

## TÄÄKSI V UURINGURUUMI GEOLOOGILINE UURING

(varu seisuga 01.07.2021)

Töö nr 21-478  
vastutav täitja

Rein Grünberg  
/allkirjastatud digitaalselt/  
diplomeeritud geoloogiainsener

Tartu 2021

## Annotatsioon

Rein Grünberg, Anne Rooma “**Tääksi V uuringuruumi geoloogiline uuring**” (varu seisuga 01.07.2021). Maavarauuringud OÜ, Tartu, 2021. 1 köide, 17 lk teksti, 3 joonist, 3 tabelit, 10 tekstilisa, 2 graafilist lisa (EGF, Maa-amet, aktsiaselts Roger Puit).

Tääksi V uuringuruum asub Viljandimaa põhjaosas Viljandi linnast *ca* 12 km kirdes, Suure-Jaanist *ca* 11 km kagu pool. Tääksi külas eraomandisse kuuluva 9,04 ha suuruse Sepa maaüksuse (katastritunnus 54502:002:0290) metsamaal asuva uuringuruumi teenindusala pindala on 5,76 ha. Geoloogilise uuringu eesmärgiks oli uuringuloa nr L.MU/509996 valdaja, aktsiaselts Roger Puit tellimisel välja selgitada uuringuruumis asuva maavara (liiva ja kruusa) kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused.

Maastikuliselt paikneb Tääksi V uuringuruum Sakala kõrgustiku põhjaosas. Tääksi-Välgita-Kehklase radiaalsete ooside ja mõhnade alal, kus levivad liustikujõelised setted. Maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad uuringuruumi teenindusalal 59...70 m.

Uuringuruumi kasuliku kihi moodustab liustikujõeline kruus segateralise liiva ja veeristega. Kasuliku kihi lamamiks on saviliivmoreen ja uuringuruumi põhjaosas Kesk-Devoni Aruküla kihistu ülipeeneteraline, väga savine, aleuriitne punakaspruun kuni sinakashall liiv. Uuringuruumi aluspõhja moodustab Kesk-Devoni ladestiku Aruküla kihistu (D<sub>2ar</sub>) väga peeneteraline ja peeneteraline liivakivi aleuroliidi, savi ja domeriidi vahekihtidega.

Täiteliivaks kvalifitseeruv materjal on savi- ning tolmuosakeste (<0,063 mm osakeste) sisaldus vahemikus 2,6...16,9%, keskmiselt 6,5%. Osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm on kruusas 0,0...60,6%, kaalutud keskmisena 26,7%. Jämepurru (10...14 mm) purunemiskindlus (LA) on 34...36.

Tääksi V uuringuruumi piires 4,08 ha-l välja eraldatud täiteliiva ploki aktiivse tarbevaru maht on **54 tuh m<sup>3</sup>**. See loetakse uuringuruumile lähima, Õnniste kruusamaardla (reg. 903) koosseisu kuuluvaks. Katendi (mulla) maht on 18 tuh m<sup>3</sup>. Materjal sobib täiteliivana kasutamiseks.

Mäetehnilised tingimused Tääksi V uuringuruumis asuva täiteliiva kaevandamiseks on suhteliselt soodsad. Maavaralasuundi paksus on keskmiselt 1,3 m, katendi (mulla) keskmine paksus on 0,4 m.

Maavarale on hea juurdepääs, uuringuruumist lõuna pool kulgevalt riigi kõrvalmaanteelt Võivaku-Kuhjavere (nr 24129) ja lääne poole jäävalt avalikus kasutuses olevalt kohalikult Peetsi-Õnniste (nr 5450055) teelt. Kaevandamisjärgselt saab kaeveala taas metsastada.

Märksõnad: Viljandi maakond, Põhja-Sakala vald, Tääksi V uuringuruum, Õnniste kruusamaardla, täiteliiv, aktiivne tarbevaru.

## SISUKORD

Sissejuhatus .....	4
1. Piirkonna üldiseloostus, geoloogiline uuritus .....	6
2. Uuringuruumi geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused .....	7
3. Tööde metoodika ja mahud .....	8
4. Materjali kvalitatiivne iseloostus .....	10
5. Varu arvutus .....	11
6. Kaevandamise mäetehnilised tingimused .....	15
7. Keskkonnamõju hindamine .....	15
Kokkuvõte .....	16
Kasutatud materjalid .....	17
Tekstilised	
1. Geoloogilise uuringu luba nr L.MU/509996	18
2. Uuringupunktide kataloog	20
3. Uuringupunktide kirjeldused	21
4. OÜ Inseneribüroo Steiger labori katseprotokolli nr 21-9850 K koopia	27
5. Lõimiseanalüüside tulemused proovides ja kaalutud keskmisena tarbevaru plokis	30
6. Uuringuruumi mahu arvutus ( <i>väljavõte Surfer 10 arvutuse protokollist</i> )	31
7. Topomõõdistuse seletuskiri	33
8. Puuraukude ja kaevandite likvideerimise akt	34
9. Keskkonnaameti 15.07.2021 nr DM-111581-8 Tääksi V uuringuruumi uuritud maa korrastamise akti heakskiitmine	35
10. Tellija arvamus	37
Maa-ameti peadirektori korraldus	38
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 Keskkonnaameti 08.01.2021 korraldusega nr DM-111581-7 välja antud geoloogilise uuringu luba L.MU/509996 (lisa 1), mille alusel tegi Tääksi V uuringuruumis (teenindusala pindala 5,76 ha) geoloogilise uuringu Maavarauuringud OÜ.

Tääksi V uuringuruum asub Viljandi maakonnas Põhja-Sakala vallas Tääksi külas eraomandisse kuuluval Sepa maauksusel, katastritunnus 54502:002:0290 (joonis 1).

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

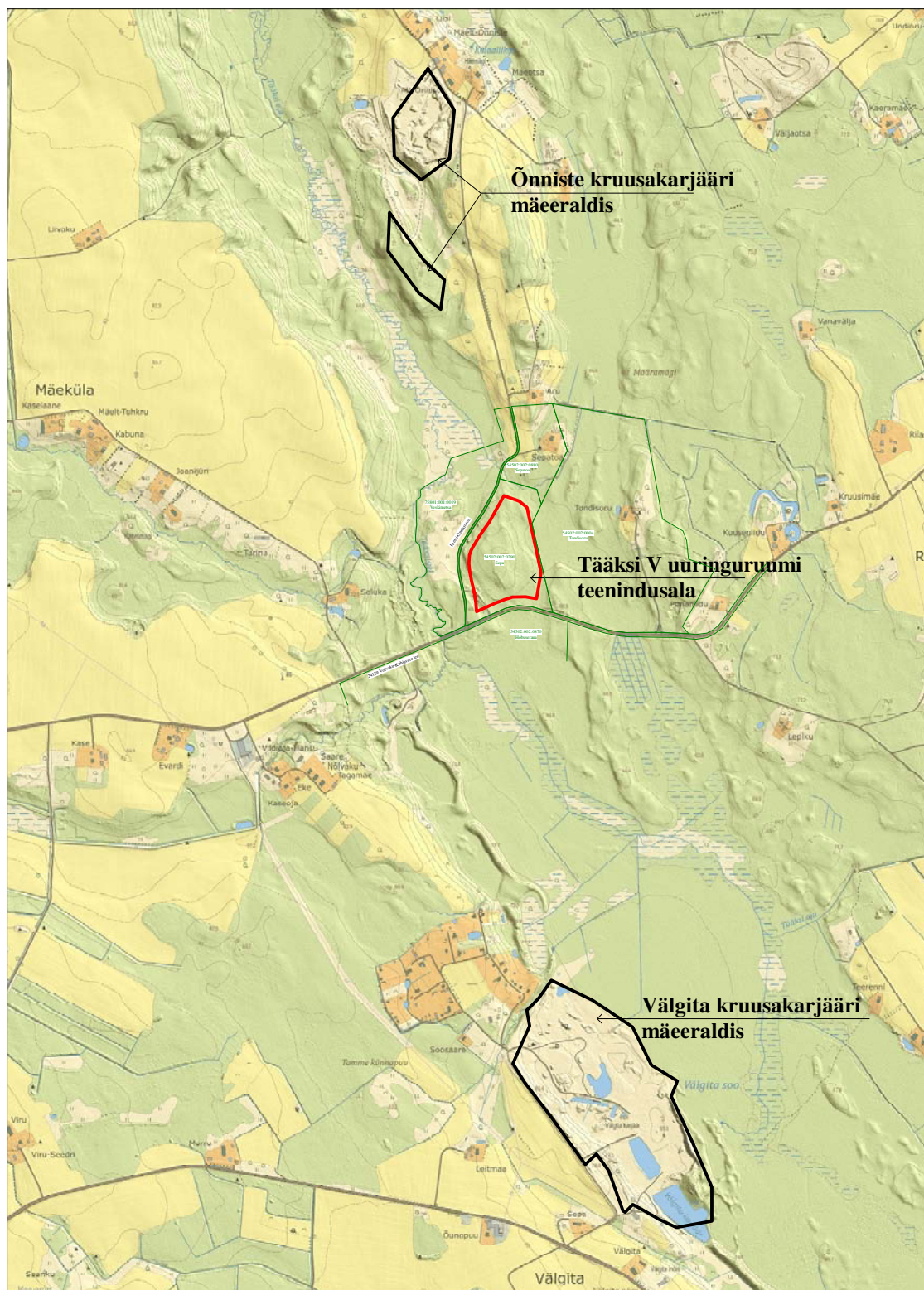
Välitööde käigus puuriti puuraugud ja kaevati kaevandid ning võeti proovid materjali terastikulise koostise (lõimise) ja purunemiskindluse määramiseks. Laboratoorsed uuringud tehti OÜ Inseneribüroo Steiger Tartu laboris, mille pädevust on kinnitatud Eesti Akrediteerimiskeskuse akrediteerimistunnistusega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

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

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

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

Tääksi V uuringuruumi geoloogiline uuring (varu seisuga 01.07.2021)



Joonis 1. Tääksi V uuringuruumi asukoht Maa-ameti põhikaardil M 1 : 20 000

## 1. PIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS, GEOLOOGILINE UURITUS

Tääksi V uuringuruum asub Viljandimaa põhjaosas Viljandist ligikaudu 10 km kirde pool, Suure-Jaanist ligikaudu 11 km kagu pool. Tääksi V uuringuruum asub Sepa maaüksuse (katastritunnus 54502:002:0290, pindala 9,04 ha, maa sihtotstarve on 100% maatulundusmaa) lagedaks raiutud metsamaal. Tääksi V uuringuruumi 5,76 ha suuruse teenindusala keskpunkti geograafilised koordinaadid on 58°29'34" pl ja 25°38'38" ip (Eesti baaskaardi mõõtkava 1:50 000 leht nr 5344).

Uuringuruumi teenindusala ümbritseb Sepa maaüksuse raiesmik, vahetult ida poole jääb Tondisoru (katastritunnus 54502:002:0004) maaüksuse metsamaa. Uuringuruumi teenindusala 30 m kaugusele lõuna poole jääb riigi kõrvalmaantee Võivaku-Kuhjaverre (nr 24129) ja 30 m kaugusele lääne poole avalikus kasutuses olev kohalik Peetsi-Õnniste (nr 5450055) tee. Uuringuruumi teenindusala ei ulatu maanteede kaitsevööndisse. Uuringuruumi teenindusalal ei asu kaitsealuseid üksikobjekte, kommunikatsioone ja ehitisi (vt graafiline lisa 1).

Uuringuruumi teenindusalast ligikaudu 150 m kaugusele lääne poole jääb Tääksi oja (VEE1133500).

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

Lähimad elamud jäävad uuringuruumi teenindusalast ca 200 m kaugusele kirde poole Sepatoa (54502:002:0880), ca 300 m kaugusele põhja poole Aru (54502:002:1011), ca 300 m kaugusele ida poole Tondisoru (54502:002:0004) ja ca 400 m kaugusele lääne poole Saluka (54502:001:0040) kinnistutele.

Maastikuliselt paikneb Tääksi V uuringuruum Sakala kõrgustiku põhjaosas, Tääksi-Välgita ürgorus, kus esineb mõhnu ja oose. Maapinna absoluutsed kõrgused uuringuruumi teenindusalal ulatuvad 59...70 m.

Uuringuruumi aluspõhja moodustab Kesk-Devoni ladestiku Aruküla kihistu (D<sub>2ar</sub>) väga peeneteraline ja peeneteraline liivakivi aleuroliidi, savi ja domeriidi vahekihtidega.

Tääksi V uuringuruumi piires ei ole ehitusmaavarade geoloogilisi uuringuid varem tehtud. Lähim uuritud maardla on uuringuruumi teenindusalast ca 650 m kaugusele põhja poole jääv Õnniste kruusamaardla (maardla registrikaardi nr 903), kus on avatud Sakala Teed OÜ Õnniste kruusakarjäär (maavara kaevandamise luba nr VILM-054, loa kehtivusaeg 21.03.2012 kuni 20.03.2027). Õnniste kruusakarjääri mäeeraldise pindala on 6,71 ha ja mäeeraldis teenindusmaa pindala 10,37 ha. Õnniste kruusamaardlat uuriti 2011. aastal

OÜ Eesti Geoloogiakeskuse poolt „Õnniste uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring Viljandimaal“ (EGF 8348).

2011. aasta geoloogilise uuringu tulemusel kinnitati 6,71 ha-l ehituskruusa varu kolme plokina kogumahus 297 tuh m<sup>3</sup>. Õnniste maardla kasulik kiht on seotud Tääksi-Välgita-Kehklase radiaalsete ooside ja mõhnade süsteemis levivate pleistotseensete setetega, mis on esindatud liustikujõelise kruusa-liivaga. Lamamiks on pruunikaspunane jääjärveline tolmjas savikas liiv, liivsavi, kohati ka moreen.

## 2. UURINGURUUMI GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Tääksi V uuringuruum paikneb Sakala kõrgustiku põhjaosas Tääksi-Välgita-Kehklase radiaalsete ooside ja mõhnade alal, kus levivad liustikujõelised setted. Maapinna absoluutsed kõrgused ulatuvad uuringuruumi teenindusalal 59...70 m.

Uuringuruumi aluspõhja moodustab Kesk-Devoni ladestiku Aruküla kihistu (D<sub>2ar</sub>) väga peeneteraline ja peeneteraline liivakivi aleuroliidi, savi ja domeriidi vahekihtidega. Tääksi V uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige on esitatud tabelis 1.

Tääksi V uuringuruumi üldistatud geoloogiline läbilõige Tabel 1

Kihi nimetus	Kihi paksus, m		Geoloogiline indeks	Kasulik kiht (+)
	Min	Max		
Kasvukiht (muld)	0,2	0,6	Q <sub>2_s</sub>	
Kruus eriteralise liiva ja veeriselistega	0,5	3,8	Q <sub>1jrVr_fg</sub>	+
Saviliivmoreen, punakaspruun kuni pruun, veeristega	0,0	1,3	Q <sub>1jrVr_g</sub>	
Liiv, ülipeeneteraline, väga savine, aleuriitne, punakaspruun kuni sinakashall	0,0	1,7	D <sub>2ar</sub>	

Kasuliku kihi moodustab liustikujõeline kruus, mis sisaldab segateralist liiva ja veeriseid. Arvele võtmiseks esitatav plokk 1 kvalifitseerub kehtivate normide kohaselt täiteliivaks.

Täiteliiva lasundi keskmine paksus on 1,3 m, kihi paksus on väiksem mõhna nõlval (uuringuruumi äärealal) ja suurem (3,8 m) mõhna keskses kõrgemas osas. Kasuliku kihi lamami moodustab saviliivmoreen, varuploki põhjapoolsel serval devoni pude liivakivi. Varu lamam järgib kaasaegset maapinna reljeefi. Täiteliiva lasund asub ülalpool põhjaveetasel, välja arvatud uuringuruumi lõunapiirile rajatud puuraukudes Pa 1 ja Pa 2, kus 0,2...0,5 m liivalasund on uuringuaegsest veetasemest madalamal. Katendiks oleva mullakihi paksus on plokk 1 alal 0,2...0,6 m, keskmisena paksus 0,4 m.

Hüdrogeoloogilised tingimused on ala geoloogilisest ehitusest tulenevalt lihtsad. Vett-kandvateks seteteks on jääjõelise tekkega kruus ja liiv, vesi on vabapinnaline.

Veekihti drenib uuringuruumist *ca* 150 m kaugusel läänes põhja suunas voolav Tääksi oja, mille veepind asub uuringuruumi kohal orienteeruvalt 59 m kõrgusel. Töö käigus mõõdeti uuringuruumis põhjaveetaseme sügavuseks maapinnast 2,7...3,0 m. Varu lamamiks oleva moreenilasundi reljeefi järgides langeb veetase 59,6 m -lt (Pa 2) lääne suunas 58,9 m-le (Pa 1). Kasuliku kihi lamami reljeefist tulenevalt asub uuringuruumi lõunanurgas (Pa 1, Pa 2) *ca* 800 m<sup>2</sup> suurusel alal lasuvast maavarast *ca* 250 m<sup>3</sup> uuringuaegsest veetasemest madalamal.

### 3. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

Tääksi V uuringuruumi teenindusalale puuriti kaks puurauku ja kaevati viisteist kaevandit kogumetraaziga 46,2 m, keskmine sügavus 2,7 m (1,1...4,5 m). Puuraukudest ja kaevanditest võeti kasulikust kihist 16 proovi (lisad 2, 3 ja graafiline lisa 1). Uuringupunktide vahekaugused jäid vahemikku 20...105 m. Kasuliku kihi moodustab kruus eriteralise liiva ja veeristega. Kruusa lamamiks on saviliivmoreen ja ülipeeneteraline väga savine punakaspruun kuni sinakashall devoni liiv (lisa 3).

Kaevandid kaevati roomikekskavaatoriga JCB 220XLC ja puuraugud puuriti tigupuurimise meetodil (puuragregaat UGB-1-VS, Ø 140 mm). Kaevandid ja puuraugud likvideeriti kohe pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist, proovide võtmist pinnasega täitmise teel, ümbrus korrastati. Kaevandite ja puuraukude likvideerimise kohta koostati akt, mille on Keskkonnaamet heakskiitnud (lisad 8 ja 9).

Kasulik kiht (kruus segateralise liiva ja veeristega) prooviti materjali terastikulise koostise ja purunemiskindluse määramiseks. Puuraukudest ja kaevanditest võeti proovid kasuliku kihi kogu paksusest. Võetud 16 proovi viidi terastikulise koostise (lõimise) ja purunemiskindluse määramiseks 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 5.

Lisaks lõimisele määrati jänepurdsest materjalist valmistatud killustiku purunemiskindlus Los Angelese katsel (fraktsioon 10...14 mm; EVS-EN 1097-2:2020) kahes proovis (1. proov:



16-1 (0,3...2,1 m) ja 2. proov on koondproov: 10-1 (0,4...2,8 m) ja 11-2 (1,6...4,0 m). OÜ Inseneribüroo STEIGER Tartu labori katsetuste protokoll on esitatud lisa 4.

Topo-geodeetiliste tööde käigus mõõdistati uuritud ala ja selle lähiümbrus 40 m raadiuses, ühtlasi määrati puuraukude x, y ja z koordinaadid (graafiline lisa 1). Mõõdistuse tegi geodeet Tiit Kalmus. 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 7).

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

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

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

Lähtuvalt määruses sätestatust on Tääksi V uuringuruumis uuritud maavara võimalik piiritleda täiteliiva plokina. Täiteliiva varu arvutati Sepa katastriüksuse piires (4,08 ha suurusel alal). Ala piiritleti lähimas kaevandis või puuraugus määratud maavara lamami kõrguse ja reljeefi samakõrgusjoonte lõikumispunktidega mõhna nõlval.

Uuringuruumis oleva varu maht arvatati kahe lõikepinna vahelise ruumala meetodil. Selleks kasutati matemaatilise analüüsi arvutiprogrammi Surfer 10 (*Triangulation with Linear Interpolation*), tulemused on esitatud lisas 6. Täiteliiva plokk on piiritletud 10 nurgapunktiga, arvele võtmiseks esitatav varuploki pindala on 4,08 ha. Katendiks oleva mullakihi maht määrati arvutiprogrammi Surfer 10 (*Triangulation with Linear Interpolation*), abil. Varu arvutust on täpsemalt 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
		Keskised	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
	Saueosakesed	Jämesau	0,001 ... 0,002
		Peensau	alla 0,001

#### 4. MATERJALI KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS

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

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

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

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

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

Tääksi V uuringuruumis lasuva materjali terastikulist koostist iseloomustavad kaevanditest ja puuraukudest võetud proovide lõimiseanalüüside tulemused (lisa 5). Lõimiseanalüüsil kasutati peatükis 3 (lk 8) kirjeldatud sõeltekomplekti. Erineva terasuurusega materjali levikust annavad ülevaate geoloogilised läbilõiked (vt graafiline lisa 2) koos varu arvutuse plaaniga (vt graafiline lisa 1).

Uuringuruumis piiritletud varuplokk sisaldab laboriandmetel (lisa 5) **savi- ja tolmuosakesi** (<0,063 mm) vahemikus **2,6...16,9%** (kaalutud keskmisena **6,5%**). **Liivafraktsiooni** (0,063...2,0 mm) osakaal on **15,7...93,8%** (kaalutud keskmisena **43,1%**). **Kruusafraktsiooni** (2,0...20 mm) osakaal on **2,3...42,1%** (kaalutud keskmisena **18,6%**). Lähimõõduga **üle 20 mm** osakeste sisaldus on **0,1...64,6%** (kaalutud keskmisena **31,8%**).

Lähimõõduga **üle 31,5 mm** osakeste sisaldus proovides on **0,0...60,6%** (kaalutud keskmisena **26,7%**).

Keskkonnaministri 17.12.2018. a määruse nr 52 kohaselt ei kvalifitseeru plokk 1 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%.

Lisaks lõimisele määrati kahes proovis jämepurdest materjalist valmistatud killustiku (fraktsioon 10...14 mm) purunemiskindlus Los Angelese (LA) katsel (vastavalt standardile EVS-EN 1097-2). Purunemiskindlus oli 34...36, keskmine 35.

Looduslikul kujul saab jämepurrurikast liiva kasutada täitepinnasena. Purustatud kruus sobib kruusateede katete ehituseks ja remondiks.

## 5. VARU ARVUTUS

Tääksi V uuringuruumi piires uuritud maavara aktiivne tarbevaru (aT) arvutatakse ühe plokinä. Kuueteistkümne lõimiseanalüüsi kaalutud keskmisena kvalifitseerub ploki materjal täiteliivaks. Täiteliiva varu arvutame Sepa katastriüksuse piires (4,08 ha suurusel alal). Varuplokk on piiritletud kümne nurgapunktiga, nurgapunktide koordinaadid on esitatud graafilisel lisal 1. Keskkonnaalased piirangud puuduvad.

Varu arvutuse aluseks on:

- topoplaan mõõtkavas 1:1 000 (graafiline lisa 1);
- geoloogilis-litoloogilised läbilõiked (graafiline lisa 2);
- uuringupunktide kirjeldused (lisa 3);
- lõimiseanalüüside tulemused (lisa 5);
- kihi paksused uuringupunktides (tabel 3).

Uuringuruumis oleva maavara mahu arvutame kahe lõikepinna vahelise ruumala meetodil arvutiprogrammiga Surfer 10. Alumiseks lõikepinnaks on varu lasundi paksuse alusel moodustatud pind (joonis 2, vt. graaf. lisa 1), mida matemaatiliselt kirjeldavad tabelis 3 esitatud uuringupunktide andmete alusel moodustatud lamami samakõrgusjoonte X, Y ja Z koordinaadid.

Ülemiseks lõikepinnaks on katendi lamami pind (joonis 3, vt graafiline lisa 1), mida matemaatiliselt kirjeldavad maa-ala mõõdistamispunktide koordinaatide alusel moodustatud pinnast lahutatud katendi paksustest moodustatud pinna X, Y, Z koordinaadid.

Maavaravaru kirjeldavate puuraukude ja kaevandite andmestik Tabel 3

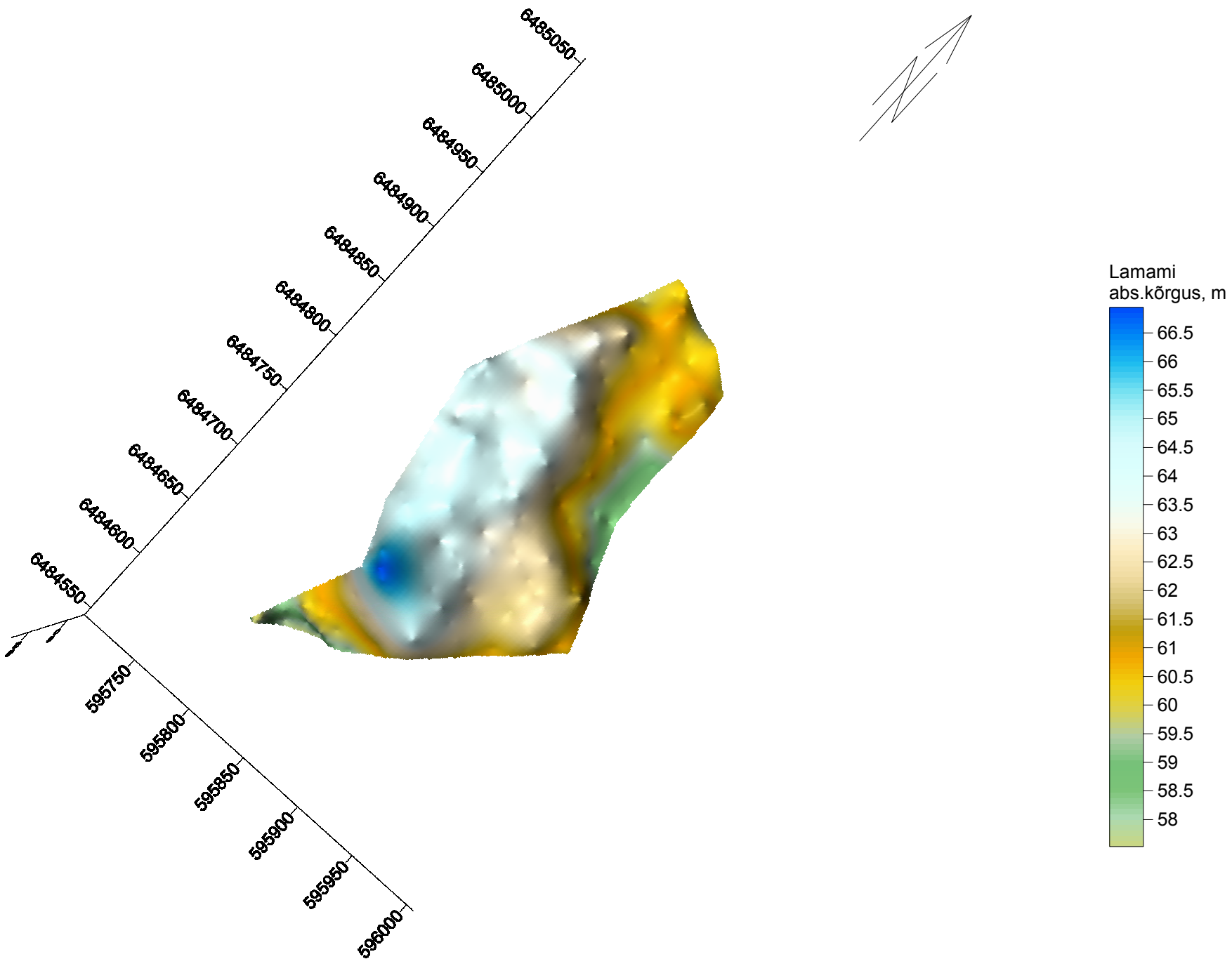
Uuringu- punkti (K, Pa) nr	Suudme abs kõrgus, m	Sügavus, m	Kattekihi paksus, m		Täiteliiva lasundi paksus, m	Täiteliiva lamami abs kõrgus, m
			Kokku	Sh muld		
Pa 1	61,9	4,5	0,4	0,4	2,8	58,7
Pa 2	62,3	4,5	0,3	0,3	2,9	59,1
K 4	61,9	2,0	0,3	0,3	0,7	60,9
K 5	60,6	3,0	0,6	0,6	0,7	59,3
K 6	62,4	2,5	0,3	0,3	1,2	60,9
K 7	61,4	1,6	0,4	0,4	0,7	60,3
K 8	63,9	2,0	0,2	0,2	0,5	63,2
K 9	65,8	2,5	0,4	0,4	0,8	64,6
K 10	67,6	3,7	0,4	0,4	3,2	64,0
K 11	68,2	4,3	0,4	0,4	3,8	64,0
K 13	67,3	3,3	0,4	0,4	2,8	64,1
K 15	67,1	1,2	0,2	0,2	0,9	66,0
K 16	66,0	2,3	0,3	0,3	1,8	63,9
K 17	65,5	1,1	0,4	0,4	0,6	64,5
Keskmine	64,4	2,8	0,4	0,4	1,7 *	62,4

Tääksi V uuringuruumis piiritletud ehitusliiva aktiivse tarbevaru maht on **54 tuh m<sup>3</sup>** (lisa 6.1.), lasundi keskmine paksus on 1,3 m. Varu asub veetasemest kõrgemal, väljaarvatud varuploki lõunanurgas keskmiselt 0,3 m kihina ca 800 m<sup>2</sup> suurusel alal lasuv 250 m<sup>3</sup>.

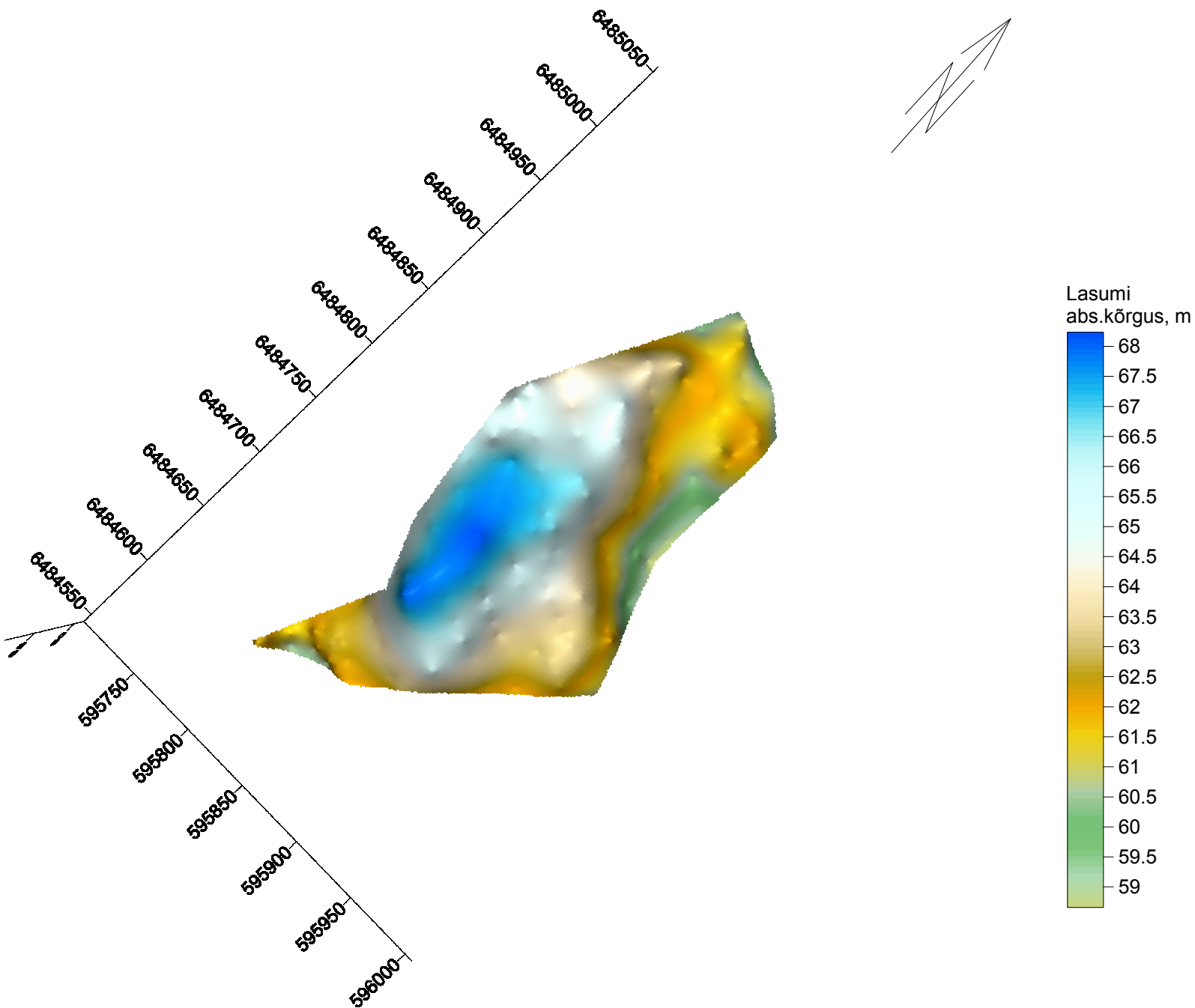
Uuritud varu on otstarbekas lugeda lähima, Õnniste kruusamaardla koosseisu kuuluvaks.

Tääksi V uuringuruumis piiritletud täiteliiva ploki **katendi** maht on **18 tuh m<sup>3</sup>** (lisa 6.2.), see on kogumahus muld.

\* - arvutiprogrammiga Surfer määratud varu keskmine paksus (1,3 m) on täpsem, programm arvutab 1 x 1 m tiheduse võrguga.



Joonis 2. Täaksi V uuringuruumis uuritud täiteliiva aktiivse tarbevaru lamami pind



Joonis 3. Täaksi V uuriringurumis uuritud täiteliiva aktiivse tarbevaru lasumi pind

## 6. KAEVANDAMISE MÄETEHNILISED TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Tääksi V uuringuruumis asuva täiteliiva kaevandamiseks ei ole keerulised. Kattekihi paksus on väike ja maavarale on hea juurdepääs. Tääksi V uuringuruumist lõuna pool kulgeb riigi kõrvalmaantee Võivaku-Kuhjavere (nr 24129) ja lääne poole jääb avalikus kasutuses olev kohalik, Peetsi-Õnniste (nr 5450055) tee, milleni saab rajada karjääri väljaveo tee.

Keskkonnakaitse, geoloogilisi ja mäetehnilisi tingimusi arvestades tuleb karjääri avamisel esmalt langetada mäeeraldisel kasvavad puud ja võsa, juurida kändud, seejärel koorida mullakiht ning vallitada see karjääri mäeeraldisel teenindusmaal kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Säilitamiseks mulla bioloogilist aktiivsust ei tohi aunasid tihendada. Kasvukiht tuleb kasutada karjääri hilisemal bioloogilisel korrastamisel.

Maavara kaevandatakse pöördkoppekskavaatoriga ühe kaeveastanguga. Kaeveala on otstarbekas korrastada metsamaaks, st tagada maapinna kõrgus vähemalt 0,7 m põhjaveetasemest kõrgemal. Vajadusel tuleb varuploki lõunanurgas selleks teha tagasitäide reljeefis kõrgemal asuva moreenpinnasega. Sellega kindlustatakse metsa kasvuks sobivad tingimused.

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 puuragregaat ja ekskavaator on läbinud perioodilise tehnilise ülevaatus. Töös ei kasutatud keskkonda reostavaid materjale. Puuragregaat ja ekskavaator tekitab ca 60 dBA tugevust müra. Müra tasemelt on see võrreldav keskmiste tänapäevaste metsa- ja põllumajandusmasinatega. Töid tehti päevasel ajal ja müra levikut takistab ümbruses kasvav mets. Uuringu tagajärjel ei halvenenud ümbruskonna keskkonnatingimused.

Geoloogilise uuringu käigus rajatud viisteist kaevandit ja kaks puurauku likvideeriti kohe pärast proovide võtmist ja geoloogilise läbilõike kirjeldamist pinnasega täitmise teel. Puuraukude likvideerimise kohta koostati akt (lisa 8), korrastamise on Keskkonnaamet heaks kiitnud (lisa 9).

Puuraukude ja kaevandite likvideerimine ja 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“.

Tääksi V uuringuruumi teenindusala piires ja vahetus läheduses 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

Käesoleva töö eesmärgiks oli aktsiaselts Roger Puit tellimusel välja selgitada Tääksi V uuringuruumis lasuva materjali kvaliteet, varu suurus ja kaevandamise mäetehnilised tingimused.

Selleks vaadati üle piirkonnas varem tehtud uuringute andmed, rajati kaks puurauku ja viisteist kaevandit, millest võetud proovidest tehti lõimiseanalüüs koos savi- ja tolmuosakeste sisalduse määramisega ning määrati jämepurru purunemiskindlus Los Angelese meetodil.

Väli- ja laboriandmete põhjal piiritleti 4,08 ha suurusel uuringualal keskmiselt 1,3 m paksune liivalasund, kihi paksus on väiksem mõhna nõlvadel (uuringuruumi äärealal) ja suurem (3,8 m) mõhna keskses kõrgemas osas.

Uuritud maavaralasad koosneb kruusast, mis sisaldab segateralist liiva ja veeriseid. Arvele võtmiseks esitatav täiteliiva plokk sisaldab kruusa (osakesed 2,0...20 mm) keskmiselt 18,6%. Savi- ja tolmu (<0,063 mm) osakeste sisaldus on keskmiselt 6,5%. Jäme purdse materjali (>31,5 mm) sisaldus on keskmiselt 26,7%.

Uuringu tulemusena esitatakse 4,08 ha-l täiteliiva aktiivse tarbevaruna (Õnniste kruusamaardla 3. plokina) kinnitamiseks **54 tuh m<sup>3</sup>**. Varu asub uuringuaegsest veetasemest kõrgemal, väljaarvatud varuploki lõunanurgas keskmiselt 0,3 m kihina ca 800 m<sup>2</sup> suurusel alal lasuv 250 m<sup>3</sup>.

Varu katendiks on keskmiselt 0,4 m kasvukiht kogumahuga 18 tuh m<sup>3</sup>. Kasuliku kihi lamami moodustab saviliivmoreen ja devoni liiv. Keskkonna- ja mäetehnilised tingimused ei ole keerulised, varule on hea juurdepääs.



## 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.

Tuuling, T., 2011. Õnniste uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring Viljandimaal (varu seisuga 01.10.2011). OÜ Eesti Geoloogiakeskus. EGF 8348.