

# **TAMMIKU UURINGURUUMI LIIVA JA KRUUSA VARU GEOLOOGILINE UURING**

Tallinn, 2010



EESTI GEOLOOGIAKESKUS  
Geofüüsika, mere- ja  
keskkonnageoloogia osakond

Mark Karimov  
Mati Rammo

TAMMIKU UURINGURUUMI  
LIIVA JA KRUUSA VARU  
GEOLOOGILINE UURING  
(varu seisuga 01.09.2010)

Juhatuse liige

Aivar Pajupuu

Tallinn, 2010

## ANNOTATSIOON

Mark Karimov, Mati Rammo. **“Tammiku uuringuruumi liiva ja kruusa varu geoloogiline uuring”** (varu seisuga 01.09.2010). OÜ Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 2010. 1 köide, tekst 21 lk., 4 joonist, 2 tabelit, 14 tekstilisa, 2 graafilist lisa (EGF, Ida Regionaalne Maanteeamet, Keskkonnaameti Viru regioon).

Lääne-Viru maakonnas Rakke vallas Väike-Tammiku külas, Tammiku karjääri katastriüksusel (KÜ 66001:003:0020) tehti 2010.a. Ida Regionaalse Maanteeameti tellimuse alusel geoloogiline uuring. Uuringu tulemusena anti hinnang Tammiku uuringuruumi kruusa ja liiva kvaliteedile, varu suurusele ja kaevandamise mäetehnoloogilistele tingimustele.

Uuringu käigus rajati üheksa puurauku sügavusega 6,0–20,0 m. Uuringu sügavus oli 20 m.

Uuringuruumi teenindusala (5,34 ha) piires moodustab 5,34 hektaril kasuliku kihi muutliku teralise koostisega glatsiofluviaalsete setete kompleks, mis on esindatud jämedateralise kuni ülipeeneteralise liiva ja veeriselise kruusaga. Suurem osa uuringualast, ca  $\frac{2}{3}$ , on esindatud keskmise- kuni ülipeeneteralise liivaga ja eriteralise kruusaga liivaga.

Ehituskruusa plokkide ühine pindala on 1,96 ha ning ehitusliiva plokkide ühine pindala on 3,38 ha. Uuritud varu (638 tuh. m<sup>3</sup>) on jagatud neljaks Ta plokiks:

9. plokk – veepealne ehituskruus – 195 tuh m<sup>3</sup>;

10. plokk – veepealne ehitusliiv – 350 tuh m<sup>3</sup>;

11. plokk – veealune ehituskruus – 33 tuh m<sup>3</sup>;

12. plokk – veealune ehitusliiv – 60 tuh m<sup>3</sup>;

Kattekihi maht on 12 tuh m<sup>3</sup>, sealhulgas mulla maht 3 tuh m<sup>3</sup>.

Osa varust – 178 tuh m<sup>3</sup>, asub Tammiku maardla aktiivse Ta plokki nr 2 piires.

Kaevandada on plaanis põhjavee tasemest (102,6 m) kõrgemale jäävat varu. Veepealsetest varuplokkidest on soovitatav jätta orienteeruvalt 0,7 m paksune kiht kaevandamata.

Looduslikul kujul ei vasta liiv ehitussegude ja betooni täiteliiva standarditele liiva lubatust suurema kruusaterade ja veeriste ( $\varnothing > 5$  mm) sisalduse tõttu. Sõelutuna võib liiv sobida vaid teatud liiki ehitussegudele, kus savi- ja tolmuosakeste sisalduse normid lubavad antud materjali kasutada. Kruusast väljasõelatud liiva saab kasutada teatud ehitussegudes, kus savi- ja tolmuosakeste sisalduse normid lubavad antud materjali kasutada.

Märksõnad: Lääne-Viru maakond, Rakke vald, Tammiku uuringuruum, ehitusliiv, ehituskruus, eriotstarbeline liiv, täitepinnas, täiteliiv, aktiivne tarbevaru.

## SISUKORD

Sissejuhatus.....	4
1. Piirkonna üldiseloostus ja geoloogiline uuritus.....	5
2. Uuringuruumi geoloogiline ja hüdrogeoloogiline ehitus.....	9
3. Tööde metoodika ja mahud.....	11
4. Maavara kvaliteet.....	12
5. Varu arvutus.....	14
6. Kaevandamise mäetehnilised tingimused.....	17
7. Geoloogilise uuringu keskkonnamõju hindamine .....	18
Kokkuvõte.....	19
Kasutatud kirjandus .....	20
Tekstilised	
1. Geoloogilise uuringu luba nr. L.MU/318879 .....	22
2. Puuraukude kataloog.....	24
3. Puuraukude kirjeldused.....	25
4. Puuraukude likvideerimise akt ja selle heakskiitmine .....	27
5. Lõimiseanalüüsi tulemused proovides ja kaalutud keskmisena ehitusliivas ...	30
6. Lõimiseanalüüsi tulemused proovides ja kaalutud keskmisena ehituskruusas	32
7. Plokk 9 ja 11 ühise mahu arvutus (Surfer 8 aruanne).....	33
8. Plokk 9 ja 11 ühise veepealse osa mahu arvutus (Surfer 8 aruanne).....	34
9. Plokkide 10 ja 12 ühise mahu arvutus (Surfer 8 aruanne).....	35
10. Plokkide 10 ja 12 ühise veepealse osa mahu arvutus (Surfer 8 aruanne) .....	36
11. Tammiku maardla plokk nr 2 piiresse jääva uuritud varu mahu arvutus (Surfer 8 aruanne).....	37
12. Topomõõdistuse seletuskiri .....	38
13. Teekaitsevööndis planeeritava tegevuse kooskõlastus .....	39
14. Tellija arvamus.....	41
Graafilised lisad	
1. Topo- ja varu arvutuse plaan M 1:2000	
2. Geoloogilised läbilõiked A – A', B – B'	

## SISSEJUHATUS

Vastavalt uuringuloa valdaja, Ida Regionaalse Maanteeameti ja OÜ Eesti Geoloogiakeskuse vahel sõlmitud lepingule nr. 60-35, tegi OÜ Eesti Geoloogiakeskus Tammiku uuringuruumi liiva ja kruusa varu hindamiseks geoloogilise uuringu.

Geoloogilise uuringu läbiviimiseks andis Keskkonnaameti Viru regioon 08.06.2010.a. välja geoloogilise uuringu loa L.MU/318879 (lisa 1). Uuringu eesmärgiks oli tarbevaru tasemel välja selgitada uuringuruumi liiva- ja kruusavaru, selle kvaliteet ja kaevandamise mäetehnilised tingimused.

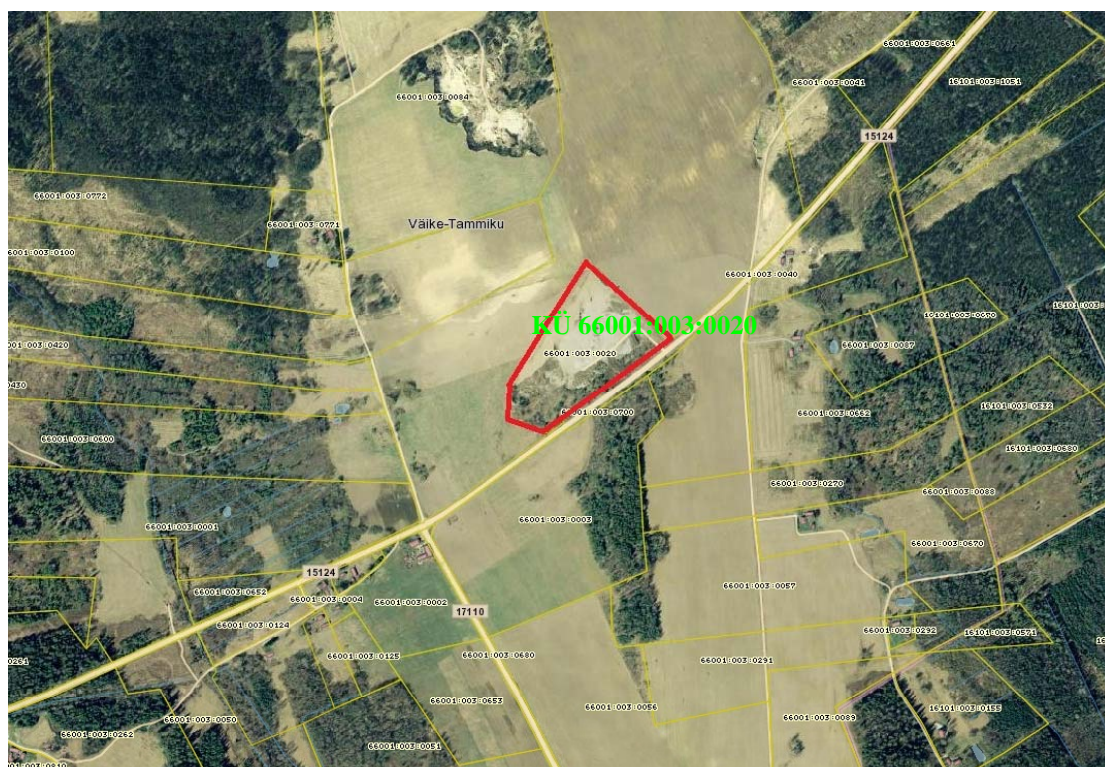
Käesoleva uuringu välitööde käigus rajati puuraugud ning võeti proovid laboratoorseteks uuringuteks. Liiva lõimiseline koostis analüüsiti OÜ Eesti Geoloogiakeskuse laboratooriumis (analüütik Marina Saaremäe). Labor omab Eesti Akrediteerimiskeskuse akrediteeringut alates 2002. aastast (registreerimisnumber L093, korduv akrediteering 26.06.2007). Uuringuruumi teenindusalal ja selle lähiümbruses tehti topogeodeetiline mõõdistamine ning looditi puuraukude suudmed.

Uuringuga seotud geoloogilised välitööd tegid geoloog Mark Karimov ja Mati Rammo, kameraaltööd tegi ja uuringuaruande koostas Mark Karimov.

Tööde tulemused esitatakse käesolevas aruandes.

## 1. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS JA GEOLOOGILINE UURITUS

Tammiku uuringuruumi teenindusala paikneb Lääne-Viru maakonnas Rakke vallas Väike-Tammiku külas, Tammiku karjääri katastriüksusel (KÜ 66001:003:0020). Uuringuruumi teenindusala pindala on 5,34 ha. Katastriüksuse omanik on Eesti Vabariik. Riigivara valitseja on Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Teenindusala hõlmab maaüksust praktiliselt täies ulatuses (ca 97%). Tegemist on tegutseva Tammiku maa-ainese karjääriga, mille varud tuleb ümber hinnata vastavalt seaduses ettenähtud nõuetele, selleks et oleks võimalik jätkata kaevandamist.



Joonis 1. Tammiku uuringuruumi teenindusala asendiplaan. M 1:15 000. Joonise koostamisel on kasutatud Maa-ameti X-GIS kaardirakendust.

Tammiku uuringuruum asub Lääne-Virumaal, Tammiku külast kirdes. Kagust külgneb uuringuruum Kapu–Rakke–Paasvere teega nr. 15124 (katastritunnus 66001:003:0700), ülejäänud osas piirneb uuringuruum riigireservmaaga.

Käesolev uuringuala kattub osaliselt Tammiku liivamaardla (registrikaart nr. 159) aktiivse tarbevaru plokki nr. 2 lõunaosaga. Maardla puhul on tegemist laugete nõlvade ja tasase harjaga põhja-loodesuunalise (NNW) seljandikuga, mille suhtelised kõrgused muutuvad 12–29 m piires (joonised 2–3). Uuringuala piires absoluutsed

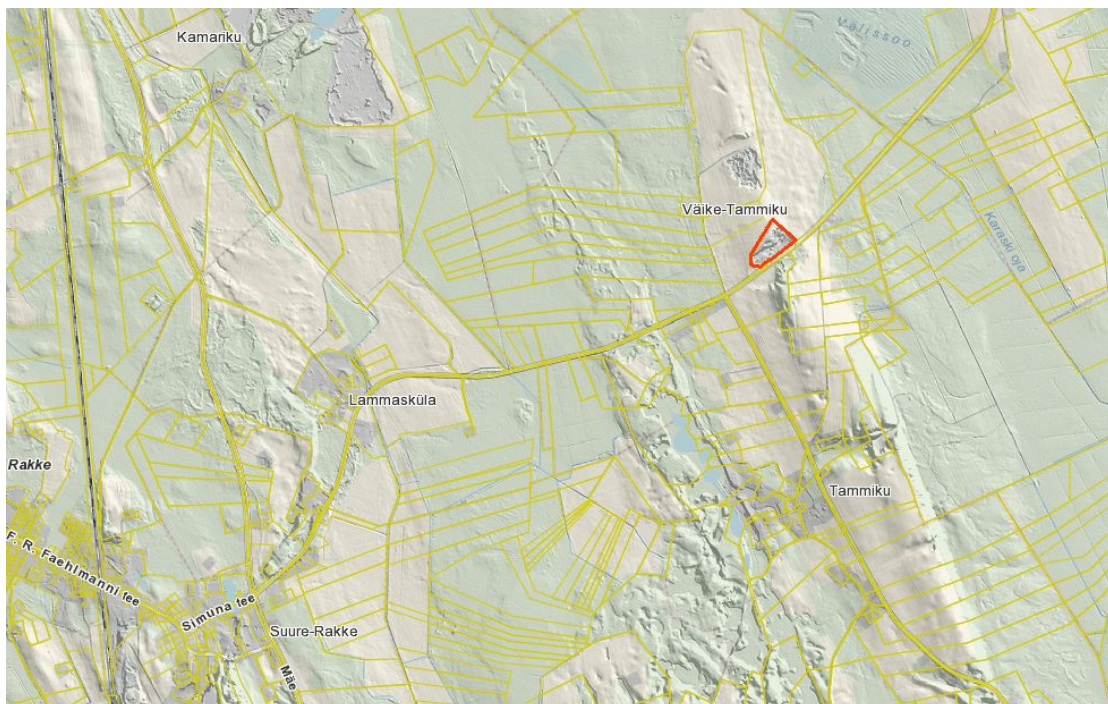


kõrgused jäävad 104,9–126,3 m vahemikku, kusjuures madalamad väärtused on olemasoleva karjääri põhjas.

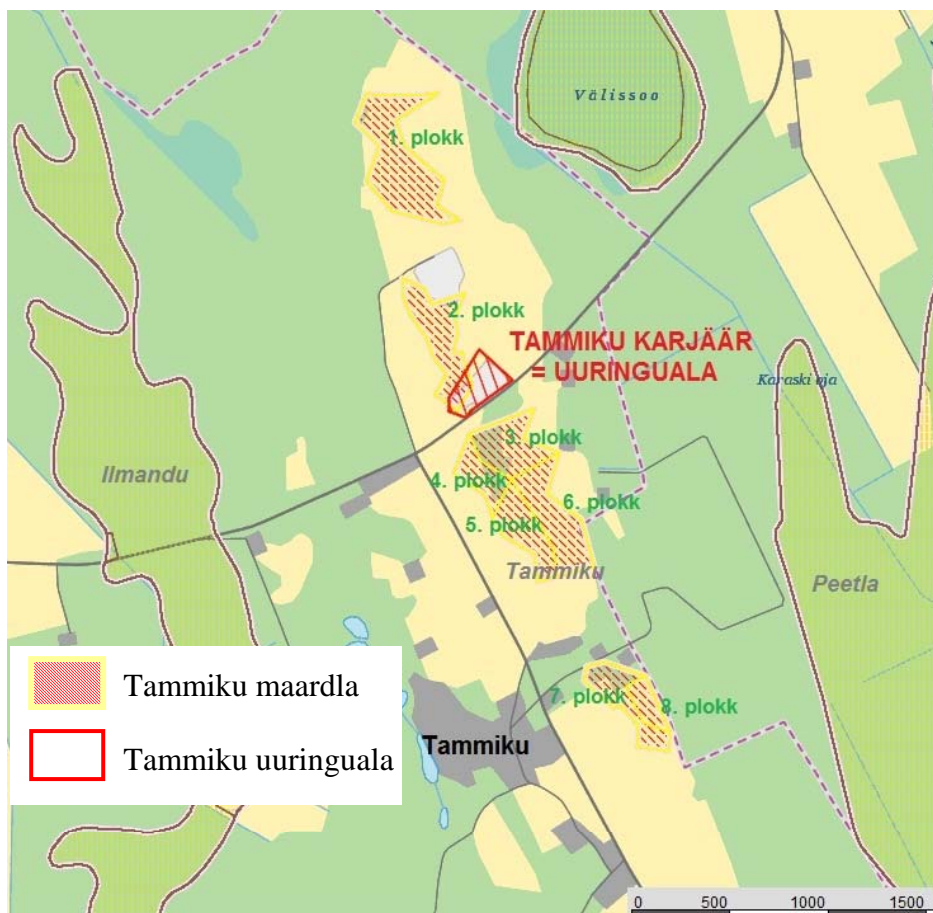
Lähimad majapidamised jäävad 230 m ida poole – Lilleoru (KÜ 66001:003:0662) ning Kaasiku (KÜ 66001:003:0040) talud. Edelas, ca 300 m kaugusele jääb Tõnu talu (KÜ 66001:003:0002). Põldmaa talu (KÜ 66001:003:0670) jääb 450 m kagu poole ning ligikaudu 430 m alast loode pool asub Kargu talu (KÜ 66001:003:0771).

Tammiku uuringuruumi teenindusala ei jää Natura 2000 võrgustiku ega looduskaitsealale. Osaliselt kattub uuringuruum Kapu–Rakke–Paasvere tee kaitsevööndiga, mille kohta on olemas kooskõlastus Ida Regionaalse Maanteeametiga (lisa 13).

Liiva ja kruusa on mäeeraldisest piirest kaevandatud teede-ehitustöödeks alates 1966-ndast aastast. Siin paiknes Rakvere TREV-i kruusakarjäär. Kaevandatav materjal leidis kasutamist teede ehitusel ja liivatamisel.



Joonis 2. Tammiku uuringuruumi teenindusala ümbruse reljeefimudel. Joonise koostamisel on kasutatud alusena Maa-ameti X-GIS maainfo kaardirakendust.

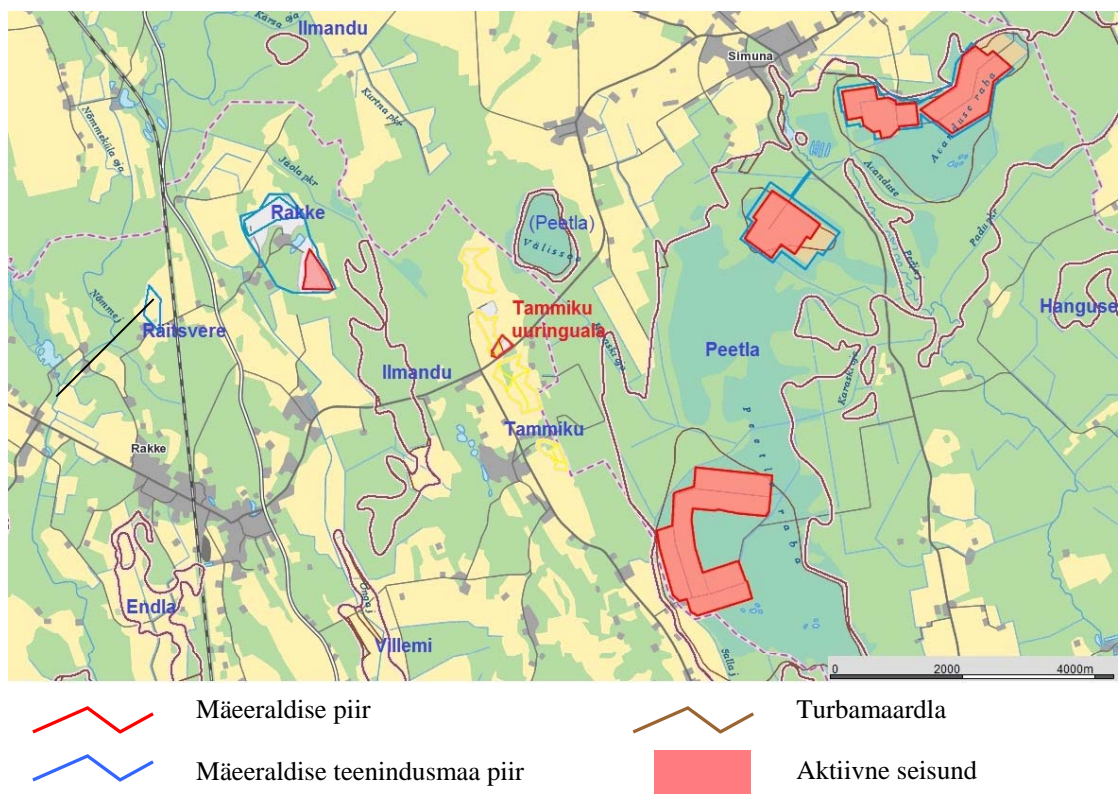


Joonis 3. Tammiku maardla. Joonise koostamisel on kasutatud alusena Eesti Baaskaarti (leht 6414) ja Maa-ameti X-GIS maavarade kaardirakendust

Tammiku liivamaardla prognoosuuringu teostati aastatel 1962–63 Geoloogia ja Maapõuevarade Kaitse Valitsuse Geoloogilise Ekspeditsiooni poolt (Saarelaid, 1963). Uuringuala piires kirjeldati juba tegutseva karjääri läbilõiget, milleks rajati karjääri puhastus KP390 sügavusega 4,3 m, sellest moodustas kasulik kiht 3,5 m ja kasvukiht 0,8 m. Siin on kirjeldatud jämedateralist, munakaid sisaldavat kruusa, milles esineb liivakaid vahekihte.

1966. aastal taotles Rakvere Teedevalitsus kaevandamisloa 1,99 ha suurusele alale 60 tuh m<sup>3</sup> liivavaru kaevandamiseks tee-ehituse ja -remondi tarbeks. Luba taotleti kasuliku kihi ülemise 3 m paksuse osa kaevandamiseks. Geoloogilise uuringu teostas RPI Eesti Põllumajandusprojekt. Rajati kolm uuringušurfi sügavusega 2,9–6,5 m. Keskmise geoloogiline läbilõige on selle uuringu põhjal järgmine: 0–0,2 m kasvukiht, 0,2–0,5 m saviliiv, 0,5–6,6 m jämedateraline kruus, mis sisaldab munakaid. Rakvere rajooni Täitevkomitee väljastas Maanteede Peavalitsusele loa mäeeraldise “Tammiku kruusakarjäär” kruusa ja liiva kaevandamiseks, tähtajaga 5 aastat.





Joonis 4. Tammiku uuringuruumi teenindusala ümbruses olevad maardlad ja karjäärid. Joonise koostamisel on kasutatud alusena Eesti Baaskaarti (leht 6414) ja Maa-ameti X-GIS maavarade kaardirakendust.

Järgmine otsing-uuring viidi läbi aastatel 1975–76 Geoloogia Valitsuse poolt (Lugantseva, 1976). Uuringuala piires rajati 4 puurauku (pa 1–4) sügavusega 3–18 m. Kõikides nimetatud puuraukudes avati fluvioglatsiaalsed setted, mille piires peeneteraline liiv vaheldus kruusliivaga. Kahes puuraugus (pa 3 ja 4) fikseeriti veetase puuraugu suudmest 15,0 ja 13,6 m sügavusel. Kruusa ja liivakihi lamamiseks oleva viirsavide kihini jõuti vaid puuraugus nr. 4, mis asub voore läänenõlval.

1975. a. taotles Rakvere rajooni Teede Remondi ja Ehituse Valitsus kaevandamisluba 1,7 ha suurusele alale eelmisest mäeeraldise vahetult põhja pool. Täiendavaid geoloogilisi uuringuid ei tehtud, vaid toetuti juba eelpool mainitud Geoloogia Valitsuse 1975.–76. aasta uuringule (Lugantseva, 1976). Leiti, et materjal on mäeeraldise piires väga muutlik ja peamiseks maavaraks on päevakivi-kvartsliiv. Mäeeraldise piires leiduva kruusliiva, savi ja tolmu sisaldus on 1,9%, liival 3,6%. Kasuliku kihi paksus on muutlik. Kruusa ja liiva varuks arvutati 110 tuh m<sup>3</sup>.

Tammiku liivamaardla eeluuring teostati aastatel 1977–1979 Geoloogia Valitsuse poolt (Lugantseva, Valt, 1979). Teise tarbevaru ploki varuks arvutati 891

tuh. m<sup>3</sup> C<sub>2</sub> kategooria kruusliiva, kasutamiseks ehituses ja ehitussegudes. Taotletava uuringuala piires puuriti augud nr. 137 ja 140 ning sellest vahetult läände ja loodesse 135, 136 ja 139. Puuraukude sügavused varieerusid 17–21 m, kasuliku kihi paksus 14–20 m vahemikus ning veetase on puuraukude suudmest 13–17 m sügavusel. Kasulik kiht on siin esindatud fluvioglatsiaalsete segateraliste ja peeneteraliste liivadega, milles esineb kruusa vahekihte ning mille lamamiks on savi.

Detailuuringud on tehtud Eesti Põllumajandusprojekti poolt 1982. aastal. 2000. aastal on Lääne-Viru Teedevalitsusele väljastatud Rakke Valla poolt maa-ainese kaevandamise luba nr. 59013417, kehtivusega 10 aastat. Mäeeraldise pindala on 5,34 ha ning see kattub taotletava uuringuala pindala ja ruumiandmetega. Luba on hetkel aegunud. Maa-ainese liigiks on kruusliiv ning kinnitatud varu on 20 tuh m<sup>3</sup>. Vastavalt J. Viru Markšeideribüroo poolt tehtud markšeidermöödistamisele oli absoluutsele tasemele 103 m arvutatud jääkvaru, seisuga 22.04.2008, 532 tuh. m<sup>3</sup>, millest 152 tuh. m<sup>3</sup> asub aktiivse tarbevaru plokki 2 piires.

Ligikaudu 3 km loode pool asub Rakke lubjakivimaardla ja samanimeline tehnoloogilise lubjakivi karjäär (joonis 4). 1,5 km ida ja lääne poole jäävad vastavalt Peetla ja Ilmandu kohaliku tähtsusega turbamaardlad. Peetla maardla piires tegutsevad Peetla ja Salla turbatootmisalad. Alast ca 4 km edelas asub Villemi kohaliku tähtsusega turbamaardla. Samasse suunda 6 km kaugusele jääb üleriigilise tähtsusega Endla turbamaardla.

Tammiku uuringuruumi teenindusala keskosa geograafilised koordinaadid on: 59°00'26,37" pl ja 26°19'31,66" ip (Eesti baaskaart, leht 6414).

## **2. UURINGURUUMI GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE EHTUS**

Tammiku uuringuruumi teenindusala paikneb laugete nõlvade ja tasase harjaga põhja-loodesuunalisel (NNW) seljandikul.

Kasulik kiht koosneb eriteralisest kruusakast liivast, peene- kuni ülipeeneteralisest liivast ja veeriselisest kruusast. Käesoleva uuringu käigus rajati 9 puurauku. Uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige (kasuliku kihi leviku piires) on esitatud tabelis 1.

**Kattekiht** levib uuringuala äärealadel ca 1 ha suurusel territooriumil, kus on liivasegune kasvukiht keskmise paksusega 0,3 m. Lisaks õhukesele mullakihile puuraukudes Pa 001 ja Pa 006 katab kasulikku kihti moreen paksusega kuni 2 m. Puuraukudes Pa 006 ja Pa 008 paikneb lisaks moreenile kasuliku kihi peal ka ülipeeneteralise väga savika liiva lasum paksusega vastavalt 1,1 ja 1,7 m.

**Kasuliku kihi** moodustavad seljandikuna ladestunud glatsiofluviaalsed setted. Uuringuala kirdepoolses osas on glatsiofluviaalsed setted esindatud jämedateralise liiva ja veeriselise kruusaga. Suurem osa uuringualast (ca  $\frac{2}{3}$ ), on esindatud keskmise-kuni ülipeeneteralise liivaga ja eriteralise kruusaka liivaga. Kruus on kohati horisontaalselt kihitatud, kohati kallakkihilise lasumisega. Kruus koosneb põhiliselt karbonaatsetest kivimitest (97–99%), tardkivimeid, liivakive ja pudedaid moondekivimeid esineb vähem (1–3%). Materjal on keskmiselt kulutatud.

Tabel 1

Uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige

Kihi nimetus	Kihi paksus, m			Geoloogiline indeks	Kasulik kiht
	Min	Max	Keskmine		
Kasvukiht	0	0,4	0,2	<i>IV</i>	
Moreen	0	1,7	1,6	<i>gIIIjr<sub>3</sub></i>	
Peenliiv	0	12,0	4,3	<i>fIIIjr<sub>3</sub></i>	+
Keskmiseteraline liiv	0	7,8	2,2	<i>fIIIjr<sub>3</sub></i>	+
Kruusakas liiv	0	4,8	1,6	<i>fIIIjr<sub>3</sub></i>	+
Kruus	0	10,2	3,7	<i>fIIIjr<sub>3</sub></i>	+

Kasuliku kihi **lamamini** käesoleva uuringu raames pole jõutud, sest eesmärgiks oli eelkõige uurida vaid põhjavee tasemest ülevalpool asuvat varu (tellijapoolne ülesanne). Kuna veetase oli keskmiselt 102,6 m abs. kõrgusel, uuringusügavus kujunes sellest veidi madalamale tasemele – keskeltläbi 100,7 m abs. kõrgusele.

Uuringupunktides jäi veetase uuringuperioodil 101,2–103,7 m absoluutsele tasemele. Orienteeruvalt ühe kilomeetri kaugusel edelas asuva Tammiku järve veetase on 102,0 m abs. kõrgusel. Järvest loode suunas lähtub Jäola peakraav, mis edelasuunaliste kraavide kaudu drenib ka seljandiku läänepoolset nõlva, mille peal asub Tammiku uuringuala ja samanimeline maardla. Alast ca 300 m läänes Vana-Pohlaka talu juures asuvate tiikide veetase on 105,0 m abs. kõrgusel. Alast kagu poole

jääva Lilleoru talu tiigi veetase on 106,5 m. Tiikide puhul on tegemist enamasti moreeni kohal paikneva ülaveega.

### 3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

**Puuraukude ja kaevandite rajamine.** Tööde käigus rajati 9 puurauku. Puuraukude sügavus oli 6,0–20,0 m. Puuraukud rajati tigupuurimise meetodil (puuragregaat UGB-1-VS, Ø 219 mm). Uuringupunktide vahekaugus oli kesktlābi 150 m, mis jääb lubatud piiridesse ja oli piisav antud territooriumi iseloomustamiseks ja varu kontuurimiseks. Puuraukud rajati uuringuruumi teenindusalale võimalikult ühtlase võrguga. Koheselt peale proovide võtmist likvideeriti puuraukud pinnasega täitmise teel. Puuraukude ümbrus korrastati. Puuraukude likvideerimise kohta on koostatud akt (lisa 4).

Puuraukude rajamisel lähtuti maksimaalsest uuringu sügavusest (20 m) ning tellijapoolsest ülesandest uurida põhjavee tasemest üleval pool asuvat varu. Kuna veetase oli kesktlābi 102,6 m abs. kõrgusel, uuringusügavus kujunes sellest madalamale tasemele – kesktlābi 100,7 m abs. kõrgusele. Veealust kihti tuli siiski mingil määral läbida, selleks et veetaset kindlaks teha. Läbitud veealust kihti prooviti ning arvutati uuritud sügavuseni veealust varu.

**Proovimis- ja laboratoorsed tööd.** Kõikide puuraukude kasulik kiht prooviti. Puuraukudest võeti algproovidesse kogu puurmaterjal. Sõltuvalt geoloogilise läbilõike muutustest (terajämedus, jäme purru sisaldus) moodustati 33 proovi (kaaluga 15–25 kg), mis analüüsiti OÜ Eesti Geoloogiakeskuse laboratooriumis. Laboratoorsete analüüside tulemused on esitatud lisades 5–6.

Lõimise määrangul kasutati keskkonnaministri 26. mai 2005.a. määrusega nr. 44 kehtestatud standardrida: 70; 40; 20; 10; 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,16; 0,05 (sõela avad mm-tes).

Liiva iseloomustamisel on kasutatud järgmist terasuuruse klassifikatsiooni:

Liiva grupp	Peensusmoodul (Mk)	Täisjääk sõelal nr 063
Ülijäme	üle 3,0	üle 65
Jäme	2,5–3,0	45–65
Keskmine	2,0–2,5	30–45
Peen	1,5–2,0	10–30
Väga peen	1,0–1,5	kuni 10
Ülipeen	kuni 1,0	

**Topotööd.** Topotööde käigus mõõdistati ca 12 hektari suurune ala L-EST 97 koordinaatide ja kõrgused Balti süsteemis.

Topoplaan (mõõtkava 1:2000) on koostatud programmis MapInfo 7.5. Täiendavaid andmeid tööde metoodika kohta esitatakse topotööde seletuskirjas (lisa 12).

**Kameraaltööd.** Uuringuruumis leviva kasuliku kihi kvaliteedi väljaselgitamisel ja varu arvutamisel kasutati uuringupunktide andmestikku ja lõimiseanalüüside tulemusi. Tarbevaru plokkide pindala arvutamisel oli aluseks uuringuruumi teenindusala nurgapunktide ja uuringupunktide koordinaadid.

Topo- ja varu arvutuse plaan (mõõtkava 1:2000) on koostatud programmis MapInfo 7.5. Läbilõigete koostamisel on kasutatud programmi MicroStation V8. Surfer 8 abil on modelleeritud läbilõigete jaoks pealispind.

#### 4. MAAVARA KVALITEET

Keskkonnaministri 26.05.2005.a. kinnitatud määruse nr. 44 (“Üldgeoloogilise uurimistöo ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord”) § 21 tulenevalt, käsitletakse liiva (välja arvatud tehnoloogiline liiv) ja kruusa maavara kasutusala seiskohalt järgnevalt:

**ehitusliiv** – peensusmoodul vähemalt 1,3; savi- ja tolmusisaldus mitte üle 10% ja osakesi üle 5 mm mitte rohkem kui 35%;

**ehituskruus** – savi- ja tolmusisaldus mitte üle 20% ja osakesi üle 5 mm mitte vähem kui 35%;

**eriotstarbeline liiv** (täiteliiv) – peensusmoodul vähem kui 1,3; savi- ja tolmusisaldus üle 10% ja osakesi üle 5 mm mitte rohkem kui 35%.

Neljateistkümne analüüsi põhjal vastab uuritud materjal ehitusliivale, kaheteistkümne analüüsi põhjal ehituskruusale ning seitsme analüüsi põhjal eriotstarbelisele liivale esitatavatele nõuetele (lisad 5–6).

Uuringuruumi kirde osas, mis hõlmab ca  $\frac{1}{3}$  uuritava ala territooriumist, eraldati kruusa plokkide nii veepealses kui veealuses osas. Uuringuruumi edela osas, mis hõlmab ca  $\frac{2}{3}$  uuritava ala territooriumist eraldati ehitusliiva plokkide nii veepealses



kui veealuses osas (plokid 10 ja 12). Kuigi mõned selles osas võetud proovid ei vastanud rangelt ehitusliivale esitatavatele nõuetele, arvestati neid ka ehitusliiva hulka, kuna nende proovide peensusmoodul oli enamasti rahuldav ning materjali savi ja tolmu kaalutud keskmine sisaldus terves mahus jäi normi piiresse. Kogu varu on aktiivne.

Ehitusliivas on jämepurru ( $\varnothing > 5$  mm) sisaldus 0,1–24,9% (proovis 32 oli kruusa sisaldus 51,6% ning see arvestati ka ehitusliiva varu hulka), kaalutud keskmisena 7,9%. Loodusliku materjali savi- ja tolmuosakeste sisaldus on 1,6–14,6%, kaalutud keskmisena 7,7%. Väljasõelutud liiva peensusmoodul on 1,3–2,5 (proovis 13 – 0,9), kaalutud keskmisena 1,8 (peeneteraline liiv) (lisa 5). Looduslikul kujul ei vasta liiv ehitussegude ja betooni täiteliiva standarditele liiva lubatust suurema kruusaterade ja veeriste ( $\varnothing > 5$  mm) sisalduse tõttu. Sõelutuna võib liiv sobida vaid teatud liiki ehitussegudele, kus savi- ja tolmuosakeste sisalduse normid lubavad antud materjali kasutada.

Ehituskruusas on jämepurru ( $\varnothing > 5$  mm) sisaldus 54,6–45,5% (proovides 19 ja 23 kruusa sisaldus vastavalt 0,5% ja 18,0% ning see arvestati ka ehituskruusa varu hulka), kaalutud keskmisena 55,2%. Loodusliku materjali savi- ja tolmuosakeste sisaldus on 1,0–9,0%, kaalutud keskmisena 3,3%. Väljasõelutud liiva peensusmoodul on 1,9–2,9, kaalutud keskmisena 2,4 (keskmiseteraline liiv). Väljasõelutud kruusas domineerivad fraktsioonid 5–10, 10–20 ja 20–40 mm (lisa 6). Kruusas esinevad munakad ja veerised on valdavalt karbonaatse koostisega ning hästi kulutatud. Kristalliinse koostisega materjali sisaldus on ca 3% kruusa fraktsioonides (välitöödel tehtud hinnangu alusel). Kruusast väljasõelutud liiva saab kasutada täiteliivana teatud liiki ehitussegudele, kus savi- ja tolmuosakeste sisalduse normid lubavad antud materjali kasutada.

## 5. VARU ARVUTUS

Varu arvutati uuringuruumi teenindusala 5,34 hektaril.

Varu arvutus tugineb järgmistel materjalidel:

- varu arvutuse plaan M 1:2000 (gr. lisa 1);
- geoloogilised läbilõiked (gr. lisa 2);
- puuraukude kataloog (lisa 2);
- puuraukude ja kaevandite kirjeldused (lisa 3);
- laboratoorsete uuringute andmed (lisad 5–6);
- mahu arvutused arvutiprogrammis Surfer 8 (lisad 7–11).

Tammiku uuringuruumi varu on arvutatud arvutiprogrammi Surfer 8 abil. Mahtude arvutus on esitatud tekstilisades 7–11.

Tarbevaru on välja eraldatud 5,34 ha suurusel alal nelja plokina. Kirdepoolses osas asuvad kohakuti kruusa veepealse ja veealuse varu plokid (plokid 9 ja 11). Need plokid piirnevad edela pool asuva veepealse ja veealuse ehitusliiva plokkidega (plokid 10 ja 12). Plokkide koordinaadid on esitatud varu arvutuse plaanil (gr. lisa 1). Plokkide pindala on määratud arvutiprogrammi MapInfo Professional 7.5 abil. Kasuliku kihi paksused ja lamami absoluutsed kõrgused on toodud lisas 2.

Tabel 2.

Interpolatsiooni punktide andmed

Interpolatsiooni-punkt	Puuraugud, mille vahel asub interpolatsioonipunkt	Puuraukude-vaheline kaugus, m	Kruusa fraktsiooni kaalutud keskmine sisaldus puuraukudes <sup>1)</sup> , %
Ip 1	Pa 6/Pa 8	219,3	48,3/25,7
Ip 2	Pa 7/Pa 9	152,2	57,8/4,6
Ip 3	Pa 5/Pa 4	167,8	57,9/2,7

<sup>1)</sup> Puuraugud, mille vahel asub Ip

Ehituskruusa ja ehitusliiva plokkide piiritlemiseks kasutati arvutuslikke interpolatsioonipunkte (Ip 1–3) selliselt, et materjali keskmine kruusafraktsiooni sisaldus nendes oleks 35%, kusjuures kirde suunas selle osakaal suureneb ning edela suunas väheneb. Nende ruumilist paigutust määrati arvestades materjali kruusa kaalutud keskmise sisaldusega puuraukudes.

Interpolatsioonipunktide kauguse arvutus:

Ip 1 kaugus Pa 6-st:  $219,3\text{m} \times (48,3\% - 35\%) / (48,3\% - 25,7\%) = 129\text{m}$

Ip 2 kaugus Pa 7-st:  $152,2\text{m} \times (57,8\% - 35\%) / (57,8\% - 4,6\%) = 65\text{m}$

Ip 3 kaugus Pa 5-st:  $167,8\text{m} \times (57,9\% - 35\%) / (57,9\% - 2,7\%) = 67\text{m}$

Ehitusliiva ning ehituskruusa plokkide maht arvutati programmiga Surfer 8 kahe pinna vahelise mahu määramise meetodil. Modelleeritud on kaks pinda: maapinna reljeef ja kasuliku kihi lamam. Nende pindade vastastikul lahutamisel, s.o. pealispinnast lahutati kasuliku kihi lamami pind, on saadud kogumaht (vt. lisad 7 ja 9). Lahutades Surfer 8 programmis pealispinnast keskmist veetaset 102,6 m absoluutsel kõrgusel on saadud veepealset varu koos katendiga.

Kasuliku kihi **lamamini** käesoleva uuringu raames pole jõutud, sest eesmärgiks oli eelkõige uurida vaid põhjavee tasemest üleval pool asuvat varu (tellijapoolne ülesanne). Kuna veetase oli keskeltläbi 102,6 m abs kõrgusel, siis uuringusügavus kujunes sellest veidi madalamale tasemele – keskeltläbi 100,7 m abs kõrgusele. Orienteeruvalt selle tasemeni on arvatud ka maavara varu.

Kuna tegemist on tegutseva karjääriga, siis **katend** ja samuti ka **muld** levib vaid uuringuala äärealadel ca 1 ha suurusel territooriumil.

Mulla mahu arvutus keskmise mulla paksuse juures 0,3 m:

- plokk 1:  $2700\text{m}^2 \times 0,3\text{m} = 810 \text{ m}^3$  e. 1 tuh  $\text{m}^3$
- plokk 2:  $7300\text{m}^2 \times 0,3\text{m} = 2190 \text{ m}^3$  e. 2 tuh  $\text{m}^3$
- **mulla maht kokku: 3 tuh  $\text{m}^3$ .**

Katendi mahu arvutus keskmise kattekihi juures 1,2m:

- plokk 1:  $2700\text{m}^2 \times 1,2\text{m} = 3240 \text{ m}^3$  e. 3 tuh  $\text{m}^3$
- plokk 2:  $7300\text{m}^2 \times 1,2\text{m} = 8760 \text{ m}^3$  e. 9 tuh  $\text{m}^3$
- **katendi maht kokku: 12 tuh  $\text{m}^3$ .**

Varude arvutus.

Varude arvutusel lähtuti ehituskruusa plokkide ühisest pindalast 1,96 ha ning ehitusliiva plokkide ühisest pindalast 3,38 ha.

Ehituskruusa plokkide 9 ja 11 maht kokku koos katendiga on 231 tuh m<sup>3</sup> (lisa 7).

Seega katendit maha lahutades  $231 \text{ tuh m}^3 - 3 \text{ tuh m}^3 = 228 \text{ tuh m}^3$ .

Veepealse varu maht koos katendiga on 198 tuh m<sup>3</sup> (lisa 8).

**9. ploki veepealne ehituskruusa varu:  $198 - 3 = 195 \text{ tuh m}^3$ .**

**11. ploki veealune ehituskruusa varu:  $228 - 195 = 33 \text{ tuh m}^3$ .**

Ehitusliiva plokkide 10 ja 12 maht kokku koos katendiga on 419 tuh m<sup>3</sup> (lisa 9).

Seega katendit maha lahutades  $419 - 9 = 410 \text{ tuh m}^3$ .

Edelapoolse osa veepealse varu maht koos katendiga on 359 tuh m<sup>3</sup> (lisa 10).

**10. ploki veepealne ehitusliiva varu:  $359 - 9 = 350 \text{ tuh m}^3$ .**

**12. ploki veealuse ehitusliiva varu:  $410 - 350 = 60 \text{ tuh m}^3$ .**

Üldine maavara varu on 638 tuh m<sup>3</sup>, s.h. veepealne varu 545 tuh m<sup>3</sup>, veealune varu 93 tuh m<sup>3</sup>.

Osa uuringuruumi teenindusalast (1,21 ha) kattub Tammiku maardla ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokiga nr 2. Selle plokiga kattuva varu maht koos katendiga on 179 tuh m<sup>3</sup> (lisa 11). Kattekihi maht on  $1,2 \times 915 = 1098 \text{ e. } 1 \text{ tuh m}^3$ . Seega uuritud varu maht Tammiku maardla aktiivse tarbevaru ploki nr 2 piires on **178 tuh m<sup>3</sup>**. Kui võrrelda seda 1979. aastal tehtud varu arvutustega selles plokis (Lugantseva, 1979), mis oli tehtud kasuliku kihi keskmise paksuse (12,74 m) alusel, siis varu maht oleks järgmine:  $12,74 \times 12100 = 154 \text{ tuh m}^3$ . Seega vaatamata karjääri laiendamisele kattuv osas tuli varu suurem, kuna keskmine uuringusügavus oli suurem kui 1979. aastal. Käesoleva geoloogilise uuringu raames välja eraldatud Tammiku maardla plokid nr 10 ja 12 kattuvad osaliselt Tammiku maardla 2. Ta plokiga, mille varu maht seisuga 1979. a oli 1281 tuh m<sup>3</sup>. **Tammiku maardla aktiivse tarbevaru ploki nr 2 varu muutub järgmiselt:  $1281 - 154 = 1127 \text{ tuh m}^3$ .**

Uurituse tasemest tulenevalt kvalifitseeritakse varu ehitusliiva ning ehituskruusa aktiivse tarbevaruna.

## 6. KAEVANDAMISE MÄETEHNILISED TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Tammiku uuringuruumis asuva liiva ja kruusa kaevandamiseks pole keerulised. Enamus uuritud varust asub ülevalpool põhjavee taset. Kuna tellijal ei olnud plaanis kaevandada põhjavee tasemest (102,6 m) allapoole jäävat varu, siis veepealsest varuplokist on soovitatav jätta viimane, orienteeruvalt 0,7 m paksune kiht kaevandamata. Seega kaevamise orienteeruv tase on 103,3 m abs kõrgusel. Täpsem põhjaveetaseme kohale jäetav minimaalne kihi paksus tuleneb Keskkonnaameti poolt esitatud korrastamistingimustest.

Kattekiht levib vaid kitsal alal uuringuala äärtes. Kõige paksem kattekiht on uuringuala kaguküljel, mis kujutab endast osaliselt rekultiveeritud karjääri nõlva. Selles osas suuremahulist kaevandamist enam ei toimu ning tuleb viia lõpuni karjääri seinte tasandamine ning katta see piisava paksusega mullakihi. Uuringuala/karjääri ülejäänud osas on kattekihtiks vaid õhuke liivasegune kasvukiht, mida tuleb enne kaevandamisele asumist ära koorida ja vallitada kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Säilitamaks mulla bioloogilist aktiivsust, ei tohi aunasid tihendada. Valdavalt on kasvukiht juba ammu ära kooritud ning vallitud mäeeraldise (= praegune uuringuala) edelaküljele.

Kaevandamist tuleb jätkata uuringuala/karjääri edelapoolses osas põhja- või läänenurgast suunaga keskosa poole. Kasuliku kihi suure paksuse tõttu tuleb kasutada 2-3 toodanguastangut.

Kaevandamise lõpptulemusena tekkiva karjääri nõlvad tuleb kruuspinnase puhul tasandada kaldega 1:1,4, liivpinnase puhul kaldega 1:2. Karjääri nõlvad ja põhi tuleb katta mullaga.

Maapõueseaduse (RT I 2004, 84, 572) § 48 lähtuvalt tuleb maa-ala korrastamiseks koostada keskkonnaministri poolt kinnitatud nõuetele (RTL 2005, 60, 862) vastav projekt. Eesti Maavarade Komisjonis kooskõlastatud korrastamisprojekti rakendamiseks annab nõusoleku Keskkonnaameti Viru regioon.



## 7. GEOLOOGILISE UURINGU KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

Uuringuruumi teenindusala asub Lääne-Viru maakonnas Rakke vallas Väike-Tammiku külas, Tammiku karjääri katastriüksusel (KÜ 66001:003:0020). Ala paikneb laugete nõlvade ja tasase harjaga põhja-loodesuunalisel (NNW) seljandikul ning kattub osaliselt selle pinnavormiga seotud Tammiku liivamaardlaga. Kagust külgneb ala Rakkest Simunasse suunduva asfalteeritud maanteeaga.

Töö käigus rajati üheksa puurauku sügavusega 6,0–20,0 m. Geoloogilise uuringu tegemisel järgiti rangelt kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Tööde teostamiseks kasutatud puuragregaat on läbinud perioodilise tehnilise ülevaatuse. Töös ei kasutatud keskkonda reostavaid materjale. Rajatud puuraugud likvideeriti kohe peale proovide võtmist pinnasega täitmise teel. Kasutatud mehhanismid tekitavad kuni 60 dBA tugevust müra.

Arvestades, et “öörahunorm” on 55 dBA ja töid tehti päevasel ajal, ei halvenenud uuringu tagajärjel ümbruskonna keskkonnatingimused rohkem kui põllutööde tegemise ajal.

## KOKKUVÕTE

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli uuringuloa valdaja, Ida Regionaalse Maanteeameti tellimuse alusel välja selgitada Tammiku uuringuruumis asuva liiva ja kruusa kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused. Uuringuruumi teenindusala, mille pindala on 5,34 ha, asub Lääne-Viru maakonnas Rakke vallas Väike-Tammiku külas Tammiku karjääri katastriüksusel.

Uuringuruumi teenindusala (5,34 ha) piires moodustavad 5,34 hektaril kasuliku kihi muutliku teralise koostisega seljandikuna ladestunud glatsiofluviaalsed setted. Uuringuala kirdepoolne osa on esindatud jämedateralise liiva ja veeriselise kruusaga. Suurem osa uuringualast (ca  $\frac{2}{3}$ ) on esindatud keskmise- kuni ülipeeneteralise liivaga ja eriteralise kruusaka liivaga.

Üldine maavara varu on **638 tuh m<sup>3</sup>**, s.h. veepealne varu, mida on kavas kaevandada – **545 tuh m<sup>3</sup>**. Uuringuruumis eraldati 4 plokki. Ehituskruusa plokkide ühine pindala 1,96 ha ning ehitusliiva plokkide ühine pindala 3,38 ha. Varuplokkide mahud on järgmised.

**9. ploki veepealne ehituskruusa varu – 195 tuh m<sup>3</sup>;**

**10. ploki veepealne ehitusliiva varu – 350 tuh m<sup>3</sup>;**

**11. ploki veealune ehituskruusa varu – 33 tuh m<sup>3</sup>;**

**12. ploki veealune ehitusliiva varu – 60 tuh m<sup>3</sup>;**

Kattekihi maht on 12 tuh. m<sup>3</sup>, sealhulgas mulla maht 3 tuh. m<sup>3</sup>.

Osa varust – 178 tuh m<sup>3</sup>, asub Tammiku maardla aktiivse Ta ploki nr 2 piires.

Kuna tellijal ei olnud plaanis kaevandada põhjavee tasemest (102,6 m) alla poole jäävat varu, siis veepealsest varuplokist on soovitatav jätta viimane, orienteeruvalt 0,7 m paksune kiht kaevandamata.

Kaevandamist tuleb jätkata uuringuala/karjääri edelapoolses osas põhja- või läänenurgast suunaga keskosa poole. Kasuliku kihi suure paksuse tõttu tuleb kasutada 2-3 toodanguastangut. Kaevamise orienteeruv tase on 103,3 m abs kõrgusel.

Looduslikul kujul ei vasta liiv ehitussegude ja betooni täiteliiva standarditele liiva lubatust suurema kruusaterade ja veeriste ( $\emptyset > 5$  mm) sisalduse tõttu. Sõelutuna võib liiv sobida vaid teatud liiki ehitussegudele, kus savi- ja tolmuosakeste sisalduse normid lubavad antud materjali kasutada. Kruusast väljasõelatud liiva saab kasutada teatud liiki ehitussegudes, kus savi- ja tolmuosakeste sisalduse normid lubavad antud

materjali kasutada. Täiteliiv (eriotstarbeline liiv) sobib teede muldkeha ehitamiseks ning täitepinnaseks.

## **KASUTATUD KIRJANDUS**

Nõuded maavaravarude kategooriatele ja maavaradele ning maavaravarude kasutusala nimistu. Kinnitatud keskkonnaministri 21. aprilli 2005.a. määrusega nr. 29 (RTL 2005, 47, 650).

Lugantseva V., 1976. Aruanne kruusliiva otsingutulemustes Tammiku piirkonnas (vene keeles). Keila, 1976, 2 kd., tekst 128 lk., 1 tekstilisa, 7 graafilist lisa, EGF 3422.

Lugantseva V., Valt E., 1979. Aruanne kruusliiva eeluuringu tulemustest Tammiku maardlas (vene keeles). Keila, 3 kd., tekst 35 lk., 27 tekstilisa, 10 graafilist lisa, EGF 3563.

Saarelaid H., 1963. Rakvere tööpiirkonna kruusa, kruusliiva ja liiva leiukohtade otsimis-, inventariseerimis eelluuretood. Aruanne. Kiiu, 4 kd., tekst 388 lk., 8 tekstilisa, 15 graafilist lisa, EGF 2050.

Voolma E., Niin A., 1956. Aruanne liiva ja kruusliiva uuringutest Väike-Maarja rajoonis (vene keeles). Tallinn, 2 kd., tekst 103 lk., 14 graafilist lisa, EGF 702.

Üldgeoloogilise uurimistöö ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord. Kinnitatud keskkonnaministri 26. mai 2005.a. määrusega nr. 44. (RTL 2005, 60, 866).

## TEKSTILISAD

**GEOLOOGILISE UURINGU LUBA**Loa number: **L.MU/318879**

<b>1. Loa omanik</b>	1.1. Nimi <b>Ida Regionaalne Maanteeamet</b>	
	1.2. Registrinumber / isikukood <b>70001573</b>	1.3. Aadress: <b>Vallikraavi 2, 46202 Rakvere</b>
<b>2. Maardla</b>	2.1. Maardla nimetus <b>Tammiku liivamaardla</b>	
	2.2. Maardlaosa nimetus -	
	2.3. Maardla (maardla osa) registrikaardi number <b>0159</b>	
	2.4. Maardla tähtsus üleriigilise tähtsusega <input type="checkbox"/> kohaliku tähtsusega <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>3. Uuringuruum</b>	3.1. Nimetus <b>Tammiku uuringuruum</b>	
	3.2. Teenindusala asukoht <b>Lääne-Viru</b> maakond	<b>Rakke</b> vald
	3.3. Teenindusala pindala, ha <b>5,34</b>	
	3.4. Uuritava maavara nimetus: <b>liiv, kruus, täitepinnas</b> võimalikud kasutusala: <b>ehitus, teedehitus, täitepinnas</b>	
<b>4. Uuringu teostaja</b>	4.1. Ettevõtja nimetus <b>OÜ Eesti Geoloogiakeskus</b>	
	4.2. Äriregistri kood <b>10140653</b>	4.3. Aadress <b>Kadaka tee 82, 12618 Tallinn</b>
	4.4. Majandustegevuse registris registreerimise kuupäev <b>03.06.2004</b> ja registreeringu number <b>KKA000037</b>	





<b>5. Uuringu iseloom ja maht</b>	5.1. Maavara uuringu eesmärk tarbevaru uuring <input type="checkbox"/> reservvaru uuring <input type="checkbox"/> täiendav uuring <input checked="" type="checkbox"/> ..... <input type="checkbox"/>
	5.2. Uurimissügavus, m <b>20</b>
	5.3. Puuraukude arv    kuni <b>20</b>
	5.4. Uuringukaeveõõnte arv    kuni <b>20</b>
	5.5. Hüdrogeoloogilised katsetööd <b>veetasemete mõõtmine</b>
	5.6. Geofüüsikalised tööd Elektrometria, km -    gravimeetria, km -
	5.7. Muud sihtotstarbelised tööd: <b>laboriuuringud ja topograafiline mõõdistamine</b>
	5.8. Ajutiste ehitiste loetelu -
	5.9. Loa kehtivus <b>07.06.2012.a</b>
<b>6 Täiendavad tingimused</b>	<b>Uurimistööde käigus vältida kütuse ja määrdeainete maapinnale sattumist.</b>

Loa andja: asutus või struktuuriüksus, loa väljastanud isiku nimi ja amet

**Keskkonnaameti Viru regiooni juhataja Jaak Jürgenson**

.....  
allkiri



08.06.2010  
kuupäev

PUURAUKUDE KATALOOG  
(Väljavõtte teostaja andmebaasist)

Pa/lp nr	x	y	z	Pa sügavus	Veetase	Veetase (abs)	Kattekiht	KKPaks	KKLam	Kuupäev
Pa 001	6543077.39	633503.36	113.712	13.5	12.5	101.2	2.0	11.5	100.2	15-juuni-10
Pa 002	6543104.26	633436.11	115.509	16.8	12.5	103.0	0.2	16.6	98.7	15-juuni-10
Pa 003	6543171.58	633433.20	116.555	16.8	14.5	102.1	0.4	16.4	99.8	15-juuni-10
Pa 004	6543279.08	633501.96	120.475	20.0	17.5	103.0	0.4	19.6	100.5	15-juuni-10
Pa 005	6543416.73	633588.33	120.358	18.8	18.3	102.1	0.2	18.6	101.6	15-juuni-10
Pa 006	6543263.36	633756.28	114.644	14.0	12.0	102.6	3.0	11.0	100.6	28-juuni-10
Pa 007	6543322.52	633654.02	110.792	10.2	7.9	102.9	0.0	10.2	100.6	28-juuni-10
Pa 008	6543133.70	633578.65	113.500	12.0	11.0	102.5	1.9	10.1	101.5	29-juuni-10
Pa 009	6543204.17	633557.80	107.629	6.0	5.0	102.6	0.0	6.0	101.6	29-juuni-10
lp 1	6543186.84	633652.26	112.040	11.1	9.5	102.6	2.4	8.7	101.0	29-juuni-10
lp 2	6543271.96	633612.91	108.020	8.2	5.6	102.4	0.0	8.2	101.1	29-juuni-10
lp 3	6543360.46	633552.29	121.700	20.6	19.2	102.5	0.3	20.3	101.1	29-juuni-10

Nimi	algus <sup>1)</sup>	lõpp	Geoloogilise läbilõike kirjeldus	Strat. indeks	alates	kuni <sup>2)</sup>	Proov
Pa 001	0.0	0.3	Kasvukiht.	VI	NA	NA	NA
Pa 001	0.3	2.0	Hallikaspruun saviliivmoreen.	gIIIjr <sub>3</sub>	NA	NA	NA
Pa 001	2.0	6.0	Beežikashall peen liiv suhteliselt hästi sorteeritud. Jäme purdu ca 2%.	fIIIjr <sub>3</sub>	2.0	6.0	1
Pa 001	6.0	9.0	Sama.	fIIIjr <sub>3</sub>	6.0	9.0	2
Pa 001	9.0	13.5	+ Keskmiseteraline beežikashall liiv, jäme purdu ca 18%, nendest tardkivimiline ca 5%.	fIIIjr <sub>3</sub>	9.0	13.5	3
Pa 002	0.0	0.2	Liivasegune kasvukiht.	VI	NA	NA	NA
Pa 002	0.2	4.5	Hallikasbeež kruusakas keskmiseteraline liiv üksikute veeristega, jäme purdu ca 3%.	fIIIjr <sub>3</sub>	0.2	4.5	4
Pa 002	4.5	9.0	Beež ülipeeneteraline liiv, hästi sorteeritud.	fIIIjr <sub>3</sub>	4.5	9.0	5
Pa 002	9.0	12.0	Beež keskmiseteraline liiv. Jäme purdu ca 10%.	fIIIjr <sub>3</sub>	9.0	12.0	6
Pa 002	12.0	16.8	+ Segateraline liiv, peene kruusa ja üksikute veeristega, jäme purdu ca 24%.	fIIIjr <sub>3</sub>	12.0	16.8	7
Pa 003	0.0	0.4	Liivasegune kasvukiht.	VI	NA	NA	NA
Pa 003	0.4	4.5	Hallikasbeež peen liiv, üksikute jämedamate teradega. Jäme purdu < 1%.	fIIIjr <sub>3</sub>	0.4	4.5	8
Pa 003	4.5	9.0	Keskmiseteraline liiv. Jäme purdu ca 1%.	fIIIjr <sub>3</sub>	4.5	9	9
Pa 003	9.0	12.0	Vaga peen liiv. Jäme purdu ca 1%.	fIIIjr <sub>3</sub>	9.0	12.0	10
Pa 003	12.0	16.8	+ Vaga peen liiv, alates 14 m sügavusest kergelt tsementeerunud. Jäme purdu ca 2%.	fIIIjr <sub>3</sub>	12.0	16.8	11
Pa 004	0.0	0.4	Kasvukiht.	VI	NA	NA	NA
Pa 004	0.4	4.5	Hallikasbeež liiv, segateraline, peene kruusa lisandiga. Jäme purdu ca 6%.	fIIIjr <sub>3</sub>	0.4	4.5	12
Pa 004	4.5	9.0	Ülipeeneteraline hallikasbeež liiv, vähese kruusaga. Jäme purdu < 1%.	fIIIjr <sub>3</sub>	4.5	9.0	13
Pa 004	9.0	12.0	Hallikasbeež peeneteraline liiv peene kruusaga. Jäme purdu ca 2%.	fIIIjr <sub>3</sub>	9.0	12.0	14
Pa 004	12.0	16.5	Sama.	fIIIjr <sub>3</sub>	12.0	16.5	15
Pa 004	16.5	20.0	+ Pruunikashall segateraline liiv peene kruusaga. Jäme purdu ca 3%.	fIIIjr <sub>3</sub>	16.5	20.0	16
Pa 005	0.0	0.2	Kruusasegune kasvukiht.	VI	NA	NA	NA
Pa 005	0.2	6.0	Kruus veeristega. Jäme purdu ca 62 %.	fIIIjr <sub>3</sub>	0.2	6.0	17
Pa 005	6.0	9.0	Kruus. Jäme purdu ca 61%.	fIIIjr <sub>3</sub>	6.0	9.0	18
Pa 005	9.0	11.0	Peeneteraline beez liiv vähese kruusaga. Jäme purdu < 1%.	fIIIjr <sub>3</sub>	9.0	11.0	19
Pa 005	11.0	15.0	Kruus. Jäme purdu ca 73 %.	fIIIjr <sub>3</sub>	11.0	15.0	20
Pa 005	15.0	18.8	+ Kruus. Jäme purdu ca 63 %.	fIIIjr <sub>3</sub>	15.0	18.8	21
Pa 006	0.0	0.4	Kasvukiht.	VI	NA	NA	NA
Pa 006	0.4	1.9	Hallikaspruun moreen.	gIIIjr <sub>3</sub>	NA	NA	NA
Pa 006	1.9	3.0	Väga peeneteraline savikas hallikasbeez liiv.	fIIIjr <sub>3</sub>	NA	NA	NA
Pa 006	3.0	6.0	Hallikasbeež liiv, peeneteraline, peene kruusa lisandiga. Jäme purdu ca 18%.	fIIIjr <sub>3</sub>	3.0	6.0	23
Pa 006	6.0	9.0	Kruus jämeda liiva vahekihtidega. Jäme purdu ca 61 %.	fIIIjr <sub>3</sub>	6.0	9.0	24
Pa 006	9.0	14.0	+ Sama.	fIIIjr <sub>3</sub>	9.0	14.0	25

NA - poleandmeid, nt. pole proove võetud

1) intervall, m 2) proovitud intervall, m

Nimi	algus <sup>1)</sup>	lõpp	Geoloogilise läbilõike kirjeldus	Strat. indeks	alates	kuni <sup>2)</sup>	Proov
Pa 007	0.0	4.0	Kruus valdavalt karbonaatne, veeristega. Jämepurdu ca 55%.	fIIIjr <sub>3</sub>	0.0	4.0	26
Pa 007	4.0	8.0	Sama. Jämepurdu ca 61%.	fIIIjr <sub>3</sub>	4.0	8.0	27
Pa 007	8.0	10.2	+ Sama. Jämepurdu ca 60%.	fIIIjr <sub>3</sub>	8.0	10.2	28
Pa 008	0.0	0.2	Liivasegune kasvukiht	VI	NA	NA	NA
Pa 008	0.2	1.9	Ülipeeneteraline väga savikas pruunikashall liiv. Jämepurdu < 1%.	fIIIjr <sub>3</sub>	NA	NA	NA
Pa 008	1.9	4.0	Segateralise liiva ja kruusa vahekihid, veerised ca 10%. Jämepurdu ca 25%.	fIIIjr <sub>3</sub>	1.9	4.0	30
Pa 008	4.0	5.5	Beežikashall peeneteraline liiv, kruusa vahekihtidega. Jämepurdu ca 19%.	fIIIjr <sub>3</sub>	4.0	5.5	31
Pa 008	5.5	7.2	Kruus, veerised ca 15%. Jämepurdu ca 52%.	fIIIjr <sub>3</sub>	5.5	7.2	32
Pa 008	7.2	12.0	+ Beežikashall segateraline liiv, kruusa vahekihtidega. Jämepurdu ca 19%.	fIIIjr <sub>3</sub>	7.2	12.0	33
Pa 009	0.0	3.0	Beežikashall peeneteraline liiv üksikute kruusateradega. Liiva teralisus väheneb sügavusega, samuti kruusa osakaal. Jämepurdu ca 1%.	fIIIjr <sub>3</sub>	0.0	3.0	34
Pa 009	3.0	6.0	+ Sama.	fIIIjr <sub>3</sub>	3.0	6.0	35

NA - poleandmeid, nt. pole proove võetud

1) intervall, m 2) proovitud intervall, m



**KESKKONNAAMET**

Viru regioon

#

**Keskkonnaamet**

Narva mnt 7A, 15172 Tallinn, registrikood 70008658

Tel 627 2193, faks 627 2182, info@keskkonnaamet.ee

www.keskkonnaamet.ee

Heiko Ojavee  
Ida Regionaalne Maanteeamet  
Vallikraavi 2  
44306 Rakvere

Teie 29.09.2010

Meie 05.10.2010 nr V 10-1/37099-2

## **Tammiku uuringuruumi teenindusala korrastamise akti heakskiitmine**

Lugupeetud Heiko Ojavee

Pöördusite Keskkonnaameti Viru regiooni poole taotlusega Tammiku uuringuruumi puuraukude likvideerimise akti heakskiitmiseks. Geoloogiline uuringutöö toimus Keskkonnaameti Viru regiooni poolt väljastatud geoloogilise uuringuloa L.MU/318879 alusel (loa omanik Ida Regionaalne Maanteeamet). Tammiku uuringuruumi teenindusala asub Lääne-Viru maakonnas Rakke vallas Väike-Tammiku külas Tammiku karjääri maaüksusel (katastritunnus 66001:003:0020) ning valdavas osas kattub tegutseva maa-ainese Väike-Tammiku karjääri mäeeraldisega.

Vastavalt maapõueseaduse §-le 46 lõikele 3 ning võttes arvesse, et riigivara valitseja poolt vastuväiteid teenindusala korrastamisele ei ole, Keskkonnaameti Viru regioon kiidab Tammiku uuringuruumi teenindusala korrastamise akti heaks.

Lugupidamisega

*/Allkirjastatud digitaalselt/*

Jaak Jürgenson  
juhataja

Lisa: Tammiku uuringuruumi puuraukude likvideerimise akt – 1 lk

Jelena Ello 332 4404, jelena.ello@keskkonnaamet.ee

**Ida-Virumaa**

Pargi 15, 41537 Jõhvi

Tel 332 4401, faks 332 4403

ida-viru@keskkonnaamet.ee

**Lääne-Virumaa**

Kunderi 18, 44307 Rakvere

Tel 325 8401, faks 325 8403

laane-viru@keskkonnaamet.ee

**Lääne-Virumaa**

Palmse küla, 45435 Vihula vald

Tel 329 5535, fax 329 5531

lahemaa@keskkonnaamet.ee



PUURAUKUDE  
LIKVIDEERIMISE AKT

Objekt: Tammiku uuringuruumi teenindusala asub Lääne-Viru maakonnas Rakke vallas Väike-Tammiku külas Tammiku karjääri katastriüksusel (66001:003:0020). Uuringuruumi teenindusala pindala on 5,34 ha.

Puuraukude rajamise aeg: juuni 2010.a.

Puuraugud: nr. 1 – 9 (süg. 6,0 – 20,0 m) rajati iseliikuva puuragregaadiga keerdpuurimise meetodil, manteltorusid ei kasutatud. Puuraugud rajati kruusa- ja liivakihi paksuse määramiseks ja proovide saamiseks.

Puuraukude likvideerimise põhjus: tööde lõpetamine.

Likvideerimise aeg: 29. juuni 2010.a., peale puuraukude kirjeldamist, proovide võtmist ja veetasemete mõõtmist.

Likvideerimise moodus: puuraukude süvendid täideti samast kohast väljatud pinnasega ja tihendati.

Puuraukude ümbruse seisund pärast likvideerimist: maapind on tasandatud ja viidud uuringueelsesesse seisundisse.

Uuringuloa valdaja:  
/allkirjastatud digitaalselt/

Ida Regionaalne Maanteeamet  
Heiko Ojavee /peaspetsialist/

Puuraukude likvideerija:  
/allkirjastatud digitaalselt/

Mark Karimov /OÜ EGK geoloog/

Maaomaniku seisukoht: nõus  
/allkirjastatud digitaalselt/

Taivo Linnamägi  
Majandus- ja kommunikatsiooni-  
ministeriumi majandus- ja riigivara  
talituse juhataja

Tammiku karjääris  
15. juuli 2010.a.

## DIGITAALALKIRJADE KINNITUSLEHT

## ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI TÜÜP	FAILI SUURUS
Tammiku_Pa_likv_akt.doc	application/msword	23552 B

## ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
1.	MARK KARIMOV	38010092744	27.09.2010 10:35:20

ALLKIRJA KEHTIVUS

ALLKIRI KEHTIB

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

SERTIFIKAADI SEERIANUMBER

Tallinn, Harjumaa, 12618, Eesti

4C99 AF9F (1285140383)

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA AVALIKU VÖTME LÜHEND

ESTEID-SK 2007

48 06 DE BE 8C 87 57 95 80 78 63 FA 9C 23 2B 2B A0 3A 18 75

KEHTIVUSKINNITUSE SÕNUMILÜHEND

A8 31 AC 82 99 45 48 E7 B0 69 96 AD D6 9D 78 20 B3 FF 6B DD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
2.	HEIKO OJAVEE	38609135224	29.09.2010 10:46:22

ALLKIRJA KEHTIVUS

ALLKIRI KEHTIB

ROLL/RESOLUTSIOON

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

SERTIFIKAADI SEERIANUMBER

4BBA 1617 (1270486551)

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA AVALIKU VÖTME LÜHEND

ESTEID-SK 2007

48 06 DE BE 8C 87 57 95 80 78 63 FA 9C 23 2B 2B A0 3A 18 75

KEHTIVUSKINNITUSE SÕNUMILÜHEND

E1 8A 29 46 97 7D 6C BA 7E 77 FE 95 0A B8 56 99 BE D7 1E 8E

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
3.	TAIVO LINNAMÄGI	38411125731	29.09.2010 13:53:55

ALLKIRJA KEHTIVUS

ALLKIRI KEHTIB

ROLL/RESOLUTSIOON

talituse juhataja

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

SERTIFIKAADI SEERIANUMBER

47B2 FE2D (1202912813)

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA AVALIKU VÖTME LÜHEND

ESTEID-SK 2007

48 06 DE BE 8C 87 57 95 80 78 63 FA 9C 23 2B 2B A0 3A 18 75

KEHTIVUSKINNITUSE SÕNUMILÜHEND

2F 85 8B 33 58 84 20 3F D6 69 51 51 81 BB 18 2F 14 A1 38 EA

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "Allkirjastatud failid" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

LÕIMISEANALÜÜSI TULEMUSED PROOOVIDES JA KAALUTUD KESKMISENA EHITUSLIIVAS

	Puurauk	pa 1	pa 1	pa 1	pa 2	pa 2	pa 2	pa 2	pa 3	pa 3	pa 3	pa 3	pa 4	pa 4	pa 4
	<b>Proovi nr.</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Proovimise intervall, m	2,0-6,0	6,0-9,0	9,0-13,5	0,2-4,5	4,5-9,0	9,0-12,0	12,0-16,8	0,4-4,5	4,5-9,0	9,0-12,0	12,0-16,8	0,4-4,5	4,5-9,0	9,0-12,0
	paksus, m	4.0	3.0	4.5	4.3	4.5	3.0	4.8	4.1	4.5	3.0	4.8	4.1	4.5	3.0
	Mõõdühik: %														
PROOVIS	> 70														
	70-40														
	40-20			7.00		1.88		4.13					0.48		
	20-10	1.42		6.16	1.84	0.26	4.07	10.74		0.37	0.75	1.11	2.08		0.41
	10-5	0.95	1.63	5.55	1.28	0.55	6.13	9.44	0.27	0.88	0.39	1.35	3.37	0.10	1.84
	<b>kruusa (&gt;5 mm)%</b>	<b>2.4</b>	<b>1.6</b>	<b>18.7</b>	<b>3.1</b>	<b>2.7</b>	<b>10.2</b>	<b>24.3</b>	<b>0.3</b>	<b>1.3</b>	<b>1.1</b>	<b>2.5</b>	<b>5.9</b>	<b>0.1</b>	<b>2.3</b>
KRUUSAS	> 70														
	70-40														
	40-20			37.4		69.9		17.0					8.1		
	20-10	59.9		32.9	59.0	9.7	39.9	44.2		29.6	65.8	45.1	35.1		18.2
	10-5	40.1	100.0	29.7	41.0	20.4	60.1	38.8	100.0	70.4	34.2	54.9	56.8	100.0	81.8
PROOVIS	5-2,5	0.79	2.74	4.40	1.49	0.54	4.18	7.17	0.57	1.88	0.73	1.07	3.48	0.15	2.29
	2,5-1,25	1.65	5.88	8.01	9.33	2.07	7.97	10.69	3.14	8.47	1.70	3.18	12.14	0.55	5.32
	1,25-0,63	8.60	13.99	20.17	26.26	6.27	22.74	18.29	15.69	31.47	9.09	10.82	29.63	2.99	17.12
	0,63-0,315	35.07	27.90	23.09	36.67	13.71	31.30	21.37	50.61	33.61	29.37	29.46	28.34	16.81	39.67
	0,315-0,16	28.03	21.98	9.92	14.45	34.07	12.71	8.26	21.53	11.78	28.91	26.07	11.11	39.77	17.43
	0,16-0,05	11.90	11.28	6.21	3.36	30.99	4.85	3.83	3.94	3.84	18.25	18.47	4.53	27.81	7.81
	<b>liiva (5 - 0,05 mm) %</b>	<b>86.0</b>	<b>83.8</b>	<b>71.8</b>	<b>91.6</b>	<b>87.7</b>	<b>83.8</b>	<b>69.6</b>	<b>95.5</b>	<b>91.1</b>	<b>88.1</b>	<b>89.1</b>	<b>89.2</b>	<b>88.1</b>	<b>89.6</b>
	<b>tolm+savi (&lt;0.05 mm)</b>	<b>11.59</b>	<b>14.60</b>	<b>9.49</b>	<b>5.32</b>	<b>9.66</b>	<b>6.05</b>	<b>6.08</b>	<b>4.25</b>	<b>7.70</b>	<b>10.81</b>	<b>8.47</b>	<b>4.84</b>	<b>11.82</b>	<b>8.11</b>
LIIVAS	<b>kokku &lt;5mm</b>	<b>97.6</b>	<b>98.4</b>	<b>81.3</b>	<b>96.9</b>	<b>97.3</b>	<b>89.8</b>	<b>75.7</b>	<b>99.7</b>	<b>98.8</b>	<b>98.9</b>	<b>97.5</b>	<b>94.1</b>	<b>99.9</b>	<b>97.8</b>
	5-2,5	0.8	2.8	5.4	1.5	0.6	4.7	9.5	0.6	1.9	0.7	1.1	3.7	0.2	2.3
	2,5-1,25	1.7	6.0	9.9	9.6	2.1	8.9	14.1	3.1	8.6	1.7	3.3	12.9	0.6	5.4
	1,25-0,63	8.8	14.2	24.8	27.1	6.4	25.3	24.2	15.7	31.9	9.2	11.1	31.5	3.0	17.5
	0,63-0,315	35.9	28.4	28.4	37.9	14.1	34.9	28.2	50.7	34.0	29.7	30.2	30.1	16.8	40.6
	0,315-0,16	28.7	22.3	12.2	14.9	35.0	14.2	10.9	21.6	11.9	29.2	26.7	11.8	39.8	17.8
	0,16-0,05	12.2	11.5	7.6	3.5	31.8	5.4	5.1	4.0	3.9	18.5	18.9	4.8	27.8	8.0
	frakts.<0.16 mm	24.1	26.3	19.3	9.0	41.8	12.1	13.1	8.2	11.7	29.4	27.6	10.0	39.7	16.3
	tolm+savi (<0.05 mm)	<b>11.9</b>	<b>14.8</b>	<b>11.7</b>	<b>5.5</b>	<b>9.9</b>	<b>6.7</b>	<b>8.0</b>	<b>4.3</b>	<b>7.8</b>	<b>10.9</b>	<b>8.7</b>	<b>5.1</b>	<b>11.8</b>	<b>8.3</b>
TÄISJÄÄK	1,25	2.5	8.8	15.3	11.2	2.7	13.5	23.6	3.7	10.5	2.5	4.4	16.6	0.7	7.8
	0,63	11.3	23.0	40.1	38.3	9.1	38.9	47.8	19.5	42.3	11.7	15.5	48.1	3.7	25.3
	0,315	47.2	51.3	68.5	76.1	23.2	73.7	76.0	70.2	76.4	41.4	45.7	78.2	20.5	65.9
	0,16	75.9	73.7	80.7	91.0	58.2	87.9	86.9	91.8	88.3	70.6	72.4	90.0	60.3	83.7
	<b>liiva peensus-moodul</b>	<b>1.4</b>	<b>1.6</b>	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>0.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.4</b>	<b>1.9</b>	<b>2.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>2.4</b>	<b>0.9</b>	<b>1.9</b>
	<b>liiva nimetus</b>	<b>väga peen</b>	<b>peen</b>	<b>kesk</b>	<b>kesk</b>	<b>üli-peen</b>	<b>kesk</b>	<b>kesk</b>	<b>peen</b>	<b>kesk</b>	<b>väga peen</b>	<b>väga peen</b>	<b>kesk</b>	<b>üli-peen</b>	<b>peen</b>

jätkub...

OÜ Eesti Geoloogiakeskuse laboratoorium  
Laboratooriumim juhataja M. Kalkun  
Analüütik M. Saaremäe

(Lisa 5 järg)

	Puurauk	pa 4	pa 4	pa 8	pa 8	pa 8	pa 8	pa 9	pa 9	Kaal. keskmine
	Proovi nr.	15	16	30	31	32	33	34	35	
	Proovimise intervall, m	12,0-16,8	16,8-20,0	1,9-4,0	4,0-5,5	5,5-7,2	7,2-12,0	0-3,0	3,0-6,0	
	paksus, m	4.8	3.2	2.1	1.5	1.7	4.8	3.0	3.0	
Mõõdühik: %										
PROOVIS	> 70									0.0
	70-40			2.52		22.67				0.5
	40-20		1.08	7.63	5.29	16.21	4.62		1.46	1.8
	20-10	0.97	0.98	7.76	8.95	7.52	6.96	0.75	3.55	2.8
	10-5	1.59	0.71	6.97	4.71	5.23	7.39	0.18	3.19	2.8
	kruusa (>5 mm)%	2.6	2.8	24.9	19.0	51.6	19.0	0.9	8.2	7.9
KRUUSAS	> 70									0.0
	70-40			10.1		43.9				1.2
	40-20		39.0	30.7	27.9	31.4	24.4		17.8	13.1
	20-10	37.9	35.4	31.2	47.2	14.6	36.7	80.6	43.3	34.5
	10-5	62.1	25.6	28.0	24.9	10.1	39.0	19.4	38.9	51.2
PROOVIS	5-2,5	1.82	1.06	3.28	2.90	2.27	3.87	0.78	2.26	2.3
	2,5-1,25	2.67	7.82	5.87	4.70	4.87	6.39	3.16	4.28	5.5
	1,25-0,63	14.98	31.58	25.63	17.60	16.82	17.02	14.90	10.14	17.1
	0,63-0,315	39.50	38.05	28.19	30.67	17.38	27.43	35.31	41.82	30.6
	0,315-0,16	20.05	11.90	7.35	9.94	4.11	11.28	25.95	26.20	19.1
	0,16-0,05	9.07	3.69	2.17	4.51	1.19	4.59	13.07	5.46	9.8
	liiva (5 - 0,05 mm) %	88.1	94.1	72.5	70.3	46.6	70.6	93.2	90.2	84.4
	tolm+savi (<0.05 mm)	9.35	3.13	2.63	10.73	1.73	10.45	5.90	1.64	7.7
LIIVAS	kokku <5mm	97.4	97.2	75.1	81.1	48.4	81.0	99.1	91.8	92.1
	5-2,5	1.9	1.1	4.4	3.6	4.7	4.8	0.8	2.5	2.7
	2,5-1,25	2.7	8.0	7.8	5.8	10.1	7.9	3.2	4.7	6.2
	1,25-0,63	15.4	32.5	34.1	21.7	34.8	21.0	15.0	11.0	19.1
	0,63-0,315	40.5	39.1	37.5	37.8	35.9	33.9	35.6	45.6	33.2
	0,315-0,16	20.6	12.2	9.8	12.3	8.5	13.9	26.2	28.5	20.1
	0,16-0,05	9.3	3.8	2.9	5.6	2.5	5.7	13.2	5.9	10.3
	frakts.<0.16 mm	18.9	7.0	6.4	18.8	6.0	18.6	19.1	7.7	18.7
	tolm+savi (<0.05 mm)	9.6	3.2	3.5	13.2	3.6	12.9	6.0	1.8	8.4
TÄISJÄÄK	1,25	4.6	9.1	12.2	9.4	14.8	12.7	4.0	7.1	8.9
	0,63	20.0	41.6	46.3	31.1	49.5	33.7	19.0	18.2	28.0
	0,315	60.5	80.7	83.8	68.9	85.5	67.5	54.7	63.7	61.2
	0,16	81.1	93.0	93.6	81.2	94.0	81.4	80.9	92.3	81.3
	liiva peensus-moodul	1.7	2.3	2.4	1.9	2.5	2.0	1.6	1.8	1.8
	liiva nimetus	peen	kesk	kesk	peen	kesk	kesk	peen	peen	peen

OÜ Eesti Geoloogiakeskuse laboratoorium  
 Laboratooriumim juhataja M. Kalkun  
 Analüütik M. Saaremäe

LÖIMISEANALÜÜSI TULEMUSED PROOOVIDES JA KAALUTUD KESKMISENA EHITUSKRUUSAS

Puurauk		pa 5	pa 5	pa 5	pa 5	pa 5	pa 6	pa 6	pa 6	pa 7	pa 7	pa 7	Kaal. kesk- mine
Proovi nr.		17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	
Proovimise intervall, m		0,2-4,5	4,5-9,0	9,0-11,0	11,0-15,0	15,0-18,8	3,0-6,0	6,0-9,0	9,0-14,0	0-4,0	4,0-8,0	8,0-10,2	
paksus, m		4.3	4.5	2.0	4.0	3.8	3.0	3.0	5.0	4.0	4.0	2.2	
Mõõtühik: %													
PROOVIS	> 70		22.43		6.75	6.17		4.29	17.25		9.05	18.56	8.2
	70-40	8.04	16.88		17.14	19.38		31.84	29.01	13.30	23.37	13.44	16.8
	40-20	24.29	11.00		27.55	14.93	3.39	12.73	3.11	28.98	15.02	13.99	14.9
	20-10	18.96	6.31	0.26	12.51	12.83	7.61	6.06	5.16	6.60	8.64	6.64	8.8
	10-5	10.59	4.60	0.25	9.15	10.41	6.95	6.55	4.17	5.67	5.41	4.30	6.5
	kruusa (>5 mm)%	61.9	61.2	0.5	73.1	63.7	18.0	61.5	58.7	54.6	61.5	56.9	55.2
KRUUSAS	> 70		36.6		9.2	9.7		7.0	29.4		14.7	32.6	
	70-40	13.0	27.6		23.4	30.4		51.8	49.4	24.4	38.0	23.6	27.5
	40-20	39.3	18.0		37.7	23.4	18.9	20.7	5.3	53.1	24.4	24.6	25.1
	20-10	30.6	10.3	51.0	17.1	20.1	42.4	9.9	8.8	12.1	14.1	11.7	19.0
	10-5	17.1	7.5	49.0	12.5	16.3	38.7	10.7	7.1	10.4	8.8	7.6	14.9
PROOVIS	5-2,5	3.90	3.52	1.02	3.31	6.58	2.06	4.03	1.59	3.03	3.06	3.90	3.3
	2,5-1,25	4.64	6.43	9.76	3.84	6.06	5.34	9.31	2.85	8.70	3.48	5.22	5.7
	1,25-0,63	6.56	11.49	15.29	7.60	8.56	12.15	9.24	12.62	14.18	9.40	12.73	10.6
	0,63-0,315	5.01	10.67	26.47	7.21	9.56	23.08	7.01	15.89	12.19	13.42	14.63	12.4
	0,315-0,16	3.21	3.59	30.67	2.54	3.36	18.00	3.94	4.25	5.08	6.35	3.51	6.4
	0,16-0,05	5.76	1.47	13.13	1.10	0.94	9.28	2.46	1.53	1.27	1.79	1.13	3.1
	liiva (5 - 0,05 mm) %	29.1	37.2	96.3	25.6	35.1	69.9	36.0	38.7	44.5	37.5	41.1	41.5
	tolm+savi (<0.05 mm)	9.04	1.61	3.15	1.30	1.22	12.14	2.54	2.57	1.00	1.01	1.95	3.3
LIIVAS	kokku <5mm	38.1	38.8	99.5	26.9	36.3	82.1	38.5	41.3	45.5	38.5	43.1	44.8
	5-2,5	10.2	9.1	1.0	12.3	18.1	2.5	10.5	3.8	6.7	7.9	9.1	8.6
	2,5-1,25	12.2	16.6	9.8	14.3	16.7	6.5	24.2	6.9	19.1	9.0	12.1	13.4
	1,25-0,63	17.2	29.6	15.4	28.3	23.6	14.8	24.0	30.6	31.2	24.4	29.6	25.1
	0,63-0,315	13.1	27.5	26.6	26.8	26.4	28.1	18.2	38.5	26.8	34.8	34.0	27.5
	0,315-0,16	8.4	9.3	30.8	9.4	9.3	21.9	10.2	10.3	11.2	16.5	8.1	12.3
	0,16-0,05	15.1	3.8	13.2	4.1	2.6	11.3	6.4	3.7	2.8	4.6	2.6	6.1
	frakts.<0.16 mm	38.8	7.9	16.4	8.9	6.0	26.1	13.0	9.9	5.0	7.3	7.2	13.2
	tolm+savi (<0.05 mm)	23.7	4.2	3.2	4.8	3.4	14.8	6.6	6.2	2.2	2.6	4.5	7.1
TÄISJÄÄI	1,25	22.4	25.7	10.8	26.6	34.8	9.0	34.6	10.8	25.8	17.0	21.2	22.0
	0,63	39.6	55.3	26.2	54.8	58.4	23.8	58.6	41.3	57.0	41.4	50.7	47.0
	0,315	52.8	82.8	52.8	81.6	84.8	52.0	76.8	79.8	83.8	76.2	84.7	74.5
	0,16	61.2	92.1	83.6	91.1	94.0	73.9	87.0	90.1	95.0	92.7	92.8	86.8
	liiva peensus-moodul	1.9	2.6	1.7	2.7	2.9	1.6	2.7	2.3	2.7	2.4	2.6	2.4
liiva nimetus		peen	jäme	peen	jäme	jäme	peen	jäme	kesk	jäme	kesk	jäme	kesk

OÜ Eesti Geoloogiakeskuse laboratoorium  
 Laboratooriumim juhataja M. Kalkun  
 Analüütik M. Saaremäe  
 Arvutused: M. Karimov

## PLOKK 9 ja 11 ÜHISE MAHU ARVUTUS

**Ülemine pind**

Grid File Name:	C:\Rakendus\Moora_ja_Tammiku\Tammiku\Surfer\Tammiku_PIND
_ruum1.grd	
Grid Size:	425 rows x 426 columns
X Minimum:	633358
X Maximum:	633783
X Spacing:	1
Y Minimum:	6543040
Y Maximum:	6543464
Y Spacing:	1
Z Minimum:	104.74336296727
Z Maximum:	122.52762428156

**Alumine pind**

Grid File Name:	C:\Rakendus\Moora_ja_Tammiku\Tammiku\Surfer\Tammiku_lamam_ruum1.grd
Grid Size:	425 rows x 426 columns
X Minimum:	633358
X Maximum:	633783
X Spacing:	1
Y Minimum:	6543040
Y Maximum:	6543464
Y Spacing:	1
Z Minimum:	100.59476299299
Z Maximum:	101.55607454774

**Mahud**

Z Scale Factor:	1
<b>Total Volumes by:</b>	
Trapezoidal Rule:	230525.52266326
Simpson's Rule:	230520.85026375
Simpson's 3/8 Rule:	230527.95188287

**Cut & Fill Volumes**

Positive Volume [Cut]:	<b>230525.52266326</b>
Negative Volume [Fill]:	0
Net Volume [Cut-Fill]:	230525.52266326

**Plokk 9+11 maht (koos katendiga) on 231 tuh. m<sup>3</sup>**

Mark Karimov  
Vanem geoloog

## PLOKK 9 ja 11 VEEPEALSE OSA ÜHISE MAHU ARVUTUS

**Ülemine pind**

Grid File Name:	C:\Rakendus\Moora_ja_Tammiku\Tammiku\Surfer\Tammiku_PIND
_ruum1.grd	
Grid Size:	425 rows x 426 columns
X Minimum:	633358
X Maximum:	633783
X Spacing:	1
Y Minimum:	6543040
Y Maximum:	6543464
Y Spacing:	1
Z Minimum:	104.74336296727
Z Maximum:	122.52762428156

**Alumine pind**

Level Surface defined by Z = 102.6

**Mahud**

Z Scale Factor: 1

**Total Volumes by:**

Trapezoidal Rule:	197516.44104763
Simpson's Rule:	197513.16415172
Simpson's 3/8 Rule:	197519.42553503

**Cut & Fill Volumes**

Positive Volume [Cut]:	<b>197516.44104763</b>
Negative Volume [Fill]:	0
Net Volume [Cut-Fill]:	197516.44104763

**Plokk 9+11 veepealse osa maht (koos katendiga) on 198 tuh. m<sup>3</sup>**

Mark Karimov  
Vanem geoloog

## PLOKK 10 ja 12 ÜHISE MAHU ARVUTUS

**Ülemine pind**

Grid File Name: C:\Rakendus\Moora\_ja\_Tammiku\Tammiku\Surfer\Tammiku\_PIND\_ruum2.grd  
 Grid Size: 425 rows x 426 columns

X Minimum:	633358
X Maximum:	633783
X Spacing:	1
Y Minimum:	6543040
Y Maximum:	6543464
Y Spacing:	1
Z Minimum:	105.2414819208
Z Maximum:	123.35214664573

**Alumine pind**

Grid File Name: C:\Rakendus\Moora\_ja\_Tammiku\Tammiku\Surfer\Tammiku\_lamam\_ruum2.grd  
 Grid Size: 425 rows x 426 columns

X Minimum:	633358
X Maximum:	633783
X Spacing:	1
Y Minimum:	6543040
Y Maximum:	6543464
Y Spacing:	1
Z Minimum:	98.710805363866
Z Maximum:	101.62832985842

**Mahud**

Z Scale Factor:	1
<b>Total Volumes by:</b>	
Trapezoidal Rule:	419032.55164339
Simpson's Rule:	418985.75872289
Simpson's 3/8 Rule:	419105.10726049

<b>Cut &amp; Fill Volumes</b>	
Positive Volume [Cut]:	<b>419032.55164339</b>
Negative Volume [Fill]:	0
Net Volume [Cut-Fill]:	419032.55164339

**Plokkide 10 ja 12 maht (koos katendiga) on 419 tuh. m<sup>3</sup>**

Mark Karimov  
 Vanem geoloog



## PLOKK 10 ja 12 VEEPEALSE OSA ÜHISE MAHU ARVUTUS

**Ülemine pind**

Grid File Name: C:\Rakendus\Moora\_ja\_Tammiku\Tammiku\Surfer\Tammiku\_PIND\_ruum2.grd  
 Grid Size: 425 rows x 426 columns

X Minimum:	633358
X Maximum:	633783
X Spacing:	1
Y Minimum:	6543040
Y Maximum:	6543464
Y Spacing:	1
Z Minimum:	105.2414819208
Z Maximum:	123.35214664573

**Alumine pind**

Level Surface defined by Z = 102.6

**Mahud**

Z Scale Factor:	1
<b>Total Volumes by:</b>	
Trapezoidal Rule:	358576.88970902
Simpson's Rule:	358534.09898119
Simpson's 3/8 Rule:	358633.73928387

**Cut & Fill Volumes**

Positive Volume [Cut]:	<b>358576.88970902</b>
Negative Volume [Fill]:	0
Net Volume [Cut-Fill]:	358576.88970902

**Plokkide 10 ja 12 veepealse osa maht (koos katendiga) on 359 tuh. m<sup>3</sup>**

Mark Karimov  
 Vanem geoloog

## TAMMIKU MAARDLA PLOKK NR 2 PIIRESSE JÄÄVA UURITUD VARU MAHU ARVUTUS

### Ülemine pind

Grid File Name: C:\Rakendus\Moora\_ja\_Tammiku\Tammiku\Surfer\Tammiku\_PIND\_2Ta.grd  
Grid Size: 425 rows x 426 columns

X Minimum: 633358  
X Maximum: 633783  
X Spacing: 1

Y Minimum: 6543040  
Y Maximum: 6543464  
Y Spacing: 1

Z Minimum: 107.26790066925  
Z Maximum: 122.47397155502

### Alumine pind

Grid File Name: C:\Rakendus\Moora\_ja\_Tammiku\Tammiku\Surfer\Tammiku\_lamam\_2Ta.grd  
Grid Size: 425 rows x 426 columns

X Minimum: 633358  
X Maximum: 633783  
X Spacing: 1

Y Minimum: 6543040  
Y Maximum: 6543464  
Y Spacing: 1

Z Minimum: 99.26826480725  
Z Maximum: 101.33563430209

### Mahud

Z Scale Factor: 1

#### Total Volumes by:

Trapezoidal Rule: 178895.74455004  
Simpson's Rule: 178799.36374631  
Simpson's 3/8 Rule: 178973.51839962

#### Cut & Fill Volumes

Positive Volume [Cut]: **178895.74455004**  
Negative Volume [Fill]: 0  
Net Volume [Cut-Fill]: 178895.74455004

**Plokk nr 2 piiresse jääva uuritud varu math (koos katendiga) on 179 tuh. m<sup>3</sup>**

Mark Karimov  
Vanem geoloog

## TOPOMÕÕDISTUSE SELETUSKIRI

**Objekti asukoht: Lääne-Viru maakond Rakke vald Väike-Tammiku küla  
Tammiku karjääri katastriüksus (KÜ 66001:003:0020)**

Objekt: Tammiku uuringuala

Tellija: Ida Regionaalne Maanteeamet

Töö teostamise aeg: 9. juuni 2010.a.

Töö täitja: geoloog Mark Karimov

OÜ Eesti Geoloogiakeskuse litsents: 193 MA

Töö on teostatud L'EST 97 koordinaatide süsteemis, kõrgused on arvutatud Balti süsteemis. Mõõdistamise alusandmed on saadud Maaameti Geodeesiafondist. Katastri aluskaart nr. 64.43. Mõõdistamine on teostatud GPS RTK liikuvjaamaga Trimble R8, mille mõõdistamise plaaniline täpsus on horisontaalselt koordinaatide määramisel  $\pm 5$  mm + 0,5 ppm, kõrguslikult  $\pm 10$  mm + 1 ppm. GPS tööjaama lubatud maksimaalne vahemaa püsijaamast on tehniliste tingimuste järgi 35 km. Koordinaadid on seotud riikliku geodeetilise põhivõrguga GPS püsijaamade võrgu GeoNet vahendusel. Nimetatud püsivõrgu haldaja on firma Geosoft.

Mõõdistatud ajutine reeper

Nimi	x	y	H	Punkti kindlustamise vorm
R1	6543195,760	633709,508	114,596	Raudtoru

Maastikureljeefipunktide koordinaadid ja kõrgused on mõõdistatud GPS liikuvjaamaga otse. Mõõdistuspunktide asukoha valikul on lähtutud mõõdistusala reljeefi omapärast, punktide tiheduse määramisel ka varuarvutustäpsuse vajadusest.

Mõõdistamisel kasutati Trimble R8 liikuvjaama komplektis väliarvutiga TSC-2. Liikuvjaam on eelnevalt kontrollitud kolme erineva riikliku geodeetilise põhivõrgu kindelpunkti mõõdistamise ja täpsusandmete võrdlemise teel. Saadud mõõtmistulemused vastasid Maaameti Geodeesiabüroost saadud täpsusandmetele ja jaama tehnilises spetsifikatsioonis antud täpsusele.

Andmete arvutitöötlemisel kasutati Trimble R8 vastavat GIS tarkvara. Plaani koostamisel on kasutatud programmi MapInfo 7.5 ja samakõrgusjoonte arvutamiseks programmi Surfer 8.

Tallinnas,  
30.06.2010.a.

Mark Karimov  
vanemgeoloog

## IDA REGIONAALNE MAANTEEAMET

<b>Eesti Geoloogiakeskus</b>	<b>Teie</b>	27.08.2010	<b>nr</b>	02-2/343
Kadaka tee 82				
12618 TALLINN	<b>Meie</b>	01.09.2010	<b>nr</b>	7-4/10-00347/123

E-post [egk@egk.ee](mailto:egk@egk.ee)

### Teekaitsevööndis planeeritava tegevuse kooskõlastus

Seoses geoloogilise uuringu teostamisega Tammiku uuringuruumis kooskõlastame riigimaantee 15124 Kapu–Rakke–Paasvere km 18,98-19,29 kaitsevööndis planeeritud kaevandamise 14 m kaugusel äärmise sõiduraja teljest, et kinnitada kogu uuritud maavara varu aktiivse varuna.

Lugupidamisega

*(allkirjastatud digitaalselt)*

Eugen Õis  
Direktor

Heiko Ojavee 325 8745  
[heiko.ojavee@mnt.ee](mailto:heiko.ojavee@mnt.ee)

Vallikraavi 2  
44306 RAKVERE  
Reg nr 70001573

# DIGITAALALKIRJADE KINNITUSLEHT

## ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI TÜÜP	FAILI SUURUS
Teekaitsevööndis planeeritava tegevuse koostölastamine.docx	application/msword	29125 B

## ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
1.	EUGEN ÕIS	35404085216	01.09.2010 09:52:20

ALLKIRJA KEHTIVUS

**ALLKIRI KEHTIB**

ROLL/RESOLUTSIOON

**Direktor**

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

SERTIFIKAADI SEERIANUMBER

**Rakvere, 44306, Eesti**

**48EB 3112 (1223373074)**

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA AVALIKU VÖTME LÜHEND

ESTEID-SK 2007

48 06 DE BE 8C 87 57 95 80 78 63 FA 9C 23 2B 2B A0 3A 18 75

KEHTIVUSKINNITUSE SÕNUMILÜHEND

46 13 A5 19 B5 A2 DF D1 EC 58 68 68 E7 56 F2 26 62 18 F0 59

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus **"Allkirjastatud failid"** nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

--



## IDA REGIONAALNE MAANTEEAMET

**Keskkonnaministeerium**

Narva mnt 7a

15172 TALLINN

Teie \_\_\_\_\_ nr \_\_\_\_\_

Meie 10.11.2010 nr 1-9/10-00293/024

### VOLIKIRI

Ida Regionaalne Maanteeamet (reg.nr 70001573), asukohaga Vallikraavi 2 Rakvere, keda esindab põhimääruse alusel direktor Eugen Õis, volitab

OÜ Eesti Geoloogiakeskust (reg.nr 10140653)

esitama Eesti Maavarade Komisjonile geoloogilise uuringu aruande „Tammiku uuringuruumi liiva ja kruusa varu geoloogiline uuring” (varu seisuga 01.09.2010). Autorid: M. Karimov, M. Rammo.

Geoloogilise uuringu aruande oleme läbi vaadanud. Töö tulemused on esitatud korrektselt vormistatud aruandena. Toodud andmestik on usaldusväärne ja vastab meie poolt esitatud nõuetele. Uuritud varu vastab ootustele ning on piisav projekti vajaliku materjaliga varustamiseks.

Volikiri kehtib alates väljaandmise päevast kuni 30. novembrini 2010. a.

*(allkirjastatud digitaalselt)*

Eugen Õis  
Direktor

Jaan Võsu 325 8721

[jaan.vosu@mnt.ee](mailto:jaan.vosu@mnt.ee)

# DIGITAALALKIRJADE KINNITUSLEHT

## ALLKIRJASTATUD FAILID

FAILI NIMI	FAILI TÜÜP	FAILI SUURUS
<b>Volikiri Keskkonnaministeeriumile.pdf</b>	<b>application/msword</b>	<b>8283 B</b>

## ALLKIRJASTAJAD

nr.	NIMI	ISIKUKOOD	AEG
<b>1.</b>	<b>EUGEN ÕIS</b>	<b>35404085216</b>	<b>10.11.2010 19:33:30</b>

ALLKIRJA KEHTIVUS

**ALLKIRI KEHTIB**

ROLL/RESOLUTSIOON

**Direktor**

ALLKIRJASTAJA ASUKOHT (LINN, MAAKOND, INDEKS, RIIK)

SERTIFIKAADI SEERIANUMBER

**Rakvere, 44306, Eesti**

**48EB 3112 (1223373074)**

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA NIMI

SERTIFIKAADI VÄLJAANDJA AVALIKU VÕTME LÜHEND

**ESTEID-SK 2007**

**48 06 DE BE 8C 87 57 95 80 78 63 FA 9C 23 2B 2B A0 3A 18 75**

KEHTIVUSKINNITUSE SÖNUMILÜHEND

**40 C3 47 E3 25 5C 36 E1 8C AD C7 BF 10 95 EB A3 6E 22 B0 D8**

Selle kinnituslehe lahutamatu osa on lõigus "**Allkirjastatud failid**" nimetatud failide esitus paberil.

MÄRKUSED

--