

**MÄEKÜLA IV UURINGURUUMI  
LIIVA VARU  
GEOLOOGILINE UURING**  
(varu seisuga 01.11.2021)

Töö nr 21-511  
vastutav täitja

Ranek Rohtla  
/allkirjastatud digitaalselt/  
geoloog

Tartu 2021

---

## Annotatsioon

Ranek Rohtla, Anne Rooma “**Mäeküla IV uuringuruumi liiva varu geoloogiline uuring**” (varu seisuga 01.11.2021). Maavarauuringud OÜ, Tartu, 2021. 1 köide, 22 lk teksti, 2 joonist, 4 tabelit, 15 tekstilisa, 2 graafilist lisa (EGF, Maa-amet, aktsiaselts Roger Puit).

Mäeküla IV uuringuruum (teenindusala pindala 10,23 ha) asub Viljandi maakonnas Mulgi vallas Sudiste külas eraomandisse kuuluval Mäeotsa maaüksusel (katastritunnus 48001:001:0365). Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli uuringuloa nr L.MU/334618 valdaja, aktsiaselts Roger Puit tellimisel välja selgitada uuringuruumis asuva maavara (kruusa ja liiva) kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused.

Mäeküla IV uuringuruumi teenindusala asub maastikuliselt Sakala kõrgustikul asuvas mõhnastikus. Uuringuruumi piires koosneb kasulik kiht liustikujöelistest setetest (Q<sub>1jr</sub>Vr\_fg), valdavalt eriteralisest liivast kruusa ja veeristega. Uuringuruumi pinnakattesetete all avanevad Kesk-Devoni ladestiku Narva kihistu (D<sub>2nr</sub>) dolokivi- ja domeriidikihtide vaheldumine koos savi- või aleuroliidi vahekihtidega ning uuringuruumi äärmises kirdenurgas Burtnieki kihistu (D<sub>2br</sub>) liivakivi aleuroliidi ja savi vahekihtidega.

Mäeküla IV uuringuruumi kasulik kiht (liiv) kvalifitseerub ehitusliivaks (plokk 29 aT) ja täiteliivaks (plokk 30 aT). Ehitusliivaks kvalifitseeruvas materjalis (plokk 29) on savi- ja tolmu (<0,063 mm osakeste) sisaldus 1,3...5,4% (kaalutud keskmine 2,9%). Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm kaalutud keskmine sisaldus on 6,9%. Täiteliivaks kvalifitseeruvas materjalis (plokk 30) on savi- ja tolmu (<0,063 mm osakeste) sisaldus 1,8...21,6% (kaalutud keskmine 8,7%). Osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm kaalutud keskmine sisaldus on 5,8%. Liiva filtratsioonimoodul on vahemikus 0,1 m/ööp kuni 0,7 m/ööp.

Ehitusliiva 29. ploki (pindala 5,58 ha) aktiivne tarbevaru on **235 tuh m<sup>3</sup>**, millest põhjaveetasemest madalamale jääb **19 tuh m<sup>3</sup>**. Täiteliiva 30. ploki (pindala 10,23 ha) aktiivne tarbevaru on **711 tuh m<sup>3</sup>**, millest põhjaveetasemest madalamale jääb **110 tuh m<sup>3</sup>**. Põhjaveetaseme keskmiseks absoluutseks kõrguseks on 102,0 m. Katendi kogumaht 29. plokil (keskmine paksus 0,34 m) on **19 tuh m<sup>3</sup>**, sellest mulla (keskmine paksus 0,25 m) maht **14 tuh m<sup>3</sup>**. Katendi kogumaht 30. plokil pindalal 4,65 ha (keskmine paksus 0,4 m) on **19 tuh m<sup>3</sup>**, sellest mulla (keskmine paksus 0,24 m) maht **11 tuh m<sup>3</sup>**.

Mäeküla IV uuringuruumis esinevat liiva sobib looduslikul kujul kasutada teede ehitusel aluskihi ja teepeenarde rajamiseks. Väljasõelutud peeneteralist vähese savi- ja tolmuosakeste sisaldusega liiva saab kasutada ehitussegudes. Peeneteralist savikat liiva saab kasutada teedeehitusel ja ehitusel täiteks. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täiematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.

Mäetehnilised tingimused Mäeküla IV uuringuruumis asuva liiva kaevandamiseks ei ole väga keerulised. Kattekihi paksus on väike, kuid osa maavarast asub põhjaveetasemest madalamal. Juurdepääs maavarale ei ole kõige lihtsam. Uuringuruumist ca 400...500 lääne pool kulgeb kohalik Mäeküla kruusakarjääri tee (nr 6000118), kuhu saab rajada karjäärist materjali väljaveo tee. Kaevandamisjärgselt saab mäeeraldise ala korrastada metsamaaks ja ca 3,3 ha suuruseks veekoguks.

Märksõnad: Viljandi maakond, Mulgi vald, Mäeküla IV uuringuruum, ehitusliiv, täiteliiv, aktiivne tarbevaru.

## SISUKORD

Sissejuhatus .....	4
1. Piirkonna üldiseloostus, geoloogiline uuritus .....	5
2. Uuringuruumi geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused .....	8
3. Tööde metoodika ja mahud .....	10
4. Materjali kvalitatiivne iseloostus .....	13
5. Varu arvutus .....	16
6. Kaevandamise mäetehnilised tingimused .....	19
7. Keskkonnamõju hindamine .....	20
Kokkuvõte .....	21
Kasutatud materjalid .....	22

### Tekstilised

1. Geoloogilise uuringu luba nr L.MU/334618
2. Uuringupunktide kataloog
3. Uuringupunktide kirjeldused
4. Kaevandite (Ka) ja puuraukude (Pa) likvideerimise akt
5. Keskkonnaameti korraldus 30.08.2021 nr DM-116618-2 Mäeküla IV uuringuruumi uuritud maa korrastamise akti heakskiitmine
6. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena Mäeküla IV uuringuruumis, 29. plokk
7. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena Mäeküla IV uuringuruumis, 30. plokk
8. AS Teede Tehnokeskuse laboratooriumi katseprotokolli nr 5116/20 koopia (terastikuline koostis)
9. AS Teede Tehnokeskuse laboratooriumi katseprotokolli nr 5107/20 koopia (filtratsioonimoodul)
10. OÜ Inseneribüroo Steiger labori katseprotokolli nr 21-136 K koopia (terastikuline koostis)
11. Topomõõdistuse seletuskiri
12. Mäeküla IV uuringuruumis välja eraldatud aktiivse tarbevaru 29. ploki ja 30. ploki katendi ja mulla maht. Arvutiprogramm Surfer raport.
13. Mäeküla IV uuringuruumis välja eraldatud aktiivse tarbevaru 29. ploki varu maht. Arvutiprogramm Surfer raport.
14. Mäeküla IV uuringuruumis välja eraldatud aktiivse tarbevaru 30. ploki varu maht. Arvutiprogramm Surfer raport.
15. Tellija arvamus

Maa-ameti peadirektori korraldus

### Graafilised lisad

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

### Elektroonilised lisad

- Varu\_lamamijooned (MapInfo failid)
- Katendi\_lamamijooned (Mapinfo failid)
- Varuplokk (MapInfo failid)
- Topo- ja varu arvutuse plaan ja geoloogilised läbilõiked (MapInfo failid, tif failid)

## SISSEJUHATUS

Aktsiaseltsile Roger Puit on antud geoloogilise uuringu luba L.MU/334618 (lisa 1), mille alusel tegi Mäeküla IV uuringuruumis (pindala 10,23 ha) geoloogilise uuringu Maavarauuringud OÜ.

Mäeküla IV uuringuruumi geoloogilise uuringu luba nr L.MU/334618 on välja antud Keskkonnaameti korraldusega 10. juuni 2020 nr 1-3/20/614.

Mäeküla IV uuringuruumi teenindusala asub Viljandi maakonnas Mulgi vallas Sudiste külas eraomandisse kuuluval Mäeotsa maaüksusel (katastritunnus 48001:001:0365).

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

Välitööde käigus kaevati kaevandid ja puuriti puuraugud ning võeti proovid materjali terastikulise koostise (lõimise) ja filtratsioonimooduli määramiseks. Laboratoorsed uuringud tehti AS Teede Tehnokeskus laboratooriumis, mille pädevus on kinnitatud Eesti Akrediteerimiskeskuse akrediteerimistunnistusega nr L036, mis kehtib kuni 11.04.2025 ja OÜ Inseneribüroo Steiger Tartu laboris, mille pädevust on kinnitatud Eesti Akrediteerimiskeskuse akrediteerimistunnistusega nr L202, mis kehtib kuni 17.09.2023.

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

Geoloogilised välitööd viisid läbi geoloogid Ranek Rohtla, Rein Grünberg, Ailar Pokk ja Anne Rooma. Tööde tulemused esitatakse käesolevas aruandes, mille koostasid Ranek Rohtla ja Anne Rooma.

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

## 1. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS, GEOLOOGILINE UURITUS

Mäeküla IV uuringuruum asub Viljandimaa lõunaosas Viljandi linnast ca 27 km kagu pool ja Karksi-Nuia linnast ca 8 km ida pool. Mäeküla IV uuringuruum asub Mulgi vallas Sudiste külas Mäeotsa maaüksuse (katastritunnus 48001:001:0365, pindala 29,24 ha, maa sihtotstarve on 100% maatulundusmaa) läänepoolses osas metsamaal. Mäeküla IV uuringuruumi 10,23 ha suuruse teenindusala keskpunkti geograafilised koordinaadid on 58°5'56" pl ja 25°42'8" ip (Eesti baaskaardi mõõtkava 1:50 000 leht nr 5413).

Uuringuruum piirneb põhja poolt Kangru-Araku (katastritunnus 60001:005:0621, maa sihtotstarve on 100% maatulundusmaa) maaüksuse metsamaaga, lõuna poolt Araku (katastritunnus 60001:005:0321, maa sihtotstarve on 100% maatulundusmaa) maaüksuse metsamaaga, ida ja lääne pool jätkub Mäeotsa (katastritunnus 48001:001:0365) maaüksus (joonis 1).

Mäeküla IV uuringuruumi teenindusala ca 0,4 km kaugusel lääne pool kulgeb kohalik Mäeküla kruusakarjääri tee (nr 6000118), mida mööda saab Karksi-Nuia - Anikatsi riigi kõrvalmaanteele (nr 24193).

Uuringuruumist ca 0,2 km kaugusele kagu poole jääb nimetu tehisjärv (VEE2099450) ja 2 km kaugusele ida poole Veisjärv (VEE2099400). Teenindusala kirdenurgast ca 0,2 km kaugusel on Ora oja (VEE1141600) voolusuunaga kagust loodesse. Ora oja veetase jääb absoluutsele kõrgusele 97...98 m. Lähim elektriõhuliin 1-20 kV (keskpingeliin) KÄRSTNA:NUI (tunnus K3559874) paikneb teenindusala lääne pool, kuid uuringuruumi teenindusala liini kaitsevööndisse ei ulatu.

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

Lähimad majapidamised asuvad Mäeküla IV uuringuruumist edela pool ca 100 m kaugusel asuval Vana-Araku kinnistul (katastritunnus 60001:005:0028) ja ca 200 m kaugusel Araku kinnistul (katastritunnus 60001:005:0321).

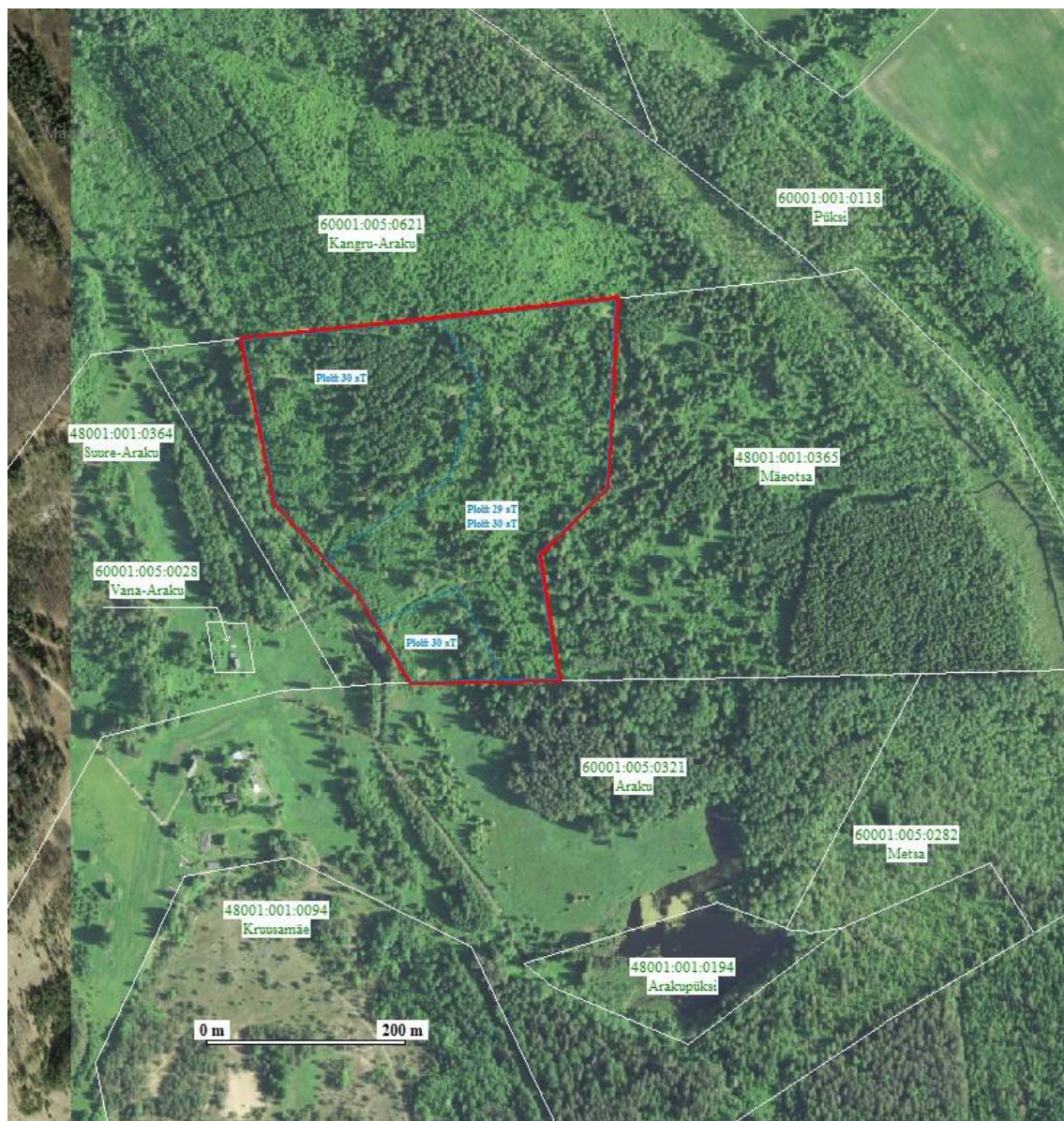
Maastikuliselt paikneb Mäeküla IV uuringuruum Sakala kõrgustikul. Geomorfoloogiliselt on tegemist mõhnastikuga, kus maapinna absoluutsed kõrgused jäävad valdavalt vahemikku 110...115 m. Teenindusala põhjaservas tõuseb maapind üle 120 m, teenindusala servades langeb aga 105 meetrini. Ümbritseva ala reljeef on tasane ja kohati liigniiske, jäädes 100 m absoluutse kõrguse tasemele. Muutlik, reljeefis kõrgem pinnamood jätkub uuringuruumist põhja suunas Kangru-Araku (katastritunnus 60001:005:0621) maaüksusel.

Uuringuruumi aluspõhja moodustavad Kesk-Devoni ladestiku Narva kihistu (D<sub>2nr</sub>) dolokivi- ja domeriidikihtide vaheldumine koos savi- või aleuroliidi vahekihtidega ning uuringuruumi äärmises kirdenurgas Burtnieki kihistu (D<sub>2br</sub>) liivakivi aleuroliidi ja savi vahekihtidega.

Mäeküla IV uuringuruumi teenindusalast lääne ja lõuna pool asub Mäeküla liivamaardla (maardla registrikaart nr 0165). Mäeküla IV uuringuruumi teenindusalale lähimad plokid (ehitusliiva plokk 4 aR ja ehitusliiva plokk 5 pR) jäävad teenindusala piirist vähem kui 0,1 km kaugusele lääne poole (graafiline lisa 1). Mäeküla maardlal asub kolm karjääri, millest lähim, Mäeküla liivakarjäär (kaeveluba nr VILM-061, loa omanik Aigren OÜ), jääb 0,4 km kaugusele lääne poole. Lõuna poole jäävad EMG Arendus OÜ ja Riigimetsa Majandamise Keskuse mäeeraldised.

Mäeküla IV uuringuruumi piires varasemalt ehitusmaavarade geoloogilisi uuringuid tehtud pole.

Mäeküla IV uuringuruumi lähialal on ehitusmaavarade geoloogilisi uuringuid tehtud Geoloogia Valitsuse poolt 1968. aastal (Viljandi rajoonis 1968. a tehtud kruusa-liiva segu otsimistööde aruanne; Voolma, E., 1969. EGF 3021), 1982. aastal (Lõuna-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne; Eichenbaum, A., jt, 1982. EGF 3933) ja 1984. aastal (Ida-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne; Eichenbaum, A., jt, 1984. EGF 4079).



Joonis 1. Ülevaade Mäeküla IV uuringuruumi teenindusala (markeeritud punase pideva joonega) lähiümbrusest 2019. a juunikuu ortofotol väljavõttena Maa-ameti geoportaalist. Valge pideva joonega on tähistatud katastriüksuste piirid. Sinise pideva joonega on tähistatud uuringuruumi teenindusala piires välja eraldatud maavara plokid.

## 2. UURINGURUUMI GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Mäeküla IV uuringuruum paikneb Sakala kõrgustiku lõunaosas. Geomorfoloogiliselt on tegemist mõhnastikuga, kus levivad liustikujõelised setted ja maapinna absoluutsed kõrgused jäävad vahemikku 101...125 m.

Uuringuruumi aluspõhja moodustavad Kesk-Devoni ladestiku Narva kihistu (D<sub>2nr</sub>) dolokivi- ja domeriidikihtide vaheldumine koos savi- või aleuroliidi vahekihtidega ning uuringuruumi äärmises kirdenurgas Kesk-Devoni ladestiku Burtnieki kihistu (D<sub>2br</sub>) liivakivi aleuroliidi ja savi vahekihtidega.

Mäeküla IV uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige on esitatud tabelis 1.

Mäeküla IV uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige Tabel 1

Kihi nimetus	Kihi paksus, m		Geoloogiline indeks	Kasulik kiht (+)
	Min	Max		
Kasvukiht (muld)	0,2	0,5	Q <sub>2_s</sub>	
Liiv, ülipeeneteraline, väga savine, saviliiv ja saviliivmoreen, punakaspruun (Ka-Pa 9, Ka 19, Ka-Pa 20 ja Ka 21)	0,7	3,0	Q <sub>1jrVr_fg</sub> ja Q <sub>1jrVr_g</sub>	
Liiv, eriteraline, kruusa ja veeristega, savikas	2,7	9,8	Q <sub>1jrVr_fg</sub>	+
Saviliivmoreen, punakaspruun ja hallikaspruun, tihke	0,2	1,5	Q <sub>1jrVr_g</sub>	

Kasuliku kihi moodustab liustikujõeline eriteraline liiv kruusa ja veeristega. Ehitusliiva plokk 29 sisaldab liiva (osakesed 2,0...20 mm) keskmiselt 70,4%. Savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus on keskmiselt 2,9%. Jämeperdse materjali (osakeste >31,5 mm) sisaldus on keskmiselt 6,9%. Täiteliiva plokk 30 sisaldab liiva (osakesed 2,0...20 mm) keskmiselt 60,9%. Savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus on keskmiselt 8,7%. Jämeperdse materjali (osakeste >31,5 mm) sisaldus on keskmiselt 5,8%.

Ehitusliiva 29. ploki kasuliku kihi keskmine paksus on 4,21 m, millest 0,34 m asub allpool põhjaveetasel. Täiteliiva 30. ploki kasuliku kihi keskmine paksus on 6,95 m, millest 1,07 m asub allpool põhjaveetasel.

Kattekihi moodustab kasvukiht (muld), ülipeeneteraline savine liiv ja moreen, mille maht kokku pindalal 10,23 ha on 38 tuh m<sup>3</sup>, millest mulla maht on 25 tuh m<sup>3</sup>. Mulla paksus on 0,2...0,5 m. Neljas uuringupunktis (Ka-Pa 9, Ka 19, Ka-Pa 20 ja K 21) moodustab kattekihi muld, ülipeeneteraline savine liiv ja moreen.

Kasuliku kihi lamami moodustab moreen, mis on läbitud kaheksas uuringupunktis.



Hüdrogeoloogilistest töödest tehti veetaseme mõõtmised kaevandites ja puuraukudes. Veetase on fikseeritud uuringute ajal üheteistkümnes kaevand-puuraugus ja kaevandis, kus veetase jäi maapinnast 1,7...9,0 m sügavusele. Uuringuruumi põhjaveetase jääb puuraukude andmetel absoluutsetele kõrgustele 100,85...103,18 m. Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme keskmiseks absoluutseks kõrguseks 102,00 m (ehitusliiva plokk 29 ja täiteliiva plokk 30).

Samuti mõõdeti veetasemed uuringuruumi lähiala kraavides. Mäeküla IV uuringuruumi teenindusalast edela poole jäävates kraavides on veetase absoluutsel kõrgusel 103,62 m ja 102,51...102,96 m (graafiline lisa 1).

Lähim vooluveekogu, Ora oja (VEE1141600) voolusuunaga kagust loodesse, jääb uuringuruumi teenindusala kirdenurgast *ca* 150 m kaugusele. Ora oja veetase jääb ligikaudu 97...98 m abs kõrgusele. Uuringuruumist *ca* 200 m kaugusele kagu poole jääb nimetu tehisjärv (VEE2099450).

Uuringuruumis levib liustikujõeliste setete veekiht. Vesi on vabapinnaline. Veekiht toitub sademetest ja reljeefis kõrgemal (Sakala kõrgustiku piirkond) asuvatest, hüdrauliliselt seotud veekihtidest.

### 3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

Mäeküla IV uuringuruumi teenindusalale kaevati 30 kaevandit ja puuriti 13 puurauku kogumetraaziga 178,4 m, keskmine sügavus 6,0 m (4,0...10,0 m). Kaevanditest ja puuraukudest võeti kasulikust kihist 57 proovi (lisad 2, 3 ja graafiline lisa 1). Uuringupunktide vahekaugused jäid vahemikku 40...120 m. Esmalt kaevati ekskavaatoriga 30 kaevandit ja siis puuriti varasemalt tagasitäidetud kaevandite asukohtadesse 13 puurauku. Kasuliku kihi moodustab eriteraline liiv, kruusa ja veeristega. Liiva lamamiks on saviliivmoreen, mis on läbitud kuni 1,5 m ulatuses (lisa 2 ja lisa 3).

Kaevandid kaevati ekskavaatoriga Dosan DX225 LC ja puuraugud puuriti tigupuurimise meetodil (puuragregaat UGB-1-VS, Ø 140 mm). Kaevandid ja puuraugud likvideeriti kohe pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist, proovide võtmist ja veetasemete mõõtmist pinnasega täitmise teel, ümbrus korrastati. Kaevandite ja puuraukude likvideerimise kohta koostati akt, mille on heakskiitnud Keskkonnaamet (lisad 4 ja 5).

Kaevanditest võeti proovid massproovi võtmise meetodil lasundi kogu avatud paksusest. Peale kattedihi eemaldamist suruti ekskavaatori kopp (maht 1,0 m<sup>3</sup>) ühe meetri sügavusele ja sellest intervallist üks kopatäis prooviti. Nii prooviti ka järgmisest meetrist üks kopatäis. Proovitõstete materjalist võeti punktmeetodil viiest punktist osaproov nii, et ühe meetri intervallist võetud osaproov oleks massiga mitte alla 20 kg. Ühtlase materjali puhul ühendati osaproovid koondprooviks, mis kvarteerimise meetodil vähendati vajaliku kaaluni (35–45 kg). Samuti prooviti puuraukude kasulik kiht. Proove ei võetud puuraukude nendest intervallidest, mis kordasid kaevanditega läbitud kasulikku kihti. Ühtlase materjali puhul osaproovid ühendati koondprooviks.

Kasulik kiht (eriteraline liiv kruusa ja veeristega) prooviti materjali terastikulise koostise (lõimise) ja filtratsioonimooduli määramiseks. Uuringupunktidest võeti proovid kasuliku kihi kogu paksusest. Võetud 57 proovist viidi 38 proovi Teede Tehnokeskus AS laboratooriumisse. Terastikulise koostise (lõimise) määramisel (EVS-EN 933-1, sõelumismeetod – pesemine ja sõelumine) kasutati sõelu ava läbimõõduga: 125 mm, 80 mm, 63 mm, 40 mm, 31,5 mm, 20 mm, 16 mm, 12,5 mm, 8 mm, 6,3 mm, 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm. Lõimiseanalüüside tulemused on esitatud lisas 6 ja lisas 7.

Lisaks lõimisele määrati neljas koondproovis (1. proov: Ka 18, Ka 16 ja Ka 20 ülemisest kihist; 2. proov: Ka 17 ja Ka 21 ülemisest kihist; 3. proov: Ka 5, Ka 6 ja Ka 7 ülemisest kihist; 4. proov: Ka 10 ja Ka 12 ülemisest kihist) filtratsioonimoodul (fraktsioon 0...4 mm, EVS 901-20). Teede Tehnokeskuse AS laboratooriumi katsetuste protokollid on esitatud lisades 8 ja 9.

Võetud 57 proovist viidi 19 proovi OÜ Inseneribüroo STEIGER Tartu laborisse. Terastikulise koostise (lõimise) määramisel (EVS-EN 933-1, sõelumismeetod – pesemine ja sõelumine) kasutati sõelu ava läbimõõduga: 125 mm, 80 mm, 63 mm, 40 mm, 31,5 mm, 20 mm, 16 mm, 12,5 mm, 8 mm, 6,3 mm, 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm, 0,063 mm. Lõimiseanalüüside tulemused on esitatud lisa 6 ja lisa 7. OÜ Inseneribüroo STEIGER Tartu labori katsetuste protokoll on esitatud lisa 10.

Topo-geodeetiliste tööde käigus mõõdistati uuritud ala ja selle lähiümbrus 40 m raadiuses, ühtlasi määrati uuringupunktide x, y ja z koordinaadid (graafiline lisa 1). Mõõdistuse tegid geodeet Tiit Kalmus ja geoloog Ranek Rohtla. Mõõdistamine on teostatud L-EST97 koordinaatide süsteemis, kõrgused on arvatud EH2000 süsteemis. Plaani (mõõtkava 1:1 000) koostamisel on kasutatud programmi MapInfo. Täpsemad andmed tööde metoodika kohta on esitatud topomõõdistuse seletuskirjas (lisa 11).

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

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

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

Lähtuvalt määruses sätestatust oli Mäeküla IV uuringuruumis uuritud maavara võimalik piiritleda ehitusliiva plokina (plokk 29 aT, pindala 5,58 ha) ja täiteliiva plokina (plokk 30 aT, pindala 10,23 ha). Ehitusliiva plokki (plokk 29 aT) piiritlemisel kasutati plokki äärtes olevaid maapinna samakõrgusjooni.

Varu (ehitusliivaks ja täiteliivaks kvalifitseeruv materjal) kogumaht arvatati arvutiprogrammiga Surfer 10 (*Triangulation with Linear Interpolation meetodil*) varuplokkide (ehitusliiv plokk 29 aT ja täiteliiv plokk 30 aT) nurgapunktidega piiritletud alal kahe pinna (katendi lamami ja varu lamami) vahelises ruumis. Täiteliiva plokki 30 varu on osaliselt (pindalal 5,58 ha) arvatud ehitusliiva plokki 29 lamami ja varu lamami vahelises ruumis.

Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme absoluutseks kõrguseks võetud 102,00 m ja varu on arvatud kahe pinna vahel (keskmise veetaseme absoluutse kõrguse 102,00 m ja varu lamami) vahelises ruumis.

Katendi (mulla, ülipeeneteralise savise liiva ja moreeni) maht on arvatud kahe pinna (maapinna ja katendi lamami) vahelises ruumis. Varu mahu arvutuse käiku on selgitatud varu arvutuse peatükis 5.

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

Purdsetendite terasuuruse klassifikatsioon (Vilo, 1971) Tabel 2

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

#### 4. MATERJALI KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS

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

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

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

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

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

Mäeküla IV uuringuruumi materjali (foto 1 ja foto 2) kvaliteedi hindamisel selgus, et kasulik kiht (liiv kruusa ja veeristega) kvalifitseerub lõimiseanalüüside alusel kaalutud keskmisena ehitusliivaks (plokk 29 aT) ja täiteliivaks (plokk 30 aT).

Keskkonnaministri 17.12.2018. a määruse nr 52 kohaselt ei kvalifitseeru plokk 30 materjal lubatust suurema savi- ja tolmuosakeste sisalduse tõttu ehitusliivaks ja tuleb täiteliivana arvele võtta. Ehitusliiv ei tohi sisaldada osakesi läbimõõduga alla 0,063 mm üle 5%.

Ehitusliiva 29. plokis on 15 lõimiseanalüüsi kaalutud keskmiste põhjal (lisa 6) **savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus 1,3...5,4%** (keskmiselt **2,9%**). Liiva (osakeste 0,063...2,0 mm) sisaldus on 44,2...92,2% (keskmiselt 70,4%) ja kruusa (osakeste 2,0...20 mm) sisaldus 2,0...29,1% (keskmiselt 17,4%). Läbimõõduga üle 20 mm osakeste sisaldus on 0,0...34,0% (kaalutud keskmisena 9,3%). Läbimõõduga **üle 31,5 mm** osakeste sisaldus proovides on **0,0...30,0%** (kaalutud keskmisena **6,9%**).

Täiteliiva 30. plokis on 44 lõimiseanalüüsi kaalutud keskmiste põhjal (lisa 7) **savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus 1,8...21,6%** (keskmiselt **8,7%**). Liiva (osakeste 0,063...2,0 mm) sisaldus on 21,1...94,6% (keskmiselt 69,0%) ja kruusa (osakeste 2,0...20 mm) sisaldus 0,0...36,0% (keskmiselt 13,8%). Läbimõõduga üle 20 mm osakeste sisaldus on 0,0...51,0% (kaalutud keskmisena 8,4%). Läbimõõduga **üle 31,5 mm** osakeste sisaldus proovides on **0,0...45,0%** (kaalutud keskmisena **5,8%**).

Lisaks lõimisele määrati neljas koondproovis liiva filtratsioonimoodul fraktsioonist 0...4 mm (vastavalt standardile EVS 901-20) ning kuivtiheduse ja veesisalduse määramine toimus Proctor katsega (EVS-EN 13286-2).

Liiva filtratsioonimoodul on 0,1...0,7 m/ööp. 1. proov iseloomustab uuringuruumi kaguosa (Ka 18, Ka 16 ja Ka 20), kus liiva filtratsioonimoodul on 0,1 m/ööp; 2. proov iseloomustab uuringuruumi keskosa (Ka 17 ja Ka 21), kus liiva filtratsioonimoodul on 0,3 m/ööp; 3. proov iseloomustab uuringuruumi põhja-kirdeosa (Ka 5, Ka 6 ja Ka 7), kus liiva filtratsioonimoodul on 0,7 m/ööp ja 4. proov iseloomustab uuringuruumi põhja-loodeosa (Ka 10 ja Ka 12), kus liiva filtratsioonimoodul on 0,3 m/ööp (lisa 9).

Looduslikul kujul sobib materjal teede ehitusel aluskihi ja teepeenarde rajamiseks. Materjal vajab sõelumist. Väljasõelutud peeneteralist vähese savi- ja tolmuosakeste sisaldusega liiva saab kasutada ehitussegudes. Peeneteralist savikat liiva saab kasutada teedehitusel ja ehitusel täiteks. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täiematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.



Foto 1. Mäeküla IV uuringuruumi liustikujõeline liiv kaevandis 23.





Foto 2. Mäeküla IV uuringuruumi liustikujõeline eriteraline liiv kruusaga kaevandis 27.

## 5. VARU ARVUTUS

Mäeküla IV uuringuruumi piires on arvatud aktiivne tarbevaru kahe plokina: ehitusliiva plokk 29 (pindala 5,58 ha) ja täiteliiva plokk 30 (pindala 10,23 ha).

Varu arvutatakse aktiivsena, sest keskkonnaalased piirangud puuduvad. Varuplokkide piires puuduvad ka ehitised ja kommunikatsioonid. Ehitusliiva 29. plokk ja täiteliiva 30. plokk on piiritletud 12 nurgapunktiga. Nurgapunktide koordinaadid on esitatud graafilisel lisal 1. Varu arvutuse aluseks on topoplaan mõõtkavas 1:1 000 (graafiline lisa 1), käesoleva geoloogilise uuringu välitööde ja laboratoorsete määrangute andmed (joonis 2).

Varu kogumaht arvutati arvutiprogrammiga Surfer 10 (*Triangulation with Linear Interpolation meetodil*) varuploki nurgapunktidega piiritletud alal katendi lamami (kasuliku kihi ülemise pinna) ja kasuliku kihi alumise pinna (varu lamami) vahelises ruumis. Täiteliiva plokk 30 varu on osaliselt (pindalal 5,58 ha) arvatud ehitusliiva plokki 29 lamami ja varu lamami vahelises ruumis.

Põhjaveetasemest madalamale jääva varu maht arvutati põhjaveetaseme keskmise absoluutse kõrguse 102,00 m ja varu lamami vahelises ruumis.

Katendi (muld, ülipeeneteraline savine liiv ja moreen) maht arvutati varuploki nurgapunktidega piiritletud alal maapinna ja katendi lamami vahelises ruumis. Mulla maht arvutati maapinna ja mulla lamami vahelises ruumis.

Mäeküla IV uuringuruumis välja eraldatud **ehitusliiva aktiivse tarbevaru 29. plokki (pindala 5,58 ha) kogumaht on 235 tuh m<sup>3</sup>**, sellest jääb põhjaveetasemest madalamale **19 tuh m<sup>3</sup>**. Arvutiprogrammiga Surfer arvatud varu mahu põhjal on 29. plokki ehitusliiva kihi keskmine paksus 4,21 m, sellest keskmiselt 0,34 m jääb põhjaveetasemest madalamale (lisa 13). **Katendi** (muld ja moreen) **kogumaht** 29. plokil (keskmine paksus 0,34 m) on **19 tuh m<sup>3</sup>**, sellest mulla (keskmine paksus 0,25 m) maht **14 tuh m<sup>3</sup>** (lisa 12 ja tabel 3).

Mäeküla IV uuringuruumis välja eraldatud **täiteliiva aktiivse tarbevaru 30. plokki (pindala 10,23 ha) kogumaht on 711 tuh m<sup>3</sup>**, sellest jääb põhjaveetasemest madalamale **110 tuh m<sup>3</sup>**. Arvutiprogrammiga Surfer arvatud varu mahu põhjal on 30. plokki täiteliiva kihi keskmine paksus 6,95 m, sellest keskmiselt 1,07 m jääb põhjaveetasemest madalamale (lisa 14). **Katendi** (muld ja moreen) **kogumaht** 30. plokil pindalal 4,65 ha (katendi keskmine paksus 0,4 m) on **19 tuh m<sup>3</sup>**, sellest mulla (keskmine paksus 0,24 m) maht **11 tuh m<sup>3</sup>** (lisa 12 ja tabel 4).

Mäeküla IV uuringuruumi uuringupunktide (kaevandite ja puuraukude) andmestik on esitatud lisades 2 ja 3 ning tabelites 3 ja 4.



Ehitusliiva 29. ploki piiresse jäävate uuringupunktide andmestik

Tabel 3

Kaevandi (Ka), puuraugu (Pa) nr	Suudme abs kõrgus, m	Puuraugu, kaevandi sügavus, m	Kattekihi paksus, m		Ehitusliiva kihi paksus, m		Ehitusliiva lamami abs kõrgus, m
			Kokku	sh muld	Kokku	sh vee all	
Ka-Pa-1	104,55	6,0	0,2	0,2	3,8	1,9	100,55
Ka 6	118,77	4,6	0,2	0,2	2,4	-	-
Ka 7	118,90	4,5	0,2	0,2	2,0	-	116,70
Ka 16	105,85	4,3	0,2	0,2	4,1+	-	-
Ka 17	110,41	4,3	0,2	0,2	4,1+	-	105,91
Ka-Pa 18	106,33	8,0	0,2	0,2	5,0	-	101,13
Ka-Pa 20	105,06	8,0	1,0	0,3	4,0	0,5	100,06
Ka 21	109,75	4,0	1,0	0,3	3,0+	-	-
Ka 27	122,63	4,5	0,3	0,3	4,2+	-	-
Ka 28	117,63	4,0	0,3	0,3	3,7+	-	-
Ka 29	107,19	4,2	0,3	0,3	3,9+	-	101,55
Ka-Pa 30	113,16	10,0	0,3	0,3	9,2	-	103,66

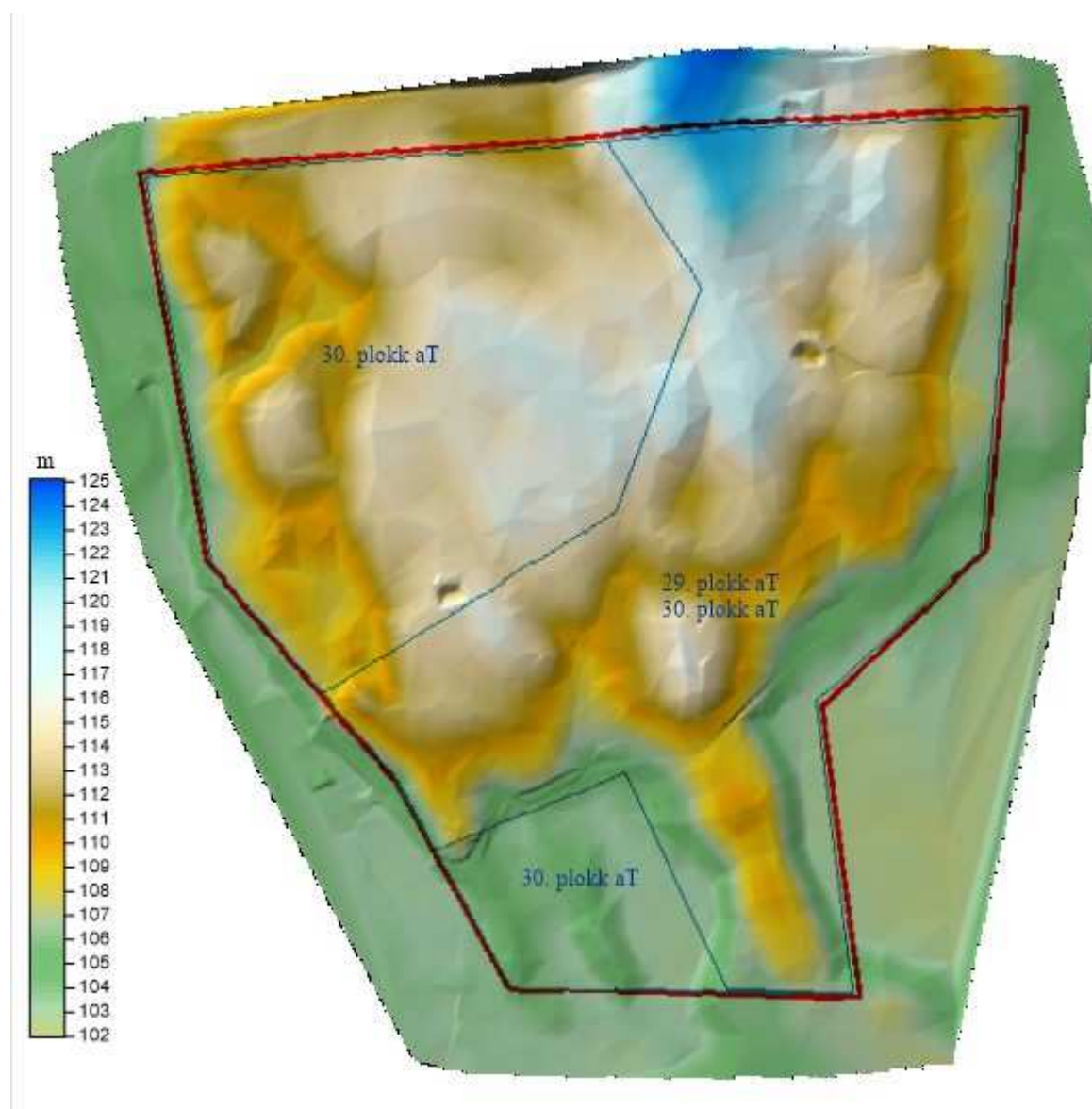
Märkused: puuraugud rajati kaevandite asukohtadesse pärast viimaste likvideerimist (täitmist).

Täiteliiva 30. ploki piiresse jäävate uuringupunktide andmestik

Tabel 4

Kaevandi (Ka), puuraugu (Pa) nr	Suudme abs kõrgus, m	Puuraugu, kaevandi sügavus, m	Kattekihi paksus, m		Täiteliiva kihi paksus, m		Täiteliiva lamami abs kõrgus, m
			Kokku	sh muld	Kokku	sh vee all	
Ka-Pa 1	104,55	6,0	0,2	0,2	1,3	1,3	99,25
Ka-Pa 2	108,68	6,0	0,2	0,2	5,3	-	103,18
Ka 3	113,48	4,6	0,2	0,2	4,4+	-	-
Ka-Pa 4	115,89	10,0	0,2	0,2	9,8	-	105,89
Ka-Pa 5	115,64	10,0	0,2	0,2	9,8	-	105,64
Ka 6	118,77	4,6	0,2	0,2	2,0+	-	-
Ka 7	118,90	4,5	0,2	0,2	2,3+	-	-
Ka 8	114,83	4,5	0,2	0,2	4,3+	-	-
Ka-Pa 9	111,92	10,0	3,5	0,5	6,5	-	101,92
Ka 10	112,36	5,0	0,2	0,2	4,8+	-	-
Ka-Pa 11	105,53	7,0	0,2	0,2	6,6	3,0	98,73
Ka-Pa 12	111,24	10,0	0,2	0,2	9,8	1,0	101,24
Ka 13	115,36	5,0	0,2	0,2	4,8	-	-
Ka-Pa 14	104,14	6,0	0,2	0,2	5,2	3,7	98,74
Ka 15	105,31	4,2	0,2	0,2	4,0	1,3	-
Ka-Pa 18	106,33	8,0	0,2	0,2	2,6	2,6	98,53
Ka 19	102,93	4,5	1,8	0,5	2,7	2,7	98,43
Ka-Pa 20	105,06	8,0	1,0	0,3	2,1	2,1	97,96
Ka-Pa 22	104,45	6,0	0,2	0,2	4,3	2,0	99,95
Ka-Pa 23	107,51	6,0	0,2	0,2	5,0	-	102,31
Ka 24	107,06	4,5	0,2	0,2	4,3	-	-
Ka 25	103,35	4,2	0,3	0,3	3,9	1,7	-
Ka 26	113,31	4,5	0,3	0,3	4,2	-	-
Ka-Pa 30	113,16	10,0	0,3	0,3	0,5	-	103,16

Märkused: puuraugud rajati kaevandite asukohtadesse pärast viimaste likvideerimist (täitmist).



Joonis 2. Maapinna reljeefimudel ja varuplokid Mäeküla IV uuringuruumi teenindusala piires.

## 6. KAEVANDAMISE MÄETEHNILISED TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Mäeküla IV uuringuruumis asuva ehitusliiva ja täiteliiva kaevandamiseks ei ole väga keerulised. Kattekihi paksus on väike, kuid osa maavarast asub põhjaveetasemest madalamal. Juurdepääs maavarale ei ole kõige lihtsam. Mäeküla IV uuringuruumist ca 400...500 lääne pool kulgeb kohalik Mäeküla kruusakarjääri tee (nr 6000118), kuhu saab rajada karjäärist materjali väljaveo tee.

Keskkonkakaitse, geoloogilisi ja mäetehnilisi tingimusi arvestades tuleb karjääri avamisel esmalt langetada mäeeraldisel kasvav mets, juurida kändud, seejärel koorida katend ning vallitada see karjääri mäeeraldisel teenindusmaal. Muld tuleb vallitada eraldi kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Säilitamiseks mulla bioloogilist aktiivsust ei tohi aunasid tihendada.

Katendi koorimist ja kaevandamist alustatakse mäeeraldisel lääneosast ja liigutakse ida poole. Kasvukihti saab kasutada karjääri hilisemal bioloogilisel korrastamisel.

Maavara kaevandatakse pöördkoppekskavaatoriga mitme kaeveastanguga, algul kaevandatakse veepealne varu ja siis veealune varu. Kaevandatud ala korrastatakse metsamaaks ja veekoguks. Maismaa on otstarbekas korrastada metsamaaks, st tagada maapinna kõrgus vähemalt 0,7 m põhjaveetasemest kõrgemal. Sellega kindlustatakse metsa kasvuks sobivad tingimused. Uuringuruumi lääne-lõuna-idaossa tekib ca 3,3 ha suurune veekogu.

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

## 7. KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

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

Geoloogilise uuringu käigus rajatud 30 kaevandit ja 13 puurauku likvideeriti kohe pärast proovide võtmist, geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja veetasemete mõõtmist pinnasega täitmise teel. Kaevandite ja puuraukude likvideerimise kohta koostati akt (lisa 4), korrastamise on heakskiitnud Keskkonnaamet (lisa 5).

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

Mäeküla IV uuringuruumi teenindusala piires ei asu Natura 2000 linnu- ega loodusalasid, looduskaitsealasid, kaitstavaid looduse üksikobjekte ning kultuurimälestisi.

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

## KOKKUVÕTE

Mäeküla IV uuringuruumi teenindusala (pindala 10,23 ha) asub Viljandi maakonnas Mulgi vallas Sudiste külas eraomandisse kuuluval Mäeotsa maaüksusel (katastritunnus 48001:001:0365). Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli uuringuloa nr L.MU/334618 (lisa 1) valdaja, aktsiaselts Roger Puit tellimisel välja selgitada uuringuruumis asuva maavara kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused.

Mäeküla IV uuringuruumi kasulik kiht (eriteraline liiv kruusa ja veeristega) kvalifitseerub ehitusliivaks (plokk 29 aT) ja täiteliivaks (plokk 30 aT). Ehitusliivaks kvalifitseeruv materjal (plokk 29 aT) on savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus 1,3...5,4% (keskmiselt 2,9%) ja osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus liivas on 0,0...30,0% (keskmiselt 6,9%).

Täiteliivaks kvalifitseeruv materjal (plokk 30 aT) on savi- ja tolmu (osakeste <0,063 mm) sisaldus 1,8...21,6% (keskmiselt 8,7%) ja osakeste läbimõõduga üle 31,5 mm sisaldus liivas on 0,0...45,0% (keskmiselt 5,8%).

Mäeküla IV uuringuruumi piires on välja eraldatud kaks aktiivse tarbevaru plokki. Ehitusliiva 29. plokki (pindala 5,58 ha) aktiivse tarbevaru maht kokku on 235 tuh m<sup>3</sup>, sellest asub põhjaveetasemest madalamal 19 tuh m<sup>3</sup>. Katendi (muld, ülipeeneteraline savine liiv ja moreen) maht kokku 29. plokil on 19 tuh m<sup>3</sup>, sellest mulla maht 14 tuh m<sup>3</sup>.

Täiteliiva 30. plokki (pindala 10,23 ha) aktiivse tarbevaru maht kokku on 711 tuh m<sup>3</sup>, sellest asub põhjaveetasemest madalamal 110 tuh m<sup>3</sup>. Katendi (muld, ülipeeneteraline savine liiv ja moreen) maht kokku 30. plokil pindalal 4,65 ha on 19 tuh m<sup>3</sup>, sellest mulla maht 11 tuh m<sup>3</sup>. Põhjaveetasemest madalamale jääva varu arvutamisel on veetaseme keskmiseks absoluutseks kõrguseks 102,00 m.

Looduslikul kujul sobib materjal teede ehitusel aluskihi ja teepeenarde rajamiseks. Materjal vajab sõelumist. Väljasõelutud peeneteralist vähese savi- ja tolmuosakeste sisaldusega liiva saab kasutada ehitussegudes. Peeneteralist savikat liiva saab kasutada teedeehitusel ja ehitusel täiteks. Väga peeneteralist ja ülipeeneteralist liiva saab kasutada valdavalt täiematerjalina, valikuliselt ehitussegudes.

Mäetehnilised tingimused Mäeküla IV uuringuruumis (kaeveloa taotlemisel mäeeraldisel) asuva ehitusliiva ja täiteliiva kaevandamiseks ei ole väga keerulised. Kattekihi paksus on valdavas osas väike, kuid osa maavarast asub põhjaveetasemest madalamal. Juurdepääs maavarale ei ole kõige lihtsam. Mäeküla IV uuringuruumist ca 400...500 lääne pool kulgeb kohalik Mäeküla kruusakarjääri tee (nr 6000118), kuhu saab rajada karjäärist materjali väljaveo tee.

## **KASUTATUD MATERJALID**

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

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

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

Voolma, E., 1969. Viljandi rajoonis 1968. aastal tehtud kruusa-liiva segu otsimistööde aruanne (varu arvestus on tehtud seisuga 01.09.1968). Geoloogia Valitsus. EGF 3021.

Eichenbaum, A., jt, 1982. Lõuna-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. XVI köide Viljandi rajoon. Geoloogia Valitsus. EGF 3933.

Eichenbaum, A., jt, 1984. Ida-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne. XXI köide Viljandi rajoon. Geoloogia Valitsus. EGF 4079.