

OÜ Inseneribüroo STEIGER

Tarikatsi liivamaardla Tarikatsi uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.03.2024)

Töö nr 24/4771

Tallinn 2024

Kinnitan:

Helis Pormeister
Juhatuse liige

/allkirjastatud digitaalselt/

Geoloogilise uuringu tegid:

Karel Pettai
Geoloogiainsener

/allkirjastatud digitaalselt/

Kaja Paat
Joonestaja

/allkirjastatud digitaalselt/

ANNOTATSIOON

Tarikatsi maardla Tarikatsi uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.03.2024).

Aruanne ühes köites, teksti 25 lk, 13 tekstilisa, 2 graafilist lisa, 10 elektroonilist lisa. OÜ Inseneribüroo STEIGER, aadress: Männiku tee 104/1, 11216 Tallinn, 2024.

Geoloogiline uuring tehti AS-i Heidelberg Materials Kunda tellimisel. Tarikatsi uuringuruum teenindusala pindalaga 50,74 ha asub Tartu maakonnas Kambja vallas Ivaste külas, katastriüksusel Elva metskond 14 (tunnus 28201:009:0453).

Geoloogilise uuringu eesmärk oli ettevõttel AS Heidelberg Materials Kunda betooni tootmiseks kasutatava täitematerjali otsing ja uuring detailsusega, mis lubab hinnata maavara aktiivse tarbevaruna ning võimaldab hiljem taotleda alale maavara kaevandamisluba.

Tööde käigus rajati uuringuruumi 20 puurauku kuni 28 m sügavuseni. Puuraukudest võeti kokku 71 proovi setete terastikulise koostise ja 2 koondproovi filtratsiooni määramiseks.

Uuringuruumi kasuliku kihi moodustavad Järva kihistu Võrtsjärve alamkihistu glatsiofluviaalsed (Q1jrVr_fg) setted. Kasuliku kihi moodustab kruusakas eriteraline liiv, olles valdavalt keskmiseteraline. Kasulik kiht levib uuringuruumis 7,6 - 27,7 m paksuse kihina. Katendiks on kasvukiht (Q2_s) keskmise paksusega 0,4 m. Uuringuruumi kirdeosas, Turbasoo aladel, esines katendina turvas või turbamuld (Q2_b) keskmise paksusega 0,7 m.

Kvaternaarisetete põhjavett esineb peaaegu üle kogu uuringuala, jäädes 0,5 - 18 m sügavusele maapinnast absoluutkõrgustele 150,8 - 160,7 m (keskmiselt 154,3 m).

Töö tulemusena arvutati varu aktiivse tarbevaruna kahes plokis, eristades veepealset ja veealust varu, pindalal 39,22 ha (plokk 1 ja plokk 2). Kaalutud keskmiste näitajate andmeil vastavad uuringuruumis lasuvad setted mõlemas plokis täiteliiva nõuetele, milles savi- ja tolmuosakeste sisaldus on 6,8% (plokk 1) ja 6,0% (plokk 2). Osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm esineb plokis 1 keskmiselt 0,3% ja plokis 2 puuduvad.

Tarikatsi uuringuruum kattub olemasoleva Tarikatsi liivamaardlaga (reg kaart 748). Maardlas on arvel ehitusliiva aktiivne reservvaru plokk 1 pindalal 13,12 ha varu kogusega 1426 tuh m³.

Maa-ametile tehakse ettepanek ümberhinnata Tarikatsi liivamaardla aktiivne reservvaru plokk 1 aR Tarikatsi uuringuruumi piires ning võtta uuringu tulemusena arvele aktiivset tarbevaru seisuga 01.03.2024 järgmiselt:

- täiteliiva aktiivset tarbevaru 39,22 ha pindalal 6929 tuh m³, sealhulgas:
 - veepealset varu pindalal 39,22 ha 5401 tuh m³ (plokk 1);
 - veealust varu pindalal 39,22 ha 1528 tuh m³ (plokk 2).

Võttesõnad: geoloogiline uuring, AS Heidelberg Materials Kunda, Tarikatsi liivamaardla, Tartu maakond, Kambja vald, Ivaste küla, Järva kihistu, glatsiofluviaalsed ja glatsiaalsed setted, täiteliiv, puuraugud, aktiivne tarbevaru, reservvaru ümberhindamine.

Koostas:

Karel Pettai

SISUKORD

ANNOTATSIOON.....	3
1. SISSEJUHATUS.....	7
2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS	8
3. GEOLOOGILINE UURITUS	10
4. UURINGU METOODIKA JA MAHT	11
4.1. Puuraukude rajamine	11
4.2. Laboratoorsed tööd	11
4.3. Topograafilised tööd.....	12
4.4. Kameraaltööd.....	12
4.5. Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale.....	13
6. MAAVARA KVALITEET	17
7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED	19
7.1. Kaevandamise keskkonnamõju esialgne hinnang	20
8. VARU ARVUTUS.....	22
8.1. Ploki 1 aT varu arvutus.....	23
8.2. Ploki 2 aT varu arvutus.....	23
9. KOKKUVÕTE.....	24
10. KASUTATUD KIRJANDUS.....	25

TEKSTILISAD

1. Geoloogilise uuringu luba L.MU/519330.....	26
2. Puuraukude kataloog.....	28
3. Puuraukude kirjeldused.....	31
4. Katseprotokoll 24-6369 K.....	36
5. Lõimise põhinäitajad ja kaalutud keskmiste arvutused varuplokis	43
6. Varu arvutuse tulemused.....	45
7. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri.....	48
8. Uuringuruumi ja varuplokkide piiripunktide koordinaadid ja pindalad	49
9. Puuraukude likvideerimise akt.....	50
10. KKA korraldus maa korrastamise akti heakskiitmise kohta.....	53
11. PTA kooskõlastus varu arvele võtmiseks	55
12. RMK arvamus varu arvele võtmiseks.....	57
13. Tellija arvamus.....	62
Maa-ameti peadirektori käskkiri varu kinnitamise kohta	

GRAAFILISED LISAD

1. Topograafiline ja varu arvutuse plaan. Mõõtkava 1 : 2000
2. Geoloogilised läbilõiked I - I'...IV - IV'. Mõõtkava hor 1 : 2000, vert 1 : 200

ELEKTROONILISED LISAD

1. Varuploki ruumikuju (Tarikatsi ploki piirid).dgn
2. Katendi lamam (katendi lamami isojooned).dgn
3. Kasuliku kihi lamam plokk 1aT (plokk 1 kasuliku kihi lamami isojooned).dgn
4. Kasuliku kihi lamam plokk 2aT (plokk 2 kasuliku kihi lamami isojooned).dgn
5. Katseprotokoll 24-6369 K.asice
6. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri.asice
7. Puuraukude likvideerimise akt.asice
8. KKA korraldus maa korrastamise akti heakskiitmise kohta.asice
9. PTA kooskõlastus varu arvele võtmiseks.asice
10. Tellija arvamus.asice

1. SISSEJUHATUS

Geoloogiline uuring Tarikatsi uuringuruumis tehti AS-i Heidelberg Materials Kunda tellimisel. Geoloogilise uuringu eesmärk oli betooni tootmiseks kasutatava täitematerjali otsing ja uuring ning tööde tulemusel välja selgitada uuringuruumi geoloogiline ehitus, seal levivate purdsetete kvaliteet, kasuliku kihi paksus, selle levik ja maht ning kaevandamistingimused. Geoloogiline uuring tehti detailsusega, mis lubab hinnata maavara aktiivse tarbevaruna ning võimaldab hiljem taotleda alale maavara kaevandamisluba.

Keskkonnaameti 14.08.2023 korralduse nr DM-124682-8 alusel väljastati AS-ile Heidelberg Materials Kunda Tarikatsi uuringuruumi geoloogilise uuringu luba L.MU/519330 kehtivusajaga kolm aastat (lisa 1).

Välitööl 2024. a jaanuaris ja veebruaris rajas OÜ Inseneribüroo STEIGER uuringualal 20 puurauku, millest võeti kokku 71 proovi terastikulise koostise ja 2 koondproovi filtratsioonimooduli määramiseks. Laboratoorsed tööd tehti OÜ Inseneribüroo STEIGER akrediteeritud ehitusmaterjalide laboratooriumis. Uuringuala mõõdistati instrumentaalselt, mille alusel koostati topograafiline plaan mõõtkavas 1 : 2000.

Geoloogilise uuringu välitööd planeeris ja viis läbi geoloogiainsener Karel Pettai. Uuringuaruande koostas Karel Pettai. Graafilised lisad vormistas ja varu arvutas joonestaja Kaja Paat.

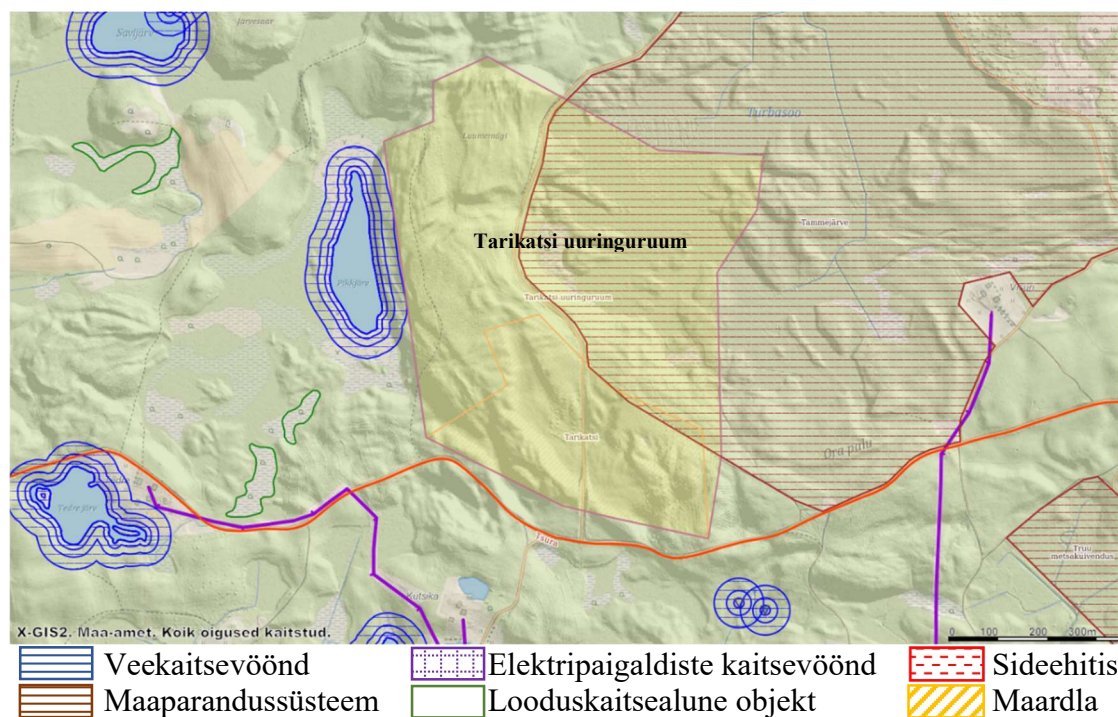
Geoloogiline uuring tehti vastavalt 17.12.2018. a määrusele nr 52 „Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvele võtmiseks”.

2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS

Tarikatsi uuringuruumi teenindusala pindalaga 50,74 ha asub Tartu maakonnas Kambja vallas Ivaste külas, katastriüksusel Elva metskond 14 (tunnus 28201:009:0453). Kinnistu otstarve on 100% maatulundusmaa ja selle omanik on Eesti Vabariik (kinnistu valitseja Kliimaministeerium, volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus). Tarikatsi uuringuruumi teenindusala jääb ligikaudu 303 hektarilise pindalaga katastriüksuse idaossa, hõlmates sellest ~17%. Maakasutuselt on tegu valdavalt metsamaaga.

Tarikatsi uuringuruumi teenindusala ümbritsevad järgmised eraomandisse kuuluvad katastriüksused: idas Taga-Mangeluse (28201:009:0402), Uus-Ora (28201:009:0424), loodes Looduse (28201:009:0037), mujal ei ulatu Tarikatsi uuringuruumi teenindusala naaberkatastriüksuste piirideni.

Tarikatsi uuringuruum asub Tartu maakonna lõunaosas, Tartu linnast ligikaudu 30 km kaugusel (mööda teid liikudes). Ala paikneb hõredalt asustatud piirkonnas, jäädes valla keskusest, Kambjast, ligikaudu 11 km kaugusele lõuna suunda. Lähim elumaja jääb katastriüksusele Kutsika (28201:009:0412). Talu õueala jääb uuringuruumi teenindusala lõunapiirist ~250 m ja Voltsijärve talu (28201:009:0006) õueala ~350 m kaugusele ning Kansi talu (28201:009:0062) õueala jääb ~330 m kaugusele loode suunda. Ida poole jääv Visari ning lääne poole jääv Tedre talu asuvad Tarikatsi uuringuruumist veidi kaugemal kui 500 m. Tihedam asustus jääb Lutke küla keskusesse, asudes uuringuruumi teenindusala ~3,5 km kaugusel lääne suunas, samuti Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa tee äärde, mis jääb uuringuruumist otsesihis ~4 km kaugusele ida poole.



Joonis 2.1. Tarikatsi uuringuruum ja seda ümbritsevad kitsendused (aluskaart Maa-ameti kaardirakendus)

Maastikuliselt jääb Tarikatsi uuringuruum Otepää kõrgustiku kirdeossa (Arold, 2005), tugevalt liigestatud reljeefiga fluvio- ja limnoglatsiaalse tekkega mõhnastikule, kus

pinnavormide suhteline kõrgus ulatub kohati üle 25 meetrini. Uuringuruumi teenindusala idaosa jääb soostunud alale (Turbasoole), kus maapinna abs kõrgused jäävad valdavalt 154 - 155 m tasemele. Lääneosas kulgeb põhja-lõunasuunaline kaarjas, järskude nõlvadega 350 m laiune seljandik, mille lael ulatuvad abs kõrgused 182 meetrini. Seljandikuga läänest külgnevas nõos asub ~2 hektarilise pindalaga Pikkjärv (Ivaste Pikkjärv, VEE2106510), mis ongi uuringuruumi teenindusalale lähim looduslik veekogu. Järve kalda piiranguvööndi laius on 50 m, mis on Tarikatsi uuringuruumi piiridest välja jäetud. Uuringualale endale looduslikke veekogusid ei jää. Uuringualast edelasse, läände ja loodesse jääb veel väikeseid järvi (Kutsika järv, Tedre järv ja Savijärv), mis jäävad uuringuala piirist ~400 - 600 m kaugusele. Kagupiirist 140 ja 180 m kaugusele lõunasuunas jääb 2 allikat (VEE4106100 ja VEE4106200).

Tarikatsi uuringuruumi teenindusala läbib põhja-lõunasuunaliselt kulgev kruuskattega metsatee Väikese-Prangli-Lutike tee (nr 2820153). Uuringuruumi lõunapiirist 13 - 65 m kaugusele jääb metsatee Krüüdneri-Lutike tee (nr 2820148).

Uuringuruumi idaosa kattub maaparandussüsteemiga Tammejärve, mille kood maaparandussüsteemide registris on 2104480010090002. Geoloogilise uuringu tegemine kooskõlastati Põllumajandus- ja Toiduametiga.

Tarikatsi uuringuruumi teenindusala ei kattu looduskaitse- ega Natura 2000 aladega, samuti ei jää siia kaitse all olevate liikide leiukohti ega elupaiku. Lähim on Otepää looduspark (KLO1000559), mis on maastikukaitseala ja see jääb ligikaudu 5 km kaugusele edelasse. Lähim looduskaitsealuste liikide leiukoht jääb edela-läänepiirist 200 m kaugusele, kus on fikseeritud III kategooria kaitsealuse liigi, kahkjaspunane sõrmkäpp (*Dactylorhiza incarnata* - KLO9330991), kasvukoht. Tarikatsi uuringuruum jääb Tartu maakonna ja Kambja valla üldplaneeringuga kehtestatud piirkondliku tasandiga Ivaste rohevõrgustiku tugialale (T318).

Uuringuruumi teenindusala kattub lõunaosas maavarade registris arvel oleva Tarikatsi liivamaardlaga (registrikaart 748). Maardla pindala on 13,12 ha ja maavarade registri andmeil on seal arvel 1426 tuh m³ ehitusliiva aktiivset reservvaru (plokk 1) (2005. a määrus nr 44). Kasuliku kihi keskmine paksus on 10,9 m. Maardlas ei kaevandata. Lähim tegutsev maardla on 23,61 ha pindalaga Kangru liivamaardla (registrikaart 753), mis jääb 1,6 km kaugusele kagu suunda, 57,91 ha pindalaga Krüüdneri liivamaardla (registrikaart 320), millel on 5 aktiivset mäeeraldist, jääb 3 km kaugusele ida suunda. Maardlates on arvel nii ehitusliiva kui ka ehituskruusa varud, mis on uuritud 2005. a määruse nr 44 alusel. 2018. a määruse nr 52 alusel uurituna on täiendavad varud maardlates arvele võetud täiteliivana.

3. GEOLOOGILINE UURITUS

Tarikatsi uuringuruumi on varasemalt uuritud ENSV Geoloogia Valitsuse poolt, aastatel 1972 - 1976 teostatud uuring „Aruanne kruusliiva otsingutest ja uuringust Võru ja Põlva rajoonis“ (EGF 3394) käsitleb 34 uuritud uuringuala Põlvamaal, mille hulgas on ka Tarikatsi, kus maavarana huvipakkuvad setted olid seotud mõhnastikuga. Mõhnade suhteline kõrgus ulatus üle 20 meetri. Piirkonda puuriti 16 puurauku sügavusega kuni 18 m. Ala idaosas olid levinud tolmpjad aleuriidi vahekihtidega liivad, mis maavarana huvi ei pakkunud. Ala lääneosas, kus lasusid kruusliiva- ja liivasetted, eraldati välja kaks varuplokki ja arvutati maavaravaru C2 kategoorias. Praeguse Tarikatsi liivamaardla läänepoolses osas ligikaudu 2,3 ha suurusel pindalal lasusid väga peeneteralised ja peeneteralised liivad, milles peene kruusa (osakesed kuni 5 cm) sisaldus oli 2 - 37,9% (keskmine 16,3%) ning savi- ja tolmuosakeste sisaldus 3,3 - 4,2% (keskmine 3,7%), peensusmoodul oli 1,5 - 2,0 (keskmine 1,7). Maardlas hinnati varu suuruseks ~221 tuh m³, kasuliku kihi paksus oli keskmiselt 9,8 m ja kattekihi keskmine paksus oli 0,8 m (0,5 - 1,0 m). Ida- ja põhjaosas lasus veidi suurema savi- ja tolmuosakeste sisaldusega liiv (3,3 - 9,0%, keskmiselt 5%), milles kruusa (>5 mm) sisaldus oli väga muutlik (2,1 - 47,1%, keskmiselt 19,2%) ja liiva peensusmoodul oli 1,7. Kirjeldatud liiva plokk eraldati välja 10,7 ha pindalal, kus selle varuks hinnati 1188 tuh m³, kasuliku kihi keskmise paksuse 11,1 m (4,5 - 16,3 m) juures. Väljasõelatud kruusal määrati ka selle füüsikalise-mehaanilised näitajad: survetugevusmark oli 16,0 ja külmakindluse mark 25,0.

Praegu on Tarikatsi maardlas maavaravaru arvel ühes aktiivse reservvaru plokis 1 aR ehitusliiva varuga 1426 tuh m³. Ploki/maardla pindala on 13,12 ha ja kasuliku kihi keskmine paksus on 10,87 m. Katendiks on kasvukiht ja limonitiseerunud liiv paksusega 0,2 - 2,0 m (keskmiselt 1,0 m). Kasulik kiht on põhjavee tasemest kõrgemal. Registrikaardi andmeil on maavara kvaliteet järgmine: veeriste keskmine sisaldus (>70 mm) 1,0%, kruusaosakesi (5 - 70 mm) keskmiselt 18,2%, liivaosakesi (5 - 0,05 mm) 76,8% ning savi- ja tolmuosakesi (<0,05 mm) 4,0%. Maardla on uuritud ligikaudse uuringuvõrguga 200 × 300 m ning varu on arvel 2005. a määruse nr 44 alusel.

Uuringuruumist 1,3 km kaugusele kagusse jääb lähim VEKA-s arvel olev 104 m sügavune puurkaev (PRK0052212), kus kvaternaarisetete üldpaksuseks on märgitud 66 m. Aluspõhjakiivimitest avanevad piirkonnas Devoni ladestu Burtnieki lademe savid ja liivakivid.

4. UURINGU METOODIKA JA MAHT

Geoloogilise uuringu metoodikas lähtuti 17.12.2018. a määruses 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” toodud nõuetest.

Vastavalt uuringuloale L.MU/519330 (Lisa 1) on Tarikatsi uuringuruumis lubatud rajada kuni 70 puurauku ja 70 kaevandit, maksimaalsele sügavusele 30 m. Enne uuringuid eeldati olemasolevate andmete põhjal, et hinnanguliselt levib uuringuruumis 2000 tuh m³ ehitusliiva või 2000 tuh m³ ehituskruusa.

4.1. Puuraukude rajamine

Välitööd tehti 29 - 31. jaanuar, 01., 08 - 09., 15 - 16. ja 19 - 22. veebruar 2024, mil OÜ Inseneribüroo STEIGER tegi 11 tonnise puurpingiga Massenza MI8 20 puurauku sügavusega 2,2 - 28,0 m. Uuringupunktide vaheline kaugus on ligikaudu 150 - 200 m, vastates tarbevaru uuringuks vajalikule uuringuvõrgule.

Puuraugud likvideeriti vahetult peale läbilõike kirjeldamist, veetaseme mõõtmist ja proovide võtmist. Likvideerimisel kasutati sealtsamast väljatõstetud materjali (liiv, kruus ja moreen). Likvideeritud puuraukude maapind tasandati ja viidi võimalikult lähedasse uuringueelsesesse seisukorda. Puuraukude likvideerimise kohta koostati akt (lisa 9), mille kiitis heaks Keskkonnaamet oma 14.04.2023. a korraldusega nr DM-128157-2 (lisa 10).

Välitööde käigus võeti puuraukudest kokku 71 proovi setete terastikulise koostise määramiseks. Proovide pikkus oli 0,2 - 7,0 m, keskmiselt 4,3 m. Proovid võeti kogu kasuliku kihi ulatuses ilma vahedeta, reeglina litoloogiliste erimite kaupa.

Lisaks lõimisele määrati 2 proovis filtratsioonimoodul. Vajaliku proovikoguse saamiseks segati 17 algproovist kokku 2 koondproovi. Ühte koondati sarnase terastikulise koostisega setted:

- 1. koondproov moodustub proovidest PA-2-5; PA-7-5; PA-8-5; PA-8-6; PA-9-6; PA-14-4; PA-16-4; PA-17-4, iseloomustades läbilõike alumist osa, veealust liiva varu.
- 2. koondproov sisaldab materjali proovidest PA-2-2; PA-2-3; PA-7-2; PA-8-3; PA-9-2; PA-9-3; PA-14-3; PA-16-2; PA-17-2, iseloomustades läbilõike ülemist osa, seejuures veepealset liiva varu;

4.2. Laboratoorsed tööd

Laboratoorsed tööd tehti OÜ Inseneribüroo STEIGER akrediteeritud ehitusmaterjalide laboratooriumis (EAK L202). Sõelanalüüsiks kasutati standardile EVS-EN 993-1 vastavaid ja uuringukorras nõutavaid sõelu ava läbimõõdutega 125, 80, 63, 40, 31,5, 20, 16, 12,5, 8, 6,3, 4, 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125 ja 0,063 mm. Filtratsioonimoodul määrati standardi EVS 901-20 järgi.

4.3. Topograafilised tööd

Uuringuruumi teenindusala ja selle lähiümbruse topograafilise mõõdistuse tegi 2024. a veebruaris OÜ Inseneribüroo STEIGER, mille alusel koostati topograafiline plaan mõõtkavas 1 : 2000. Mõõdistamine tehti reaalajas kinemaatilise GPS positsioneerimisega, seadmega Trimble R12s GNSS. Mõõdistamise alusena kasutati Trimble VRS Now püsijaamade võrku. Mõõdistamine tehti L-Est 97 koordinaatide süsteemis, kõrgused EH2000 süsteemis. Plaan koostati ja uuringuruumi pindala määrati nurgapunktide koordinaatide alusel programmiga Bentley PowerCivil V8i (litsents 70000661800020). Varu arvutamiseks kasutati nimetatud programmi. Täpsemad andmed topograafilise mõõdistuse kohta on esitatud topograafilise mõõdistamise seletuskirjas (lisa 7).

4.4. Kameraaltööd

Geoloogilise uuringu läbiviimisel lähtuti keskkonnaministri 17.12.2018. a 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 arvele võtmiseks”. Antud määruse järgi saab maavara kasutusalaaks määrata ehituskruusa, kui ta vastab järgmistele põhinõuetele:

- osakeste sisaldus läbimõõduga üle 31,5 mm >35%;
- peenosiste (savi- ja tolmuosakesed läbimõõduga alla 0,063 mm) sisaldus <12%;
- purunemiskindluse kategooria on Los Angelese katsel ≤ 35 (fraktsioonil 10/14 mm) (standardi EVS-EN 1097-2 järgi).

Maavara käsitletakse ehitusliivana, kui ta vastab järgmistele põhinõuetele:

- peenosiste (osakesed läbimõõduga alla 0,063 mm) sisaldus <5%;
- osakeste sisaldus läbimõõduga üle 31,5 mm <35%.

Eelmainitud kvaliteedinõuetele mittevastavat setendit nimetatakse täiteliivaks või täitekruusaks.

Purdmaterjali kirjeldamisel on kasutatud Sinisalu ja Kleesmenti poolt 2002. a koostatud purdsetete klassifikatsiooni (tabel 4.1), mis on võetud aluseks ka geoloogilisel kaardistamisel mõõtkavas 1 : 50 000.

Setete lõimise iseloomustamisel ja kvaliteedi hindamisel on kasutatud puursüdamikult võetud proovide tulemusi (lisa 5).

Kameraaltööde käigus koostati topograafiline ja varu arvutuse plaan, plaani juurde kuuluvad geoloogilised läbilõiked ja geoloogilise uuringu aruanne. Varu arvutuse plaani (mõõtkava 1 : 2000) ja geoloogilised läbilõiked on koostatud programmiga Bentley PowerCivil V8i (litsents 70000661800020). Pinnamudelid ja mahumäärangud on tehtud triangulatsiooni meetodiga. Kasuliku kihi materjali keskmiste sisalduste näitajad varuplokkides arvutati kaalutud keskmise meetodil.

Tabel 4.1. Purdsetete klassifikatsioon (Sinisalu, Kleesment, 2002)

Terasuuruse skaala		Sette nimetus	
φ	mm		
< -9	>512	Rahn	
-8...-9	256...512	suur	Veeris
-7...-8	128...256	keskmine	
-6...-7	64...128	väike	
-5...-6	32...64	väga jäme	Kruus
-4...-5	16...32	jäme	
-3...-4	8...16	keskmine	
-2...-3	4...8	peen	
-1...-2	2...4	väga peen	
0...-1	1...2	väga jäme	Liiv
1...0	0,5...1	jäme	
1...2	0,25...0,5	keskmine	
2...3	0,125...0,25	peen	
3...4	0,063...0,125	väga peen	
4...5	0,032...0,063	väga jäme	Aleuriit
9...6	0,016...0,032	jäme	
6...7	0,008...0,016	keskmine	
7...8	0,004...0,008	peen	
8...9	0,002...0,004	väga peen	
>9	<0,002	Savi	

4.5. Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale

Tarikatsi uuringuruumi geoloogiline uuring tehti vastavuses keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusele nr 52 ja 07.04.2017. a määrusele 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”.

Geoloogilised välitööd (puuraukude rajamine) tehti tehniliselt korras puurpingiga. Kütuse ega õli mahajooksu ei olnud. Geoloogilise uuringuga järgiti rangelt kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Geoloogilise uuringuga ei kasutatud keskkonnohtlikke materjale ega aineid ning ei reostatud põhjavett. Pärast uuringupunktide rajamist kaevandid likvideeriti nõuetekohaselt ja taastati uuringueelne seisund. Kaevandamisjäätmel uuringu tulemusel ei tekkinud. Geoloogiliste töödega olulist mõju keskkonnale ei avaldatud.

Tarikatsi uuringuruumi idaosaga kattuva maaparandussüsteemi Tammejärve toimimist ei kahjustatud. Samuti ei rajatud puurauke Väikese-Prangli-Lutike tee (nr 2820153).

5. GEOLOOGILINE EHITUS

Tarikatsi uuringuruumi teenindusala jääb Otepää kõrgustikule, mis on liigendatud mõhnastikest ja seljandikest, asudes glatsiofluviaalselt tekkinud seljandikul, kus maapinna absoluutkõrgused jäävad ligikaudu vahemikku 154 - 182 m. Alal levivad Kvaternaari Järva kihistu, Võrtsjärve alamkihistu setted (Q1jrVr_fg).

Uuringuruumis on katendiks 0,1 - 0,8 m paksune kasvukiht, keskmiselt 0,4 m. Puuraukude PA-11...13 ja PA-19...20 aladel, mis asub seljandikust madalamal, esineb kattekihina turvas või turbamuld levides keskmiselt 0,7 m paksuse kihina.

Maavara levib Tarikatsi uuringuruumis jääjõelises keskkonnas tekkinud seljandikul, mis koosneb peamiselt eriteraliselt liivast: lõimiseanalüüsi andmeil valdavalt keskmiseteralisest liivast (osakesed vahemikus 0,25 - 0,5 mm) moodustades keskmiselt 20,8% uuringuruumis levivast materjalist. Peeneteraline liiv (osakesed vahemikus 0,125 - 0,25 mm) moodustab 17,1% ja väga peeneteraline liiv (osakesed vahemikus 0,063 - 0,125 mm) 6,6%. Jämedateraline liiv (osakesed vahemikus 0,5 - 0,1 mm) moodustab 15,1% ja väga jämedateraline liiv (osakesed vahemikus 1 - 2 mm) 8,8% uuringuruumis levivast materjalist. Maavarana leviv liiv on lõimise poolest ühtlaselt jaotunud, moodustades eriteralise liiva, olles iseloomulik glatsiofluviaalse geneesiga seljandikule, mis sisaldab samuti ebaühtlaselt jaotunud kruusa ja ka suuremaid veeriseid, rahne. Maavara kvaliteet on üldjoontes ühtlane kogu kasuliku kihi ulatuses: esineb pistelisi peeneteralise liiva ja kõrgeenenud savi-tolmusisaldusega läätsesid, mida läbiti puuraugus PA-7 1,4 m ulatuses.

Sinisalu ja Kleementi poolt 2002. a koostatud purdsetete klassifikatsiooni alusel sisaldab moodustatud ploki 1 kasulik kiht 25,6% kruusa (osakesed suuremad kui 2 mm), 67,6% liiva (osakesed vahemikus 2 - 0,063 mm) ja 6,8% peenosist (osakesed väiksemad kui 0,063 mm). Veealune plokk 2 sisaldab 22,6% kruusa (osakesed suuremad kui 2 mm), 71,4% liiva (osakesed vahemikus 2 - 0,063 mm) ja 6,0% peenosist (osakesed väiksemad kui 0,063 mm).

Kasuliku kihi paksus on uuringuruumis 7,6 - 27,7 m. Maavaravaru түsedus järgib reljeefi, üldjoontes olles paksem seal kus ka maavara moodustava seljandiku absoluutkõrgused on suuremad.

Uuringuruumi lamamiks on kõrge savi-tolmusisaldusega moreenpinnas, mida kõigis uuringupunktides ei avatud, seda arvesse võttes jääb maavaravaru ploki lamam absoluutkõrguste vahemikku 145,97 - 155,94 m. Moreenpinnas, mis käitub lamamina, avati uuringupunktides PA-3, PA-11...13 ja PA-19...20, moreense lamami absoluutkõrgused jäävad vahemikku 146,24 - 155,94 m olles madalaim uuringupunktis PA-11, mis on peamise maavaravaru moodustava seljandiku ääres, aga tõustes kõrgemale uuringupunktis PA-3. Sellest võib järeldada, et seljandiku alal lamami absoluutkõrgus osaliselt langeb ja on üleüldiselt ebaühtlane. Lisaks käitub moreen veepidemena, mistõttu kõrgvee aegadel on uuringuruumi madalamad alad üle ujutatud.

Ülevaatlik informatsioon uuringuruumi geoloogilisest ehitusest on koondatud tabelisse 5.1.

Tabel 5.1. Tarikatsi uuringuruumi geoloogilise läbilõike koondtabel

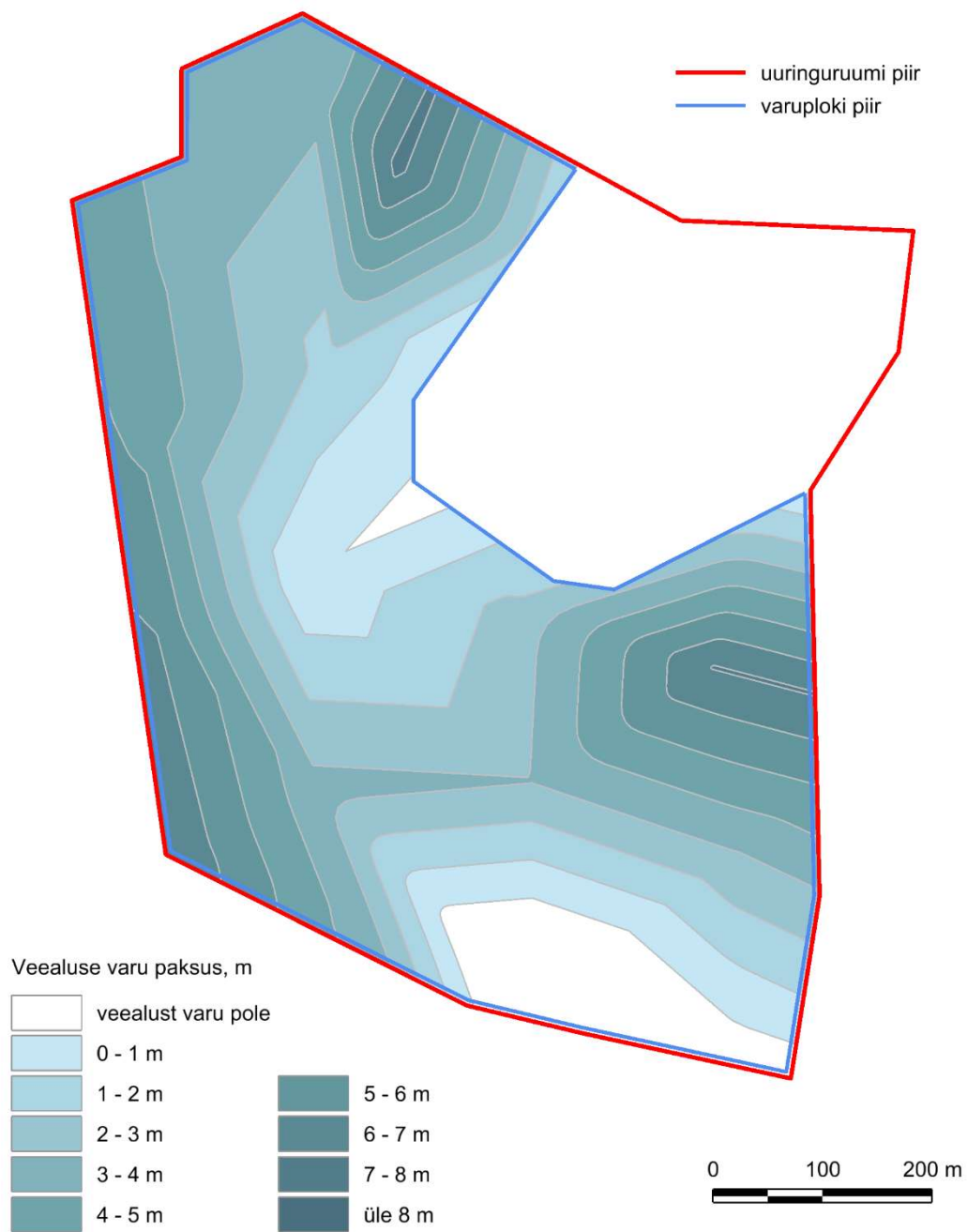
Nimetus	Geoloogiline indeks	Kihi paksus (puuraukudes fikseeritud), m		
		Miinumum	maksimum	keskmine
Kasvukiht	Q _{2_s}	0,1	0,8	0,4
Turvas, turbamuld	Q _{2_b}	0,4	1,1	0,7
Gletsiofluviaalne liiv	Q _{1jrVr_fg}	7,6	27,7	18,7
Gletsiaalne moreen	Q _{1jrVr_g}	1,0	6,0	3,0

Ülevaade uuringuruumi hüdroloogiast ja hüdrogeoloogilisest ehitusest

Tarikatsi uuringualast lääne suunas ligikaudu 50 m kaugusele jääb ~2 ha pindalaga Pikkjärv. Uuringualale looduslikke veekogusid ei jää. Uuringuala kirdeossa jääb Turba-soo raba, mille põhjaosas asuv kuivenduskraavide võrgustik juhib üleliigset vett põhja suunda, mis tuleneb ala looduslikust kaldest.

Uuringuruumis käitub veepidemena glatsiaalse tekkega moreen, kus peenosise sisaldus on kõrge. Kvaternaarisetete põhjavee tase jäi 0,5 - 18 m sügavusele maapinnast ehk 150,8 - 160,7 m (keskmiselt 154,3 m) abs kõrgusele. Puuraukudes PA-7, PA-15...PA-17 vett uuringu ajal ei esinenud. Uuringuaegset keskmist veetaset arvestades jääb kasulik kiht 0,6 (PA-4) kuni 8,3 m (PA-18) paksuselt vee alla (keskmiselt 4,6 m, mahu arvutuse kohaselt 3,9 m). Kuna kvaternaari veekiht toitub sademetest, on veetase sellest otseses sõltuvuses ja seetõttu sesoonselt väga muutlik. Pinnakatte all lasub esimene aluspõhjaline põhjaveekompleks, Kesk-Devoni põhjaveekompleks, mis on oluline piirkonna puurkaevude veeallikana. Mitmekümnete meetriteni ulatuva pinnakatte paksuse tõttu on aluspõhjaline põhjavesi suhteliselt kaitstud maapinnalt lähtuva reostuse eest.

Võib eeldada, et veepealse varu kaevandamisel langeb keskmine uuringuaegne veetase meetri või kahe võrra madalamale, absoluutkõrgustele 152,3 - 153,3 m. Veealuse varu kaevandamisel tuleb arvestada püsiva veekogu tekkimisega uuringualale. Joonisel 5.1 on kujutatud veealuse maavaravaru levikuala. Kogu uuringuruumi varu ammendamisel võib eeldada, et tekib sarnase kujuga veekogu.



Joonis 5.1. Veealuse maavaravaru levikuala (mudeli koostamisel on arvestatud kaevandamisjärgset keskmise veetaseme langust absoluutkõrgusele 153,3 m).

Eelpool kirjeldatud andmed on koondatud alljärgnevasse tabelisse 6.1.

Tabel 6.1. Tarikatsi uuringuruumi setete põhinäitajate koondtabel

Plokk	Purdsetete klassifikatsioon (Sinisalu, Kleesment, 2002)				Maavara kasutusala (määrus nr 52)			Maa- vara
	veerised	Kruus	liiv	savi ja tolm	kruus	liiv	savi ja tolm	
	>64	64...2	2...0,063	<0,063	≥31,5	31,5...0,063	<0,063	
	Min-max keskm, %				Min-max keskm, %			
Plokk 1 aT	0,0-0,0 0,0	0,3-49,3 25,6	45,5-93,3 67,6	2,1-37,7 6,8	0,0-2,7 0,3	62,3-97,9 92,9	2,1-37,7 6,8	TL
Plokk 2 aT	0,0-0,0 0,0	4,1-46,4 22,6	45,9-88,5 71,4	2,1-15,2 6,0	0,0-0,0 0,0	84,8-97,9 94,0	1,7-15,2 6,0	TL

Lisaks lõimisele määrati 2 proovis liiva filtratsioonimoodul. Filtratsioonimoodul määrati fraktsioonist 0...4 mm (EVS 901-20) ning kuivtiheduse ja veesisalduse määramine toimus Proctor katsega (EVS-EN 13286-2). Ploki 1 aT veepealse maavara filtratsioonikoefitsient <0,1 m/ööp. Ploki 2 aT veealuse maavara filtratsioonikoefitsient on <0,1 m/ööp.

Tehtud laboratoorsed analüüsid iseloomustavad loodusliku materjali kvaliteeti, mitte tulevaste toodete kvaliteeti. Looduslikul kujul on Tarikatsi uuringuruumi kasuliku kihi setted kasutatavad täitematerjalina.

Vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusele nr 52 esitatakse Tarikatsi uuringuruumi setted kinnitamiseks täiteliivana, milles savi- ja tolmuosakeste sisaldus (<0,063 mm) on vastavalt plokis 1 keskmiselt 6,8% ja plokis 2 6,0%. Osakesi läbimõelduga üle 31,5 mm esineb plokis 1 keskmiselt 0,3%, plokis 2 osakesi läbimõelduga üle 31,5 mm ei esine.

7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Tarikatsi uuringuruumis lasuva maavara kaevandamiseks ei ole keerulised. Alale on hea juurdepääs – uuringuruumi teenindusala läbib põhja-lõuna-suunaliselt kulgev kruuskattega metsatee Väikese-Prangli-Lutike tee (nr 2820153). Uuringuruumi lõunapiirist 13 - 65 m kaugusele jääb metsatee Krüüdneri-Lutike tee (nr 2820148), mis omakorda ühendab ala kahe suurema trassiga – lääne suunas ~6 km kaugusel tugimaantee Tatra-Otepää-Sangaste (nr 46) ja ida suunas ~5 km kaugusele jääva põhimaantee Tallinna-Tartu-Võru-Luhamaa (nr 2).

Kattekihi paksus on õhuke – 0,1 - 0,8 m (keskmine 0,4 m), mille moodustab suuresti kasvukihina esinev muld. Kasuliku kihi paksus on 7,6 - 27,7 m, keskmiselt 18,7 m. Kasuliku kihi lamamipind on varieeruv, olles absoluutkõrgustel 145,97 - 155,94 m, keskmiselt 150,9 m kõrgusel.

Aladel, kus kasvab mets, tuleb karjääri avamisel langetada esmalt kasvav mets, juurida kändud, seejärel koorida katend (kasvukiht, turvas), mis vallitatakse mäeeraldise teenindusmaale kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Katendit saab kasutada karjääri hilisemal bioloogilisel korrastamisel. Karjääri teenindamiseks on vaja rajada mäetööde teostamiseks erinevates etappides teenindusteed. Tulevases karjääris on võimalik maavara kaevandada nii ekskavaatoriga kui ka kopplaaduriga. Kaevandamisel jäetakse nõlvadele vajalike kaldega tervikud, mis tagavad nõlvade püsivuse ja ohutuse. Vee alla jäävat varu on osaliselt võimalik kaevandada veetaset alandamata, kogu vee aluse varu ammendamiseks tuleb veetaset alandada või kaevandada ujuvplatvormi pealt.

Kaevandamise käigus on võimalik liigset vett juhtida Turbasoost põhja suunas asuvatesse kuivenduskraavidesse. Vee juhtimisel olemasolevatesse kuivenduskraavidesse tuleb tagada ka mäeeraldist ümbritsevate alade nõuetekohane drenimine ja vältida nende ülekoormamist. Samuti tuleb tagada olemasoleva maaparandussüsteemi, Tammejärve (kood 2104480010090002) toimimine, kooskõlastades vajalikud tegevused Põllumajandus- ja Toidumetiga.

Pärast maavaravaru ammendamist tuleb karjäär korrastada. Kaevandamise tulemusel kujuneb karjäärisüvend, mille nõlvad on pärast veepealse varu kaevandamist ligikaudselt 15 m kõrgused, mis tuleneb uuringuala reljeefsest liigendatusest. Karjääripõhi jääb ainult veepealse varu ammendamisel tasane, ligikaudselt absoluutkõrgustele 154,3 - 155,94 m. Pärast veepealse varu kaevandamist langeb suure tõenäosusega uuringuaegne keskmine veetase (abs kõrgus 154,3 m) 1 - 2 m võrra allapoole (absoluutkõrgustele 152,3 - 153,3 m). See tähendab, et ala korrastamine metsamaaks või rohumaaks on eelduste kohaselt võimalik. Pinnasevee käitumine, eriti selle alanemine selgineb maavara ekspluateerimise käigus ja võimalusel tuleks rajada juba ammendatud aladele seirekaevud, mis annavad pikaaegset informatsiooni ennustamiseks milline on püsiv veetase pärast veepealse varu kaevandamist.

Uuringuaegne põhjavee keskmine tase jäi 154,3 m abs kõrgusele. Moodustatud plokkide maavara mahust ~20% asub põhjavee tasemest allpool. Arvestades kasuliku kihi lamami abs kõrgusi, siis pärast veealuse varu ammendamist tekib alale püsiv veekogu, eelduslik tekkiva veekogu skeem nähtav joonisel 5.1. Veealuse varu kaevandamise järgselt jääb karjääripõhi absoluutkõrguste vahemikku ~145,97 - 155,94 m. Antud veekogu ei ole

suure tõenäosusega ajutine, sest toitub kõrval asetsevast kõrgendikust, kust valguvad karjääri madalamasse ossa lumesula- ja sajuveed, mis võivad ajutiselt tõsta veetaset.

Kuna kasulik kiht levib ka Väikese-Prangli-Lutike metsatee (nr 2820153) all, siis on kogu varu kaevandamiseks, ebavajalike tervikute vältimiseks ja teel liikleja ohutuse tagamiseks soovitatav kaevandamistööde käigus eelmainitud metsatee ümber tõsta võimalikult ida suunda, et tee kulgeks mööda moodustatud maavara ploki idaserva. Metsatee võimalik uus asukoht ja tingimused tee aluse maavaravaru kaevandamiseks tuleb kooskõlastada Riigimetsa Majandamise Keskusega keskkonnaloa taotlemise etapis (lisa 12).

Keskkonnaloa taotluse koostamisel käsitletakse kaevandamise tehnoloogiat detailsemalt sh otsustatakse läbimõeldud lahendus ka korrastamiseks. Karjääri rajamiseks koostatakse vastav projekt. Tulevikus korrastatakse kaevandamisega rikutud maa korrastamisprojekti alusel, mille koostamisel lähtutakse Keskkonnaameti, kohaliku omavalitsuse ja maaomaniku poolt esitatud tingimustest.

7.1. Kaevandamise keskkonnamõju esialgne hinnang

Uuringuruumis ei ole Natura 2000 alasid või looduskaitsealasid. Samuti puuduvad siin kaitsealuste taimede kasvukohad ja loomade elupaigad.

Mäetöödel järgitakse kehtestatud norme ja eeskirjasid (sh müratasemete normtasemed, pinnase reostumise vältimine, tolmu vältimine jms). Kuiva aja probleem tolmu on lahendatav toodangu, karjääriala ja teede niisutamisega. Nii tolmu kui ka müra osas lähtutakse kehtestatud normidest ja piirangutest. Keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõuetest kinni pidamise korral ei kahjusta mäetööde tegemine oluliselt piirkonna ökoloogilisi tingimusi. Kaevandamistegevuse lõppemisel tuleb taastada rohevõrgustiku funktsionaalne toimimine, korrastades ala selliselt, et säiliks kaevandamiseelne loodusväärtus.

Mõju põhja- ja pinnavee keemilisele koostisele

Kuna kaevandamine toimub mehhaanilisel moel, piirdub potentsiaalne mõju veekvaliteedile heljumi tekke ja masinate kasutatud õlide ja kütuste sattumisega põhjavette. Heljumi leviku tõkestamiseks on vajalik tagada heljumi settimine mäeeraldisel enne vee valgumist suublasse, kasutades selleks kas karjäärijärve ennast või spetsiaalselt rajatud settebasseini. Selle kontrollimiseks on vajalik seirata karjääri väljavoolus vee kvaliteeti.

Heljumi levik põhjaveekihi on äärmiselt lokaalne, kuna madal veevoolukiirus settepoorides tagab suuremate (aleuriidi ja liiva) osakeste kiire välja settimise. Muidu aeglasemalt välja settivad saviosakesed on aga pinnalaenguga, mille tõttu „kleepuvad“ nad põhjavee läbi pinnase filtreerumisel efektiivselt liivaosakeste külge. Liivasetetes ei leidu ka kaverne, lõhesid või muid vooluteid, kus vee liikumine saaks olla oluliselt kiirem ja heljumi väljasettimine seega oluliselt aeglasem (nagu seda võib leida nt karbonaatsetes kivimites). Selle tõttu ei levi heljum poorsetest setetest koosnevates põhjaveekihtides reeglina kaugemale kui loetud meetrid karjääri piirist.

Karjääri põhjale kütte- ja määreõlide sattumist välditakse, kasutades korras raske- tehnikat, mis on läbinud perioodilise tehnilise ülevaatus. Korras mäetööde masinate

kasutamine tagab ka normipiiresse jääva heitgaaside heite õhtu. Masinate teenindamine ja tankimine peab toimuma väljaspool karjäärisüvendit selleks spetsiaalselt ettevalmistatud platsil, kus leiduvad absorbendid, mille abil võimalikke lekkeid tõkestada. Mäetööde masinate tehnilise avarii korral, kui pinnasele või karjäärivette satub nafta- ja õliprodukte, on kaevandaja kohustatud viivitamatult keskkonnareostuse likvideerima.

Ainult kui kõik ettevaatusabinõud läbi kukuvad, on võimalik naftaproduktide reostuse levik pinnavees ja maapinnalt esimeses põhjaveekihi. Reostus leviks siis vastavalt põhja- ja pinnavee voolusuunale põhja suunas Turbasoo kuivenduskraavidesse ja seda kaudu allavoolu. Reoainete kontsentratsioon väheneks järjepidavalt reoallikast allavoolu. Tänu tõenäoliselt mitmete kümnete meetrite paksusele pinnakattele puudub oht Kesk-Devoni põhjaveekompleksi reostamiseks.

Mõju põhja- ja pinnavee režiimile

Veealuse varu kaevandamisel veetasel alandades, on võimalik kasutada eesvooluna uuringualast põhja voolavaid kuivenduskraave. Veetaseme alandamisel karjääris alaneb põhjavee tase ka karjäärist väljaspool, ehk kujuneb põhjavee alanduslehter. Põhjavee alanduslehtri ulatust on võimalik hinnata kasutades Marinelli ja Niccoli (2000) kirjeldatud põhjaveevoolu valemit, mis on tuletatud Dupuit-Forchheimeri lähendusest. Saame leida hinnangulise karjääri mõjuraadiuse ulatuse (r_0) valemi 7.1 abil, kus h_0 – veetaseme alandus, h_p – põhjavee väljaimbumise kõrgus karjääri külgedelt, W – infiltreeruv sademete maht (sademed \times infiltatsioonikoefitsient), K – infiltatsioonikoefitsient, r_p – karjääri efektiivne raadius ($\sqrt{S / \pi}$, kus S – karjääri pindala).

Uuringu tulemuste alusel eraldati uuringuruumis veealune plokk pindalaga 39,22 ha. Maavara levib maksimaalselt 8,3 m uuringuruumi keskmises veetasemest, 154,3 m, sügavamal. Laborikatsete tulemusel on infiltatsioonimoodul maksimaalselt 0,1 m/ööp. Vastavalt L. Vallneri 2002 Eesti hüdrogeoloogilisele mudelile moodustab Halliku uuringuruumis infiltatsioon ligikaudu 10% sademetest. Aastane keskmine sademete hulk vahemikul 1991-2020 Tartu-Tõravere ilmajaama andmetel on 673 mm/aastas, seega on infiltatsioon ligikaudu 67 mm/aastas ehk 0,00018 m/ööp.

$$h_0 = \sqrt{h_p^2 + \frac{W}{K} \times \left[r_0^2 \times \ln\left(\frac{r_0}{r_p}\right) - \frac{r_0^2 - r_p^2}{2} \right]}$$

Valem 7.1. Marinelli ja Niccoli (2000) põhjaveevoolu valem. Arvutusteks vajalikud algandmed: $h_0 = 8,3$ m, $h_p = 0$ m (annab suurima mõjuraadiuse), $W = 0,00018$ m/ööp, $K = 0,1$ m/ööp, $r_p = 353,42$ m, $S = 392\,200$ m².

Valemi iteratiivsel lahendamisel saame põhjavee taseme alandamisel tekkiva maksimaalse alanduslehtri ulatuseks karjääri keskelt ligikaudselt (r_0) ~534 m. Arvestades karjääri efektiivraadiust ~353 m, on mõju ulatus karjääri servast ligikaudselt 181 m. Kuna veealust maavaravaru on osaliselt võimalik kaevandada ka veetasel alandamata, siis lõplik kaevandamisaegne mõjuraadius on eeltoodust mõnikümmend meetrit väiksem. **Seega asuvad kõik lähikonna majapidamised karjääri põhjavee alanduse mõjuraadiusest väljas (lähim majapidamine on ~250 m karjääri piirist) ning mõju veevarustusele puudub.**

8. VARU ARVUTUS

Varu arvutuse aluseks on instrumentaalselt mõõdistatud plaan mõõtkavas 1 : 2000 (graafiline lisa 1/2), 2024. a jaanuaris ja veebruaris läbiviidud geoloogiliste välitööde tulemused ja laboratoorsete määrangute andmed.

Varu arvutati kahes plokis uuringuruumi teenindusalal 39,22 hektaril. Tulenevalt keskkonnatasude seadusest (§ 9 lõiked 1 ja 5¹) on maavara kaevandamise õiguse tasu pealpool ja allpool põhjavee taset liiva ja kruusa kaevandamisel erinevad. Sellest tulenevalt on eraldatud veepealne (plokk 1 aT) ja veelune varu (plokk 2 aT). Plokkide vaheliseks piiriks on uuringuaegne keskmine põhjavee abs kõrgustase 154,3 m. Uuringuruumi kirdeosas, Turbasoo aladel, varu ei arvutatud.

Varu esitatakse kinnitamiseks seisuga 01.03.2024. a. Kuna uuringuruumis piirangud puuduvad, esitatakse varu kinnitamiseks aktiivse tarbevaruna.

Maavaravaru ja katendi mahud ning plokkide pindalad on arvutatud arvutiprogrammis Bentley PowerCivil for Baltics V8i (lisa 6). Mahtude arvutamiseks on kasutatud sama programmi abil koostatud kolmemõõtmelisi mudeleid:

- maapinna mudel – kasutatud on alal 2024. a veebruaris teostatud topograafilise mõõdistamise andmeid;
- kasuliku kihi lasumi ja lamami mudel – kasutatud on uuringualale jäävate puuraukude andmeid, mis on ära toodud puuraukude kataloogis (lisa 2) ning varuplokkile jäävate uuringupunktide andmed on koondatud tabelisse 8.1.

Tarikatsi uuringuruum kattub olemasoleva Tarikatsi liivamaardlaga (reg kaart 748). Maardlas on arvel ehitusliiva aktiivne reservvaru plokk 1 pindalal 13,12 ha varu kogusega 1426 tuh m³. Käesolevas töös hinnatakse arvel olev aktiivse reservvaru plokk kogu ulatuses ümber Tarikatsi uuringuruumis piiritletud aktiivse täiteliiva tarbevaru plokkideks 1 ja 2.

Tabel 8.1. Varuplokkile jäävate uuringupunktide katte- ja kasuliku kihi andmed

Puurauk			Katend (kasvukiht), m		Kasulik kiht, m		Veetase, m		
nr	abs, m	sügavus	paksus	lamami abs	paksus	lamami abs	sügavus	abs	kuupäev
PA-1	164.67	18.00	0.30	164.37	17.70	146.67	10.70	153.97	16.02.2024
PA-2	170.94	21.00	0.30	170.64	20.70	149.94	17.70	153.24	20.02.2024
PA-3	167.94	18.00	0.70	167.24	11.30	155.94	13.00	154.94	20.02.2024
PA-4	165.62	12.00	0.50	165.12	11.50	153.62	8.70	156.92	20.02.2024
PA-5	166.03	18.00	0.30	165.73	15.30	150.43	11.20	154.83	29.01.2024
PA-6	171.25	21.00	0.20	171.05	20.80	150.25	18.00	153.25	30.01.2024
PA-7	177.95	28.00	0.30	177.65	27.70	149.95	-	-	19.02.2024
PA-8	168.29	21.00	0.40	167.89	20.60	147.29	17.50	150.79	15.02.2024
PA-9	177.23	24.10	0.60	176.63	23.50	153.13	16.50	160.73	16.02.2024
PA-10	169.11	18.00	0.80	168.31	17.20	151.11	15.40	153.71	30.01.2024
PA-11	154.24	9.00	0.40	153.84	7.60	146.24	0.50	153.74	20.02.2024
PA-12	154.55	6.00	0.90	153.65	0.00	153.65	1.00	153.55	21.02.2024

PA-13	154.43	3.00	0.40	154.03	0.00	154.03	2.00	152.43	21.02.2024
PA-14	166.63	15.00	0.70	165.93	14.30	151.63	10.50	156.13	31.01.2024
PA-15	172.61	24.00	0.10	172.51	23.90	148.61	-	-	09.02.2024
PA-16	173.68	24.00	0.2	173.48	23.80	149.68	-	-	08.02.2024
PA-17	174.04	24.00	0.8	173.24	23.20	150.04	-	-	01.02.2024
PA-18	166.97	21.00	0.3	166.67	20.70	145.97	15	151.97	31.01.2024
PA-19	154.87	2.20	1.1	153.77	0.00	153.77	0.9	153.97	22.02.2024
PA-20	154.92	3.00	0.9	154.02	0.00	154.02	1	153.92	21.02.2024

8.1. Ploki 1 aT varu arvutus

Ploki 1 aT maavaraks on täiteliiv, mis asub põhjavee tasemest ülalpool. Ploki pindala on 39,22 ha.

Ploki 1 täiteliiva aktiivne tarbevaru on 5401 tuh m³. Ploki 1 kasuliku kihi keskmine paksus on:

$$5401 \text{ tuh m}^3 \div 39,22 \text{ ha} = 13,8 \text{ m.}$$

Ploki 1 katendiks on kasvukiht, mille maht on 180 tuh m³ ja keskmine paksus on:

$$180 \text{ tuh m}^3 \div 39,22 \text{ ha} = 0,5 \text{ m.}$$

8.2. Ploki 2 aT varu arvutus

Ploki 2 aT maavaraks on täiteliiv, mis jääb põhjavee tasemest allapoole. Ploki pindala on 39,22 ha.

Ploki 2 täiteliiva aktiivne tarbevaru on 1528 tuh m³. Ploki 2 kasuliku kihi keskmine paksus on:

$$1528 \text{ tuh m}^3 \div 39,22 \text{ ha} = 3,9 \text{ m.}$$

Plokis 2 puudub katend.

Tabel 8.2. Varu arvutuse koondtabel seisuga 01.03.2024

Ploki nr	Ploki pindala, ha	Maavara nimetus	Katendi maht, tuh m ³ / keskmine paksus, m	Varu, tuh m ³	Keskmine paksus, m
1 aT	39,22	täiteliiv	180 / 0,5	5401	13,8
2 aT	39,22	täiteliiv	-	1528	3,9

Käesoleva töö tulemusena tehakse ettepanek Tarikatsi liivamaardlas Tarikatsi uuringuruumi piires arvele võtta täiteliiva aktiivset tarbevaru seisuga 01.03.2024. a järgmiselt:

- täiteliiva aktiivset tarbevaru 39,22 ha pindalal 6929 tuh m³, sealhulgas:
 - veepealset varu pindalal 39,22 ha 5401 tuh m³ (plokk 1);
 - veealust varu pindalal 39,22 ha 1528 tuh m³ (plokk 2).

9. KOKKUVÕTE

Geoloogiline uuring tehti AS-i Heidelberg Materials Kunda tellimisel. Tarikatsi uuringuruum teenindusala pindalaga 50,74 ha asub Tartu maakonnas Kambja vallas Ivaste külas, katastriüksusel Elva metskond 14 (tunnus 28201:009:0453).

Geoloogilise uuringu eesmärk oli betooni tootmiseks kasutatava täitematerjali otsing ja uuring detailsusega, mis lubab hinnata maavara aktiivse tarbevaruna ning võimaldab hiljem taotleda alale maavara kaevandamisluba.

Tööde käigus rajati uuringuruumi 20 puurauku sügavusega kuni 28 m. Puuraukudest võeti kokku 71 proovi setete terastikulise koostise ja 2 koondproovi filtratsiooni määramiseks.

Uuringuruumi kasuliku kihi moodustavad Järva kihistu, Võrtsjärve alamkihistu glatsiofluviaalsed (Q1jrVr_fg) setted, milleks on eriteraline liiv paksusega 7,6 - 27,7 m (keskmiselt 18,7 m). Katendiks on valdavalt kasvukiht (Q2_s) keskmise paksusega 0,4 m, uuringuruumi kirdeosas levib hästilagunenud turvas ja turbamuld (Q2_b) keskmise paksusega 0,7 m. Kvaternaarisetete põhjavett esineb suurenenud savi- ja tolmuosakeste sisaldusega setetes, veetase jääb 0,5 - 18 m sügavusele maapinnast, absoluutkõrgustele 150,8 - 160,7 m (keskmiselt 154,3 m).

Töö tulemusena arvutati varu aktiivse tarbevaruna kahes plokis, eristades veepealset ja veealust varu, pindalal 39,22 ha (plokk 1 ja plokk 2). Kaalutud keskmiste näitajate andmeil vastavad uuringuruumis lasuvad setted mõlemas plokis täiteliiva nõuetele, milles savi- ja tolmuosakeste sisaldus on 6,8% (plokk 1) ja 6,0% (plokk 2). Osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm esineb plokk 1 keskmiselt 0,3% ja plokis 2 puuduvad.

Maa-ametile tehakse ettepanek ümberhinnata Tarikatsi liivamaardla aktiivne reservvaru plokk 1 aR Tarikatsi uuringuruumi piires ning võtta uuringu tulemusena arvele aktiivset tarbevaru seisuga 01.03.2024 järgmiselt:

- täiteliiva aktiivset tarbevaru 39,22 ha pindalal 6929 tuh m³, sealhulgas:
 - veepealset varu pindalal 39,22 ha 5401 tuh m³ (plokk 1);
 - veealust varu pindalal 39,22 ha 1528 tuh m³ (plokk 2).

10. KASUTATUD KIRJANDUS

1. I. Arold. (2005). Eesti maastikud. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
2. Keskkonnaministri 17. detsember 2018. a määrus nr 52. Üldgeoloogilise uurimistöö ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks.
3. I. Barankina, E. Valt, M. Põllumäe, V. Jürgenson. 1976. Aruanne kruusliiva otsingutest ja uuringust Võru ja Põlva rajoonis 1966.-1967. a. EGF 3394.
4. Maapõueseadus, vastu võetud 27.10.2016. RT I 10.11.2016, 1.
5. Marinelli, F., Niccoli, W. L., (2000). Simple Analytical Equations for Estimating Ground Water Inflow to a Mine Pit. Ground Water, 38(2), 311–314.

Lisa 1.
Geoloogilise uuringu luba

26

Loa nr	L.MU/519330
--------	-------------

Loa omaja andmed

Ärinimi / Nimi	Heidelberg Materials Kunda AS
Registrikood / Isikukood	10156772
Postiaadress	Jaama tn 2, Kunda linn, Viru-Nigula vald, Lääne-Viru maakond

Tööde teostaja andmed

Ärinimi / Nimi	Inseneribüroo STEIGER OÜ
Registrikood / Isikukood	11206437
Postiaadress	Männiku tee 104, Nõmme linnaosa, Tallinn, Harju maakond

Uuringuruumi andmed

Nimetus	Tarikatsi
Tüüp	Maismaa
Veekogu liik	
Uuringuruumi ja selle teenindusala pindala, ha	50.74
Uuringuala ruumikuju	Ruumikuju: 1 lahustükk.

Uuringuruumil paiknevad kohalikud omavalitsused

Kohaliku omavalitsuse EHAK	Kohaliku omavalitsuse nimetus
0283	Kambja vald

Maardlad ja maavarad

Maardla nimetus		Tarikatsi		
Maardla osa nimetus				
Maardla registrikaardi number				
Maavara	Muu maavara	Uuritava maavara võimalikud kasutusvaldkonnad	Hinnanguline maavara kogus, arvestades kaevandamiskadusid	Hinnangulise maavara ühik
Liiv, ehitusliiv		betoonsegud	2 000	tuh m³
Kruus, ehituskruus		betoonsegud	2 000	tuh m³

Uuringu/uurimistöö iseloom ja maht

Maavara uuringu eesmärk	Tarbevaru uuring
Uurimissügavus, m	30
Puuraukude arv	70
Uuringukaevetöönte arv	70
Hüdrogeoloogilised katsetööd	Veetaseme mõõtmine
Muu hüdrogeoloogiline katsetöö	
Geofüüsikalised tööd: elektromeetria, km	
Geofüüsikalised tööd: gravimeetria, km	
Muud sihtotstarbelised tööd	Setete terastikulise koostise, filtratsiooniomaduste, kruusa purunemiskindluse määramine; uuringuruumi teenindusala topograafiline mõõdistamine
Kas tekib jäätmeid	Ei
Ajutiste ehitiste loetelu	

Loa andja

Asutuse nimi	Keskkonnaamet
Asutuse registrikood	70008658
Asutuse aadress	Roheline 64, 80010 Pärnu

Loa kehtivuse periood

Loa versiooni kehtima hakkamise kp	14.08.2023
------------------------------------	------------

Lõppemise kp	14.08.2026
Täiendavad tingimused	<p>1. uuringu läbiviijal tuleb teavitada e-posti teel RMK Tartumaa metsaülemat välitööde läbiviimisest vähemalt 10 kalendripäeva ette;</p> <p>2. kui geoloogilise uuringu raames on vaja teha raiet, tuleb sellest teatada riigimetsa majandajale, kes sõlmib geoloogilise uuringu tegijaga kasvava metsa raadamiseks töövõtulepingu või raieõiguse omandamiseks kasvava metsa raieõiguse võõrandamise lepingu.</p>

Puuraukude kataloog
Tarikatsi uuringuruum (uuringuluba L.MU/519330)

Puuraugu nr	Koordinaadid			Puuraugu sügavus, m	Proovi			Katendi paksus, m	Kasuliku kihi paksus, m	Lamami, sügavus, m	Lamami abs kõrgus, m	Veetaseme, m		
	X	Y	Z		tähis	alates	intervall, m kuni					sügavus maapinnast, m	abs kõrgus, m	mõõtmise aeg
PA-1	6446828,966	654718,348	164,67	18,00	PA-1-1	0,3	6	0,30	17,70	18,00	146,67	10,70	153,97	16.02.2024
					PA-1-2	6	10,7							
					PA-1-3	10,7	15							
					PA-1-4	15	18							
PA-2	6446768,950	654884,245	170,94	21,00	PA-2-1	0,3	6	0,30	20,70	21,00	149,94	17,70	153,24	20.02.2024
					PA-2-2	6	8,2							
					PA-2-3	8,2	13,4							
					PA-2-4	13,4	18							
					PA-2-5	18	21							
PA-3	6446694,589	655036,712	167,94	18,00	PA-3-1	0,7	2,2	0,70	11,30	12,00	155,94	13,00	154,94	20.02.2024
					PA-3-2	2,2	4,4							
					PA-3-3	4,4	7,4							
					PA-3-4	7,4	10							
					PA-3-5	10	12							
PA-4	6446659,164	655218,143	165,62	12,00	PA-4-1	0,5	1,5	0,50	11,50	12,00	153,62	8,70	156,92	20.02.2024
					PA-4-2	1,5	6,5							
					PA-4-3	6,5	12							
					PA-4-4									
PA-5	6446824,932	655221,296	166,03	18,00	PA-5-1	0,3	6	0,30	15,30	15,60	150,43	11,20	154,83	29.01.2024
					PA-5-2	6	9							
					PA-5-3	9	12							
					PA-5-4	12	15,6							
					PA-5-5	15,6	18							

PA-6	6446893,813	655036,712	171,25	21,00	PA-6-1	0,2	6	0,20	20,80	21,00	150,25	18,00	153,25	30.01.2024
					PA-6-2	6	12							
					PA-6-3	12	18							
					PA-6-4	18	21							
PA-7	6446887,044	654837,970	177,95	28,00	PA-7-1	0,3	6	0,30	27,70	28,00	149,95			19.02.2024
					PA-7-2	6	12							
					PA-7-3	12	13,6							
					PA-7-4	13,6	15							
					PA-7-5	15	21							
					PA-7-6	21	28							
PA-8	6447025,956	654694,742	168,29	21,00	PA-8-1	0,4	0,6	0,40	20,60	21,00	147,29	17,50	150,79	15.02.2024
					PA-8-2	0,6	6							
					PA-8-3	6	12							
					PA-8-4	12	16,5							
					PA-8-5	16,5	18							
					PA-8-6	18	21							
PA-9	6447077,662	654826,417	177,23	24,10	PA-9-1	0,6	6,1	0,60	23,50	24,10	153,13	16,50	160,73	16.02.2024
					PA-9-2	6,1	9,1							
					PA-9-3	9,1	12,1							
					PA-9-4	12,1	14,6							
					PA-9-5	14,6	19,5							
					PA-9-6	19,5	24,1							
PA-10	6447052,135	655010,737	169,11	18,00	PA-10-1	0,8	6	0,80	17,20	18,00	151,11	15,40	153,71	30.01.2024
					PA-10-2	6	12							
					PA-10-3	12	16,4							
					PA-10-4	16,4	18							
PA-11	6446997,783	655202,551	154,24	9,00	PA-11-1	0,4	4,7	0,40	7,60	8,00	146,24	0,50	153,74	20.02.2024
					PA-11-2	4,7	8							
					PA-11-3	8	9							
PA-12	6447182,239	655239,540	154,55	6,00				0,90	0,00	0,90	153,65	1,00	153,55	21.02.2024
PA-13	6447213,169	655038,267	154,43	3,00				0,40	0,00	0,40	154,03	2,00	152,43	21.02.2024

PA-14	6447275,553	654851,299	166,63	15,00	PA-14-1	0,7	1,4	0,70	14,30	15,00	151,63	10,50	156,13	31.01.2024
					PA-14-2	1,4	6							
					PA-14-3	6	10,5							
					PA-14-4	10,5	15							
PA-15	6447220,100	654682,037	172,61	24,00	PA-15-1	0,1	6	0,10	23,90	24,00	148,61			09.02.2024
					PA-15-2	6	12							
					PA-15-3	12	18							
					PA-15-4	18	24							
PA-16	6447406,513	654715,384	173,68	24,00	PA-16-1	0,2	6	0,2	23,80	24,00	149,68			08.02.2024
					PA-16-2	6	12							
					PA-16-3	12	18							
					PA-16-4	18	24							
PA-17	6447516,090	654837,079	174,04	24,00	PA-17-1	0,8	6	0,8	23,20	24,00	150,04			01.02.2024
					PA-17-2	6	12							
					PA-17-3	12	18							
					PA-17-4	18	24							
PA-18	6447454,375	654914,338	166,97	21,00	PA-18-1	0,3	6	0,3	20,70	21,00	145,97	15	151,97	31.01.2024
					PA-18-2	6	12							
					PA-18-3	12	18							
					PA-18-4	18	21							
PA-19	6447345,093	655080,811	154,87	2,20				1,1	0,00	1,10	153,77	0,9	153,97	22.02.2024
PA-20	6447346,435	655274,192	154,92	3,00				0,9	0,00	0,90	154,02	1	153,92	21.02.2024

Puuraukude kirjeldused
Tarikatsi uuringuruum L.MU/519330

Pa nr (kp)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-1 (16.02.2024)	Q2_s	algus	lõpp	0,0	0,3	0,3	
	Q1jrVr_fg	0,3	6,0	5,7	Liiv, peeneteraline, helepruun, kruusa 15%.	PA-1-1	
	Q1jrVr_fg	6,0	10,7	4,7	Liiv, peeneteraline, helepruun, kruusa 5%.	PA-1-2	
	Q1jrVr_fg	10,7	15,0	4,3	Liiv, jämeda kuni keskmiseteraline, tumepruun, kruusa 20%. Jämepruud d. 2 cm.	PA-1-3	
	Q1jrVr_fg	15,0	18,0	3,0	Liiv, jämeda kuni keskmiseteraline, tumepruun, kruusa 10-15%. Jämepruud d. 2 cm.	PA-1-4	jah
Pa nr (kp)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-2 (20.02.2024)	Q2_s	algus	lõpp	0,0	0,3	0,3	
	Q1jrVr_fg	0,3	6,0	5,7	Liiv, keskmise kuni peeneteraline, pruunikaskollane, kruusa 10%. Jämepruud d. 3 cm.	PA-2-1	
	Q1jrVr_fg	6,0	8,2	2,2	Liiv, jämedateraline, pruunikaskollane, kruusa 20%. Jämepruud d. 5 cm.	PA-2-2	
	Q1jrVr_fg	8,2	13,4	5,2	Liiv, keskmise kuni peeneteraline, helekollane, kruusa 5-10%. Jämepruud d. 2 cm.	PA-2-3	
	Q1jrVr_fg	13,4	18,0	4,6	Liiv, jämedateraline, kollakaspruun, tolmune, kruusa 5%. Jämepruud d. 4-6 cm.	PA-2-4	
	Q1jrVr_fg	18,0	21,0	3,0	Liiv, jämedateraline, hall, kruusa 10%. Jämepruud d. 3 cm.	PA-2-5	jah
Pa nr (kp)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-3 (20.02.2024)	Q2_s	algus	lõpp	0,0	0,7	0,7	
	Q1jrVr_fg	0,7	2,2	1,5	Kasvukiht, muld, liivane.	PA-3-1	
	Q1jrVr_fg	2,2	4,4	2,2	Liiv, keskmise kuni peeneteraline, pruunikaskollane, kruusa 5%. Jämepruud d. 3 cm.	PA-3-2	
	Q1jrVr_fg	4,4	7,4	3,0	Liiv, peeneteraline, helebeež.	PA-3-3	
	Q1jrVr_fg	7,4	10,0	2,6	Liiv, jämeda kuni keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 15%. Jämepruud d. 3 cm. Sisaldab kruusa vahekihte.	PA-3-4	
	Q1jrVr_fg	10,0	12,0	2,0	Liiv, jämedateraline, kollakaspruun, kruusa 20%. Jämepruud d. 5 cm.	PA-3-5	jah
	Q1jrVr_g	12,0	18,0	6,0	Liivsavi(moreen), punakaspruun, kruusa 25%. Jämepruud d. 6 cm.		
Pa nr (kp)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-4 (29.01.2024)	Q2_s	algus	lõpp	0,0	0,5	0,5	
	Q1jrVr_fg	0,5	1,5	1,0	Kasvukiht, muld, liivane.	PA-4-1	
	Q1jrVr_fg	1,5	6,5	5,0	Liiv, eriteraline kuni peeneteraline liiv, kollakaspruun. Jämepruud d. 2-5 cm.	PA-4-2	
	Q1jrVr_fg	6,5	12,0	5,5	Liiv kruusaga, keskmise kuni peeneteraline, hallikaspruun. Jämepruud d. 1-5cm. Sisaldas üksikut savikihti 5-10 cm.	PA-4-3	jah

Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-5 (29.01.2024)	Q2_s	algus	lõpp	0,0	0,3		
	Q1jrVr_fg	0,3	6,0	5,7	Kasvukiht, muld, liivane. Liiv, peeneteraline, kollane, kohati kruusane(5%). Jämedap d. 1-2 cm.	PA-5-1	
	Q1jrVr_fg	6,0	9,0	3,0	Liiv, peeneteraline, kollane.	PA-5-2	
	Q1jrVr_fg	9,0	12,0	3,0	Liiv, keskmiseteraline, kollane, kruusa 15%. Jämedap d. 5cm.	PA-5-3	
	Q1jrVr_fg	12,0	15,6	3,6	Liiv, keskmise kuni peeneteraline, kollane, kruusa 5-10%. Jämedap d. 5cm.	PA-5-4	jah
	Q1jrVr_fg	15,6	18,0	2,4	Liiv, peeneteraline, kollakaspruun. Kohati kruusane, sisaldab savitolmu.	PA-5-5	
Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-6 (30.01.2024)	Q2_s	algus	lõpp	0,0	0,2		
	Q1jrVr_fg	0,2	6,0	5,8	Kasvukiht, muld. Liiv, keskmise kuni peeneteraline, hallikaskollane, sisaldab kruusa. Jämedap d. 1-3 cm.	PA-6-1	
	Q1jrVr_fg	6,0	12,0	6,0	Liiv, keskmise kuni peeneteraline, hallikaskollane, sisaldab kruusa(5%). Jämedap d. 1 cm.	PA-6-2	
	Q1jrVr_fg	12,0	18,0	6,0	Liiv, keskmise kuni peeneteraline, hallikaskollane, sisaldab kruusa(5%). Jämedap d. 1-2 cm.	PA-6-3	
	Q1jrVr_fg	18,0	21,0	3,0	Liiv, peeneteraline, kollakashall, veekestlastunud. Kõrgenenud savitolmu sisaldus.	PA-6-4	jah
Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-7 (19.02.2024)	Q2_s	algus	lõpp	0,0	0,3		
	Q1jrVr_fg	0,3	6,0	5,7	Kasvukiht, muld. Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 5-15%. Jämedap d. 2 cm. Sisaldab peenliiva vahekihte.	PA-7-1	
	Q1jrVr_fg	6,0	12,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 5-10%. Jämedap d. 5 cm.	PA-7-2	
	Q1jrVr_fg	12,0	13,6	1,6	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 5-10%.	PA-7-3	
	Q1jrVr_fg	13,6	15,0	1,4	Liiv/saviiliiv, peeneteraline, pruunikaskollane.	PA-7-4	
	Q1jrVr_fg	15,0	21,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 25%. Jämedap d. 5-6 cm.	PA-7-5	
	Q1jrVr_fg	21,0	28,0	7,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 20%. Jämedap d. 5 cm.	PA-7-6	jah
Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-8 (15.02.2024)	Q2_s	algus	lõpp	0,0	0,4		
	Q1jrVr_fg	0,4	0,6	0,2	Kasvukiht, muld. Saviiliiv, pruunikaskollane, kruusa 3-5%. Jämedap 3-5%.	PA-8-1	
	Q1jrVr_fg	0,6	6,0	5,4	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 10%. Jämedap d. 1-2 cm.	PA-8-2	
	Q1jrVr_fg	6,0	12,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 5%. Jämedap d. 1-2 cm.	PA-8-3	
	Q1jrVr_fg	12,0	16,5	4,5	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 5%. Jämedap d. 1-2 cm.	PA-8-4	
	Q1jrVr_fg	16,5	18,0	1,5	Liiv, keskmise kuni jämedateraline, pruunikaskollane, kruusa 3%. Jämedap d. 1 cm.	PA-8-5	
	Q1jrVr_fg	18,0	21,0	3,0	Liiv, keskmise kuni jämedateraline, hallikaskollane, kruusa 3%. Jämedap d. 1 cm.	PA-8-6	jah

Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-9 (16.02.2024)	Q2_s	algus	lõpp	0,6	Kasvukiht, muld.		
	Q1jrVr_fg	0,6	6,1	5,5	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 10%. Jämepeurd d. 1 cm.	PA-9-1	
	Q1jrVr_fg	6,1	9,1	3,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 20%. Jämepeurd d. 1-2 cm.	PA-9-2	
	Q1jrVr_fg	9,1	12,1	3,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 20%. Jämepeurd d. 1-2 cm.	PA-9-3	
	Q1jrVr_fg	12,1	14,6	2,5	Liiv, keskmise kuni jämedateraline, pruunikaskollane, kruusa 5%. Jämepeurd d. 1-3 cm.	PA-9-4	
	Q1jrVr_fg	14,6	19,5	4,9	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 5%. Jämepeurd d. 1-3 cm.	PA-9-5	
	Q1jrVr_fg	19,5	24,1	4,6	Liiv, keskmise kuni jämedateraline, hallikaskollane, kruusa 5%. Jämepeurd d. 1 cm.	PA-9-6	jah
Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-10 (30.01.2024)	Q2_s	algus	lõpp	0,8	Kasvukiht, muld, savikas kruusane.		
	Q1jrVr_fg	0,8	6,0	5,2	Liiv, keskmiseteraline, kollakaspruun, sisaldab kruusa(5%). Jämepeurd d. 1-3 cm.	PA-10-1	
	Q1jrVr_fg	6,0	12,0	6,0	Liiv, jämeda kuni keskmiseteraline, hallikaskollane, kruusasisaldus kasvab sügavuse suunas. Jämepeurd d. 1-3 cm.	PA-10-2	
	Q1jrVr_fg	12,0	16,4	4,4	Liiv, keskmiseteraline, kollakaspruun kuni hallikas, kruus väheneb sügavuse suunas. Jämepeurd d. 2 cm.	PA-10-3	
	Q1jrVr_fg	16,4	18,0	1,6	Liiv, peeneteraline, hallikaskollane, tolmune.	PA-10-4	jah
Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-11 (20.02.2024)	Q2_b	algus	lõpp	0,4	Kasvukiht, turbamuld.		
	Q1jrVr_fg	0,4	4,7	4,3	Liiv, jämeda kuni keskmiseteraline, pruunikashall, kergelt tolmune, kruusa 5%. Jämepeurd d. 3-5 cm.	PA-11-1	
	Q1jrVr_fg	4,7	8,0	3,3	Liiv kruusaga, jämedateraline, hall, tolmune. Jämepeurd d. 6 cm.	PA-11-2	jah
	Q1jrVr_g	8,0	9,0	1,0	Liivsavi(moreen), hall, kruusa 10%. Jämepeurd d. 3-5 cm.	PA-11-3	
Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-12 (21.02.2024)	Q2_b	algus	lõpp	0,9	Kasvukiht, turbamuld, turvas.		
	Q1jrVr_g	0,9	6,0	5,1	Liivsavi(moreen), pruunikashall kuni hall, kruusa 5%. Jämepeurd d. 5cm.		
Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-13 (21.02.2024)	Q2_b	algus	lõpp	0,4	Kasvukiht, turbamuld.		
	Q1jrVr_g	0,4	3,0	2,6	Liivsavi(moreen), pruun kuni hall, kruusa 5-10%. Jämepeurd d. 7cm.		

Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-14 (31.01.2024)	Q2 s	algus	lõpp	0,0	0,7		
	Q1jrVr fg	0,7	1,4	0,7	Kasvukiht, muld. Liiv, peeneteraline, pruun, suurenenud savi osakaal.	PA-14-1	
	Q1jrVr fg	1,4	6,0	4,6	Liiv, keskmise kuni peenteraline, pruun, kruusa 10%. Jämepeurd d. 1-2 cm.	PA-14-2	
	Q1jrVr fg	6,0	10,5	4,5	Liiv, jämeda kuni keskmiseteraline, kollakaspruun, kruusa 10%. Jämepeurd d. 2-3 cm.	PA-14-3	
	Q1jrVr fg	10,5	15,0	4,5	Liiv, peeneteraline, pruun, tolmune. Jämepeurd d. 2 cm.	PA-14-4	jah
Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-15 (09.02.2024)	Q2 s	algus	lõpp	0,0	0,1		
	Q1jrVr fg	0,1	6,0	5,9	Kasvukiht, muld. Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 10-15%. Jämepeurd d. 1-2 cm.	PA-15-1	
	Q1jrVr fg	6,0	12,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 15-20%. Jämepeurd d. 1-2 cm.	PA-15-2	
	Q1jrVr fg	12,0	18,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 15%. Jämepeurd d. 1-2 cm.	PA-15-3	
	Q1jrVr fg	18,0	24,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 15%. Jämepeurd d. 1-2 cm.	PA-15-4	jah
Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-16 (08.02.2024)	Q2 s	algus	lõpp	0,0	0,2		
	Q1jrVr fg	0,2	6,0	5,8	Kasvukiht, muld. Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 20%. Jämepeurd d. 2 cm.	PA-16-1	
	Q1jrVr fg	6,0	12,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 20%. Jämepeurd d. 2 cm.	PA-16-2	
	Q1jrVr fg	12,0	18,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 20%. Jämepeurd d. 2-3 cm.	PA-16-3	
	Q1jrVr fg	18,0	24,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 20%. Jämepeurd d. 2 cm.	PA-16-4	jah
Pa nr (kpv)	Strat indeks	Kihi lasuvus- sügavus, m		Kihi paksus, m	Geoloogiline kirjeldus	Proovi nr	Ploki piir
PA-17 (01.02.2024)	Q2 s	algus	lõpp	0,0	0,8		
	Q1jrVr fg	0,8	6,0	5,2	Kasvukiht, muld. Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 20%. Jämepeurd d. 2-4 cm.	PA-17-1	
	Q1jrVr fg	6,0	12,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 15-20%. Jämepeurd d. 3-4 cm.	PA-17-2	
	Q1jrVr fg	12,0	18,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 15%. Jämepeurd d. 3-4 cm.	PA-17-3	
	Q1jrVr fg	18,0	24,0	6,0	Liiv, keskmiseteraline, pruunikaskollane, kruusa 15%. Jämepeurd d. 3 cm.	PA-17-4	jah



Katseprotokoll nr 24-6369 K

Tellija: OÜ Inseneribüroo Steiger, Männiku tee 104, 11216 Tallinn; Karel Pettai, karel@steiger.ee

Tellija esitatud andmed

Proovide tähistused: Koondproov Filtratsioon 1 (segatud proovidest: PA-2-5; PA-7-5; PA-8-5; PA-8-6; PA-9-6; PA-14-4; PA-16-4; PA-17-4);
Koondproov Filtratsioon 2 (segatud proovidest: PA-2-2; PA-2-3; PA-7-2; PA-8-3; PA-9-2; PA-9-3; PA-14-3; PA-16-2; PA-17-2);

PA-1-1; PA-1-2; PA-1-3; PA-1-4; PA-2-1; PA-2-2; PA-2-3;
PA-2-4; PA-2-5; PA-3-1; PA-3-2; PA-3-3; PA-3-4; PA-3-5;
PA-4-1; PA-4-2; PA-4-3; PA-5-1; PA-5-2; PA-5-3; PA-5-4;
PA-5-5; PA-6-1; PA-6-2; PA-6-3; PA-6-4; PA-7-1; PA-7-2;
PA-7-3; PA-7-4; PA-7-5; PA-7-6; PA-8-1; PA-8-2; PA-8-3;
PA-8-4; PA-8-5; PA-8-6; PA-9-2; PA-9-3; PA-9-4; PA-9-5;
PA-9-6; PA-10-1; PA-10-2; PA-10-3; PA-10-4; PA-11-1;
PA-11-2; PA-11-3; PA-14-1; PA-14-2; PA-14-3; PA-14-4;
PA-15-1; PA-15-2; PA-15-3; PA-15-4; PA-16-1; PA-16-2;
PA-16-3; PA-16-4; PA-17-1; PA-17-2; PA-17-3; PA-17-4;
PA-18-1; PA-18-2; PA-18-3; PA-18-4.

Materjali nimetus: Liiv, kruus

Objekt: Tarikatsi uuringuruum

Proov võetud: Oleksandr Chepikov, Karel Pettai 31.01.2024 – 21.02.2024

Proovi võtmise koht: Tarikatsi uuringuruum

Proovi üleandja: Oleksandr Chepikov, Karel Pettai

Saadud tulemused kehtivad ainult katsetatud proovide kohta.

Protokolli ei tohi osadena paljundada ilma OÜ Inseneribüroo STEIGER loata

1/9

OÜ Inseneribüroo STEIGER
Männiku tee 104
11216 Tallinn

Tel +372 5400 5152
E-post: labor@steiger.ee
www.steiger.ee

Tartu labor
Turu 34/1
51004 Tartu

Labori andmed

Proovi vastuvõtt: 22.02.2024

Labori registreerimise nr: 887, 888; 954 – 970; 9716 – 9735; 9755 – 9770; 9781 – 9798

Laboritegevuste asukoht: Männiku tee 104, 11216 Tallinn
Turu 34/1, 51004 Tartu

Protokolli väljastamise
kuupäev: 30.04.2024

Metoodika ja tulemused on toodud lehekülgedel 2-7.

Protokolli koostas:
/allkirjastatud digitaalselt/
Siim Vatalin
Laborant

Protokolli kinnitas:
/allkirjastatud digitaalselt/
Joosep Makke
Labori juhataja

Saadud tulemused kehtivad ainult katsetatud proovide kohta.
Protokolli ei tohi osadena paljundada ilma OÜ Inseneribüroo STEIGER loata
Katseprotokoll nr 24-6369 K

2/9

OÜ Inseneribüroo STEIGER
Männiku tee 104
11216 Tallinn

Tel +372 5400 5152
E-post: labor@steiger.ee
www.steiger.ee

Tartu labor
Turu 34/1
51004 Tartu

METOODIKA JA TULEMUSED

Tabel 1. Täitematerjali filtratsioonimooduli määramine (EVS 901-20:2013), sh täitematerjali terastikulise koostise (EVS-EN 933-1:2012) ning kuivtiheduse ja veesisalduse määramine Proctor-teim katsel (EVS-EN 13286-2:2010/AC:2012)

Proovi tähis	Proovi reg. nr	Peenosiste sisaldus, %	Maksimaalne kuivtihedus, Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Tihendus-tegur	Filtratsioonimoodul (K_{10}), m/ööp
Koondproov Filtratsioon 1	887	6,4	1,91	9,9	0,99	<0,1
Koondproov Filtratsioon 2	888	7,2	1,92	10,0	0,99	<0,1

Katsetamise kuupäev(ad): 15.04.2024 – 18.04.2024

Tabel 2. Terastikulise koostise (pesemine ja sõelumine) määramine (EVS-EN 933-1:2012) – baasrida + sõelad 6,3; 12,5; 20; 40; 80 mm

Proovi tähis	Proovi reg. Nr	Osajäägid sõltel massiprotsentides																	
		125	80	63	40	31,5	20	16	12,5	8	6,3	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	< 0,063
Koondproov Filtratsioon 1	887	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,1	12,9	21,7	27,2	17,2	5,5	6,4
Koondproov Filtratsioon 2	888	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,9	11,5	20	26,5	19,9	7	7,2
PA-1-1	9755	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,8	1,5	2,4	1,1	2,3	4,4	8,4	18,6	28,8	18,6	6,1	5,1
PA-1-2	9756	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	1,3	1,9	0,7	1,2	1,7	3,5	8,1	25,5	36,4	13,3	5,8
PA-1-3	9757	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,9	1,9	4,0	2,3	4,4	10,9	7,2	16,5	23,1	16,7	4,7	3,1
PA-1-4	9758	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,5	1,3	2,4	1,6	3,5	5,3	10,4	20,6	27,9	16,1	4,5	2,9
PA-2-1	9781	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,9	1,4	0,8	1,5	2,6	5,4	13,9	29,9	27,8	8,6	6,4
PA-2-2	9782	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	3,8	4,4	3,4	7,0	3,9	7,0	8,9	12,0	18,0	16,5	9,4	2,4	2,1
PA-2-3	9783	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	0,7	1,1	0,7	1,7	3,5	6,1	13,1	29,5	30,7	8,3	3,8
PA-2-4	9784	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	5,5	4,7	4,3	7,5	3,2	5,2	5,6	8,2	14,1	17,9	11,6	4,2	6,4
PA-2-5	9785	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	2,7	3,0	1,8	4,0	2,2	5,0	8,3	13,6	22,1	19,7	9,3	2,9	3,7
PA-3-1	9786	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	1,3	3,6	11,8	28,9	40,0	9,0	4,1
PA-3-2	9787	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,5	1,7	4,0	13,8	56,0	17,8	5,8
PA-3-3	9788	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	1,1	2,3	4,3	2,4	5,0	7,3	10,2	18,4	21,6	16,0	4,5	3,9
PA-3-4	9789	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,8	1,3	2,5	1,2	2,2	3,4	5,7	15,7	24,1	27,1	7,7	5,8
PA-3-5	9790	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	7,6	5,2	2,7	6,2	2,6	4,5	7,5	12,9	20,8	14,0	7,3	2,9	4,4

Saadud tulemused kehtivad ainult katsetatud proovide kohta.

Protokoll ei tohi osadena paljundada ilma OÜ Inseneribüroo STEIGER loata

Katseprotokoll nr 24-6879 K

OÜ Inseneribüroo STEIGER

Männiku tee 104

11216 Tallinn

Tel +372 5400 5152

E-post: labor@steiger.ee

www.steiger.ee

Tartu labor

Turu 34/1

51004 Tartu

4/7

Proovi tähtis	Proovi reg. nr	Osajäägid sõltel massiprotsentides																	
		125	80	63	40	31,5	20	16	12,5	8	6,3	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	< 0,063
PA-4-1	954	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,1	0,2	0,7	0,4	0,7	1,1	1,6	3,9	11,1	18,6	35,3	24,2
PA-4-2	955	0,0	0,0	0,0	2,5	3,0	4,3	1,8	2,8	5,9	2,8	5,2	5,5	9,8	16,8	11,0	5,8	8,6	14,2
PA-4-3	956	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	13,3	3,6	4,7	6,7	3,4	5,7	6,8	11,2	13,2	9,1	6,5	5,9	7,7
PA-5-1	957	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5	2,1	8,0	30,4	36,1	12,4	8,9
PA-5-2	958	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	1,9	18,7	50,1	18,8	9,7
PA-5-3	959	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	3,9	2,4	2,3	4,5	2,2	3,7	5,0	5,5	11,5	21,5	22,6	7,5	4,8
PA-5-4	960	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,6	0,3	0,7	2,1	3,5	8,8	21,9	37,6	16,7	7,4
PA-5-5	961	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,2	0,7	1,0	2,1	4,8	12,5	32,6	25,1	20,5
PA-6-1	962	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	1,7	1,8	3,1	1,5	2,7	4,6	7,6	17,0	25,8	18,1	6,0	6,3
PA-6-2	963	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,3	0,8	1,1	0,6	1,2	1,4	3,5	10,8	31,1	31,9	9,5	5,2
PA-6-3	964	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,6	1,2	2,1	1,1	2,2	2,8	5,5	12,3	25,3	30,9	8,6	3,9
PA-6-4	965	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,8	0,7	0,6	1,5	1,8	3,9	7,9	18,3	33,3	19,8	9,9
PA-7-1	9791	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,1	2,4	1,4	2,5	4,5	7,6	16,3	27,8	21,6	7,6	6,4
PA-7-2	9792	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	1,1	2,1	0,9	1,9	2,6	5,7	13,4	27,9	30,0	8,9	5,0
PA-7-3	9793	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	0,8	1,3	3,2	7,7	18,0	34,6	23,4	5,9	3,5
PA-7-4	9794	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,6	0,4	0,6	1,0	2,4	5,5	13,0	22,2	26,5	27,2
PA-7-5	9795	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	3,6	2,6	5,4	3,0	5,2	6,8	8,8	13,5	19,3	17,0	6,7	4,4
PA-7-6	966	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,9	1,8	2,8	1,6	2,8	2,8	4,8	10,5	22,9	28,4	11,1	6,0
PA-8-1	9759	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,7	0,7	1,4	4,1	6,9	12,1	14,8	12,5	8,7	37,7
PA-8-2	9760	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	3,1	2,6	3,7	2,1	3,9	5,7	9,4	17,8	20,3	12,4	5,3	8,3

Saadud tulemused kehtivad ainult katsetatud proovide kohta.

Protokoll ei tohi osadena paljundada ilma OÜ Inseneribüroo STEIGER loata

Katseprotokoll nr 24-6879 K

OÜ Inseneribüroo STEIGER

Männiku tee 104

11216 Tallinn

Tel +372 5400 5152

E-post: labor@steiger.ee

www.steiger.ee

Tartu labor

Turu 34/1

51004 Tartu

5/7

Proovi tähis	Proovi reg. nr	Osajäätid sõltel massiprotsentides																	
		125	80	63	40	31,5	20	16	12,5	8	6,3	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	< 0,063
PA-8-3	9761	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	3,3	2,7	1,7	3,3	1,6	3,0	4,6	7,9	17,1	25,8	16,5	5,6	5,6
PA-8-4	9762	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	3,2	1,6	1,8	4,0	2,2	4,1	5,8	8,3	15,8	23,9	15,6	5,5	6,7
PA-8-5	9763	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	2,2	2,4	4,0	2,3	4,6	6,3	9,4	16,8	24,5	16,1	3,6	4,4
PA-8-6	9764	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,7	1,3	1,3	2,9	4,8	11,1	22,3	33,5	16,4	3,1	2,1
PA-9-1	9765	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	1,4	3,0	2,5	4,3	2,3	4,2	6,8	10,9	17,2	19,6	11,8	5,2	8,5
PA-9-2	9766	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	1,8	2,4	4,4	2,4	4,0	6,5	10,0	17,1	23,1	15,1	5,3	5,4
PA-9-3	9767	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	3,8	2,1	4,9	2,6	4,7	6,0	8,8	16,5	23,3	14,9	5,1	5,8
PA-9-4	9768	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	1,5	2,2	7,8	3,7	7,9	9,7	11,1	14,7	16,6	10,9	4,2	6,0
PA-9-5	9769	0,0	0,0	0,0	2,1	1,4	3,6	1,7	2,3	3,5	1,8	3,7	6,0	8,7	16,3	23,6	15,2	4,5	5,6
PA-9-6	9770	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	1,2	4,0	4,6	2,9	4,9	7,5	10,2	16,8	21,6	12,3	4,1	4,7
PA-10-1	967	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,7	1,1	2,6	1,2	2,9	5,3	8,6	19,4	27,0	16,1	5,5	6,9
PA-10-2	968	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	1,6	2,1	3,3	1,5	3,0	4,9	6,1	17,2	28,0	17,9	5,5	5,3
PA-10-3	969	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,7	1,3	2,6	1,5	3,3	4,1	6,7	14,6	28,7	22,1	5,8	5,0
PA-10-4	970	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,2	0,5	1,3	0,8	1,5	2,6	4,2	9,8	23,9	23,9	15,4	15,2
PA-11-1	9796	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	1,1	1,1	2,0	1,2	1,9	3,6	8,8	19,6	26,7	20,2	6,3	6,3
PA-11-2	9797	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,1	2,9	4,5	3,4	6,5	10,0	12,9	15,8	17,4	14,0	5,4	4,3
PA-11-3	9798	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	2,6	1,7	3,6	1,8	3,7	5,8	7,4	10,2	13,7	13,5	8,4	25,3
PA-14-1	9716	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	1,4	1,7	2,4	1,3	2,5	4,9	8,6	14,5	16,0	13,9	8,0	22,7
PA-14-2	9717	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	3,4	1,3	2,1	4,4	2,2	4,5	7,7	11,0	16,4	16,1	10,7	5,7	13,7
PA-14-3	9718	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	3,6	4,2	3,2	5,3	2,6	4,8	7,7	11,8	16,9	16,3	9,2	4,6	9,0

Saadud tulemused kehtivad ainult katsetatud proovide kohta.

Protokoll ei tohi osadena paljundada ilma OÜ Inseneribüroo STEIGER loata

Katseprotokoll nr 24-6879 K

OÜ Inseneribüroo STEIGER

Männiku tee 104

11216 Tallinn

Tel +372 5400 5152

E-post: labor@steiger.ee

www.steiger.ee

Tartu labor

Turu 34/1

51004 Tartu

6/7

Proovi tähis	Proovi reg. nr	Osajäägid sõltel massiprotsentides																	
		125	80	63	40	31,5	20	16	12,5	8	6,3	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	< 0,063
PA-14-4	9719	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	5,4	2,4	2,5	4,5	2,1	4,4	7,1	11,1	18,3	19,8	10,4	3,8	6,3
PA-15-1	9728	0,0	0,0	0,0	1,4	3,0	7,6	6,0	4,8	8,8	3,4	6,0	8,3	10,7	13,4	11,9	6,5	3,0	5,2
PA-15-2	9729	0,0	0,0	0,0	1,8	1,7	5,2	4,0	4,1	6,1	2,9	5,7	7,9	11,2	16,8	16,1	8,3	3,4	4,8
PA-15-3	9730	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	4,3	2,8	3,5	4,8	2,5	4,6	7,7	11,5	18,6	19,6	10,1	3,7	5,4
PA-15-4	9731	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	1,7	2,5	5,6	3,4	6,3	8,2	11,5	17,8	19,2	10,2	3,7	5,4
PA-16-1	9732	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	6,3	3,6	3,9	6,4	3,1	5,2	10,5	12,1	15,1	12,6	7,2	3,7	7,1
PA-16-2	9733	0,0	0,0	0,0	1,3	2,3	5,9	2,8	3,6	6,7	3,9	6,8	10,2	12,4	15,3	13,3	7,1	3,1	5,3
PA-16-3	9734	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	5,0	3,1	5,2	7,2	3,6	5,8	10,0	12,3	15,8	13,4	6,9	3,2	6,0
PA-16-4	9735	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,6	3,1	7,1	3,0	6,4	9,0	12,9	17,8	16,4	8,4	3,7	8,2
PA-17-1	9720	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	5,2	3,3	3,8	6,6	3,5	5,6	9,6	11,1	12,8	11,3	7,9	4,9	11,7
PA-17-2	9721	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	6,0	3,3	2,3	7,6	3,3	6,2	10,9	12,4	14,0	12,1	7,1	3,5	7,7
PA-17-3	9722	0,0	0,0	0,0	1,6	1,5	5,5	2,5	2,5	4,5	2,2	4,7	7,9	10,9	17,2	18,5	10,5	3,9	6,1
PA-17-4	9723	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	3,9	4,2	5,0	3,0	5,2	7,5	11,9	17,0	18,4	10,7	4,0	6,1
PA-18-1	9724	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	3,5	3,9	7,3	4,0	7,3	10,8	11,7	14,1	13,4	9,3	4,8	7,8
PA-18-2	9725	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	3,6	2,6	5,4	2,8	5,0	7,9	11,9	15,3	14,6	9,8	4,6	8,1
PA-18-3	9726	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	1,8	2,3	3,5	1,9	3,9	6,8	11,3	18,5	21,4	12,9	4,9	7,2
PA-18-4	9727	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,1	0,7	2,2	1,3	2,6	5,8	9,2	17,9	27,9	18,2	5,9	5,7

Katsetamise kuupäev(ad): 01.02.2024 – 18.04.2024

Saadud tulemused kehtivad ainult katsetatud proovide kohta.
 Protokolli ei tohi osadena paljundada ilma OÜ Inseneribüroo STEIGER loata
 Katseprotokoll nr 24-6879 K

OÜ Inseneribüroo STEIGER	Tartu labor
Männiku tee 104	Turu 34/1
11216 Tallinn	51004 Tartu

Tel +372 5400 5152
 E-post: labor@steiger.ee
 www.steiger.ee

7/7

Lõimise põhinäitajad ja kaalutud keskmiste arvutused varuplokiis
Tarikatsi uuringuruum (uuringuluba L.MU/519330)

Puuraugu nr	Proovi tähtis	Proovi intervall, m		Ostajärgid sõelitel, %														Purdsete klassifikatsioon (Simsalu, veerised						Maavara kasutusala määrus nr 52			MaaVara						
		alates	kuni	12,5	80	63	40	31,5	20	16	12,5	8	6,3	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	<0,063	veerised	kruus	liiv	peenosis	kruus		liiv	peenosis	>31,5	31,5...0,063	<0,063	
PA-1	PA-1-1	0,3	6,0	5,70	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,8	1,5	2,4	1,1	2,3	4,4	8,4	18,6	28,8	18,6	6,1	5,1	0,0	0,0	14,4	80,5	5,1	0,0	94,9	5,1	TL	TL	TL	TL
	PA-1-2	6,0	10,7	4,70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	1,3	1,9	0,7	1,2	1,7	3,5	8,1	25,5	36,4	13,3	5,8	0,0	0,0	7,4	86,8	5,8	0,0	94,2	5,8	TL	TL	TL	TL
	PA-1-3	10,7	15,0	4,30	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,9	1,9	4,0	2,3	4,4	10,9	7,2	16,5	23,1	16,7	4,7	3,1	0,0	0,0	28,7	68,2	3,1	0,0	96,9	3,1	EL	EL	EL	EL
	PA-1-4	15,0	18,0	3,00	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	0,5	1,3	2,4	1,6	3,5	5,3	10,4	20,6	27,9	16,1	4,5	2,9	0,0	0,0	17,6	79,5	2,9	0,0	97,1	2,9	EL	EL	EL	EL
PA-2	PA-2-1	0,3	6,0	5,70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,4	0,8	1,5	2,6	5,4	13,9	29,9	27,8	8,6	6,4	0,0	0,0	8,0	85,6	6,4	0,0	93,6	6,4	TL	TL	TL	TL	
	PA-2-2	6,0	8,2	2,20	0,0	0,0	0,0	1,2	3,8	4,4	3,4	7,0	3,9	7,0	8,9	12,0	18,0	16,5	9,4	2,4	2,1	0,0	0,0	39,6	58,3	2,1	0,0	97,9	2,1	EL	EL	EL	EL
	PA-2-3	8,2	13,4	5,20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	0,7	1,1	0,7	1,7	3,5	6,1	13,1	29,5	30,7	8,3	3,8	0,0	0,0	8,5	87,7	3,8	0,0	96,2	3,8	EL	EL	EL	EL
	PA-2-4	13,4	18,0	4,60	0,0	0,0	0,0	1,6	5,5	4,7	4,3	7,5	3,2	5,2	5,6	8,2	14,1	17,9	11,6	4,2	6,4	0,0	0,0	37,6	56,0	6,4	0,0	93,6	6,4	TL	TL	TL	TL
PA-3	PA-2-5	18,0	21,0	3,00	0,0	0,0	0,0	1,7	2,7	3,0	1,8	4,0	2,2	5,0	8,3	13,6	22,1	19,7	9,3	2,9	3,7	0,0	0,0	28,7	67,6	3,7	0,0	96,3	3,7	EL	EL	EL	EL
	PA-3-1	0,7	2,2	1,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	1,3	3,6	11,8	28,9	40,0	9,0	4,1	0,0	0,0	2,6	93,3	4,1	0,0	95,9	4,1	EL	EL	EL	EL
	PA-3-2	2,2	4,4	2,20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,5	1,7	4,0	13,8	56,0	17,8	5,8	0,0	0,0	0,9	93,3	5,8	0,0	94,2	5,8	TL	TL	TL	TL
	PA-3-3	4,4	7,4	3,00	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	1,1	2,3	4,3	2,4	5,0	7,3	10,2	18,4	21,6	16,0	4,5	3,9	0,0	0,0	25,4	70,7	3,9	0,0	96,1	3,9	EL	EL	EL	EL
PA-4	PA-3-4	7,4	10,0	2,60	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,8	1,3	2,5	1,2	2,2	3,4	5,7	15,7	24,1	27,1	7,7	5,8	0,0	0,0	13,9	80,3	5,8	0,0	94,2	5,8	TL	TL	TL	TL
	PA-3-5	10,0	12,0	2,00	0,0	0,0	0,0	1,4	7,6	5,2	2,7	6,2	2,6	4,5	7,5	12,9	20,8	14,0	7,3	2,9	4,4	0,0	0,0	37,7	57,9	4,4	0,0	95,6	4,4	EL	EL	EL	EL
	PA-4-1	0,5	1,5	1,00	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,1	0,2	0,7	0,4	0,7	1,1	1,6	3,9	11,1	18,6	35,3	24,2	0,0	0,0	5,3	70,5	24,2	0,0	75,8	24,2	TL	TL	TL	TL
	PA-4-2	1,5	6,5	5,00	0,0	0,0	0,0	2,5	3,0	4,3	1,8	2,8	5,9	2,8	5,2	5,5	9,8	16,8	11,0	5,8	8,6	14,2	0,0	0,0	33,8	52,0	14,2	0,0	83,3	14,2	TL	TL	TL
PA-5	PA-4-3	6,5	12,0	5,50	0,0	0,0	0,0	2,2	13,3	3,6	4,7	6,7	3,4	5,7	6,8	11,2	13,2	9,1	6,5	5,9	7,7	0,0	0,0	46,4	45,9	7,7	0,0	92,3	7,7	TL	TL	TL	TL
	PA-5-1	0,3	6,0	5,70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5	2,1	8,0	30,4	36,1	12,4	8,9	0,0	0,0	2,1	89,0	8,9	0,0	91,1	8,9	TL	TL	TL	TL
	PA-5-2	6,0	9,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	1,9	18,7	50,1	18,8	9,7	0,0	0,0	0,3	90,0	9,7	0,0	90,3	9,7	TL	TL	TL	TL
	PA-5-3	9,0	12,0	3,00	0,0	0,0	0,0	2,6	3,9	2,4	2,3	4,5	2,2	3,7	5,0	5,5	11,5	21,5	22,6	7,5	4,8	0,0	0,0	26,6	68,6	4,8	0,0	95,2	4,8	EL	EL	EL	EL
PA-6	PA-5-4	12,0	15,6	3,60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,6	0,3	0,7	2,1	3,5	8,8	21,9	37,6	16,7	7,4	0,0	0,0	4,1	88,5	7,4	0,0	92,6	7,4	TL	TL	TL	TL
	PA-5-5	15,6	18,0	2,40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,2	0,7	1,0	2,1	4,8	12,5	32,6	25,1	20,5	0,0	0,0	2,4	77,1	20,5	0,0	79,5	20,5	TL	TL	TL	TL
	PA-6-1	0,2	6,0	5,80	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	1,7	1,8	3,1	1,5	2,7	4,6	7,6	17,0	25,8	18,1	6,0	6,3	0,0	0,0	19,2	74,5	6,3	0,0	93,7	6,3	TL	TL	TL	TL
	PA-6-2	6,0	12,0	6,00	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,3	0,8	1,1	0,6	1,2	1,4	3,5	10,8	31,1	31,9	9,5	5,2	0,0	0,0	8,0	86,8	5,2	0,0	94,8	5,2	TL	TL	TL	TL
PA-7	PA-6-3	12,0	18,0	6,00	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,6	1,2	2,1	1,1	2,2	2,8	5,5	12,3	25,3	30,9	8,6	3,9	0,0	0,0	13,5	82,6	3,9	0,0	96,1	3,9	EL	EL	EL	EL
	PA-6-4	18,0	21,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,8	0,7	0,6	1,5	1,8	3,9	7,9	18,3	33,3	19,8	9,9	0,0	0,0	6,9	83,2	9,9	0,0	90,1	9,9	TL	TL	TL	TL
	PA-7-1	0,3	6,0	5,70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,1	2,4	1,4	2,5	4,5	7,6	16,3	27,8	21,6	7,6	6,4	0,0	0,0	12,7	80,9	6,4	0,0	93,6	6,4	TL	TL	TL	TL
	PA-7-2	6,0	12,0	6,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	1,1	2,1	0,9	1,9	2,6	5,7	13,4	27,9	30,0	8,9	5,0	0,0	0,0	9,1	85,9	5,0	0,0	95,0	5,0	EL	EL	EL	EL
PA-7	PA-7-3	12,0	13,6	1,60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,4	0,8	1,3	3,2	7,7	18,0	34,6	23,4	5,9	3,5	0,0	0,0	6,9	89,6	3,5	0,0	96,5	3,5	EL	EL	EL	EL
	PA-7-4	13,6	15,0	1,40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,6	0,4	0,6	1,0	2,4	5,5	13,0	22,2	26,5	27,2	0,0	0,0	3,2	69,6	27,2	0,0	72,8	27,2	TL	TL	TL	TL
	PA-7-5	15,0	21,0	6,00	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	3,6	2,6	5,4	3,0	5,2	6,8	8,8	13,5	19,3	17,0	6,7	4,4	0,0	0,0	30,3	65,3	4,4	0,0	95,6	4,4	EL	EL	EL	EL
PA-7-6	PA-7-6	21,0	28,0	7,00	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,9	1,8	2,8	1,6	2,8	2,8	4,8	10,5	22,9	28,4	11,1	6,0	0,0	0,0	16,3	77,7	6,0	0,0	94,0	6,0	TL	TL	TL	TL

Varu arvutuse tulemused

Plokk 1 ja 2
(täiteliiva aktiivne tarbevaru)

Triangle Volume Report
Report Created: 4/3/2024
Time: 4:48Pm

Mode: Selected Shapes

Area: 39,22 ha

Original Surface: maapind_EH

Design Surface: lasum_EH

Cut Factor: 1.000

Fill Factor: 1.000

Cut: 179838.2 cu m (katend)

Fill: 0.0 cu m

Net: 179838.2 cu m

Original Surface: lasum_EH

Design Surface: lamam_EH

Cut Factor: 1.000

Fill Factor: 1.000

Cut: 6929225.2 cu m (kasulik)

Fill: 70.3 cu m

Net: 6929154.8 cu m

Plokk 1
(täiteliiva aktiivne tarbevaru)

Triangle Volume Report
Report Created: 4/3/2024
Time: 4:50am

Mode: Fence

Area: 38,12 ha

Original Surface: lasum_EH

Design Surface: vt154.3m

Cut Factor: 1.000

Fill Factor: 1.000

Cut: 5299194.7 cu m (kasulik kiht)

Fill: 7722.8 cu m

Net: 5291472.0 cu m

Plokk 1
(täiteliiva aktiivne tarbevaru)

Triangle Volume Report
Report Created: 4/3/2024
Time: 4:50am

Mode: Fence

Area: 1,10 ha

Original Surface: Lasum_EH

Design Surface: lamam_EH

Cut Factor: 1.000

Fill Factor: 1.000

Cut: 101668.1 cu m (kasulik kiht)

Fill: 70.3 cu m

Net: 101597.8 cu m

Ploki 1 varu on $5\,299\,194.7 + 101\,668.1 = 5\,400\,862,8 \text{ m}^3 = 5\,401 \text{ tuh m}^3$.

Ploki 2 varu on $6\,929\,225.2 - (5\,299\,194.7 + 101\,668.1) = 1\,528\,362,4 \text{ m}^3 = 1\,528 \text{ tuh m}^3$.

Kokkuvõte

Plokk	Pindala, ha	Katendi maht, m ³	veepealne maht, m ³	veealune maht, m ³	kasulik maht kokku, m ³
Plokk 1 aT	39,22	179 838.2	5 400 862,8	-	5 400 862,8
Plokk 2 aT	39,22	-	-	1 528 362,4	1 528 362,4
Kokku	39,22	179 838	5 400 863	1 528 362	6 929 225

Arvutas: Kaja Paat

TOPOGRAAFILISE MÕÕDISTAMISE SELETUSKIRI

Töö nr:	24/4771
Objekt:	Tarikatsi uuringuruum
Objekti asukoht:	Tartu maakond, Kambja vald, Ivaste küla
Katastriüksuse nimi:	Elva metskond 14 (28201:009:0453)
Uuringuruumi pindala:	50,74 ha
Mõõdistatud ala pindala:	63,06 ha
Töö tellija:	Heidelberg Materials Kunda AS
Töö läbiviija:	Arles Tehu
Kameraaltööd:	Arles Tehu
Töö teostamise aeg:	
- Välitöö	veebruar 2024. a
- Kameraaltöö	märts 2024. a
Mõõdistamise eesmärk:	Uuringuruumi topograafiline mõõdistamine
Koordinaatide süsteem:	L-Est 97, kõrgused EH2000 süsteemis
Mõõdistamisalus:	Trimble VRS Now püsijaamade võrk
Mõõdistamisviis:	GNSS ja tahhümeetiline mõõdistus
Kasutatud instrumendid:	Trimble R12s GNSS (horisontaalne mõõtetäpsus ± 8 mm + ppm, vertikaalne ± 15 mm + ppm), Trimble S7 robottahhümeeter (1 mm + 2 ppm prisma/ 2,0 mm + 2 ppm DR-EDM täpsus)
Plaani mõõtkava:	M 1 : 2000
Arvuti tarkvara:	Bentley PowerCivil V8i (litsents: 70000661800020)
Arhiveerimine:	Tellijale on digitaalsel kujul esitatud topograafiline plaan ning mõõdistamise seletuskiri. Tööga seotud materjale säilitab OÜ Inseneribüroo STEIGER digitaalses arhiivis.

Kontrollpunkti nr	N	E	Z (EH2000)	Mõõdistamisaeg
Nõuni (932)	6446808.902	648471.8	120.039	
Kontroll 1	6446808.912	648471.813	120.054	27.02.2024 08:42
Erinevus	0.01	0.013	0.015	
Kontroll 2	6446808.887	648471.809	120.019	27.02.2024 16:41
Erinevus	-0.015	0.009	-0.02	

Tulemused vastavad Majandus - ja taristuministri määruse "Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmõõdistamisele esitatavad nõuded" §6 ja §7 toodud täpsusnõuetele.

/allkirjastatud digitaalselt/

Arles Tehu

Geodeet

Uuringuruumi ja varuplokkide piiripunktide koordinaadid ja pindalad

Uuringuruum		
Jrk nr	X	Y
1	6 447 423,55	654 617,02
2	6 447 463,39	654 717,00
3	6 447 543,84	654 717,07
4	6 447 594,18	654 827,37
5	6 447 405,11	655 172,67
6	6 447 395,75	655 384,61
7	6 447 285,48	655 371,26
8	6 447 158,95	655 290,77
9	6 446 788,94	655 299,15
10	6 446 622,38	655 272,87
11	6 446 663,92	655 081,55
12	6 446 688,91	654 977,45
13	6 446 826,61	654 702,71
Pindala 50,74 ha		

Plokk 1 aT ja 2 aT		
Jrk nr	X	Y
1	6447423,55	654617,02
2	6447463,39	654717
3	6447543,84	654717,07
4	6447594,18	654827,37
5	6447456,06	655079,62
6	6447241,46	654928,69
7	6447241,46	654928,69
8	6447167,29	654928,52
9	6447076,36	655056,39
10	6447068,47	655111,82
11	6447158,95	655290,77
12	6446788,94	655299,15
13	6446622,38	655272,87
14	6446663,92	655081,55
15	6446688,91	654977,45
16	6446826,61	654702,71
Pindala 39,22 ha		

KAEVANDITE/PUURAUKUDE LIKVIDEERIMISE AKT

Objekti nimetus: Tarikatsi uuringuruum (uuringuluba nr L.MU/519330), pindala 50,74 ha.

Objekti asukoht: Tartu maakond, Kambja vald, Ivaste küla, Elva metskond 14 (28201:009:0453).

Kaevandite/puuraukude rajamise aeg: 29-31.01 ja 1, 8-9, 15-16, 19-22.02.2024

Kaevandid/puuraugud: uuringuruumi rajati 20 puurauku sügavusega 2,2 – 28 m 11 tonnise puurpingiga Massenza MI8. Puuraukude koordinaadid on esitatud tabelis 1 ja asukohad näidatud joonisel 1.

Tabel 1. Rajatud kaevandite/puuraukude andmed

Kaevandi/ puuraugu nr	Koordinaadid L-EST 97		Suudme abs kõrgus, m	Sügavus, m	Veetase	
	X	Y			maapinnast, m	mõõtmise aeg
PA-1	6446828.966	654718.348	164.67	18.00	10.70	16.02.2024
PA-2	6446768.950	654884.245	170.94	21.00	17.70	20.02.2024
PA-3	6446694.589	655036.712	167.94	18.00	13.00	20.02.2024
PA-4	6446659.164	655218.143	165.62	12.00	8.70	20.02.2024
PA-5	6446824.932	655221.296	166.03	18.00	11.20	29.01.2024
PA-6	6446893.813	655036.712	171.25	21.00	18.00	30.01.2024
PA-7	6446887.044	654837.970	177.95	28.00	-	19.02.2024
PA-8	6447025.956	654694.742	168.29	21.00	17.50	15.02.2024
PA-9	6447077.662	654826.417	177.23	24.10	16.50	16.02.2024
PA-10	6447052.135	655010.737	169.11	18.00	15.40	30.01.2024
PA-11	6446997.783	655202.551	154.24	9.00	0.50	20.02.2024
PA-12	6447182.239	655239.540	154.55	6.00	1.00	21.02.2024
PA-13	6447213.169	655038.267	154.43	3.00	2.00	21.02.2024
PA-14	6447275.553	654851.299	166.63	15.00	10.50	31.01.2024
PA-15	6447220.100	654682.037	172.61	24.00	-	09.02.2024
PA-16	6447406.513	654715.384	173.68	24.00	-	08.02.2024
PA-17	6447516.090	654837.079	174.04	24.00	-	01.02.2024
PA-18	6447454.375	654914.338	166.97	21.00	15	31.01.2024
PA-19	6447345.093	655080.811	154.87	2.20	0.9	22.02.2024
PA-20	6447346.435	655274.192	154.92	3.00	1	21.02.2024

Kaevandite/puuraukude likvideerimise põhjus: geoloogiline ülesanne täidetud - puuraukudest võeti pinnaseproovid ja tehti vajalikud kirjeldused ning mõõtmised.

Likvideerimise aeg ja moodus: uuringuaukude likvideeriti koheselt pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja vajalike proovide võtmist. Uuringuaukude aeti kinni kasutades materjali, mida uuringuteks väljati ja maapind tasandati. Uuringuaukude ümbrus on korrastatud ning taastatud uuringueelne seisund.

Uuringuloo
valdaja */allkirjastatud digitaalselt/*

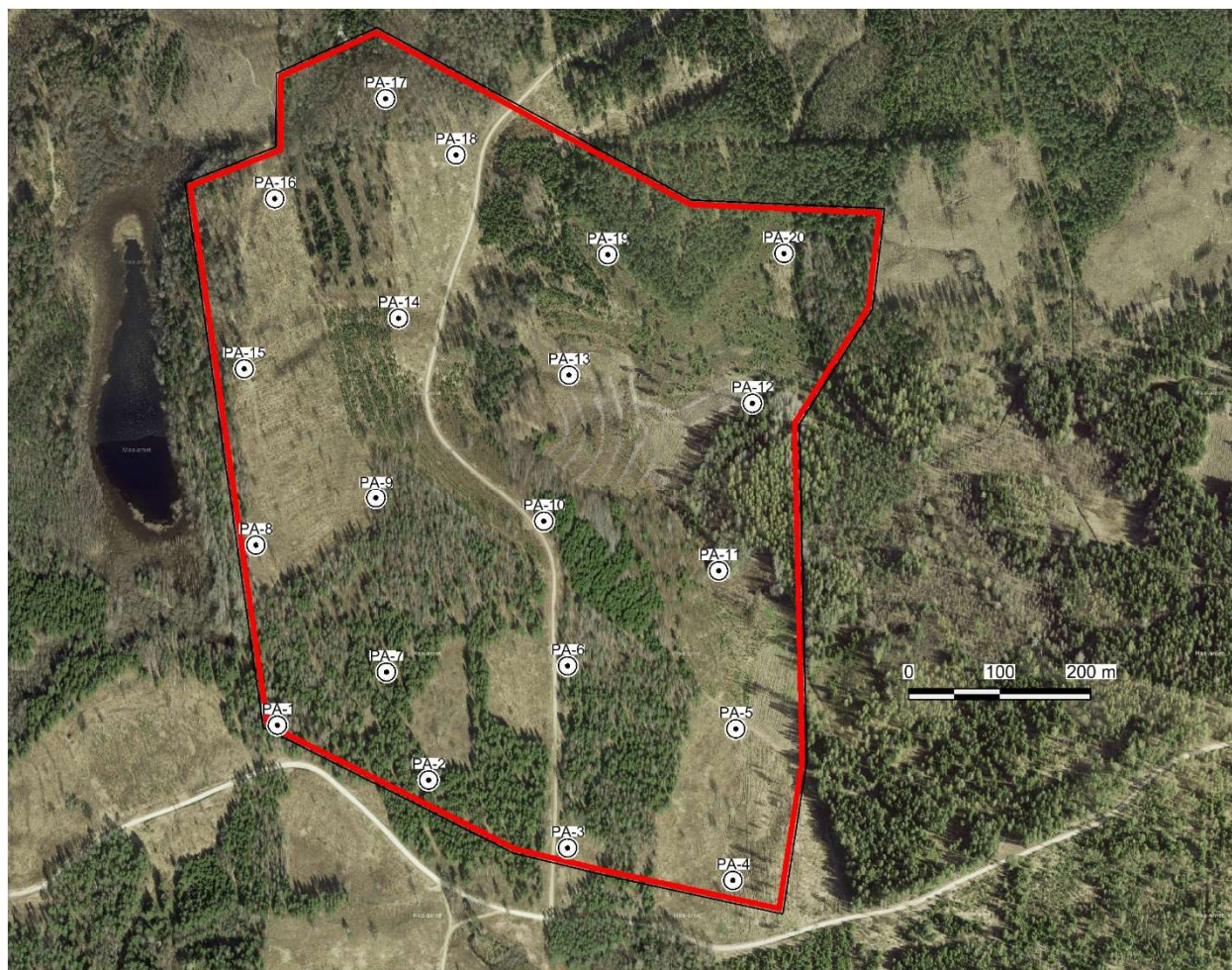
Allar Aamer
Heidelberg Materials Kunda OÜ
Mäe- ja transpordiosakonna juhataja

Maaomanik/
Volitatud asutus */allkirjastatud digitaalselt/*

Kliimaministeerium
Riigimetsa Majandamise Keskus
(28201:009:0453)

Uuringutöö teostaja/
Likvideerija */allkirjastatud digitaalselt/*

Karel Pettai
OÜ Inseneribüroo STEIGER
geoloogiainsener



Joonis 1. Uuringuaukude asukohad (aluskaart Maa-ameti wms rakendus)



KESKKONNAAMET

KORRALDUS

29.04.2024 nr DM-128157-2

Tarikatsi uuringuruumi uuritud maa korrastamise akti heakskiitmine

1. OTSUS

Tulenevalt alltoodust, võttes aluseks MaaPS § 86 lõike 4 ning kooskõlas Keskkonnaameti peadirektori 10.12.2020 käskkirja nr 1-1/20/230 „Keskkonnaameti struktuuriüksuste põhimääruste kinnitamine“ lisa 13 „Ringmajanduse osakonna põhimäärus“ punktide 2.5. ja Keskkonnaameti peadirektori 09.07.2021 käskkirjast nr 1-1/21/137 „Teabehalduse korra kinnitamine“ otsustan:

kiita heaks Tarikatsi uuringuruumi uuritud maa korrastamise akti.

2. ASJAOLUD

Inseneribüroo STEIGER OÜ (registrikood 11206437, aadress Männiku tee 104/5, Nõmme linnaosa, Tallinn, Harju maakond) esitas 11.04.2024 Keskkonnaametile Tarikatsi uuringuruumi uuringupuuraukude likvideerimise akti (registreeritud Keskkonnaameti süsteemis KOTKAS 15.04.2024 kirjana nr DM-128157-1).

Uuringuruum asub katastriüksusel Elva metskond 14 (tunnus 28201:009:0453) ja see asub Ivaste külas, Kambja vallas, Tartu maakonnas. Kinnistu otstarve on 100% maatulundusmaa ja selle omanik on Eesti Vabariik (kinnistu valitseja Keskkonnaministeerium, volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus). Taotletava uuringuruumi teenindusala pindala 50,74 ha.

Uuringukaevetõõned (*kaevandid*) ja uuringupuuraugud Tarikatsi uuringuruumis rajati geoloogilise uuringu loa nr L.MU/519330 (loa kehtivusaeg 14.08.2023 - 14.08.2026, loa omanik Heidelberg Materials Kunda AS) alusel, uuringu tegija oli Inseneribüroo STEIGER OÜ.

Uuringukaevandite likvideerimise akti kohaselt rajati uuringuruumi piires 20 uuringupuurauku sügavusega 2,2-28,0 m. Akti kohaselt likvideeriti uuringupuuraugud koheselt peale uuringuläbilõike kirjeldamist, veetasemete mõõtmist ja proovide võtmist samast kohast väljatud pinnasega täitmise ja tihendamise teel.

3. KAALUTLUSED

Maapõueseaduse (edaspidi *MaaPS*) § 86 lõike 1 kohaselt koostab korrastamistöö tegija uuritud maa korrastamise kohta akti. MaaPS § 86 lõike 2 kohaselt küsib korrastamistöö tegija eelnimetatud akti kohta kinnisasja omanikult arvamust, mis kantakse aktile. Akti on kooskõlastanud maaomaniku esindajana Kristo Kokk, RMK ja Allar Aamer, Heidelberg

Materials Kunda OÜ esindaja.

MaaPS § 86 lõike 4 kohaselt kiidab Keskkonnaamet uuritud maa korrastamise akti heaks, kui uuritud maa on korrastatud nõuetekohaselt.

Tarikatsi uuringuruum on Keskkonnaameti maapõuebüroo vanemspetsialisti poolt 26.04.2024 üle vaadatud. Kohapealsel vaatlusel tuvastati, et kaevandid on likvideeritud ning nende ümbrus on korrastatud nõuetekohaselt.

Käesolevat otsust on võimalik vaidlustada 30 päeva jooksul loa teatavaks tegemisest, esitades vaide käesoleva haldusakti andjale haldusmenetluse seaduses sätestatud korras või kaebuse halduskohtusse halduskohtumenetluse seadustikus sätestatud korras.

(allkirjastatud digitaalselt)

Aare Mark
vanemspetsialist
maapõuebüroo

Aare Mark
vanemspetsialist
maapõuebüroo



OÜ INSENERIBÜROO
STEIGER

Männiku tee 104
Nõmme linnaosa
Tallinn
Harjumaa
11216
info@steiger.ee

Teie: 25.04.2024 nr 6.2-2/17793
Meie: 06.05.2024 nr 6.2-2/19378

**Tarakatsi uuringuruumi maavaravaru
arvele võtmise kooskõlastus ja tingimused
kaevandamise loa (keskkonnaloa)
taotlemiseks**

OÜ Inseneribüroo Steiger esitas 25.04.2024 Põllumajandus- ja Toiduametile kliendiportaali kaudu taotluse Kambja vallas Ivaste külas Elva metskond 14 maaüksusel (katastritunnus 28201:009:0453) maavaravaru arvele võtmise kooskõlastamiseks ja kaevandamise loa (keskkonnaloa) taotlemiseks tingimuste küsimiseks maaparandusehitisega kattuv alal (taotlus registreeritud 6.2-2/17793; teenus nr 2412201).

Ala, mille kontuuris soovitakse varu aktiivse tarbevaruna arvele võtta, on näidatud taotlusele lisatud joonisel (graafiline lisa 1/2).

Taotlusele lisatud joonise kohaselt kattuvad arvele võtmiseks ja kaevandamise loa taotlemiseks moodustatud plokid 1 ja 2 maaparandussüsteemi ehitise Tammejärve (maaparandussüsteemi/ehitise kood 2104480010090/002) maa-alaga ~9,0 ha ulatuses. Samuti paikneb taotletaval alal maaparandussüsteemi teenindav tee Väikese-Prangli - Lutike tee (nr 2820153) (maaparandussüsteemi/ehitise kood 2104480010090/103) 910 m ulatuses.

Taotletava alaga kattuv maaparandussüsteemi maa-alal maaparandusrajatised puuduvad.

Geoloogilise uuringu tegemise taotletaval alal kooskõlastas Põllumajandus- ja Toiduamet 14.02.2023 kirjaga nr 6.2-2/8523.

Tulenevalt eelnevast kooskõlastab Põllumajandus- ja Toiduamet maavaravaru arvele võtmise ja kaevandamise loa (keskkonnaloa) taotlemise Kambja vallas Ivaste külas Elva metskond 14 maaüksusel (katastritunnus 28201:009:0453) ~9,0 ha suurusel maaparandussüsteemi ehitisega Tammejärve (maaparandussüsteemi/ehitise kood 2104480010090/002) kattuv alal ja maaparandussüsteemi teenindava teega Väikese-Prangli - Lutike tee (nr 2820153) (maaparandussüsteemi/ehitise kood 2104480010090/103) 910 m kattavas lõigus järgmistel tingimustel.

1. Enne kaevandamisega alustamist kooskõlastada Põllumajandus- ja Toiduametiga kaevandamise projekt.
2. Kaevandamistööde käigus tagada maaparandussüsteemi teenindava Väikese-Prangli - Lutike tee (nr 2820153) (maaparandussüsteemi/ehitise kood 2104480010090/103) nõuetekohasena säilimine
3. Kui punkti 2 nõuet pole võimalik täita, muuta tee asukohta, milleks taotleda projekteerimistingimused Põllumajandus- ja Toiduametilt maaparandussüsteemi teenindava tee

rekonstrueerimiseks

4. Juhul, kui kavandatakse kaevanduse alalt vee juhtimist maaparanduskraavi, tuleb see kooskõlastada Põllumajandus- ja Toiduametiga (MaaParS § 53).

(allkirjastatud digitaalselt)

MEELIS RAUERT

Juhtivspetsialist

Meelis Rauert

juhtivspetsialist

Põllumajandus- ja Toiduameti Lõuna regioon

Tähe 4, Tartu 51010

Telefon: +372 5178796

e-post: meelis.rauert@pta.agri.ee

From: Helis Pormeister <helis@steiger.ee>
Sent: Wednesday, June 26, 2024 4:42 PM
To: Toomas Haas <toomas.haas@rmk.ee>
Cc: Karel Pettai <Karel@steiger.ee>
Subject: RE: Tarikatsi uuringuruum

Tere

Täna kirja eest! Võtame selle teadmiseks ja loodetavasti ka meie kirjavahetusest praegu piisab maavaravarade arvele võtmiseks ning uuringu lõpetamiseks.
Juhul kui Maa-amet, kes uuringuaruannet kinnitab, soovib RMK ametlikku kirja/arvamust selles osas, siis anname teile sellest teada.

Tervitades

Helis Pormeister
Geoloogiaosakonna juhataja

OÜ Inseneribüroo STEIGER
Männiku tee 104, 11216 Tallinn
Telefon: +372 66 81 014



From: Toomas Haas <toomas.haas@rmk.ee>
Sent: Wednesday, June 26, 2024 3:49 PM
To: Helis Pormeister <helis@steiger.ee>
Subject: FW: Tarikatsi uuringuruum

Tere

Tee asukohta ja muud olulised tingimused, sealhulgas ohutud kaitsevööndid jms võime kokku leppida kaevandamisloa taotlemise etapis.

Lugupidamisega
Toomas Haas

From: Helis Pormeister <helis@steiger.ee>
Sent: Wednesday, June 19, 2024 11:50 AM
To: Toomas Haas <toomas.haas@rmk.ee>
Cc: Karel Pettai <Karel@steiger.ee>; Ene Timberg <ene.timberg@rmk.ee>
Subject: RE: Tarikatsi uuringuruum

Tere

Selge. Kas neid lahendusi oleks võimalik kokku leppida pärast maavaravaru kinnitamist ehk kaevandamisloa taotlemise etapis?

Kaevandamisloa taotluse koostamisel mõeldakse läbi ja pannakase paika kõik tehnilised lahendused sh teede paiknemised ja ohutud kaitsevööndid jms? Kui tee uus võimalik asukoht on paigas, siis selles osas arvutatakse maavara maht kaevandatavast varust välja. Need võimalikud lahendused kooskõlastatakse RMK-ga ja selle alusel koostatakse ka tulevikus kaevandamisprojekt.

Tervitades
Helis Pormeister

From: Toomas Haas <toomas.haas@rmk.ee>
Sent: Wednesday, June 19, 2024 11:31 AM
To: Helis Pormeister <helis@steiger.ee>
Cc: Karel Pettai <Karel@steiger.ee>; Ene Timberg <ene.timberg@rmk.ee>
Subject: RE: Tarikatsi uuringuruum

Tere

Arutasime Teie ettepanekuid. RMK -le on vajalik ligipääs kinnistutele, et täita põhikirjalisi ülesandeid. Teie poolt pakutud lahendus, et viia tee võimalikult varuploki äärealale, kus kihi paksused vähenevad ja maapinna reljeef madaldub, on põhimõtteliselt sobiv. Sellise lahenduse puhul on vajalik kokku leppida tee uus asukoht ja kuidas need protsessid kulgevad.

Toomas Haas
RMK Kagu regiooni metsaülem
5155090

From: Helis Pormeister <helis@steiger.ee>
Sent: Wednesday, June 19, 2024 10:30 AM
To: Toomas Haas <toomas.haas@rmk.ee>
Cc: Karel Pettai <Karel@steiger.ee>
Subject: RE: Tarikatsi uuringuruum

You don't often get email from helis@steiger.ee. [Learn why this is important](#)

Tere

Uurin, kas olete saanud Tarikatsi uuringuruumi teede osas arutada ja kas on lähiajal oodata RMK arvamust sellele?

Tervitades

Helis Pormeister
 Geoloogiaosakonna juhataja

OÜ Inseneribüroo STEIGER
Männiku tee 104, 11216 Tallinn
Telefon: +372 66 81 014



From: Helis Pormeister
Sent: Wednesday, May 29, 2024 5:26 PM
To: Toomas Haas <toomas.haas@rmk.ee>
Cc: Karel Pettai <Karel@steiger.ee>
Subject: FW: Tarikatsi uuringuruum

Lugupeetud Toomas Haas

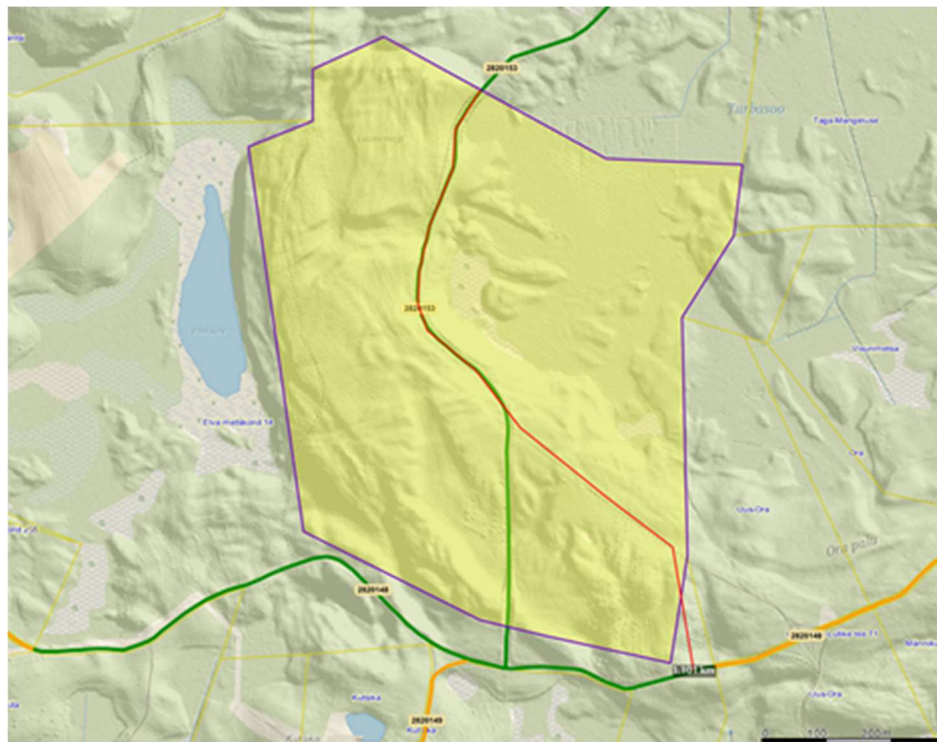
RMK edastas arvamuse Tarikatsi uuringuruumi läbiva Väikese-Prangli-Lutike metsatee (nr 2820153) osas, milles soovite säilitada antud tee praegusel kujul ning arvata see tulevasest mäeeraldisest välja. Tee kaitsevööndiks on määratud 15 m tee teljest.

Saadan Teile täiendava selgitusena mõned skeemid, mis iseloomustavad etteantud tingimustega situatsiooni. Plaanile (manuses *Tarikatsi tee*) oleme kandnud antud tee kaitsevööndi (15 m teljest) punase viirutusega ning vertikaalselt on see ka välja toodud geoloogilistel lõigetel (manuses *Tarikatsi lõige II ja III*). Lõigetel on punasega viirutatud see maapõue osa, mis peaks jääma kaevandamata, kui arvestada lisaks 15 m kaitsevööndile ka nõutud nõlvatervikutega. Nagu näha skeemidelt, siis tulevikus kui kaevandada ära näiteks veepealne varu (plokk 1), siis jääks teetervik ümbritsevast maapinnast kuni 14-16 m kõrgemale. Kui toimuks ka veealuse varu kaevandamine, lisanduks veel ~2-4 m.

Meie esmane kooskõlastamise mõte oli, et kas tulevikus oleks võimalik antud teed viia allapoole. Igal juhul peab tee säilima ja ligipääs peab jääma, aga kaevandamise tegevuse käigus viiakse see allapoole, millega oleks tagatud ohutus teel liiklejatele ning sealhulgas ka maavaravaru säästlik kasutamine. Tee ja selle kaitsevööndi piires veealust varu kindlasti ei kaevandata.

Teine mõte oli see, et selleks, et tulevikus ei jääks mõlemale poole antud teed karjäärisüvendid, siis viia tee võimalikult varuploki äärealale, kus kihi paksused vähenevad ja maapinna reljeef madaldub (vt joonis allpool, tähistatud punasega). Muidugi ei ole ka see lõplik lahendus, aga üks võimalikest variantidest.

Kõik tegevused tee ehitamisel toimuksid vastavalt projektile kooskõlas tee valdajaga ehk RMK-ga.



Kui olete saanud eelnevasse süveneda, siis võiksin ehk Teile helistada ja võimalikke lahendusi veel arutada. Või kui leiate aega, siis võite ka mulle helistada (55 527 345).

Ja muidugi on lahendus ka see, et RMK jääb oma arvamuse juurde ja siis me ka arvestame sellega.

Krüdneri-Lutike metsatee (nr 2820148) jääbki 15 m laiune kaitsevöönd nii nagu kooskõlastuses olete märkinud.

Lugupidamisega

Helis Pormeister
Geoloogiaosakonna juhataja

OÜ Inseneribüroo STEIGER
Männiku tee 104, 11216 Tallinn
Telefon: +372 66 81 014



From: Toomas Haas <toomas.haas@rmk.ee>
Sent: Friday, May 17, 2024 2:10 PM
To: Karel Pettai <karel@steiger.ee>
Cc: Ene Timberg <ene.timberg@rmk.ee>
Subject: Tarikatsi uuringuruum

Tere
Saadan RMK vastuse.

Lugupidamisega

Toomas Haas
RMK Kagu regiooni metsaülem

Maa-amet
Mustamäe tee 51
10621 Tallinn

30.04.2024

Tarikatsi liivamaardla Tarikatsi uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne

Käesolevaga esitame Maa-ametile läbivaatamiseks ja kinnitamiseks töö „Tartu maakonna Tarikatsi uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne“. Palume varu kinnitada seisuga 01.03.2024.

Geoloogilise uuringu tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER. Tarikatsi uuringuruumi teenindusala pindalaga 50,74 ha asub Tartu maakonnas Kambja vallas Ivaste külas Elva metskond 14 (28201:009:0453) kinnistul.

Maavara kvaliteedi ja varu hindamine tehti vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusele 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”.

Töö tulemused rahuldavad meid. Materjalid on esitatud korrektselt vormistatud aruandena. Palume maavaravaru registrikande muutmisel aluseks võtta aruandes esitatud tulemused.

Lugupidamisega

/allkirjastatud digitaalselt/

Allar Aamer
Mäe- ja transpordiosakonna juhataja
Heidelberg Materials Kunda AS

/allkirjastatud digitaalselt/

Meelis Einstein
Juhatuse liige
Heidelberg Materials Kunda AS

Lisa: Tarikatsi liivamaardla Tarikatsi uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne, 1 eks.