

OÜ Inseneribüroo STEIGER

**Pärnu maakonna
Kilksama uuringuruumi
geoloogilise uuringu aruanne**
(varu seisuga 01.02.2022)

Töö nr 22/3857

Tallinn 2022

Kinnitan:

Helis Vahtra
Juhatuse liige

/allkirjastatud digitaalselt/

Geoloogilise uuringu tegid:

Tiia Tuuling
Geoloogiainsener

/allkirjastatud digitaalselt/

Kaja Paat
Joonestaja

/allkirjastatud digitaalselt/

ANNOTATSIOON

Pärnu maakonna Kilksama uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.02.2022).

Aruanne ühes köites, teksti 26 lk, 16 tekstilisa, 2 graafilist lisa, 3 elektroonilist lisa. OÜ Inseneribüroo STEIGER, aadress: Männiku tee 104/1, 11216 Tallinn, 2022.

Geoloogiline uuring tehti Marina Minerals OÜ tellimisel. Kilksama uuringuruum teenindusala pindalaga 10,69 ha asub Pärnu maakonnas Tori vallas Kilksama külas katastriüksusel Taali metskond 55 (73001:006:0042).

Geoloogilise uuringu eesmärk oli Rail Baltica (RB) raudteetrassi muldetööde ehituseks vajamineva täitematerjali otsing ja uuring detailsusega, mis lubab hinnata maavara aktiivse tarbevaruna ning võimaldab hiljem taotleda alale maavara kaevandamisluba.

Tööde käigus rajati uuringuruumi 11 puurauku sügavusega kuni 3,8 m. Võeti kokku 14 proovi setete terastikulise koostise ja 3 koondproovi filtratsioonimooduli määramiseks.

Uuringuruumi kasuliku kihi moodustavad Antsülusjärve erineva terajämedusega, valdavalt peene kuni väga peeneteralised liivad (Q2An). Kasuliku kihi suuremad paksused on seotud uuringuruumi põhjaserva jääva Antsülusjärve rannamoodustisega. Kvaternaarisetete põhjavesi jääb 0,4 - 1,3 m sügavusele maapinnast, absoluutkõrgustele 13,3 - 15,1 m, langusega lõuna suunas, järgides maapinna reljeefi.

Kaalutud keskmiste näitajate andmeil vastab uuringuruumis lasuv liiv täiteliiva nõuetele, milles peenosiste sisaldus on 7,1% ja osakesi läbimõelduga üle 31,5 mm ei esine. Liiva filtratsioonimoodul on 0,4 - 0,6 m/ööp.

Töö tulemusena arutati varu 8,44 ha pindalal aktiivse ja passiivse tarbevaruna. Passiivseks arvati varu, mis jäi Pärnu maakonnaplaneeringu teemaplaneeringuga „*Põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla (Via Baltica) trassi asukoha täpsustamine 92,0-170,0*“ kavandatud Pärnu suure ümbersõidu trassikoridoris tee ja teekaitsevööndiga kattuvale alale ning elektripostidele moodustatud kaitsetervikutesse. Lisaks moodustati eraldi plokid veepealse ja veealuse varu arvele võtmiseks.

Aktiivse tarbevaru ploki pindala on 4,72 ha, milles täiteliiva aktiivne tarbevaru on kokku 78 tuh m³, sealhulgas veepealset 28 tuh m³ (plokk 1) ja veealust 50 tuh m³ (plokk 2). Kasuliku kihi keskmine paksus on 1,7 m, sealhulgas veepealset 0,6 m ja veealust 1,1 m. Passiivse tarbevaru ploki pindala on 3,72 ha, täiteliiva passiivne tarbevaru on kokku 57 tuh m³, sealhulgas veepealset 16 tuh m³ (plokk 3) ja veealust 41 tuh m³. Kasuliku kihi keskmine paksus on 1,5 m, sealhulgas veepealset 0,4 m ja veealust 1,1 m.

Maa-ametile tehakse ettepanek moodustada Kilksama uuringuruumi liivavaru arvele võtmiseks Kilksama liivamaardla, milles võtta varu arvele järgmiselt (seisuga 01.02.2022):

- täiteliiva aktiivset tarbevaru 4,72 ha pindalal 78 tuh m³,
sealhulgas veepealset 28 tuh m³ (plokk 1),
veealust 50 tuh m³ (plokk 2);
- täiteliiva passiivset tarbevaru 3,72 ha pindalal 57 tuh m³ (projekteeritava Pärnu suure ümbersõidu trassikoridoris tee ja teekaitsevööndiga kattuvale alal ning elektripostide kaitsetervikutes),

sealhulgas veepealset 16 tuh m³ (plokk 3),
veealust 41 tuh m³ (plokk 4).

Võtmesõnad: geoloogiline uuring, Marina Minerals OÜ, Pärnu maakond, Tori vald, Kिल्ksama küla, Antsülusjärve maasäär ja setted, liiv, täiteliiv, aktiivne ja passiivne tarbevaru, veepealne ja veelune varu.

Koostas:

Tiia Tuuling

SISUKORD

ANNOTATSIOON	3
1. SISSEJUHATUS	7
2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS	8
3. GEOLOOGILINE UURITUS	11
4. UURINGUMETOODIKA JA MAHT	13
4.1. Puuraukude rajamine	13
4.2. Laboratoorsed tööd	14
4.3. Topograafilised tööd	14
4.4. Kameraaltööd	14
4.5. Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale	15
5. GEOLOOGILINE EHITUS	16
6. MAAVARA KVALITEET	18
7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED	20
7.1. Kaevandamise keskkonnamõju esialgne hinnang.....	21
8. VARU ARVUTUS	22
8.1. Ploki 1 aT varu arvutus	23
8.2. Ploki 2 aT varu arvutus	23
8.3. Ploki 3 pT varu arvutus	23
8.4. Ploki 4 pT varu arvutus	24
9. KOKKUVÕTE	25
10. KASUTATUD KIRJANDUS	26

TEKSTILISAD

1. Geoloogilise uuringu luba L.MU/513698	27
2. Puuraukude kataloog	29
3. Proovide kataloog	30
4. Puuraukude kirjeldused	31
5. Protokoll 22-1839	37
6. Lõimise kaalutud keskmiste arvutused	44
7. Varu arvutuse tulemused	45
8. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri	48
9. Transpordiameti kooskõlastus	50
10. Audru Tuulepark OÜ kooskõlastus	53
11. Elektrilevi OÜ kooskõlastus	54
12. RMK kooskõlastus	57
13. PTA kooskõlastus	58
14. Puuraukude likvideerimise akt	60
15. KKA korraldus maa korrastamise akti heakskiitmise kohta	64
16. Tellija arvamus	66

Maa-ameti peadirektori käskkiri varu kinnitamise kohta

GRAAFILISED LISAD

1. Topograafiline ja varu arvutuse plaan. Mõõtkava 1 : 2000
2. Geoloogilised läbilõiked I - I' ... II - II'. Mõõtkava hor 1 : 2000, vert 1 : 50

ELEKTROONILISED LISAD

1. Varuplokkide ruumikujud (ploki piirid.dgn)
2. Täiteliiva lasum (isojooned_lasum_EH.dgn)
3. Tellija arvamus.asice

1. SISSEJUHATUS

Geoloogiline uuring Kilksama uuringuruumis tehti OÜ Marina Minerals tellimisel. Geoloogilise uuringu eesmärk oli Rail Baltica (RB) raudteetrassi muldetööde ehituseks vajamineva 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 19.10.2021 korralduse nr DM-116488-10 alusel väljastati OÜ-le Marina Minerals Kilksama uuringuruumi geoloogilise uuringu luba L.MU/513698 kehtivusajaga kolm aastat (lisa 1).

Välitööl 2021. a detsembris puuriti uuringu raames kokku 11 puurauku. Puurimistööd tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER. Puuraukudest võeti 14 proovi, milles määrati setete terastiku-line koostis ja kolmes koondproovis filtratsioonimoodul. Laboratoorsed tööd tehti OÜ Inseneribüroo STEIGER akrediteeritud ehitusmaterjalide laboratooriumis. Uuringuala mõõdistati instrumentaalselt, mille alusel koostati topograafiline plaan mõõtkavas 1 : 2000.

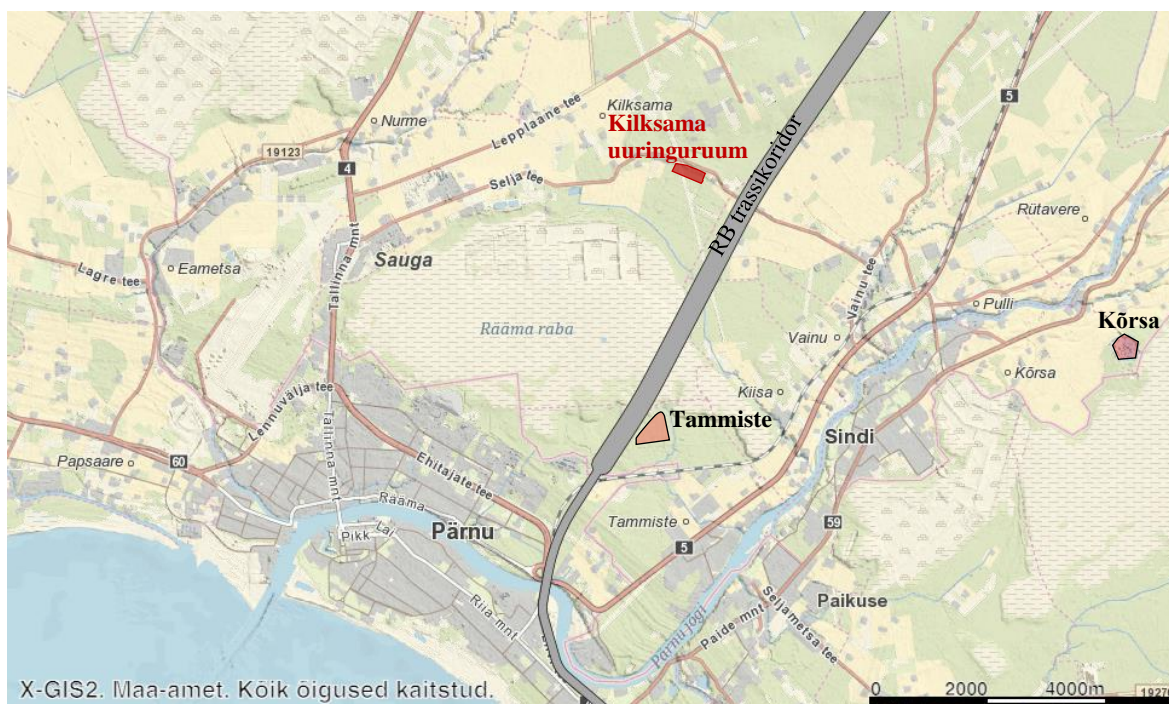
Geoloogilise uuringu välitööd tegid geoloogiainsenerid Sven Siir ja Tiia Tuuling ning uuringuaruande koostas Tiia Tuuling. Graafilised lisad vormistas ja varu arvutas joonestaja Kaja Paat.

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

2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS

Kilksama uuringuruumi teenindusala pindalaga 10,69 ha asub Pärnu maakonnas Tori vallas Kilksama külas ning jääb katastriüksusele Taali metskond 55 (73001:006:0042), mille sihtotstarve on 100% maatulundusmaa. Katastriüksuse omanik on Keskkonnaministeerium ja volitatud asutus Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK).

Katastriüksuse kasutusala on valdavalt metsamaa (94%), ülejäänud osal muu maa ja haritav maa. Uuringuruumi teenindusala jääb katastriüksuse põhjaserva ja hõlmab maaüksusest ~7%. Kilksama uuringuruum jääb Pärnu linnast ligikaudu 7 km kaugusele põhja poole (joonis 2.1).



Joonis 2.1. Kilksama uuringuruumi asukoha plaan. Plaani koostamisel on kasutatud Maa-ameti kaardirakendust.

Maapinna reljeef uuringuruumi teenindusalaal on suhteliselt tasane, liigestatum on ala põhjaosa, kus kulgeb loode-kagusuunaliselt laugete nõlvadega Antsulujärve rannamoodustus. Siin tõuseb maapinna absoluutkõrgus ~14,5 meetrilt kuni ~17 meetrini. Uuringuruumi lõunaosas on maapinna absoluutkõrgused ~13 - 14 m. Alal kasvab küps segamets, kohati on mets maha võetud ja tegu on raiesmikuga (foto 2.1). Uuringuruumist ligikaudu 1,2 km kaugusele lõuna-edela pool paikneb Rääma raba (joonis 2.1). Raba põhjaserva jääb ka uuringuruumile lähim looduslik veekogu – Leppoja oja, mis suubub Pärnu jõkke Sindi lähedal. Leppoja oja juhitakse uuringualale ja selle ümbrusesse rajatud maaparandussüsteemi kraavidesse kogunenud liigvesi.

Kilksama uuringuruum piirneb läänes-loodes katastriüksusega Karukäpa (73001:002:0229, 100% maatulundusmaa). Itta jääva katastriüksusega Malkeni (73001:002:0220, 100% maatulundusmaa) vahetut külgnemist ei ole. Siin jääb piiride vahele ~45 - 50 m laiune maa-riba, kus kulgeb Räämametsa metsatee. Uuringuruumi teenindusala piir on tõmmatud tee servast ~30 m kaugusele. Uuringuruumi teenindusala põhjapiirist ~31 m kaugusele jääb riigi kõrvalmaantee Jännesselja - Urge maantee (19214), millele on moodustatud

katastriüksus 19214 Jänesselja - Urge tee (73001:002:0103). Maantee kaitsevööndi laius on 30 m tee välimisest servast, millel uuringuruumi teenindusalaga kattumist ei ole (joonis 2.2). Jänesselja - Urge teest lõuna poole on rajatud Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutusele kuuluv sideehitis ELA083, mis jääb samuti maantee kaitsevööndisse ja uuringuruumi ei ulatu.



Foto 2.1. Alale jääb küps segamets, kohati on tegu raiesmikuga. Metsasiht uuringuruumi lääneosas, millele jääb L-Pärnu-Jaagupi:(L35114) elektriõhuliin (vaade põhjast lõunasse) (foto T. Tuuling, 27.12.2021, N 58°44'34" ja E 24°59'53").

Kilksama uuringuruum jääb täielikult Pärnu maakonnaplaneeringu teemaplaneeringuga „Põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla (Via Baltica) trassi asukoha täpsustamine 92,0-170,0“ kavandatud Pärnu suure ümbersõidu trassikoridori, sealhulgas osaliselt teemaplaneeringuga määratud tee ja teekaitsevööndi alale (gr lisa 1/2).

Kilksama uuringuruumi läbivad loode-kagusuunaline Elektrilevi OÜ-le kuuluv elektriõhuliin L-Pärnu-Jaagupi:(L35114) (KP130394483; 35 - 110 kV) ja Audru Tuulepark OÜ-le kuuluv elektriõhuliin Sindi - Audru (MK-L033; 35 - 110 kV) kaitsevöönditega 25 m liini teljest (joonis 2.2).

Kilksama uuringuruumi teenindusala paikneb tervikuna maaparandussüsteemil PIIRI (PÜ-200) (6114520020070). Geoloogilise uuringu tegemine kooskõlastati Põllumajandus- ja Toiduametiga (lisa 13).

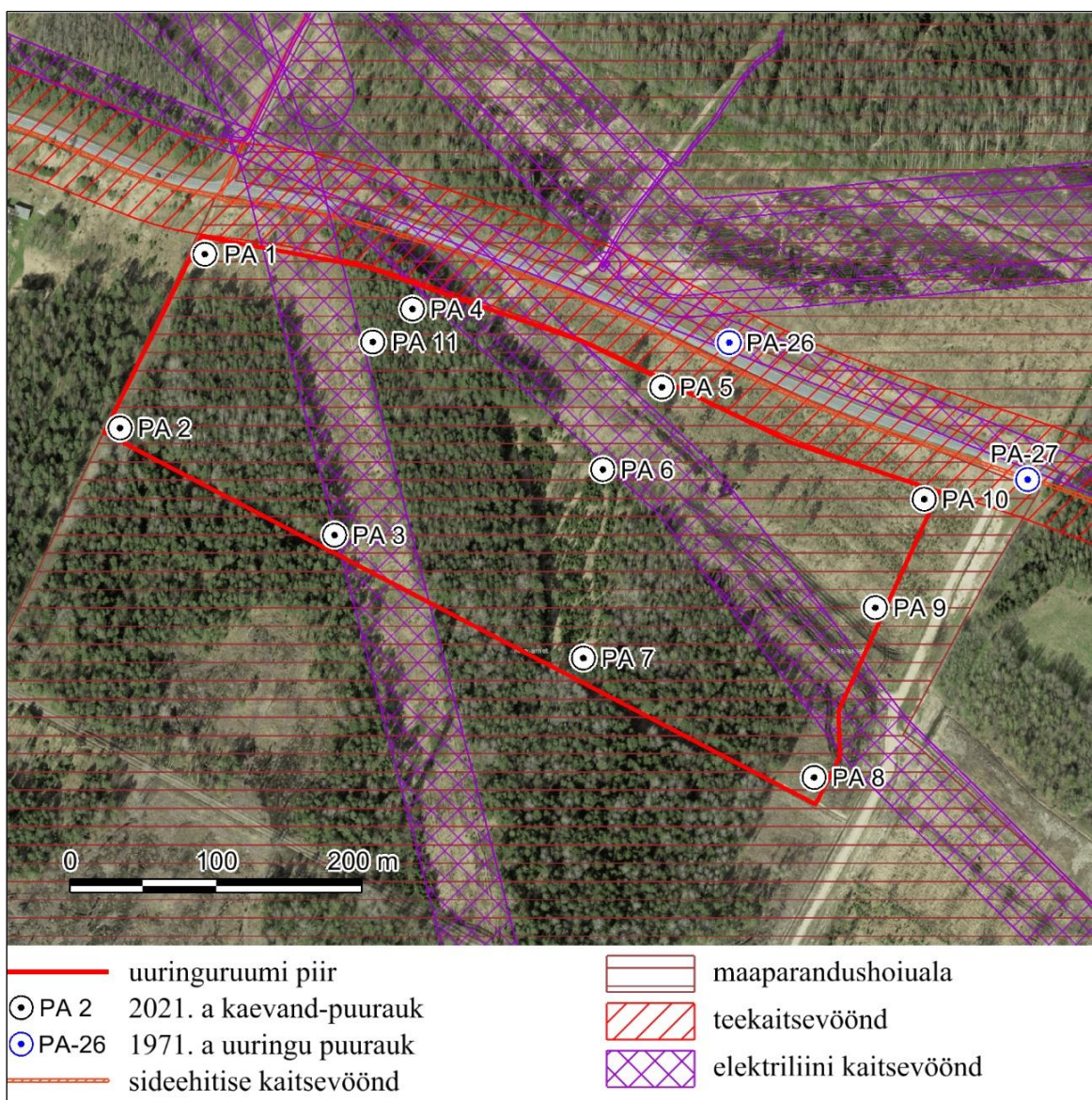
Kilksama uuringuruumi teenindusala ei kattu looduskaitse- ega Natura 2000 alaga, samuti ei jää siia kaitse all olevate liikide leiukohti ega elupaiku. Ligikaudu 1,2 km kaugusele lõuna-edela poole jääv Rääma raba on mitmete kaitsealuste liikide elupaigaks.

Lähimad majapidamised asuvad loodes (Karukäpa, 73001:002:0229) ja kagus (Malkeni, 73001:002:0220), mis jäävad uuringuruumi teenindusala piirist vastavalt 110 m ja 170 m kaugusele.

Uuringuruumile lähim maardla on Tammiste liivamaardla (registrikaart 962), mis jääb ~4 km kaugusele lõuna suunda (joonis 2.1). Maardlas on arvel täiteliiva aktiivset tarbevaru 415 tuh m³ (2005. a määrus nr 44), mille kaevandamiseks on antud luba AS-le Tariston (kaevandamisluba L.MK/333160). Kuiaru ja Kõrsa kruusamaardlad jäävad ligikaudu 8 km kaugusele kirde ja kagu poole.

Taotletava uuringuruumi teenindusala kattub üldgeoloogilise kaardistamise uuringualaga (U903).

Rail Balticu kavandatav trassikoridor jääb uuringuruumi teenindusalast ~0,7 km kaugusele ida-kagu suunda (joonis 2.1).



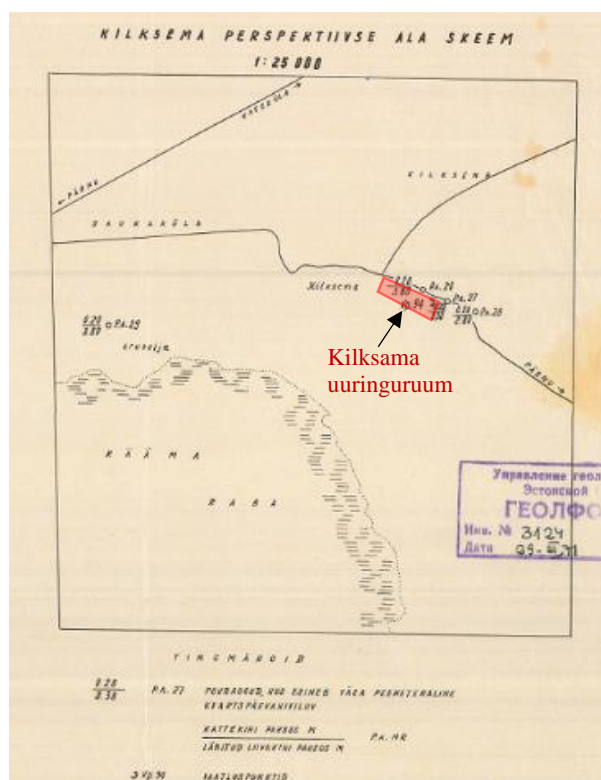
Joonis 2.2. Kilksama uuringuruumi teenindusala ülevaatepild. Plaani koostamisel on kasutatud Maa-ameti kaardirakendust.

3. GEOLOOGILINE UURITUS

1970. a tegi Eesti NSV MN Geoloogia Valitsus Pärnu ehitusmaterjalide tehase tarbeks liivlahjendaja otsimis- ja luureteid Vändra ümbruses, mille käigus uuriti ka Kilksama küla piirkonda (aruandes Kilksema liiva leiukoht) (Tallinn, 1971, EGF 3124). Piirkonda puuriti 4 puurauku, millest PA-26 ja PA-27 jäävad Kilksama uuringuruumist mõnikümmend meetrit põhja-kirde poole (joonised 2.2 ja 3.1, gr lisa 1/2). Piirkonda hinnati liivlahjendajaks kõlbulike liiva osas perspektiivseks. 1970. a rajatud uuringuvõrk ei võimaldanud varusid kontuurida ja mahtusid arvutada. Puuraukude võrgu tihendamisest loobuti tookord suhteliselt kõrge pinnasevee taseme tõttu (keskmiselt 2 m maapinnast), samuti maakasutusest tingitult.

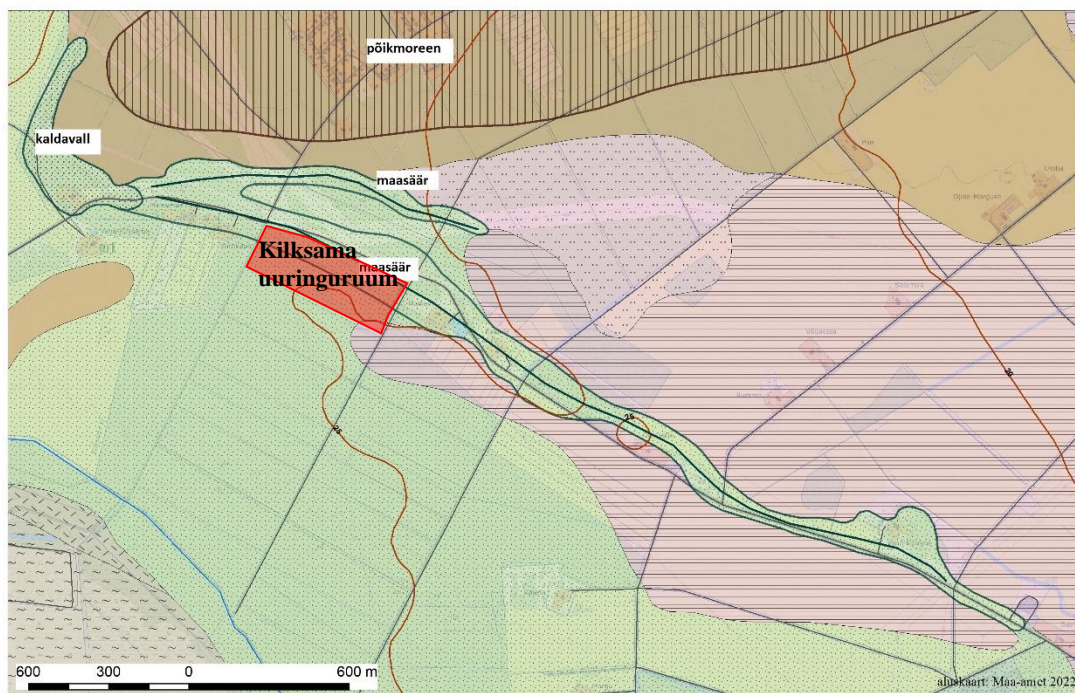
1970. a uuringus kirjeldati piirkonnas väga peeneteralise kvartspäevakiviliiva levikut, mille esinemist seostati Antsülusjärve rannavalliga. Liivakihi paksus oli rannavallil 3,6 - 3,8 m, mis reljeefi langedes servaaladel kahanes. Läbilõike ülemises pooles lasus kollane, allosas roosakaskollane liiv. Kattekihiks oli 0,2 m paksune kasvukiht, liiva lamamiks oli hall liivsavi. Liivadele oli iseloomulik muutlik lõimis, kus näiteks fraktsiooni <0,14 mm sisaldus oli 3,3 - 49,2% vahemikus, savi ja tolmuosakeste sisaldus 2,7 - 8,8%. Orgaanika sisaldus ületas kõikides proovides lubatud piiri.

Praegu nõutavast erineva sõeltekomplekti kasutamise tõttu ei ole käesolevas töös 1970. a uuringu andmeid kvaliteedi keskmiste näitajate arvutuses kasutatud. 1970. a rajatud puuraukude täpsed asukohad ei ole teada, seepärast ei ole neid kasutatud ka kolmemõõtmeliste mudelite koostamisel. Kuna nende puuraukude andmestik on siiski oluline ja informatiivne, on varasema uuringu puuraugud kantud varu arvutuse plaanile, kasutades aruande (EGF 3124) lisas olevat ala skeemi mõõdus 1 : 25 000 (joonis 3.1).



Joonis 3.1. Kilksama uuringuruumi uurituse plaan (Tallinn, 1971, EGF 3124).

2021. a lõpus valmis Eesti Geoloogiateenistusel Pärnu-Jaagupi, Pärnu, Häädemeeste ja Ikla kaardilehtede geoloogiline kaart mõõtkavas 1 : 50 000 (Ploom jt, 2021; EGF 9536). Kilksama uuringuruum jääb Pärnu-Jaagupi kaardilehe (5334) lõunaserva Antsülsjärve setete levikualale, olles seotud selle rannamoodustisega (maasäärega) (joonis 3.2)



Pinnakatte_paksusjoon	Aleuriit	Savi	aIV	mIVt
Rabaturvas	Peenliiv	Viirsavi	bIV	IgIIIjr3
Madalsooturvas	Eriteraline liiv	Moreen	IIVan	gIIIjr3

Joonis 3.2. Piirkonna kvaternaarisetete geoloogiline kaart (Eesti Geoloogiateenistus, 2021). Aluskaart Maa-amet.

4. UURINGUMETOODIKA JA MAHT

Geoloogilise uuringu metoodikas lähtuti 17.12.2018. a määruses nr 52 „Üldgeoloogilise uurimistöo ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks” toodud nõuetest.

4.1. Puuraukude rajamine

Puurimistööd tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER. Puuraugud rajati 27. ja 28. detsembril 2021. a. puurpingiga ABБ-2M vibropuurimise meetodil (foto 4.1). Kasutati vibrosondi, mille pikkus oli 2 m ja diameeter 108 mm. Puuriti 11 puurauku sügavusega 1,0 - 3,8 m (üldmetraaž kokku 27,5 m). Puuraukude vaheline kaugus oli 50 - 190 m.



Foto 4.1. Vibropuurimine puurpingiga ABБ-2M (PA 10 uuringuruumi idaosas) (foto T. Tuuling, 27.12.2021, N 58°44'15" ja E 24°60'35").

Puuraugud likvideeriti hiljem loodusliku materjaliga (liiv, savi, moreen). Likvideeritud puuraukude maapind tasandati ja viidi võimalikult lähedasse uuringueelsesesse seisukorda. Puuraukude likvideerimise kohta koostati akt (lisa 14), mille on heaks kiitnud Keskkonnaamet oma 28.04.2021. a korraldusega nr DM-115393-2 (lisa 15).

Välitööde käigus võeti puuraukudest kokku 14 proovi setete terastikulise koostise määramiseks. Proovide pikkus oli 0,4 - 2,3 m, keskmiselt 1,1 m. Proovid võeti kogu kasuliku kihi ulatuses ilma vahedeta, reeglina litoloogiliste erimite kaupa.

Lisaks lõimisele määrati 3 proovis filtratsioonimoodul. Vajaliku proovikoguse saamiseks segati 9 algproovist kokku 3 koondproovi. Ühte koondati sarnase terastikulise koostisega setted: 1. koondproov sisaldab materjali proovidest PA 4-1, PA 10-1 ja PA 11-1, iseloomustades eriteralist liiva; 2. koondproovi moodustavad proovid PA 10-2, PA 11-2, iseloomustades läbilõike keskosas lasuvat ühtlast peeneteralist liiva ja 3. koondproovi moodustavad proovid PA 1-2, PA 4-2, PA 5-2 ja PA 11-3, iseloomustades allosas lasuvat väga peeneteralist aleuriidikat liiva.

4.2. Laboratoorsed tööd

Terastikuline koostis määrati OÜ Inseneribüroo STEIGER laboratooriumis (EAK L202). Sõelanalüüsiks kasutati standardile EVS-EN 993-1 vastavaid ja uuringukorras nõutavaid sõelu ava läbimõõduga 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 2022. a jaanuaris OÜ Inseneribüroo STEIGER, mille alusel koostati topograafiline plaan mõõtkavas 1 : 2000. Mõõdistamine tehti reaajas kinemaatilise GPS positsioneerimisega, seadmega Trimble R8s 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 8).

4.4. Kameraaltööd

Geoloogilise uuringu läbiviimisel lähtuti keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusest nr 52 „Üldgeoloogilise uurimistöo ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks”.

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.

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	0,063...0,032	väga jäme	Aleuriit
9...6	0,032...0,016	jäme	
6...7	0,016...0,008	keskmine	
7...8	0,008...0,004	peen	
8...9	0,004...0,002	väga peen	
>9	<0,002	Savi	

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.

4.5. Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale

Kilksama 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 (puurimine) tehti spetsiaalselt selleks ettenähtud tehniliselt korras agregaatide ja instrumentidega. Kütuse ega õli mahajooksu ei olnud. Geoloogilise uuringuga järgiti rangelt kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Geoloogilise uuringuga ei kasutatud keskkonnaohtlikke materjale ega aineid ning ei reostatud põhjavett. Pärast puurimise lõppu puuraugud likvideeriti nõuetekohaselt ja taastati uuringueelne seisund. Kaevandamisjätmeid uuringu tulemusel ei tekkinud. Geoloogiliste töödega olulist mõju keskkonnale ei avaldatud.

5. GEOLOOGILINE EHITUS

Kilksama uuringuruumi teenindusala paikneb Lääne-Eesti madaliku kaguosas, Rääma rabast 1 km põhja pool. Maapinna absoluutkõrgused jäävad 13 - 17 m vahemikku. Suuremad on kõrgused uuringuala põhjaosas, kus kulgeb loode-kagusuunaline madal, laugete nõlvadega Antsülusjärve rannamoodustis, mille suhteline kõrgus on 2,5 - 3 m. Eesti Geoloogiateenistuse poolt koostatud kvaternaarisetete geoloogilise kaardi andmeil on tegu maasäärega (Ploom, jt, 2021) (joonis 3.2).

Maavara levik ja kasuliku kihi suuremad paksused ongi põhiliselt seotud antud maasäärega, mis koosneb erineva terajämedusega kvartspäevakivi liivadest (Q2An), mille terasuurus väheneb sügavuse suunas. Valli ülaosas lasub kuni 1,2 m paksuse eriteralise, valdavalt peeneteralise liiva kiht, milles kruusaosakeste (osakesed diameetriga ≥ 2 mm) sisaldus on 10 - 11%. Kruusaosis on enamasti väga peen kuni peen (2 - 8 mm), üksikute terade suurus ulatub 2 sentimeetriteni. Purdosad on nii karbonaatsed (~40%) kui ka kristalliinsed (~60%) ning keskmiselt kulutatud. Läbilõike keskosas lasub keskmiselt ~1 m paksune ühtlase terajämedusega peeneteraline helepruun, kohati õrnalt roosaka tooniga liiv, milles kruusaosakesi on keskmiselt 2 - 3% ning selle lamamiks on 0,4 - 0,7 m paksuse beežikashalli väga peeneteralise aleuriidika liiva kiht (foto 5.1). Kirjeldatud kolm kihti moodustavad uuringuruumi kasuliku kihi, mille paksus on puuraukude andmeil maksimaalselt 3,0 m (PA 4). 1970. a uuringu andmeil selle paksus põhja suunas suureneb veelgi, ulatudes uuringuala põhjapiirist ~40 m kaugusele jäävas puuraugus PA 26/71 3,8 meetriteni. Lõuna suunas liivakihi paksus väheneb, suidudes uuringuruumi lõunaosas välja. Vaid uuringuruumi edelanurgas (PA 2) esines liiva veel 0,7 m paksuselt (joonis 5.1). Visuaalsel hinnangul sisaldasid kirjeldatud kihid orgaanikat. Liivalasundi lõimise keskmisi näitajaid litoloogiliste erimite lõikes on iseloomustatud maavara kvaliteedi peatükis.



Foto 5.1. Liivalasundi moodustavad kolm erineva terajämedusega liiva kihti

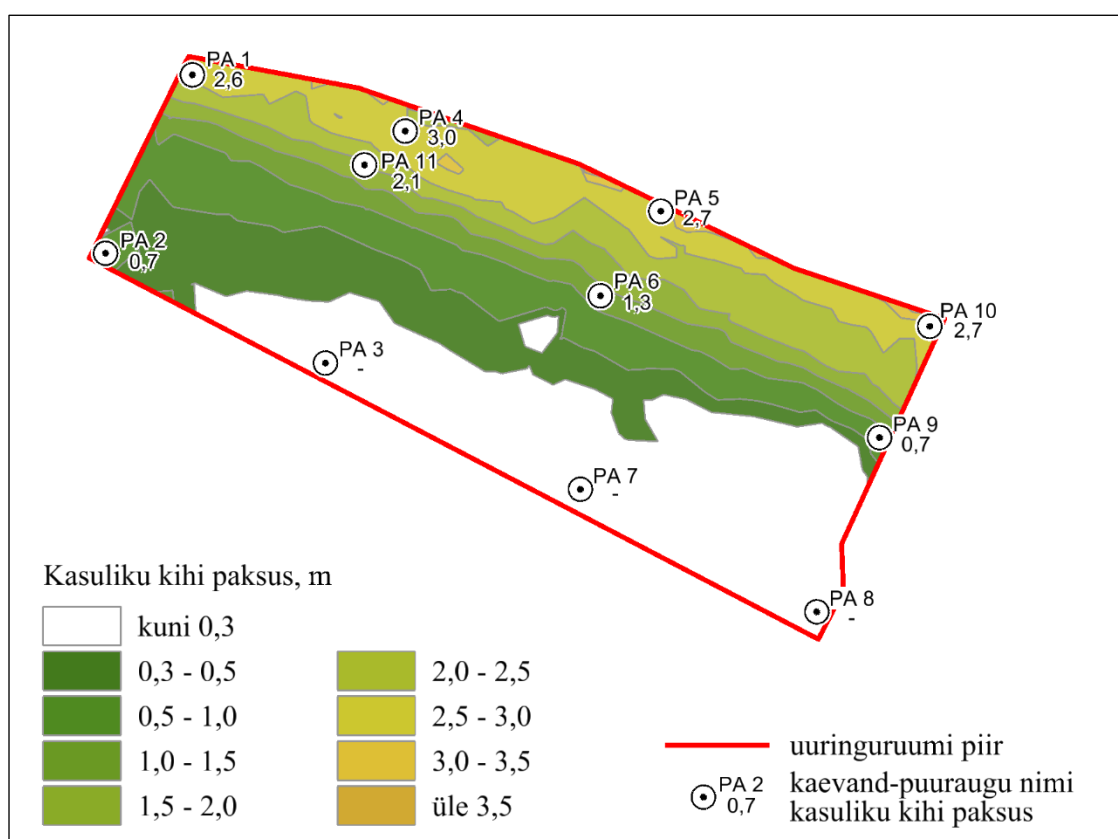
Liivalasundi lamamiks on hall, sitke-plastne savi (Q2An). Kasuliku kihi lamamipind on suhteliselt tasane, jäädes absoluutkõrguste ~13,0 - 13,5 m vahemikku, väikese langusega lõuna suunas. Uuringuala lõunaservas paiknevates puuraukudes lasus vahetult kasvukihi all pruun kõva, üksikute peenete kruusateradega savimoreen.

Katendiks on 0,1 - 0,3 m paksune kasvukiht Q2_s. Kasuliku kihi lasum jääb ~16 m kõrgusele põhjaosas, langedes 13 meetrile lõunaosas, järgides maapinna reljeefi.

Uuringuala idapiirist 190 m kaugusel paikneva Malkeni talu tarbepuurkaevu andmeil on piirkonnas kvaternaarisetete paksus kokku 34 m. Aluspõhja moodustavad Ülem-Siluri ladestiku Jaagarahu lademe karbonaatkivimid.

Tabel 5.1. Kilksama uuringuruumi geoloogilise läbilõike koondtabel

Nimetus	Geoloogiline indeks	Kihi paksus (puuraukudes fikseeritud), m		
		miinimum	maksimum	keskmine
Kasvukiht	Q _{2_s}	0,1	0,3	0,3
Liiv, pruun, eriteraline, valdavalt peeneteraline	Q2An	0,0	1,2	0,5
Liiv, helepruun, ühtlaselt peeneteraline	Q2An	0,0	2,2	1,1
Liiv, beežikashall, väga peeneteraline, aleuriidikas	Q2An	0,0	0,7	0,4
Savi	Q2An	0,0	1,0+	
Moreen	Q1jr_g	0,0	1,5+	



Joonis 5.1. Kilksama uuringuruumi liivalasundi samapaksusjoonte plaan

Uuringupiirkonnas on hüdroteoloogilises läbilõikes maapinnalt esimeseks veekihtiks Kvaternaari veekompleks, mis on seotud Antsülusjärve liivade levikuga. Veepidemeks on vähese veejuhtivusega savi ja/või moreen. Kvaternaarisetete põhjavesi on surveta ja toitub sademetest. Põhjavee tase jäi uuringuaegsete mõõtmiste andmetel (27., 28.12.2021) 0,4 - 1,3 m sügavusele maapinnast, absoluutkõrgustele 13,3 - 15,1 m, langusega lõuna suunas ja järgides maapinna reljeefi. Uuringuruumi lõunaservas asuvad puuraugud, mis paiknesid kuivenduskraavi servas ja avasid moreeni, olid kuivad. Lõunaservas asuvas kraavis jäi veetase 12,4 - 13,3 m abs kõrgusele, langusega kagu suunas.

6. MAAVARA KVALITEET

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

- tehnoloogiline liiv – SiO_2 sisaldus ei tohi olla alla 95%, Al_2O_3 sisaldus ei tohi olla üle 4% ega Fe_2O_3 sisaldus üle 0,6%;
- ehitusliiv – osakesi läbimõõduga alla 0,063 millimeetri ei tohi olla üle 5% ning osakesi läbimõõduga üle 31,5 millimeetri peab olema alla 35%;
- ehituskruus – osakesi läbimõõduga üle 31,5 millimeetri ei tohi olla alla 35% ning osakesi läbimõõduga alla 0,063 millimeetri ei tohi olla üle 12%, ehituskruusa purunemiskindluse kategooria on Los Angelese katsel 35 või väiksem;
- täiteliiv ja täitekruus on setend, mis ei vasta tehnoloogilise liiva, ehitusliiva ja ehituskruusa nõuetele.

Kilksuma uuringuruumi kvaternaarisetete kvaliteedi hindamisel on aluseks käesoleva uuringu 8 puuraugu 14 proovi andmed. Proovide laboratoorsete uuringute tulemused ning nendega tehtud arvutused on esitatud tekstilisades 5 ja 6.

Nagu geoloogilise ehituse peatükis kirjeldatud, võib kasuliku kihi läbilõikes välja eraldada kolm erineva terastikulise koostisega liiva kihti:

1) ülaosas lasub eriteraline liiv, milles kruusaosakesi (2...64 mm) on 10,1 - 11,6%, keskmiselt 10,9%. Kruus on valdavalt väga peen kuni peen (2...8 mm), üksikute terade suurus ulatub kuni 2 sentimeetrini. Liivaosist on keskmiselt 85,6% ja valdav on peeneteraline liiv (0,125...0,25 mm), mille osakaal looduslikus settes on ~50%. Peenosise sisaldus (<0,063 mm) jääb alla 5% (2,8 - 4,3%, keskmiselt 3,6%);

2) keskosas lasub ühtlane peeneteraline liiv, milles kruusaosakesi (2...64 mm) on 0,3 - 4,9%, keskmiselt 2,8%. Kruus on valdavalt väga peen (2...4 mm), üksikute terade suurus ulatub kuni 2 sentimeetrini. Liivaosist on keskmiselt 91,6% ja valdav on peeneteraline liiv (0,125...0,25 mm), mille osakaal looduslikus settes on ~39 - 73%, keskmiselt 57%. Peenosise sisaldus (<0,063 mm) on 4,4 - 7,4%, keskmiselt 5,5%;

3) allosas lasub väga peeneteraline aleuriidikas liiv, milles esineb ka üksikuid kruusateri (keskmiselt 1,1%). Liivaosist on 79,1 - 88,9%, keskmiselt 85,1% ja valdav on väga peeneteraline liiv (0,063...0,125 mm), mille osakaal looduslikus settes on ~56%. Peenosise sisaldus (<0,063 mm) on kõigis proovides üle 10% (10,9 - 19,2%, keskmiselt 13,8%).

Eelpool kirjeldatud andmed on koondatud alljärgnevasse tabelisse 6.1. Litoloogiliste erimite iseloomustamisel on kasutatud proove, mis iseloomustavad ainult antud kihti.

Ehkki kirjeldatud kihid on lõimiselt mõnevõrra erinevad, siis maavara seisukohast on kogu läbilõikes tegu täiteliivaga, milles peenosise (<0,063 mm) sisaldus on 2,8 - 19,2%, keskmiselt 7,1% (tabel 6.1). Jämeperdset materjali terasuurusega $\geq 31,5$ mm ei esinenud üheski proovis. Läbilõike ülaosas lasuv segateraline liiv eraldivõetuna klassifitseeruks

ehitusliivaks, kuid selle väikese paksuse ja lokaalse leviku tõttu (levib enamasti valli harjaosas) seda eraldi plokki ei kontuurita.

Tabel 6.1. Kilksama uuringuruumi setete põhinäitajate koondtabel

Pa nr	Proovi				Purdsete klassifikatsioon (Sinisalu, Kleesment, 2002)				Maavara kasutusala (määrus nr 52)			Maa- vara
	nr	al	kuni	pik- kus	veerised	kruus	liiv	peenosis	kruus	liiv	peenosis	
					>64	2...64	0,063...2	<0,063	≥31,5	0,063...31,5	<0,063	
					mm, %				mm, %			
PA 1	PA 1-1	0,3	2,5	2,2	0,0	1,8	93,8	4,4	0,0	95,6	4,4	EL
PA 1	PA 1-2	2,5	2,9	0,4	0,0	0,1	87,7	12,2	0,0	87,8	12,2	TL
PA 2	PA 2-1	0,3	1,0	0,7	0,0	0,3	92,3	7,4	0,0	92,6	7,4	TL
PA 4	PA4-1	0,1	2,4	2,3	0,0	8,4	86,8	4,8	0,0	95,2	4,8	EL
PA 4	PA 4-2	2,4	3,1	0,7	0,0	0,6	87,9	11,5	0,0	88,5	11,5	TL
PA 5	PA 5-1	0,3	2,5	2,2	0,0	4,3	89,6	6,1	0,0	93,9	6,1	TL
PA 5	PA 5-2	2,5	3,0	0,5	0,0	2,4	84,7	12,9	0,0	87,1	12,9	TL
PA 6	PA 6-1	0,3	1,6	1,3	0,0	5,0	84,2	10,8	0,0	89,2	10,8	TL
PA 9	PA 9-1	0,3	1,0	0,7	0,0	1,7	79,1	19,2	0,0	80,8	19,2	TL
PA 10	PA 10-1	0,3	1,3	1,0	0,0	11,6	84,1	4,3	0,0	95,7	4,3	EL
PA 10	PA 10-2	1,3	2,7	1,4	0,0	4,5	89,3	6,2	0,0	93,8	6,2	TL
PA 11	PA 11-1	0,2	1,2	1,0	0,0	10,1	87,1	2,8	0,0	97,2	2,8	EL
PA 11	PA 11-2	1,2	1,9	0,7	0,0	4,9	89,2	5,9	0,0	94,1	5,9	TL
PA 11	PA 11-3	1,9	2,3	0,4	0,0	0,2	88,9	10,9	0,0	89,1	10,9	TL
Keskmiselt												
1. kiht					0,0	10,9	85,6	3,6	0,0	96,5	3,6	EL
2. kiht					0,0	2,8	91,6	5,5	0,0	94,5	5,5	TL
3. kiht					0,0	1,1	85,1	13,8	0,0	86,2	13,8	TL
Varuala (plokid 1 aT, 2 aT, 3pT, 4 pT)												
min					0,0	0,1	79,1	2,8	0,0	80,8	2,8	
max					0,0	11,6	93,8	19,2	0,0	97,2	19,2	
keskm					0,0	4,8	88,1	7,1	0,0	92,9	7,1	TL
1.+2. kiht												
2.+3. kiht												
EL - ehitusliiv												
TL - täiteliiv												

Lisaks lõimisele määrati kolmes proovis (iga litoloogilise erimi puhul) liiva filtratsioonimoodul. Filtratsioonimoodul määrati fraktsioonist 0...4 mm (EVS 901-20) ning kuivtiheduse ja veesisalduse määramine toimus Proctor katsega (EVS-EN 13286-2). Nagu laboriandmetest näha (lisa 5), siis erinevate kihtide filtratsioonimadused on sarnased, jäädes vahemikku 0,4 - 0,6 m/ööp.

Visuaalsel hinnangul sisaldavad liivalasundi kaks ülemist kihti orgaanikat. Samuti on 1971. a uuringu puhul kirjeldatud, et orgaaniliste lisandite sisaldus ületas kõikides proovides lubatud piiri.

Tehtud laboratoorsed analüüsid iseloomustavad loodusliku materjali kvaliteeti, mitte tulevaste toodete kvaliteeti. Looduslikul kujul on Kilksama uuringuruumi liiv kasutatav täitematerjalina.

Kilksama uuringuruumi liiv vastab täiteliiva nõuetele, milles peenosiste sisaldus (<0,063 mm) on 7,1% ja osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm ei esine.

7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Kilksama uuringuruumis lasuva täiteliiva kaevandamiseks ei ole keerulised. Uuringuruumile on hea juurdepääs – põhjapiiril kulgeb Jänesselja - Urge maantee, mis 6 km lääne pool jõuab Tallinn - Pärnu maanteele, ning 4 km ida pool Pärnu - Rakvere - Sõmeru tee.

Kattekihi paksus on õhuke 0,1 - 0,3 m (keskmine 0,3 m), Kasuliku kihi paksus on 0,3 - 3,0, mudeliga arvatuna keskmiselt 1,6 m, katenditegur on 0,19. Kasuliku kihi lamam on tasane, jäädes ~13,0 - 13,5 m abs kõrgusele, väikese langusega lõuna suunas. Veetase jääb maapinnast 0,4 - 1,3 m sügavusele, absoluutkõrgustele 13,3 - 15,1 m, langusega lõunasse. Kasulik kiht jääb osaliselt vee alla – põhjaosas kuni ~2 m paksuselt ja lõunaosas ~0,5 m paksuselt. Põhjavesi on seotud kasulikuks kihiks oleva liiva lasundiga. Kasuliku kihi lamamiks olev savi ja moreen on veepidemeks.

Veetaset on võimalik isevooluliselt alandada, juhtides kvatnaarisetete põhjavett ala lõunapiiril asuvasse kuivenduskraavi. Uuringu (möödistamise) ajal (jaanuaris 2022. a) oli vett kraavis ~0,3 m ja veetase jäi kraavi loodepoolses otsas 13,3 m abs kõrgusele, langedes ala kagunurgas 12,4 meetrile. Kraavi sügavus on ~1 m. Kuivenduskraavide vesi on juhitud 1,2 km edela pool paiknevasse Leppoja oja. Kraavi suubumiskohas oja jääb veetase ligikaudu 10 m abs kõrgusele.

Karjääri avamisel tuleb esmalt langetada mäeeraldisel kasvav mets, juurida kännud, seejärel koorida mullakiht. Kattekihi saab eemaldada ekskavaatoriga või buldooseriiga ning vallitada mäeeraldisel teenindusmaale kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Säilitamiseks mulla bioloogilist aktiivsust ei tohi aunasid tihendada. Kasvukihti (mulda) saab kasutada karjääri hilisemal bioloogilisel korrastamisel. Karjääri teenindamiseks on vaja rajada mäetööde teostamiseks erinevates etappides teenindusteed. Tulevase karjääri alal on võimalik maavara kaevandada nii ekskavaatoriga kui ka kopplaaduriga.

Mäetöödel järgitakse kehtestatud norme ja eeskirjasid (sh müratasemete normtasemed, pinnase reostumise vältimine, tolmu vältimine jms). Elektriliinide kaitsevööndis töötamine tuleb kooskõlastada liinide omanikega. Kaevandamise loa taotluse koostamise etapis käsitletakse kaevandamise tehnoloogiat detailsemalt. Karjääri rajamiseks koostatakse vastav projekt.

Pärast maavaravaru ammendamist tuleb karjääriala korrastada. Kaevandamise tulemusel kujuneb karjäärisüvend, mille nõlva kõrgus oleks põhjaservas ~3 - 3,5 m ja lõunaservas kuni ~1,0 m. Kaevandamisel jäetakse nõlvadele vajalike kaldega tervikud, mis tagavad nõlvade püsivuse. Karjääri põhi jääb suhteliselt tasane, põhja absoluutkõrgused jäävad ~13,0 - 13,5 m vahemikku, väikese langusega lõuna suunas. Ehkki puurakudes fikseeritud veetasemete andmete põhjal jääb kasulik kiht põhjaservas kuni 2,2 m paksuselt vee alla, siis pärast varu ammendamist nõutud sügavusega veekogu (sügavus valdavalt 2 m) karjääri korrastada ei saa, kuna maapinna reljeefist ja kasuliku kihi paksusest tingituna jääb lõunaosas karjääri sügavuseks vaid ~1 m ning veekogu sügavuseks seal kuni ~0,5 m. Kvatnaarisetete põhjavett on võimalik isevooluliselt alandada, juhtides seda uuringuala lõunaservas paiknevasse kraavi, mille põhi jääb kraavi loodepoolses otsas 12,9 m abs kõrgusele, langedes 12,1 meetrini kagunurgas. Teine võimalus oleks karjäär korrastada veekogu, kus valdavalt 2 m sügavusega veekogu saamiseks on vajalik väljata ka liiva lamamiks olevat savi/moreeni kuni ~1,5 m paksuselt. Kaevandamisega rikutud maa korrastatakse korrastamisprojekti alusel, mille

koostamisel lähtutakse Keskkonnaameti, kohaliku omavalitsuse ja maaomaniku poolt esitatud tingimustest. Korrastamisprojekti koostamisel leitakse karjääri korrastamiseks läbimõeldult mõistlikud lahendused.

7.1. Kaevandamise keskkonnamõju esialgne hinnang

Uuringuruumis ei ole Natura 2000 alasid või looduskaitsealasid. Kuiva aja probleem tolmuga 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.

8. VARU ARVUTUS

Varu arvutuse aluseks on instrumentaalselt mõõdistatud plaan mõõtkavas 1 : 2000 (graafiline lisa 1/2), 2021. a geoloogiliste välitööde tulemused ja laboratoorsete määrangute andmed.

Kooskõlastatult tellijaga on varuala lõunapiiri kontuurimisel arvestatud kasuliku kihi 0,3 m samapaksusjoonega. Põhja- ja idaosas laiendati varuala Kilksama uuringuruumi teenindusalast väljapoole: põhjas arvati varu hulka ka Jänesselja - Urge maantee (19214) kaitsevööndisse jääv varu kuni 13 m kauguseni maantee äärmise sõiduraja välimisest servast ning idaosas kuni 5 m kaugusele metsatee Räämametsa tee 7300765 äärmise sõiduraja välimisest servast. Antud tegevused on kooskõlastatud vastavalt Transpordiameti (lisa 9) ja RMK-ga (lisa 12).

Sõltuvalt kitsendustest ja piirangutest arvutati varu nii aktiivse (plokid 1 ja 2) kui ka passiivse (plokid 3 ja 4) tarbevaruna. Passiivseks arvati varu, mis jäi Pärnu maakonna-planeeringu teemaplaneeringuga „*Põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla (Via Baltica) trassi asukoha täpsustamine 92,0-170,0*“ kavandatud Pärnu suure ümbersõidu trassikoridoris tee ja teekaitsevööndiga kattuvale alale. Transpordiamet ei pidanud võimalikuks varu kinnitamist aktiivse tarbevaruna tee- ja teekaitsevööndi alal, kuna Via Baltica Pärnu suure ümbersõidu ehitamine on riigi huvina jätkuvalt päevakorras ning kaevandamistegevus kavandatud tee ja teekaitsevööndiga kattuvale alal võib teemaplaneeringus kavandatu elluviimist oluliselt takistada või kallimaks muuta (lisa 9). Ehkki Transpordiamet märgib oma 20.01.2022 kirjas nr 7.1-7/22/1167-2, et „*tee ja teekaitsevööndiga kattuvale alal tuleb uuritud maavara varud kinnitada passiivseks reservevaruks*“, siis MPS kohaselt klassifitseerub see uurituse detailsusest lähtuvalt siiski passiivseks tarbevaruks.

Aktiivse tarbevaru kinnitamine elektriliinide kaitsevööndis kooskõlastati Audru Tuulepark OÜ ja Elektrilevi OÜ-ga (lisad 10 ja 11). Elektripostidele jäetud tervikud raadiusega 10 m arvati passiivse tarbevaru hulka.

Tulenevalt keskkonnatasude seadusest (§ 9 lõiked 1 ja 5¹) on maavara kaevandamisõiguse tasu pealpool ja allpool põhjavee taset liiva ja kruusa kaevandamisel erinevad. Sellest tulenevalt on moodustatud eraldi plokid ka veepealse ja veetaluse varu jaoks. Plokkidevaheliseks piiriks on uuringuaegne (27. ja 28.12.2021) põhjavee tase.

Plokkide koordinaadid on kantud graafilisele lisale 1/2. Varu arvutus on esitatud lisa 7. Varu esitatakse kinnitamiseks seisuga 01.02.2022. a.

Maavaravaru ja katendi mahud ning plokkide pindalad on arvutatud arvutiprogrammis Bentley PowerCivil for Baltics V8i (lisa 7). Mahtude arvutamiseks on kasutatud sama programmi abil koostatud kolmemõõtmelisi mudeleid:

- maapinna mudel – kasutatud on alal 2022. a jaanuaris teostatud topograafilise mõõdistamise andmeid;
- kasuliku kihi lasumi ja lamami mudel – kasutatud on alale jäävate puuraukude andmeid, mis on ära toodud puuraukude kataloogis (lisa 2) ja koondatud tabelisse 8.1;
- veepinna mudel – kasutatud on puuraukudes mõõdetud (27. ja 28.12.2021) veetasemete andmeid.

Tabel 8.1. Kilksama uuringuruumi katte- ja kasuliku kihi paksused puuraukudes

Puuraugu			Katend (kasvukiht), m		Kasulik kiht, m			Veetase, m		
nr	suudme abs, m	süga- vus	pak- sus	lamami abs	paksus		lamami abs	süga- vus mp-st	abs	mõõtmise aeg
					kokku	vee all				
PA 1	16,17	3,5	0,3	15,87	2,6	1,7	13,27	1,2	15,0	27.12.2021
PA 2	14,03	1,7	0,3	13,73	0,7	0,3	13,03	0,7	13,3	27.12.2021
PA 3	13,69	1,0	0,3	13,39	0,0	0,0		-		28.12.2021
PA 4	16,38	3,8	0,1	16,28	3,0	1,8	13,28	1,3	15,1	28.12.2021
PA 5	16,40	3,7	0,3	16,10	2,7	1,7	13,40	1,3	15,1	27.12.2021
PA 6	14,60	2,0	0,3	14,30	1,3	1,2	13,00	0,4	14,2	28.12.2021
PA 7	13,55	1,8	0,3	13,25	0,0	0,0		-		28.12.2021
PA 8	13,57	1,6	0,3	13,27	0,0	0,0		-		27.12.2021
PA 9	14,39	2,0	0,3	14,09	0,7	0,5	13,39	0,5	13,9	27.12.2021
PA 10	16,22	3,7	0,3	15,92	2,7	2,2	13,22	0,8	15,4	27.12.2021
PA 11	15,52	2,7	0,2	15,32	2,1	1,4	13,22	0,9	14,6	28.12.2021

8.1. Ploki 1 aT varu arvutus

Ploki 1 aT maavaraks on täiteliiv, mis jääb põhjaveetasemest kõrgemale. Plokk 1 koosneb kahest lahustükist, mille pindala on kokku 4,72 ha, sealhulgas läänepoolne 2,01 ha ja idapoolne 2,71 ha. Ploki 1 täiteliiva aktiivne tarbevaru on kokku 28 tuh m³, sh lääneosas 5,2 tuh m³ ja idaosas 22,3 tuh m³.

Ploki 1 kasuliku kihi keskmine paksus on:

$$28 \text{ tuh m}^3 \div 4,72 \text{ ha} = 0,6 \text{ m.}$$

Ploki 1 katendiks on kasvukiht, mille maht on 13 tuh m³ ja keskmine paksus on:

$$13 \text{ tuh m}^3 \div 4,72 \text{ ha} = 0,3 \text{ m.}$$

8.2. Ploki 2 aT varu arvutus

Ploki 2 aT maavaraks on täiteliiv, mis jääb põhjaveetasemest allapoole. Plokk 2 jääb ploki 1 lamamisse ja nende piirid kattuvad. Ploki 2 pindala on 4,72 ha. Ploki 2 täiteliiva aktiivne tarbevaru on kokku 50 tuh m³, sh lääneosas 13 tuh m³ ja idaosas 37 tuh m³. Põhjavee tasemest allapoole jääb ~64% aktiivse tarbevaru mahust.

Ploki 2 kasuliku kihi keskmine paksus on:

$$50 \text{ tuh m}^3 \div 4,72 \text{ ha} = 1,1 \text{ m.}$$

8.3. Ploki 3 pT varu arvutus

Plokk 3 pT kattub kavandatava Pärnu suure ümbersõidu trassikoridori tee ja teekaitsevööndi alaga ning elektripostidele jäetud kaitsetervikutega. Ploki 3 maavaraks on täiteliiv, mis jääb põhjaveetasemest kõrgemale. Ploki 3 pindala on 3,72 ha. Ploki 3 täiteliiva passiivne tarbevaru on 16 tuh m³.

Kasuliku kihi keskmine paksus on:

$$16 \text{ tuh m}^3 \div 3,72 \text{ ha} = 0,4 \text{ m.}$$

Ploki 3 katendiks on kasvukiht, mille maht on 8 tuh m³ ja keskmine paksus on:

$$8 \text{ tuh m}^3 \div 3,72 \text{ ha} = 0,2 \text{ m.}$$

8.4. Ploki 4 pT varu arvutus

Plokk 4 pT jääb ploki 3 pT lamamisse ja nende piirid kattuvad. Ploki 4 pindala on 3,72 ha. Ploki 4 pT maavaraks on täiteliiv, mis jääb põhjaveetasemest allapoole. Ploki 4 täiteliiva passiivne tarbevaru on 41 tuh m³. Põhjavee tasemest allapoole jääb ~72% passiivse tarbevaru mahust.

Ploki 4 kasuliku kihi keskmine paksus on:

$$40 \text{ tuh m}^3 \div 3,72 \text{ ha} = 1,1 \text{ m.}$$

Maa-ametile tehakse ettepanek moodustada Kilksama uuringuruumi liivavaru arvele võtmiseks Kilksama liivamaardla, milles võtta varu arvele järgmiselt (seisuga 01.02.2022):

- täiteliiva aktiivset tarbevaru 4,72 ha pindalal 78 tuh m³, sealhulgas veepealset 28 tuh m³ (plokk 1), veealust 50 tuh m³ (plokk 2);
- täiteliiva passiivset tarbevaru 3,72 ha pindalal 57 tuh m³ (projekteeritava Pärnu suure ümbersõidu trassikoridoris tee ja teekaitsevööndiga kattuv alal ning elektripostide kaitsetervikutes), sealhulgas veepealset 17 tuh m³ (plokk 3), veealust 40 tuh m³ (plokk 4).

Tabel 8.2. Varu arvutuse koondtabel seisuga (01.02.2022)

Ploki nr	Ploki pindala	Maavara nimetus	Katendi maht, tuh m ³ / keskmine paksus, m	Maavaravaru, tuh m ³ / keskmine paksus, m
1 aT	4,72 ha	täiteliiv (veepealne)	13 / 0,3	28 / 0,6
2 aT	4,72 ha	täiteliiv (veealune)		50 / 1,1
Aktiivne tarbevaru kokku (4,72 ha)				78 / 1,7
3 pT	3,72 ha	täiteliiv (veepealne)	8 / 0,2	16 / 0,4
4 pT	3,72 ha	täiteliiv (veealune)		41 / 1,1
Passiivne tarbevaru kokku (3,72 ha)				57 / 1,5

9. KOKKUVÕTE

Geoloogiline uuring tehti Marina Minerals OÜ tellimisel. Kilksama uuringuruum teenindusala pindalaga 10,69 ha asub Pärnu maakonnas Tori vallas Kilksama külas katastriüksusel Taali metskond 55 (73001:006:0042).

Geoloogilise uuringu eesmärk oli Rail Baltica (RB) raudteetrassi muldetööde ehituseks vajamineva täitematerjali otsing ja uuring detailsusega, mis lubab hinnata maavara aktiivse tarbevaruna ning võimaldab hiljem taotleda alale maavara kaevandamisluba.

Tööde käigus rajati uuringuruumi 11 puurauku sügavusega kuni 3,8 m. Võeti kokku 14 proovi setete terastikulise koostise ja 3 koondproovi filtratsioonimooduli määramiseks.

Uuringuruumi kasuliku kihi moodustavad Antsülusjärve erineva terajämedusega, valdavalt peene kuni väga peeneteralised liivad (Q2An). Kasuliku kihi suuremad paksused on seotud uuringuruumi põhjaserva jääva Antsülusjärve rannamoodustisega. Kvaternaarisetete põhjavesi jääb 0,4 - 1,3 m sügavusele maapinnast, absoluutkõrgustele 13,3 - 15,1 m, langusega lõuna suunas, järgides maapinna reljeefi.

Kaalutud keskmiste näitajate andmeil vastab uuringuruumis lasuv liiv täiteliiva nõuetele, milles peenosiste sisaldus on 7,1% ja osakesi läbimõõduga üle 31,5 mm ei esine. Liiva filtratsioonimoodul on 0,4 - 0,6 m/ööp.

Töö tulemusena arutati varu 8,44 ha pindalal aktiivse ja passiivse tarbevaruna. Passiivseks arvati varu, mis jäi Pärnu maakonnaplaneeringu teemaplaneeringuga „Põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla (Via Baltica) trassi asukoha täpsustamine 92,0-170,0“ kavandatud Pärnu suure ümbersõidu trassikoridoris tee ja teekaitsevööndiga kattuvale alale ning elektripostidele moodustatud kaitsetervikutesse. Lisaks moodustati eraldi plokid veepealse ja veealuse varu arvele võtmiseks.

Aktiivse tarbevaru ploki pindala on 4,72 ha, milles täiteliiva aktiivne tarbevaru on kokku 78 tuh m³, sealhulgas veepealset 28 tuh m³ (plokk 1) ja veealust 50 tuh m³ (plokk 2). Kasuliku kihi keskmine paksus on 1,7 m, sealhulgas veepealset 0,6 m ja veealust 1,1 m. Passiivse tarbevaru ploki pindala on 3,72 ha, täiteliiva passiivne tarbevaru on kokku 57 tuh m³, sealhulgas veepealset 16 tuh m³ (plokk 3) ja veealust 41 tuh m³. Kasuliku kihi keskmine paksus on 1,5 m, sealhulgas veepealset 0,4 m ja veealust 1,1 m.

Maa-ametile tehakse ettepanek moodustada Kilksama uuringuruumi liivavaru arvele võtmiseks Kilksama liivamaardla, milles võtta varu arvele järgmiselt (seisuga 01.02.2022):

- täiteliiva aktiivset tarbevaru 4,72 ha pindalal 78 tuh m³, sealhulgas veepealset 28 tuh m³ (plokk 1), veealust 50 tuh m³ (plokk 2);
- täiteliiva passiivset tarbevaru 3,72 ha pindalal 57 tuh m³ (projekteeritava Pärnu suure ümbersõidu trassikoridoris tee ja teekaitsevööndiga kattuv alal ning elektripostide kaitsetervikutes), sealhulgas veepealset 16 tuh m³ (plokk 3), veealust 41 tuh m³ (plokk 4).

10. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Keskkonnaministri 17. detsember 2018. a määrus nr 52. Üldgeoloogilise uurimistöo ning maavara geoloogilise uuringu kord ja nõuded ning nõuded fosforiidi, metallitoorme, põlevkivi, aluskorra ehituskivi, järvelubja, järvemuda, meremuda, kruusa, liiva, lubjakivi, dolokivi, savi ja turba omaduste kohta maavarana arvelevõtmiseks.
2. Maapõueseadus, vastu võetud 27.10.2016. RT I 10.11.2016, 1.
3. Ploom, K., Suuroja, K., Morgen, E., Kaljuläte, K., Shtokalenko, M., Plado, J. Eesti geoloogilise baaskaardi Pärnu-Jaagupi (5334), Pärnu (5332), Häädemeeste (5314) ja Ikla (5312) kaardilehtede komplekt. EGF 9536.
4. Pärnu maakonnaplaneeringu teemaplaneeringuga „Põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla (Via Baltica) trassi asukoha täpsustamine 92,0-170,0“. Pärnu, 2012.
5. Tallinn, K., 1971. Aruanne liiv-lahjendaja otsimis-ja luuretööde tulemustest Vändra ümbruses. MN Eesti NSV Geoloogia Valitsus. Keila, 1971. EGF 3124.
6. Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm. Vastu võetud keskkonnaministri 07.04.2017 määrusega nr 12. RT I, 08.04.2017, 5.