstrom, 1939)		
-8	256	10.1"			BOULDERS ( $\geq -8\phi$ )  COBBLES										
-7	128	5.04"													
-6	64.0	2.52"	PEBBLES	very coarse	2 1/2"	2"						200	1 m above bottom		
-5	53.9				2.12"	2"									
-4	45.3				1 1/2"	1 1/2"								150	
-3	33.1	1.26"			1 1/4"	1.05"									
-2	32.0				1.06"										
-1	26.9				3/4"	.742"									
0	22.6	0.63"			5/8"	.525"					100	50		100	
1	17.0				7/16"	.371"					90	40		100	
2	16.0	0.63"			3/8"						80	30		90	
3	13.4	0.53"			5/16"	.265"					70	20		80	
4	11.3	0.45"	SAND	fine	4	4									
5	9.52	0.32"			5	5									
6	8.00	0.32"			6	6									
7	6.73	0.16"			7	7									
8	5.66				8	8									
9	4.76	0.16"			10	9									
10	4.00	0.16"			12	10									
11	3.36	0.16"			14	12									
12	2.83	0.16"			16	14									
13	2.38	0.16"			18	16			1.2	.72	.6	10	5	10	
14	2.00	0.08"	SAND	very coarse	20	20	.86	2.0	1.5	10	5	10			
15	1.63	0.08"			25	24	.59	5.6	4.5	8	5	10			
16	1.41	0.08"			30	28	.42	15	13	7	5	10			
17	1.19	0.08"			35	32	.30	43	35	6	5	10			
18	.840	0.08"			40	35	.215	120	91	5	5	10			
19	.707	0.08"			45	42	.155	350	240	4	5	10			
20	.545	0.08"			50	48	.115	1000	580	3	5	10			
21	.500	0.08"			60	60	.080	2900	1700	3	5	10			
22	.420	0.08"			70	65				2	2	20	26		
23	.354	0.08"			80	80				1	1.0	20	26		
24	.297	0.08"	SAND	coarse	100	100									
25	.250	0.08"			120	115									
26	.210	0.08"			140	150									
27	.177	0.08"			170	170									
28	.149	0.08"			200	200									
29	.125	0.08"			230	250									
30	.105	0.08"			270	270									
31	.088	0.08"			325	325									
32	.074	0.08"			SILT	medium	400								
33	.062	0.08"													
34	.053	0.08"													
35	.044	0.08"													
36	.037	0.08"													
37	.031	0.08"													
38	.025	0.08"													
39	.020	0.08"													
40	.016	0.08"													
41	.012	0.08"	SILT	fine											
42	.008	0.08"													
43	.006	0.08"													
44	.005	0.08"													
45	.004	0.08"													
46	.003	0.08"													
47	.002	0.08"													
48	.001	0.08"													
49	.001	0.08"													
50	.001	0.08"			CLAY	very fine									
51	.001	0.08"													
52	.001	0.08"													
53	.001	0.08"													
54	.001	0.08"													
55	.001	0.08"													
56	.001	0.08"													
57	.001	0.08"													
58	.001	0.08"													
59	.001	0.08"													
60	.001	0.08"	CLAY	Clay/Silt boundary for mineral analysis											
61	.001	0.08"													
62	.001	0.08"													
63	.001	0.08"													
64	.001	0.08"													
65	.001	0.08"													
66	.001	0.08"													
67	.001	0.08"													
68	.001	0.08"													
69	.001	0.08"													
70	.001	0.08"													

Joonis 1. Wentworthi (1922) terasuurse klassifikatsioon võrrelduna teiste skaaladega (Williams jt, 2006) [2].

## 2.4. Geoloogiline uuritus

Rammuka kruusamaardlas on varasemalt geoloogilisi uuringuid maavarade kaevandamise eesmärgil teinud 2017. aastal Inseneribüroo Steiger OÜ Rammuka uuringuruumis (pindala 20,69 ha). [3] Uuringu käigus rajati uuringuruumi teenindusalale 17 kaevandit ja üks seinapuhastus. Kasulikust kihist võeti kokku 17 proovi materjali terastikulise koostise määramiseks, 4 proovi liiva filtratsioonimooduli määramiseks ja 1 koondproov kruusa füüsikalise-mehaaniliste omaduste katsetamiseks. 2017. a geoloogilise uuringu andmetele tuginedes oli uuringuruumis katendi paksus 0,3 – 0,7 m (keskmiselt 0,4 m), mis koosnes huumuskihist ja/või oranžikast orgaanikarikkast liivast, mis sisaldas vähesel määral kruusa. Kasulik kiht oli esindatud liivaka kruusaga, mis oli vähetolmune, hall ning karbonaatne, ümardunud ja terasuurusega 20 – 70 mm, vähemal määral levis kruusakas eriteraline liiv ning peenliiv, mis oli kollakas-oranž. Kasuliku kihi paksus varieerus kaevandites 0,0 – 4,7+ m vahemikus. Kasuliku kihi lamamiseks oli liivsavi/saviliiv ja saviliivmoreen. Kasuliku kihi paksus oli suurem uuringuruumi põhja-, kirde- ja idaosas. Lõuna- ja edelaosas puudus enamikes uuringupunktides kasulik kiht täielikult. Uuringuaruandes anti soovitus uurida tulevikus riigimaad, mis külgneb Rammuka uuringuruumiga kirdes (Varbla metskond 32 katastriüksus), kus maapinna absoluutkõrgus ulatub 39 meetrini. Eelduste kohaselt leidub seal kruusa ja kruusakat liiva, mis on sarnane 2017. aasta uuringu kirdepoolsetes kaevandites proovitud materjaliga.

Geoloogilise uuringu tulemusena moodustas Maa-ameti peadirektor 23. jaanuari 2018 käskkirjaga nr 1-1/18/80 Rammuka kruusamaardla ning kinnitas ehituskruusa aktiivse tarbevaru pindalal 12,33 ha – 272 tuh m<sup>3</sup> (plokk 1) sh 111 tuh m<sup>3</sup> allpool põhjavee taset. Arvele võetud varu savi- ja tolmuosakeste (<0,05 mm) kaalutud keskmine sisaldus on 3,0% ning kruusa (>5 mm) kaalutud keskmine sisaldus on 36,2%. Liiva komponent on peeneteraline (peensusmoodul 1,9). Varu uuriti ja võeti arvele keskkonnaministri 26.05.2005 määruse nr 44 nõudeid järgides.

Keskkonnaamet andis 30.04.2019 aktsiaseltsile K.A.T. & Ko maavara kaevandamise loa L.MK/332833 ehituskruusa kaevandamiseks Rammuka kruusakarjääris (kaevandatav varu 257 tuh m<sup>3</sup>). Kaevandamisloa andmise protsessi käigus eraldas Maa-amet katastripiiride korrigeerimise tulemusena ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokki 2 pindalaga 0,39 ha ja varu mahuga 1 tuh m<sup>3</sup>.

## 3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

**Geodeetilised mõõdistustööd** tegi 2024. aasta mais-juunis REIB OÜ geodeet I. Hein (graafiline lisa 1. Rammuka II uuringuruumi topo- ja varu arvutuse plaan). Täpsemad andmed geodeetilise mõõdistuse kohta on esitatud topotööde seletuskirjas (tekstilisa 3).

Geoloogilise uuringu käigus kaevati Rammuka II uuringuruumi 2024. aasta mais kokku 11 kaevandit (Ka-1...11), sügavusega 3,4 – 8,0 m ja kogumetraažiga 69,4 m (tekstilisa 1). Kaevandid kaevati roomikekskavaatoriga Hitachi Zaxis 180LC. Rammuka II uuringuruumi 2024. aastal rajatud uuringupunktide vahed on 61 – 191 m. Uuringupunktid likvideeriti kohe pärast proovide võtmist ja geoloogilise läbilõike kirjeldamist pinnasega täitmise teel. Kaevandite likvideerimise kohta koostati akt

(tekstilisa 10), mille on heaks kiitnud Keskkonnaameti maapõuebüroo (tekstilisa 11). Välitoid juhendas geoloog Tanel Mäger.

**Proovide võtmine.** Uuringupunktidest võeti kokku 19 proovi. Uuringupunktides võeti keskmestatud proovid: õhukesed, erineva koostisega vahekihid, mida ei ole võimalik eraldi kaevandada, on lülitatud üldproovi koosseisu. Võetud proovid on kahandatud kvarteerimise meetodil labori nõutava kaaluni.

**Laboratoorsed uuringud.** Laboratoorsed analüüsid tehti OÜ Inseneribüroo Steiger laboris Tartus, mille pädevus on kinnitatud Eesti Akrediteerimiskeskuse akrediteerimistunnistusega L202. Laboris määrati materjali purunemiskindlus Los Angelese meetodil (EVS-EN 1097-2), lõimis (EVS-EN-933-1) ning savi- ja tolmuosakeste sisaldus. Materjali teralise koostise määramiseks kasutati sõelasid ava läbimõõduga (mm): 125, 80, 63, 40, 31,5, 20, 16, 12,5, 8, 6,3, 4, 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125 ja 0,063.

Kruusa purunemiskindlus määrati ühes koondproovis Los Angelese katsel 10-14 mm suurusega killustiku fraktsioonist. Rammuka II uuringuruumi loodusliku materjali lõimis on esitatud tekstilisas 6. Laboriproovide katseprotokolli koopia on toodud tekstilisas 7.

**Kameraaltööde** käigus tehti laboriandmete põhjal väliandmete töötlus, hinnati materjali kasutuskõlblikkust ning arvutati ehitusliiva varu. 2024. aasta mais rajatud uuringupunktide ning varasema geoloogilise uuringu andmetele tuginedes joonistati varu arvutuse alale neli geoloogilist läbilõiget (graafiline lisa 2). Graafilised lisad on joonestatud joonestusprogrammi Autodesk AutoCAD Civil 3D 2023 abil. Varu arvutamiseks kasutati programmi AutoCAD Civil 3D 2023 võimalusi, kasutati "Tin Volume" meetodit. Väljatrükiks kasutati printerit Canon TM-300.

**Saadud tulemuste usaldusväärsuse analüüs.** Uuringu tulemusena saadud andmestikku võib pidada usaldusväärseks aktiivse tarbevaru arvele võtmiseks maavarade registris. Uuringupunktide vahekaugus ning võetud proovide pikkus vastab keskkonnaministri 17.12.2018 määruses nr 52 esitatud uuringumetoodikale tarbevaru määramiseks. Kasuliku kihi lamamini jõuti uuringuruumi alal üksnes kaevandis Ka-3. Ülejäänud varu arvutuse alal jätkub kasulik kiht sügavuse suunas, kaevandid rajati ekskavaatori maksimaalse ammutussügavuseni.

Inseneribüroo Steiger OÜ 2017. aasta uuringu (EGF 8876) käigus võetud proovide andmete puhul (tekstilisa 8) kasutati keskkonnaministri 17.12.2018 määruses nr 52 esitatud lõimiseandmete arvutusliku teisendamise meetodit. Kokku teisendati kümme proovi, millest üheksa loeti usaldusväärselt klassifitseerituks vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018 määruse nr 52 § 48 lõikele 6 või 7. Üheksa usaldusväärselt klassifitseeritud proovi moodustavad 92% arvutuslikult teisendatud proovide pikkusest. Usaldusväärselt klassifitseeritud proovid kirjeldavad maavara kvaliteeti Rammuka II uuringuruumi lääneservas ning nende andmeid kasutati plokki 2, EL aT, 3 EL aT, 5 EL aT, 6 EL aT ja 7 EL aT maavara kvaliteedi määramisel (tekstilisa 6).

#### 4. UURITUD ALA LÜHIISELOOMUSTUS

Materjali kvalitatiivne iseloomustus on antud ja tarbevaru on arvutatud käesoleva töö käigus Rammuka II uuringuruumis viie plokina:

- plokk 3 (ehitusliiva aktiivne tarbevaru ülalpool uuringuaegset põhjavee taset) 8,48 ha pindalal 219 tuh m<sup>3</sup>;
- plokk 4 (ehitusliiva aktiivne tarbevaru allpool uuringuaegset põhjavee taset) 7,79 ha pindalal 269 tuh m<sup>3</sup>;
- plokk 5 (ehitusliiva aktiivne tarbevaru ülalpool uuringuaegset põhjavee taset) 4,17 ha pindalal 49 tuh m<sup>3</sup>;
- plokk 6 (ehitusliiva aktiivne tarbevaru allpool uuringuaegset põhjavee taset) 4,17 ha pindalal 131 tuh m<sup>3</sup>;
- plokk 7 (ehitusliiva aktiivne tarbevaru ülal- ja allpool uuringuaegset põhjavee taset) 0,01 ha pindalal 0 tuh m<sup>3</sup>.

Lisaks on materjali kvalitatiivne iseloomustus antud ja tarbevaru arvutatud käesoleva töö käigus ühe plokina väljaspool Rammuka II uuringuruumi:

- plokk 2 (ehitusliiva aktiivne tarbevaru ülal- ja allpool uuringuaegset põhjavee taset) 0,09 ha pindalal 3 tuh m<sup>3</sup>.

Aktiivse tarbevaru plokid on kontuuritud arvestades kasuliku kihi paksust ja kvaliteeti. Tarbevaru plokkide kontuur on toodud Rammuka II uuringuruumi topo- ja varu arvutuse plaanil (graafiline lisa 1) ning geoloogilistel läbilõigetel (graafiline lisa 2).

Ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 3 (ülalpool põhjavee taset) asub uuringuruumi põhjapoolse lahustüki alal, v.a selle äärmises loodeosas, kus kasulik kiht puudus. Ehitusliiva plokk 4 asub ruumiliselt plokki 3 lamamis, pindaliselt asub plokk 4 uuringuruumi põhjapoolse lahustüki alal samades piirides plokiga 3, v.a selle lääneosas, kus kogu kasulik kiht asub vaid ülalpool uuringuaegset keskmist põhjavee taset. Ehitusliiva plokk 5 (ülalpool põhjavee taset) ja plokk 6 (allpool põhjavee taset) asuvad uuringuruumi lõunapoolse lahustüki alal, mõlemad plokid asuvad pindaliselt samades piirides, ruumiliselt asub plokk 6 plokki 5 lamamis. Ploki 4 ja 6 alumine piir on arvutatud põhjavee keskmise veetaseme järgi absoluutkõrgusele 31,3 m.

Katastripiiride korrigeerimise tulemusena jääb Rammuka II uuringuruumi teenindusala osaliselt naaberkatastriüksusele (Panga kü, tunnus 62401:001:2484). Seega moodustatakse uuringuruumi põhjapoolse lahustüki lõunaserva Panga katastriüksusele ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 7. Ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 7 moodustamisele ja arvele võtmisele on nõusoleku andnud maaomanik (tekstilisa 14).

Vastavalt RMK kooskõlastustingimusele (tekstilisa 12) moodustati varuplokkide piir Jäärumetsa-Kilgi metsatee nr 8260418 kruuskatte servast vähima kaugusega 20 m põhja ja lõuna suunas. Samuti moodustati varuplokkide piir Kastna-Riidamaa-Jäärumetsa tee nr 8260413 kruuskatte servast vähima

kaugusega 20 m vastavalt uuringuaruande koostamise hetkel kehtinud endise Tõstamaa valla üldplaneeringuga kehtestatud kohaliku maantee kaitsevööndi laiuse nõudele.

Ehitusliiva plokk 3 kuni 7 on määratud uuringuruumi piiride, kasuliku kihi leviku ning kihti avavate ja läbivate uuringupunktide materjal kvalitatiivse iseloomustuse järgi. Käesoleva uuringu kaevandid Ka-7...9, samuti 2017. aastal rajatud kuus kaevandit (K-5, K-14, K-15, K-17 ja K-18) jäävad moodustatud varuplokkide piiridest välja, kuid nende andmeid kasutati kasuliku kihi paksuse ja kvaliteedi hindamiseks. 2017. aasta geoloogilise uuringu käigus rajatud kaevandi K-13 andmeid kasutati geoloogilise läbilõike kirjeldamiseks, seal kasulik kiht puudus.

Rammuka II uuringuruumi lääneserv kattub kolmes kohas kokku 0,39 ha ulatuses Rammuka kruusamaardla plokiga 2 EK aT (maht 1 tuh m<sup>3</sup>, kasuliku kihi keskmine paksus 2,2 m). Plokk 2 EK aT on moodustatud Maa-ameti poolt katastripiiride korrigeerimise tulemusena ning selle plokki varu eelpool antud pindalal on liidetud käesoleva aruandega moodustatud plokkide 3, 5 ja 7 varu hulka.

Katastripiiride korrigeerimise tulemusena on tekkinud olukord, kus käesoleva aruandega Rammuka II uuringuruumi piires moodustatud varuplokkide 3 EL aT kuni 7 EL aT ning Rammuka kruusamaardlas arvel oleva plokki 1 EK aT vahele jääb kahe lahustükina kuni ca 13 m laiune ala, kuhu varu ei ole kinnitatud. Lähtudes maavara säästva kasutamise põhimõttest ning arvestades vajadust piirkond hilisemalt ühtselt korrastada tehakse käesoleva aruandega ettepanek moodustada antud alale väljaspool Rammuka II uuringuruumi piire varuplokk 2 EL aT (maht 3 tuh m<sup>3</sup>) kahe lahustükina kokku 0,09 ha pindalal. Panga katastriüksuse omanik on andnud nõusoleku varuploki moodustamiseks (tekstilis 14).

Tekstilis 5 on esitatud aktiivse tarbevaru arvutamisel kasutatud plokkide lamami absoluutkõrgused kõigis uuringupunktides ning varu kontuurimise punktides. Varuplokkide moodustamisel kasutatud materjali kvalitatiivne iseloomustus on toodud järgmises peatükis.

#### 4.1. Materjali kvalitatiivne iseloomustus

Kasuliku kihi moodustab Rammuka II uuringuruumis kruus ja liiv. Materjali kvalitatiivsel iseloomustamisel ja varu arvutamisel on kasutatud käesoleva uuringu käigus kogutud 19 proovi andmeid ning Inseneribüroo Steiger OÜ kuuest kaevandist (K-5...6, K-14...15, K-17...18) võetud üheksa proovi andmeid, mida on võrreldud keskkonnaministri 17.12.2018 määruses nr 52 esitatud liiva ja kruusa kasutusalaade määramise nõuetega. Materjali kirjeldamisel on kasutatud Wentworthi terasuuruse klassifikatsiooni (joonis 1).

Keskkonnaministri 17.12.2018 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" (RT I, 19.12.2018, 28) § 29 tulenevalt on liiva ja kruusa kasutusalaade määramise nõuded järgmised:

- tehnoloogiline liiv –  $\text{SiO}_2$  sisaldus ei tohi olla alla 95%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sisaldus ei tohi olla üle 4% ega  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  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, seejuures tehakse purunemiskindluse määramise standardi EVS-EN 1097-2 järgi;
- täiteliiv ja täitekruus on setend, mis ei vasta eelpool loetletud punktides esitatud nõuetele.

Käesoleva uuringu käigus võeti kasulikust kihist kokku 19 proovi, millest 11 proovi vastas savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisalduse osas ehitusliiva nõuetele ja üheksa proovi vastas savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisalduse osas ning purunemiskindluse kategooria järgi ehituskruusa nõuetele. Inseneribüroo Steiger OÜ 2017. a uuringu käigus võetud kõik üheksa proovi vastasid loimiseandmete arvutusliku teisendamise järgselt ehitusliiva nõuetele.

Materjal uuringuruumi põhjapoolsel lahustükil ülalpool põhjavee taset (**plokk 3**) on esindatud üheksa prooviga, millest kolm proovi vastavad kruusa (>31,5 mm) ning savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisalduse alusel ehituskruusa ja kuus proovi ehitusliiva kvaliteedinõuetele. Kuuest ehitusliiva proovist neli on võetud 2017. a uuringu käigus ning neile on tehtud arvutuslik teisendus vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018 määruse nr 52 § 48. Ploki kvaliteedi määramisel kasutatud proovide kaalutud keskmise kruusa ning savi- ja tolmuosakeste sisalduse alusel on tegemist ehitusliiva kvaliteedinõuetele vastava materjaliga.

Materjal uuringuruumi põhjapoolsel lahustükil allpool põhjavee taset (**plokk 4**) on esindatud kaheksa prooviga, millest kaks proovi vastavad kruusa ning savi- ja tolmuosakeste sisalduse alusel ehituskruusa ja kuus proovi ehitusliiva kvaliteedinõuetele. Ploki kvaliteedi määramisel kasutatud proovide kaalutud keskmise kruusa ning savi- ja tolmuosakeste sisalduse alusel on tegemist ehitusliiva kvaliteedinõuetele vastava materjaliga.

Materjal uuringuruumi lõunapoolsel lahustükil ülalpool põhjavee taset (**plokk 5**) on esindatud nelja prooviga, millest kolm proovi vastavad kruusa ning savi- ja tolmuosakeste sisalduse poolest ehitusliiva ja üks proov ehituskruusa kvaliteedinõuetele. Kõik kolm ehitusliiva proovi on võetud 2017. a uuringu käigus ning neile on tehtud arvutuslik teisendus vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018 määruse nr 52 § 48. Ploki kvaliteedi määramisel kasutatud proovide kaalutud keskmise kruusa ning savi- ja tolmuosakeste sisalduse alusel on tegemist ehitusliiva kvaliteedinõuetele vastava materjaliga.

Materjal uuringuruumi lõunapoolsel lahustükil allpool põhjavee taset (**plokk 6**) on esindatud seitsme prooviga, millest kuus proovi vastavad kruusa ning savi- ja tolmuosakeste sisalduse poolest ehitusliiva ja üks proov ehituskruusa kvaliteedinõuetele. Kuuest ehitusliiva proovist kaks on võetud 2017. a uuringu käigus ning neile on tehtud arvutuslik teisendus vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018 määruse nr 52



§ 48. Ploki kvaliteedi määramisel kasutatud proovide kaalutud keskmise kruusa ning savi- ja tolmuosakeste sisalduse alusel on tegemist ehitusliiva kvaliteedinõuetele vastava materjaliga.

Materjal uuringuruumi põhjapoolse lahustüki lõunaservas ülal- ja allpool uuringuaegset põhjavee taset ehitusliiva aktiivse tarbevaru **plokk 7** alal on esindatud nelja ehitusliiva kvaliteedinõuetele vastava prooviga. Kõik proovid on võetud 2017. a uuringu käigus ning neile on tehtud arvutuslik teisendus vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018 määruse nr 52 § 48. Ploki kvaliteedi määramisel kasutatud proovide kaalutud keskmise kruusa ning savi- ja tolmuosakeste sisalduse alusel on tegemist ehitusliiva kvaliteedinõuetele vastava materjaliga.

Materjal Rammuka II uuringuruumist välja jääval ehitusliiva aktiivse tarbevaru **plokk 2** alal on esindatud kolme ehitusliiva kvaliteedinõuetele vastava prooviga. Kõik proovid on võetud 2017. a uuringu käigus ning neile on tehtud arvutuslik teisendus vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018 määruse nr 52 § 48. Ploki kvaliteedi määramisel kasutatud proovide kaalutud keskmise kruusa ning savi- ja tolmuosakeste sisalduse alusel on tegemist ehitusliiva kvaliteedinõuetele vastava materjaliga.

Uuringuruumi kruusast saadud killustiku purunemiskindluse Los Angelese tegur on 35 (tekstilisa 7) ehk purunemiskindluse kategooria on LA<sub>35</sub>, seega vastab uuringuruumi jämepurdmaterjal ehituskruusa kvaliteedinõuetele.

Kasuliku kihi laboranalüüside tulemused on esitatud tekstilisas 6 (Rammuka II uuringuruumi loodusliku materjali lõimis). Tabelis 1 on esitatud Rammuka II uuringuruumi (plokk 3...7) ning väljaspool uuringuruumi asuva ploki 2 laboranalüüside põhinäitajad.

**Tabel 1.** Rammuka II uuringuruumi laboranalüüside põhinäitajad.

Näitaja	Rammuka II uuringuruum		
	Minimaalne	Maksimaalne	Kaalutud keskmine
<b>Looduslik materjal ploki 3 EL aT piires</b>			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) <b>(kruusa sisaldus kokku)</b> ,	7,5	43,9	<b>29,9</b>
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) <b>(liiva sisaldus kokku)</b> ,	56,1	92,5	<b>70,1</b>
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	0,5	2,9	<b>1,2</b>
<b>Looduslik materjal ploki 4 EL aT piires</b>			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) <b>(kruusa sisaldus kokku)</b> ,	0,0	53,7	<b>22,6</b>
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) <b>(liiva sisaldus kokku)</b> ,	46,3	100,0	<b>77,4</b>
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	0,4	1,1	<b>0,6</b>
<b>Looduslik materjal ploki 5 EL aT piires</b>			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) <b>(kruusa sisaldus kokku)</b> ,	15,5	48,1	<b>27,7</b>
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) <b>(liiva sisaldus kokku)</b> ,	51,9	84,5	<b>72,3</b>
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	0,8	1,3	<b>1,0</b>

Tabel 1 jätk.

Looduslik materjal plokki 6 EL aT piires			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) (kruusa sisaldus kokku),	0,0	48,2	16,7
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) (liiva sisaldus kokku),	51,8	100,0	83,3
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	0,4	1,2	0,8
Looduslik materjal plokki 7 EL aT piires			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) (kruusa sisaldus kokku),	7,5	26,2	15,9
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) (liiva sisaldus kokku),	73,8	92,5	84,1
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	1,0	2,9	1,7
Looduslik materjal plokki 2 EL aT piires (väljaspool Rammuka II uuringuruumi piire)			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) (kruusa sisaldus kokku),	15,1	24,3	21,6
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) (liiva sisaldus kokku),	75,7	84,9	78,4
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	1,0	1,4	1,2

#### Rammuka II uuringuruumi materjal vastab ehitusliiva kvaliteedinõuetele.

Uuringuruumi põhjapoolsel lahustükil moodustatud **ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 3** (ülalpool põhjavee taset) liiv on valdavalt halvasti sorteeritud materjal, s.t sõelavahemikes on eri terasuuruste osakaalud enam-vähem võrdsed. Kõige enam on siiski kesk- kuni ülijämekruusa (20 – 63 mm) ning kesk- kuni jämeliiva (0,25 – 1 mm) fraktsioone. Peenosist (>0,063 mm) on vähe (0,5 – 2,9%), kaalutud keskmisena 1,2%.

Ploki 3 all lamava **ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 4** liiv on oluliselt paremini sorteeritud, s.t domineerib sõelköveras üks terasuurus. Plokk 4 liiv on valdavalt keskteraline (0,25 – 0,5 mm), jämeperuru osas kõige domineerivam sõelavahemik on ülijämekruusa (40 – 63 mm) fraktsioonis. Peenosist (>0,063 mm) on veel vähem (0,4 – 1,1%, kaalutud keskmisena 0,6%) kui plokki 4 alal.

Uuringuruumi lõunapoolsel lahustükil moodustatud **ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 5** (ülalpool põhjavee taset) liiv on pigem halvasti sorteeritud materjal, enim levinud terasuurused on 40 – 63 mm (ülijämekruus) ja 0,125 – 0,5 mm (peen- kuni keskliiv). Peenosist (>0,063 mm) on vähe (0,8 – 1,3%, kaalutud keskmisena 1,0%).

Plokk 5 all lamav **ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 6** liiv on üsna hästi sorteeritud materjal, domineerivad selgelt 40 – 63 mm (ülijämekruus) ja 0,125 – 0,5 mm (peen- kuni keskliiv).

Uuringuruumi põhjapoolse lahustüki lõunaservas asuva **ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 7** liiv on hästi sorteeritud materjal, milles domineerib 0,125 – 0,5 mm terasuurus (peen- kuni keskliiv) ja oluliselt vähem 40 – 63 mm terasuurus (ülijämekruus).

Uuringuruumist välja jääva **ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 2** liiv on samuti hästi sorteeritud materjal. Tegemist on peaaesjalikult keskliivaga (0,25 – 0,5 mm terasuurus), mille jämeperuru osis on



paremini sorteeritud ning selgelt domineeriv terasuuruse vahemik puudub. Suurem jagu kruusast jääb vahemikku 30 – 63 mm.

Uuringuruumi liiv sobib kasutamiseks tsiviilehituses eri ehitussegude koostises ja teedeehituses. Jämedapurdmaterjalist saadud killustiku purunemiskindluse Los Angelese tegur on 35 ehk purunemiskindluse kategooria on LA<sub>35</sub>. Vastavalt kruusa purunemiskindlusele sobib Rammuka II uuringuruumis leiduvast jämedapurdmaterjalist saadav killustik tee aluste alakihtidesse. Jämedapurdse materjali purustamisel saadav kruuskillustik on sobilik kasutamiseks teedeehitusel, samuti saab jämedapurdsest materjalist toota purustatud kruusa segusid. Kruusa purustamisel tekkivaid sõelmeid saab segada liiva ja killustikuga ning toota kruusateede remondiks vajalikku materjali.

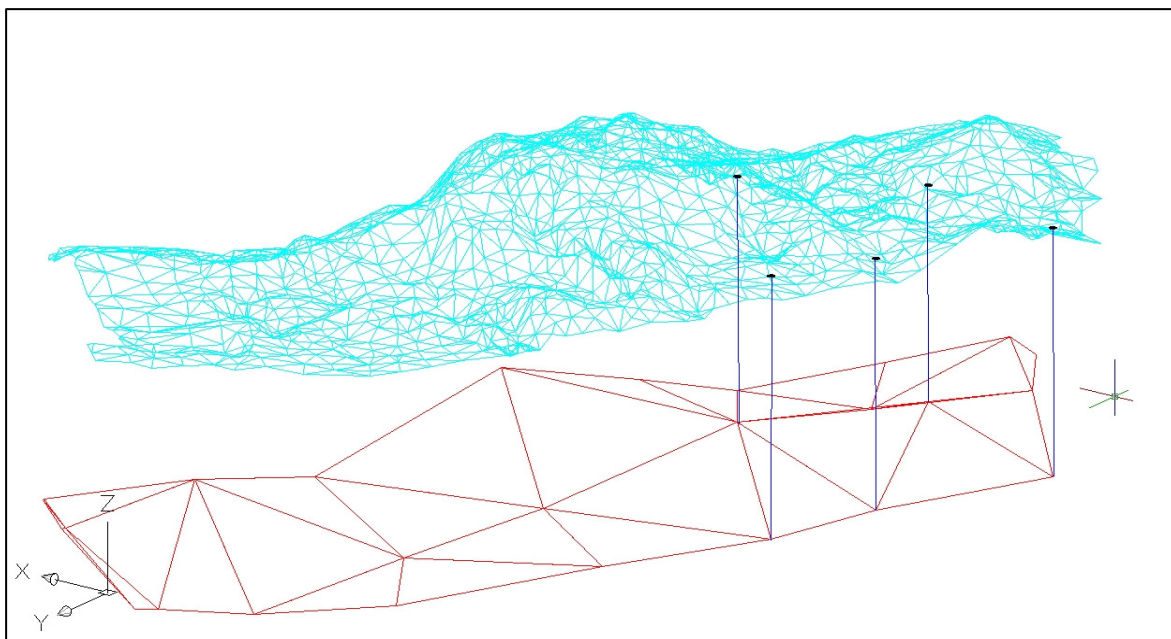
#### 4.2. Varu arvutus

Rammuka II uuringuruumi varu on arvatud viie plokina ehitusliiva aktiivse tarbevaru kategoorias: plokk 3 ja 5 (varu ülalpool põhjavee taset) ning plokk 4 ja 6 (varu allpool põhjavee taset). Lisaks neile on arvatud varu Rammuka II uuringuruumi piiresse ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 7 (varu ülal- ja allpool põhjavee taset) ning väljaspoole Rammuka II uuringuruumi piire arvatud ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 2 (varu ülal- ja allpool põhjavee taset).

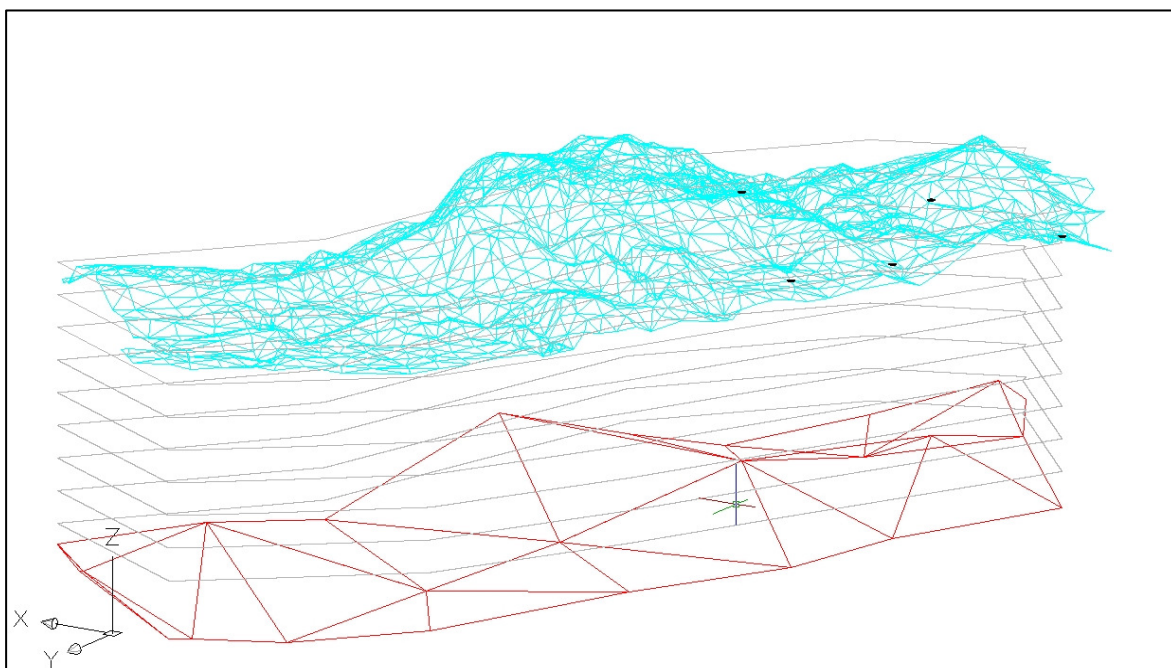
##### **Varu arvutuse aluseks olnud materjalid:**

- Rammuka II uuringuruumi topo- ja varu arvutuse plaan mõõtkavas 1:1000 (graafiline lisa 1);
- geoloogilised läbilõiked I – I' kuni IV – IV', mõõtkavas horis 1:1000 ja vert 1:100 (graafiline lisa 2);
- uuringupunktide kirjeldused (tekstilisa 2);
- kasuliku kihi laborianalüüside tulemused (tekstilisa 6).

Geoloogilise uuringu aruandes on maavara varu arvutamiseks kasutatud programmi Autodesk AutoCAD Civil 3D 2023. Programmis saab mahtude arvutamiseks kasutada mitmeid meetodeid, käesoleva töö puhul kasutati "Tin Volume" meetodit. Kogu uuringuruumi maapinna reljeef on mõõdistatud geodeedi poolt keskmiselt sammuga 20 meetrit. Reljeefi erisuste esinemisel on mõõdistatud kõik väljapaistvad muutused. Saadud absoluutkõrguste abil jagatakse kogu uuringuala reljeef kolmnurkade abil ruumiliseks pinnaks (joonis 2, helesinise värviga). Maavara lamami reljeefi kontuur (joonis 3, pruuni värviga) saadakse sarnaselt maapinna reljeefi koostamisele, kuid kolmnurkade joonestamiseks kasutatakse välitööde käigus kogutud ja labori poolt analüüsitud maavara plokiks määratava maavara sügavust. Programm ühendab saadud sügavused kolmnurkadeks, millest moodustubki lamami reljeefi ruumiline kontuur.

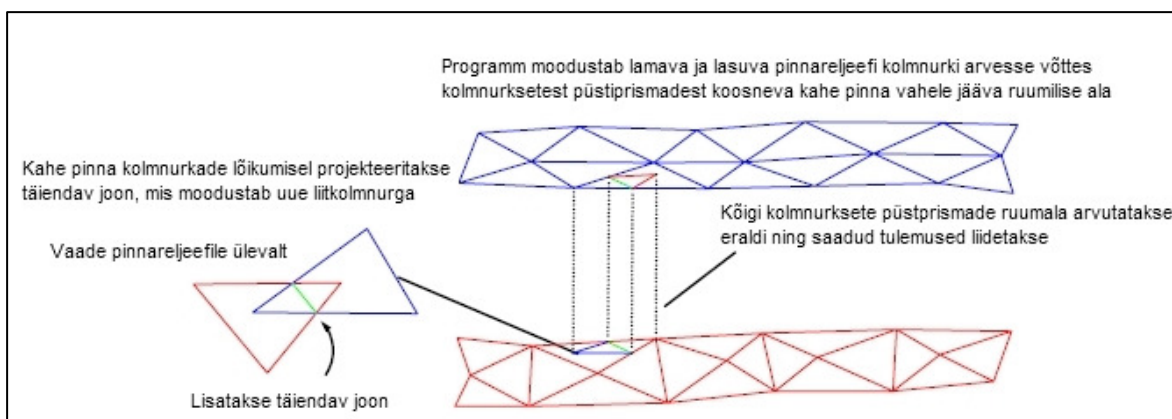


**Joonis 2.** Mahuarvutuse selgitus.



**Joonis 3.** Mahuarvutuse selgitus.

Maavara maht arvutatakse AutoCAD Civil 3D poolt uuringuala reljeefi ja lamami reljeefi ning pindalaliselt piiritletud ala vahele jäävas ruumis (joonis 3). Halli kontuurjoonega on märgitud varu arvutamiseks määratud ala, mille maht arvutatakse liitmeetodi abil. Liitmeetodi puhul tekitab programm nii lasuva kui lamava kontuuri kolmnurki arvesse võttes uue pinna. Võttes arvesse ka kahe pinna vahelisi kaugusi, arvutab programm iga moodustunud kolmnurkse püstprisma ruumala eraldi ning seejärel liidab need ühtseks ruumalaks (joonis 4).



**Joonis 4.** Mahuarvutuse selgitus.

Varuplokkide kontuur on toodud Rammuka II uuringuruumi topo- ja varu arvutuse plaanil (graafiline lisa 1) ning geoloogilistel läbilõigetel (graafiline lisa 2). Pindalad on määratud joonestusprogrammis Autodesk AutoCAD Civil 3D 2023. Tekstilis 4 on esitatud Rammuka II uuringuruumi kasuliku ja kattekihi paksus, mida on kasutatud varu arvutamisel.

Varu arvutuse tulemus:

**Ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 3 (varu ülalpool uuringuaegset põhjavee taset) 8,48 ha pindalal kokku 219 153 m<sup>3</sup> (219 tuh m<sup>3</sup>).**

**Kasuliku kihi keskmine paksus** on 2,6 m (arvutiprogrammis AutoCAD määratud varu alusel  $219\,153\text{ m}^3 : 84\,831\text{ m}^2 = 2,6\text{ m}$ ).

**Ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 4 (varu allpool uuringuaegset põhjavee taset) 7,79 ha pindalal kokku 269 065 m<sup>3</sup> (269 tuh m<sup>3</sup>).**

**Kasuliku kihi keskmine paksus** on 3,4 m (arvutiprogrammis AutoCAD määratud varu alusel  $269\,065\text{ m}^3 : 77\,898\text{ m}^2 = 3,4\text{ m}$ ).

**Ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 5 (varu ülalpool uuringuaegset põhjavee taset) 4,17 ha pindalal kokku 49 472 m<sup>3</sup> (49 tuh m<sup>3</sup>).**

**Kasuliku kihi keskmine paksus** on 1,2 m (arvutiprogrammis AutoCAD määratud varu alusel  $49\,472\text{ m}^3 : 41\,705\text{ m}^2 = 1,2\text{ m}$ ).

**Ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 6 (varu allpool uuringuaegset põhjavee taset) 4,17 ha pindalal kokku 130 646 m<sup>3</sup> (131 tuh m<sup>3</sup>).**

**Kasuliku kihi keskmine paksus** on 3,1 m (arvutiprogrammis AutoCAD määratud varu alusel  $130\,646\text{ m}^3 : 41\,705\text{ m}^2 = 3,1\text{ m}$ ).

**Ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 7 (varu ülal- ja allpool uuringuaegset põhjavee taset) 0,01 ha pindalal kokku 370 m<sup>3</sup> (0 tuh m<sup>3</sup>).**

**Kasuliku kihi keskmine paksus** on 4,2 m (arvutiprogrammis AutoCAD määratud varu alusel  $370\text{ m}^3 : 88\text{ m}^2 = 4,2\text{ m}$ ).

**Kattekihi** moodustab Rammuka II uuringuruumis **muld** ja **orgaanilise ainega liiv**.

Kattekihi maht uuringuruumi põhjapoolisel lahustükil pindalal 8,48 ha on 52 625 m<sup>3</sup> (**53 tuh m<sup>3</sup>**).

Kattekihi keskmine paksus 0,6 m (arvutiprogrammis AutoCAD määratud varu alusel  
 $52\,625\text{ m}^3 : 84\,831\text{ m}^3 = 0,6\text{ m}$ ).

Kattekihi maht uuringuruumi lõunapoolisel lahustükil pindalal 4,17 ha on 25 673 m<sup>3</sup> (**26 tuh m<sup>3</sup>**).

Kattekihi keskmine paksus 0,6 m (arvutiprogrammis AutoCAD määratud varu alusel  
 $25\,673\text{ m}^3 : 41\,705\text{ m}^3 = 0,6\text{ m}$ ).

Katastripiiride korrigeerimise tulemusena on tekkinud olukord, kus käesoleva aruandega Rammuka II uuringuruumi piires moodustatud varuplokkide 3 EL aT kuni 7 EL aT ning Rammuka kruusamaardlas arvel oleva ploki 1 EK aT vahele jääb kahe lahustükina kuni ca 13 m laiune ala, kuhu varu ei ole kinnitatud. Lähtudes maavara säästva kasutamise põhimõttest ning arvestades vajadust piirkond hilisemalt ühtselt korrastada tehakse käesoleva aruandega ettepanek moodustada antud alale väljaspool Rammuka II uuringuruumi piire varuplokk 2 EL aT kahe lahustükina kokku 0,09 ha pindalal. Panga katastriüksuse omanik on andnud nõusoleku varuploki moodustamiseks (tekstilisa 14).

**Ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 2 (varu ülal- ja allpool uuringuaegset põhjavee taset) 0,09 ha pindalal kokku 2755 m<sup>3</sup> (3 tuh m<sup>3</sup>).**

**Kasuliku kihi keskmine paksus** on 3,0 m (arvutiprogrammis AutoCAD määratud varu alusel  
 $2755\text{ m}^3 : 904\text{ m}^2 = 3,0\text{ m}$ ).

Kattekihi maht plokk 2 alal pindalal 0,09 ha on 542 m<sup>3</sup> (**1 tuh m<sup>3</sup>**). Kattekihi keskmine paksus 0,6 m (arvutiprogrammis AutoCAD määratud varu alusel  $542\text{ m}^3 : 904\text{ m}^3 = 0,6\text{ m}$ ).

#### 4.3. Hüdrogeoloogilised tingimused

Rammuka II uuringuruumi moodustavad kaks lahustükki, mis paiknevad lähimas punktis teineteisest ca 44 m kaugusel. Käesoleva geoloogilise uuringu käigus avati 2024. a maikuus põhjavesi kõigis 11 kaevandis, maapinnast 1,0 – 4,7 m sügavusel, abs. kõrgusel 28,4 – 32,7 meetrit. 2017. aasta geoloogilise uuringu käigus avati maikuus põhjavesi kõigis käesolevas töös kasutatud seitsmes kaevandis maapinnast 1,3 – 4,0 m sügavusel, abs. kõrgusel 31,7 – 35,5 meetrit. 2024. aasta mais ja juunis tehtud geodeetiliste mõõdistamistööde ajal fikseeriti veetase Rammuka II uuringuruumist lääne suunas Rammuka kruusakarjääri alal asuvas kahes tiigis abs. kõrgusel 32,3 m ja 33,62 m. Arvestades, et maapinna ja veepeegli lang on ida suunas, määratakse põhjavee tase Rammuka II uuringuruumis mõõdetud veetasemete keskmise tulemuse järgi, milleks on 31,3 m abs.

#### 4.4. Mäendustingimused

Rammuka II uuringuruumi mäetehnilised tingimused mõlema lahustüki alal on rahuldavad. Kattekiht on valdavalt õhuke (0,3 – 0,8 m). Maavarakihi paksus on vahemikus 1,4 – 7,3 m ja varu asub nii ülal- kui allpool põhjavee taset.

Ülalpool põhjavee taset on maavarakihi paksus on kuni 0,8 – 5,4 m ning seda on võimalik kaevandada ühes astmes. Allpool põhjavee taset on maavarakihi paksus kuni 4,6 m ning seda on võimalik samuti kaevandada ühes astmes pika noolega ekskavaatoriga.

Juurdepääs tulevasele karjäärile on rahuldav. Materjali väljaveeks saab kasutada uuringuruumi läbivat Jäärumetsa-Kilgi kruuskattega teed nr 8260418, mis ühendab tulevast karjääri vahetult idas ristuva kohaliku Kastna-Riidamaa-Jäärumetsa teega nr 8260413. Kinnitamiseks esitatakse ja kaevandama hakatakse ehitusliiva varu, mis asub nii ülal- kui ka allpool põhjavee taset.

Pärast varu ammendamist tuleb kaevandatud maa korrastada vastavalt keskkonnaministri määrusele 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” (RT I, 08.04.2017, 5). Korrastamisprojekt koostatakse lähtudes Keskkonnaameti poolt esitatud korrastamistingimustest. Korrastamistingimusi esitades peab Keskkonnaamet lähtuma kaevandamise keskkonnamõju hindamise soovitustest, arvestada tuleb maaomaniku poolseid nõudeid ja kohaliku omavalitsuse arvamust. Korrastatava maa kasutamise sihtotstarbe määramisel lähtutakse maavara kaevandamisloas märgitust. Korrastamisprojektiga määratakse täpsemalt kaevandatud ala korrastamise suunad. Kaevandamise järgselt osaliselt mäeeraldis metsastatakse (uuringuruumi põhjapoolse lahustüki lääneservas), ülejäänud karjääriosadele kujunevad veekogud (kummagi lahustüki kohta üks).

## 5. KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

### 5.1. Uuringu keskkonnamõju hinnang

Rammuka II uuringuruumi teenindusala piires ja vahetus läheduses ei asu Natura 2000 linnu- ja loodusalasid, looduskaitsealasid, kaitstavaid looduse üksikobjekte ja kultuurimälestisi ning nende kaitsevööndit. Lähim kaitseala, Tõhela-Ernistu looduskaitseala Rammuka sihtkaitsevöönd (EELIS kood KLO1101937) asub lähimas punktis uuringuruumist ca 185 m kaugusel ida suunas. Tõhela-Ernistu looduskaitsealaga osaliselt samades piirides asub Nätsi-Võlla linnuala (EELIS kood RAH0000117), mis asub uuringuruumist lähimas punktis ca 215 m kaugusel kirdes suunas. Geoloogilise uuringu välitööd puudus mõju Natura 2000 võrgustiku alale ja looduskaitsealale.

Geoloogilise uuringu käigus kaevatud kaevandid likvideeriti pinnasega täitmise teel kohe pärast proovide võtmist ja geoloogilise läbilõike kirjeldamist. Kaevandite likvideerimise kohta koostati akt (tekstilisa 10), mille on heaks kiitnud Keskkonnaameti maapõuebüroo (tekstilisa 11). Geoloogiline uuring viidi läbi lühikese aja jooksul päevasel ajal ning kasutati tehniliselt korras ja kaasaegset masinaparki, uuringu välitööd keskkonnale olulist ja püsivat negatiivset mõju ei avaldanud. Geoloogiline uuring Rammuka II uuringuruumis ei ole olulise keskkonnamõjuga tegevus vastavalt keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse § 6, vastu võetud 22.02.2005 (RT I 2005, 15, 87).

## 5.2. Kaevandamise keskkonnamõju esialgne hinnang

Tulevase karjääri avamisel ja kasutamisel peab jälgima kõiki maavarade kaevandamise nõudeid. Liiva ja kruusa kaevandamisega otsest keskkonnareostust ega ohtlikkust ei kaasne. Tuleb jälgida, et karjääris ei tekiks kütuse- või õlileket. Juhuslikud lekked tuleb koristada. Jäätmete ladustamine, masinate remont ja tankimine karjääris on keelatud.

Kaevandamise käigus täidetakse pealmaakaevandamise ohutuseeskirju ning välditakse kütuse ja määrdeainete sattumist pinnasesse. Kaevandamisel ja kaevise laadimisel ning transportimisel kasutatavate masinate ja mehhanismide hooldamiseks tuleb rajada karjääri territooriumile teenindusplats, kui hooldamist plaanitakse karjääri maa-alal, et vältida kütuse ja õli leket pinnasesse. Teenindusplats tuleb katta kütuse ja õli pinnasesse imbumist takistava materjaliga ning kohapeal peavad olema esmased kütuselekke kõrvaldamise vahendid. Mäeeraldise teenindusmaa piires on keelatud prügi mahapanek. Karjääris võib tekkida igapäevase töö käigus olmejäätmeid, mida peab käitlema vastavalt kehtivatele seadustele.

Liiva ja kruusa kaevandamisel on peamisteks keskkonda mõjutavateks teguriteks peenosakesed (tolm), müra ning maastikupildi visuaalne muutumine. Kuival ajal veepealse varu kaevandamisel ning laadimisel on võimalik peenosakeste lendumine. Peenosakeste lendumise vähendamiseks tuleb kuival ajal kasta karjääri teid ning ladustatud maavara puistanguid, millega viiakse lendumine praktiliselt nullini. Mehhanismide töö tekitab müra ja õhusaastet. Välisõhusaaste ei tohi ületada seadusandlusega kehtestatud piirnorme. Müratase peab vastama kehtivatele piirnormidele, et vältida müra kandumist lähipiirkonnas asuvate majapidamisteni.

Keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõuetest kinnipidamise korral ei kahjusta mäetööde tegemine oluliselt piirkonna ökoloogilisi tingimusi ning ei avalda keskkonnale olulist mõju. Kaevandamise järgselt karjäärialal osaliselt metsastatakse ja osale karjäärialale kujuneb veekogu. Vastavalt kooskõlastusele (tekstilisa 12) näeb RMK kaevandamise tulemusel tekkivat veekogu ja selle ranna-ala tulevikus võimaliku külastuskorraldusliku objektina.



## 6. KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgiks oli SKP Invest OÜ tellimusel välja selgitada Pärnumaal Pärnu linnas Rammuka külas asuva Rammuka II uuringuruumi maavara varu maht, kvaliteet ja kaevetingimused.

**Geoloogilise uuringu tulemusena arvatati aktiivne tarbevaru Rammuka II uuringuruumis viie plokina:**

- ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 3 (varu ülalpool uuringuaegset põhjavee taset) 8,48 ha pindalal 219 tuh m<sup>3</sup>;
- ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 4 (varu allpool uuringuaegset põhjavee taset) 7,79 ha pindalal 269 tuh m<sup>3</sup>;
- ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 5 (varu ülalpool uuringuaegset põhjavee taset) 4,17 ha pindalal 49 tuh m<sup>3</sup>;
- ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 6 (varu allpool uuringuaegset põhjavee taset) 4,17 ha pindalal 131 tuh m<sup>3</sup>;
- ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 7 (varu ülal- ja allpool uuringuaegset põhjavee taset) 0,01 ha pindalal 0 tuh m<sup>3</sup>.

Rammuka II uuringuruumi lääneserv kattub kolmes kohas kokku 0,39 ha ulatuses Rammuka kruusamaardla plokiga 2 EK aT (maht 1 tuh m<sup>3</sup>, kasuliku kihi keskmine paksus 2,2 m). Plokk 2 EK aT on moodustatud Maa-ameti poolt katastripiiride korrigeerimise tulemusena ning selle plokki varu eelpool antud pindalal on liidetud käesoleva aruandega moodustatud plokkide 3, 5 ja 7 varu hulka.

Katastripiiride korrigeerimise tulemusena on tekkinud olukord, kus käesoleva aruandega Rammuka II uuringuruumi piires moodustatud varuplokkide 3 EL aT kuni 7 EL aT ning Rammuka kruusamaardlas arvel oleva plokki 1 EK aT vahele jääb kahe lahustükina kuni ca 13 m laiune ala, kuhu varu ei ole kinnitatud. Lähtudes maavara säästva kasutamise põhimõttest ning arvestades vajadust piirkond hilisemalt ühtselt korrastada tehakse käesoleva aruandega ettepanek moodustada antud alale väljaspool Rammuka II uuringuruumi piire varuplokk **2 EL aT (maht 3 tuh m<sup>3</sup>)** kahe lahustükina kokku **0,09 ha** pindalal.

Geoloogilise uuringu tulemusena arvatatud varu esitatakse kinnitamiseks maavarade registri vastutavale töötajale (Maa-ametile) ning soovitatakse arvatatud maavaravaru plokid aktiivse tarbevaruna arvele võtta.

Geoloog:

Peeter Lillak

## 7. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Arold, I. **Eesti Maastikud**. Tartu Ülikooli Geograafia Instituut, Tartu 2005. [1]
2. Williams, S.J., Arsenault, M. A., Buczkowski, B. J., Reid, J. A., Flocks, J. G., Kulp, M. A., Penland, S., Jenkins, C. J. **Open-File Report 2006-1195. Surficial sediment character of the Louisiana offshore continental shelf region: A GIS Compilation**. U. S. Geological Survey, 2006. Saadaval aadressil <http://pubs.usgs.gov/of/2006/1195/index.htm> (viimati vaadatud 26.07.2024). [2]
3. Simmer, K., Mikkelsaar, K., Uppin, M. **Pärnu maakonna Rammuka uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.06.2017. a)**. OÜ Inseneribüroo Steiger, Tallinn 2017. (EGF aruande nr 8876). [3]



## TEKSTILISAD