

OÜ Inseneribüroo STEIGER

Potsepa liivamaardla Tuuraste II uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.09.2024)

Töö nr 24/4899

Tallinn 2025

Kinnitan:

Helis Pormeister
Juhatuse liige

/allkirjastatud digitaalselt/

Geoloogilise uuringu tegid:

Sven Siir
Geoloogiainsener

/allkirjastatud digitaalselt/

Kaja Paat
Joonestaja

/allkirjastatud digitaalselt/

ANNOTATSIOON

Potsepa liivamaardla Tuuraste II uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.09.2024).

Aruanne ühes köites, teksti 26 lk, 13 tekstilisa, 2 graafilist lisa, 5 elektroonilist lisa. OÜ Inseneribüroo STEIGER, aadress: Männiku tee 104/1, 11216 Tallinn, 2025.

Tuuraste II uuringuruumi geoloogilise uuringu tegi OÜ Inseneribüroo STEIGER OÜ Metsapärdi Agro tellimusel. Tuuraste II uuringuruumi teenindusala pindalaga 11,87 ha asub Kõima külas, Pärnu linnas, Pärnu maakonnas riigile kuuluval kinnistul Audru metskond 52 (tunnus 62401:001:2178).

Geoloogilise uuringu eesmärk oli Pärnu linna ja selle ümbritsevate trasside ehitustöödeks vajamineva maavara otsing kui ka Rail Baltica (RB) raudteetrassi muldetööde ehituseks vajamineva täitematerjali otsing. Uuring tehti detailsusega, mis lubab hinnata maavara aktiivse tarbevaruna ning võimaldab hiljem taotleda alale keskkonnaluba maavara kaevandamiseks. Tööde käigus rajati uuringuruumi 15 puurauku sügavusega kuni 5,7 m. Võeti kokku 20 proovi setete terastikulise koostise määramiseks. Lisaks tehti kahes proovis filtratsioonimooduli määramine ning 12 proovile tehti huumusesisalduse määrang kolorimeetriselt.

Tuuraste II uuringuruumi teenindusala paikneb Lääne-Eesti madaliku põhja-lõuna-suunalisel Läänemere arengufaasidest pärineval rannavallil. Kogu rannavalli piires levib moreenil (sh plastne savi) orgaanikarikka kuni puhta, kohati turbakihti sisaldava liiva kompleks – valdavalt peene- kuni väga peeneteralise liivad. Kvaternaarisetete põhjavesi jääb keskmiselt absoluutkõrgusele 14,7 m.

Töö tulemusena arvutati varu aktiivse tarbevaruna 9,82 ha pindalal kahes plokkis (veepealne plokk 33 aT ja veealune plokk 34 aT) ning uuringuruumi läbiva Kaelepa-Saueaugu metsatee (nr 1590503) kaitsevööndis passiivse tarbevaruna 0,44 ha pindalal kahes plokkis (veepealne plokk 35 pT ja veealune plokk 36 pT).

Tuuraste II uuringuruumi liiv vastab täiteliiva nõuetele veepealses kihis orgaanikasisalduse tõttu ja veealuses kihis kõrge peenosise sisalduse tõttu. Osakesi läbimõõduga >31,5 mm uuritud materjalis puudub.

Uuringu tulemusena tehakse ettepanek liita Tuuraste II uuringuruumi piires hinnatud varu Potsepa liivamaardla koosseisu (registrikaart 022), milles võtta varu arvele seisuga 01.09.2024 järgmiselt:

- täiteliiva aktiivset tarbevaru 9,82 ha pindalal 74 tuh m³ (plokk 33 aT veepealne)
- täiteliiva aktiivset tarbevaru 9,82 ha pindalal 124 tuh m³ (plokk 34 aT veealune)
- täiteliiva passiivne tarbevaru 0,44 ha pindalal 7 tuh m³ (plokk 35 pT veepealne)
- täiteliiva passiivne tarbevaru 0,44 ha pindalal 1 tuh m³ (plokk 36 pT veepealne)

Võtmesõnad: geoloogiline uuring, puuraugud, OÜ Metsapärdi Agro, Pärnu maakond, Pärnu linn, Kõima küla, Potsepa liivamaardla, liiv, täiteliiv, orgaanikasisaldus, aktiivne tarbevaru, passiivne tarbevaru.

Koostas:

Sven Siir

SISUKORD

ANNOTATSIOON	3
1. SISSEJUHATUS	6
2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS.....	7
3. GEOLOOGILINE UURITUS.....	9
4. UURINGUMETOODIKA JA MAHT	11
4.1. Puuraukude rajamine ja proovide võtmine.....	11
4.2. Laboratoorsed tööd	11
4.3. Topograafilised tööd	11
4.4. Kameraaltööd	12
4.5. Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale	13
5. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED.....	14
5.1. Geoloogiline ehitus	14
5.2. Hüdrogeoloogilised tingimused	16
6. MAAVARA KVALITEET	18
7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED	20
7.1. Kaevandamise keskkonnamõju esialgne hinnang.....	21
8. VARU ARVUTUS	23
8.1 Ploki 33 aT (veepealne) varu arvutus.....	23
8.2 Ploki 34 aT (veealune) varu arvutus.....	23
8.3 Ploki 35 pT (veepealne) varu arvutus.....	23
8.4 Ploki 36 pT (veealune) varu arvutus	24
9. KOKKUVÕTE	25
10. KASUTATUD KIRJANDUS	26

TEKSTILISAD

1. Geoloogilise uuringu luba L.MU/521676.....	27
2. Puuraukude kataloog (Tuuraste II).....	29
3. Loodusliku materjali terastikuline koostis (Tuuraste II).....	30
4. Geoloogilised kirjeldused (Tuuraste II)	33
5. OÜ Inseneribüroo STEIGER labori protokoll	37
6. Varu arvutuse tulemused (Tuuraste II)	43
7. Topograafilise mõõdistamise seletuskiri.....	46
8. Uuringuruumi ja varuplokkide piiripunktide koordinaadid ja pindalad	47
9. Puuraukude likvideerimise akt (Tuuraste II)	48
10. KKA korraldus maa korrastamise akti heakskiitmise kohta	50
11. RMK teekaitsevööndi kooskõlastus	52
12. PTA kooskõlastus	53
13. Tellija arvamus.....	54

GRAAFILISED LISAD

1. Topograafiline ja varu arvutuse plaan. Mõõtkava 1 : 1000
2. Geoloogilised läbilõiked I - I'...III - III'. Mõõtkava hor 1 : 1000, vert 1 : 100

ELEKTROONILISED LISAD

1. Varuploki ruumikuju (Tuuraste II ploki piir.dgn)
2. Ploki 33 aT lasum (isojooned_lasum.dgn)
3. Ploki 34 aT lamam (isojooned_lamam.dgn)
4. Ploki 35 pT lasum (isojooned_lasum.dgn)
5. Ploki 36 pT lamam (isojooned_lasum.dgn)(tühi)

1. SISSEJUHATUS

Geoloogiline uuring Tuuraste II uuringuruumis tehti OÜ Metsapärdi Agro tellimisel. Uuringu peamine eesmärk on hinnata alal maavara levikut ja selle kvaliteeti. Tuuraste II uuringuruumist jääb otsesihis ~13 km kaugusele ida suunda Pärnu linn, kus kulub ehitusmaterjali tsiviilehituses kui ka linna ümbritsevate trasside toetuseks ja parandamiseks. Peale selle on planeeritud läbi Pärnu linna nii Rail Baltic raudteetrass kui ka Via Baltica maantee uuendused, mille mõlema ehituse ajal on lokaalne ehitusmaavara nõudlus keskmisest suurenenud. Ehitusmaavara perspektiivsete alade uurimine ja ehitusmaavara varu arvele võtmine tagab ümbruskonnale jätkuva varustuskindluse.

Keskkonnaameti 20.06.2024 korralduse nr DM-128069-10 alusel väljastati OÜ-le Metsapärdi Agro Tuuraste II uuringuruumi geoloogilise uuringu luba nr L.MU/521676 kehtivusajaga kolm aastat (lisa 1). Geoloogilise uuringu tulemusena selgitati välja uuringuruumi geoloogiline ehitus, seal levivate purdsetete kvaliteet, kasuliku kihi paksus, selle levik ja maht ning kaevandamistingimused. Geoloogiline uuring tehti detailsusega, mis lubab hinnata maavara tarbevaruna ning võimaldab hiljem taotleda alale keskkonnaluba maavara kaevandamiseks.

Välitööl 2024. a augustis rajati puurmasinaga 15 puurauku. Puurtööd tegi Pinnaseuuringud OÜ. Puuraukudest võetud proovidest tehti 20 terastikulise koostise analüüsi, kaks filtratsioonimooduli määramist ja 12 huumusesisalduse määrangut. Laboratoorsed tööd tehti OÜ Inseneribüroo STEIGER akrediteeritud ehitusmaterjalide laboratooriumis. Uuringuala mõõdistati instrumentaalselt, mille alusel koostati topograafiline plaan mõõtkavas 1 : 1000.

Geoloogilise uuringu välitööd tegi ja uuringuaruande koostas geoloogiainsener Sven Siir. Topograafilise mõõdistamise tegi 2024. a augustis geodeet Arles Tehu. 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 arvelevõtmiseks”.

2. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS

Tuuraste II uuringuruum teenindusala pindalaga 11,87 ha asub Kõima külas, Pärnu linnas, Pärnu maakonnas riigile kuuluval kinnistul Audru metskond 52 (tunnus 62401:001:2178), mille sihtotstarve on 95% maatulundusmaa ja 5% kaitsealune maa. Uuringuruum asub katastriüksuse idapoolse ala läänepoolses servas, võttes enda alla vaid ~0,75% kogu kinnistust. Katastriüksuste omanikuks on riigivara valitsejana Kliimaministeerium ja volitatud asutuseks Riigimetsa Majandamise Keskus.

Tuuraste II uuringuruumi teenindusala näol on peamiselt tegemist metsamaaga (foto 2.1), loodenurgas osaliselt raiesmikuga. Uuringuruumi edelanurgas maapinnalt madalamas alas levib turvast, kuhu puurmasinaga puurauke rajada ei olnud võimalik ning maavaravaru plokki sinna ei moodustata. Maapinna reljeef uuringuruumi teenindusalal on muutlik, absoluutkõrgused jäävad vahemikku ~15 m kuni ~20 m.

Tuuraste II uuringuruumist ~1,8 km kaugusele ida suunda jääb Kõima küla keskus. Lähimad majapidamised asuvad ~260 m kaugusel lõuna suunas Saueaugu (15905:004:05485), põhja suunas ~660 m kaugusel Latika (62401:001:0335) ja kirde suunas ~960 m kaugusel Lageda (15905:002:0131) kinnistutel. Ülejäänud majapidamised jäävad rohkem kui 1 km kaugusele.

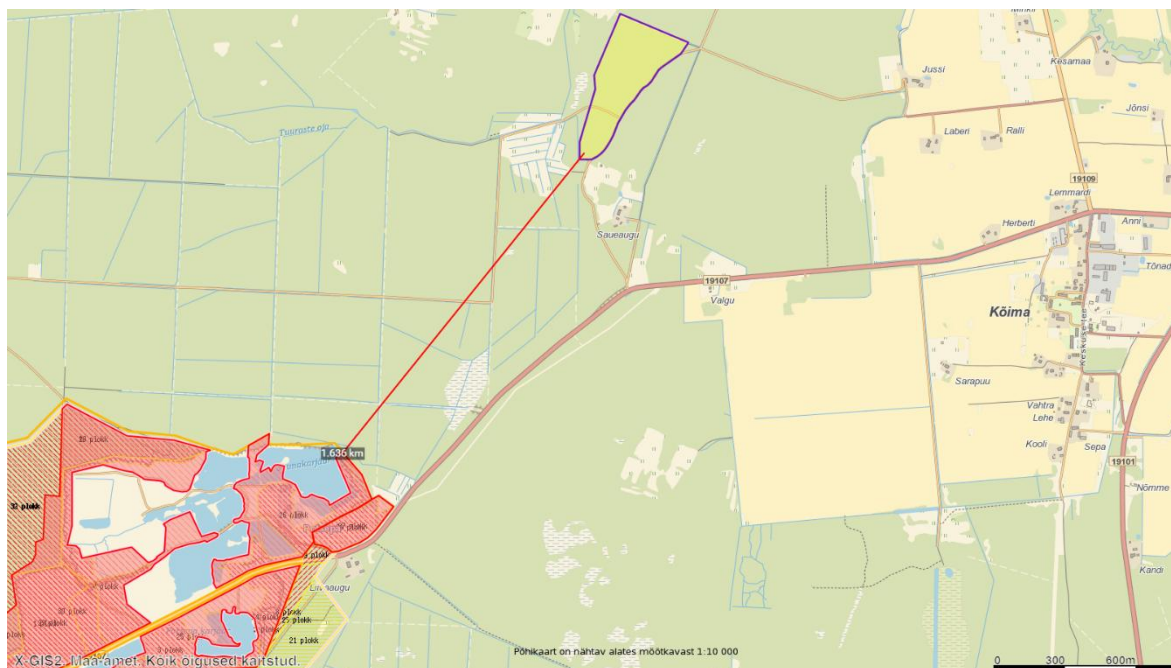
Tuuraste II uuringuruum kattub kogu pindalal maaparandussüsteemiga Potsepa(PÜ-79) (kood 6112180030080001). Geoloogilise uuringu tegemine on kooskõlastatud Põllumajandus- ja Toiduametiga. Lääne suunas ~100 m kaugusel kulgeb Tuuraste oja (kood VEE1121800), ida suunas ~700 m kaugusel asub puurkaev (kood PRK0012705), millel on 50 m raadiusega veehaarde sanitaarkaitseala.

Tuuraste II uuringuruumi teenindusala ei kattu looduskaitse ega Natura 2000 alaga, samuti ei jää siia kaitse all olevate liikide leiukohti ega elupaiku. Uuringuruumi teenindusalast kirdesse jääb I kategooria kaitsealuse linnu merikotka (*Haliaeetus albicilla*, KLO9133637) elupaiga puhverala välispiirini ~150 m ning ~350 m kaugusel lääne suunas asub vääriselupaik (VEP206968), kus paikneb ka III kategooria taime sulgjas õhik (*Neckera pennata*; KLO9402938) kasvukoht. Lõuna suunas ~650 m kaugusel asub 3 kõrvuti asetsevat vääriselupaika (VEP117076, VEP117073, VEP206969).

Tuuraste II uuringuruum jääb Audru valla üldplaneeringuga kehtestatud rohevõrgustiku tuumalale (T9).

Läbi uuringuruumi teenindusala lõuna osa kulgeb Kaelepa-Saueaugu metsatee (nr 1590503). Teenindusala paralleelselt idas kulgeb Saueaugu metsatee (nr 1590510). Lõuna suunas asub ~580 m kaugusel Kõima-Seliste kõrvalmaantee (nr 19107). Lõunas ~570 m kaugusel asub Potsepa geodeetiline punkt (kood 9441).

Tuuraste II uuringuruumi teenindusalal ei ole kattumist maavarade registris arvel oleva maavaravaruga. Uuringuruumile lähim maardla on 1,6 km kaugusel edela suunda jääv Potsepa liivamaardla (registrikaart 22) (joonis 2.1), milles asub Potsepa liivakarjäär (keskkonnaluba nr PARM-008), kus kaevandab OÜ Eesti Killustik.



Joonis 2.1. Tuuraste II uuringuruumi asukoht edelas paikneva Potsepa liivamaardla suhtes (punane joon linnulennult vastab 1,6 kilomeetrile). Plaani koostamisel on kasutatud Maa-ameti kaardirakendust.

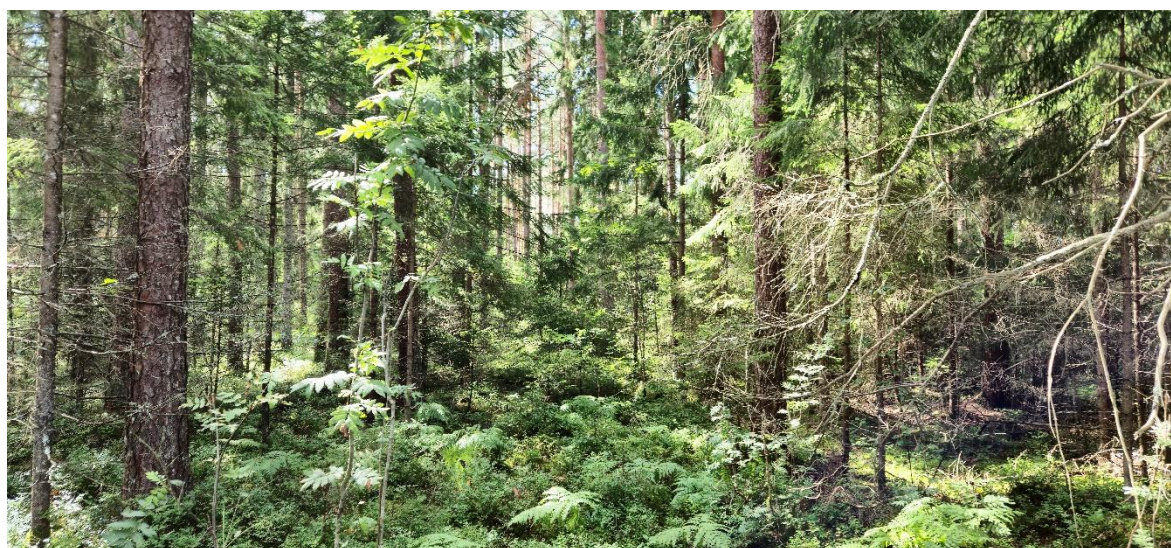


Foto 2.1. Vaade Tuuraste II uuringuruumile lääne poolt (foto: Sven Siir, august 2024, 58°22'08.7" N 24°13'02.8" E).

3. GEOLOOGILINE UURITUS

Tuuraste II uuringuruumis pole varasemalt tehtud rakendusgeoloogilisi uuringuid.

Uuringuruum jääb 1 : 50000 baaskaardi alusel Audru kaardilehele (5331) (graafiline lisa 1). Maa-ameti pinnakatte kaardi mõõtkavaga 1 : 400 000 alusel levivad uuringuruumis eolse päritoluga liivad, mis tekkinud Läänemere eri arengustaadiumitel kujunenud rannikuluidetest (joonis 3.1). Maa-ameti mullastiku kaardi alusel levib alal peenliiv.

Uuringuruumist ~700 m idas asuva puurkaevu (PRK0012705) kirjelduste kohaselt esineb pinnakattes liivsavi või saviliiv.

Lisaks on väljastatud geoloogilise uuringu luba Tuuraste uuringuruumis (loa nr L.MU/520870), mis asub Tuuraste II uuringuruumist ~1 km kaugusel kirdes. Uuringuluba on väljastatud Osühing Saarepõllu Haldusele.



Joonis 3.1. Maa-ameti geoloogilise kaardi 1 : 400 000 alusel levivad uuringualal tuuletetelised liivad ehk luited. Uuringualast itta ja läände jäävad meresetted (klibu, liiv möll, saviliiv, liivsavi, savi ja sapropeel).

Uuringuruumile lähimas maardlas, Potsepa maardlas, teostas viimati 2022. a OÜ J. Viru Markseiderbüroo uuringu „Aruanne maavaravaru arvele võtmiseks ja olemasoleva jääkvaru mahu täpsustamiseks Pärnu maakonnas Potsepa maardlas“, mille andmetel moodustab kasuliku kihi ülemise osa kruusasegune liiv ja alumise osa peene-kuni ülipeeneteraline liiv. Lamamiks on jääjärvelise tekkega tumehall kuni lillakas-beežikas savi, paiguti ka liivsavimoreen.

Potsepa liivamaardlas, mis asub Tuuraste II uuringuruumist ~1,6 km kaugusel edelas, tehtud geoloogilisi uuringuid 13 korral (tabel 3.1).

Tabel 3.1. Potsepa liivamaardla (registrikaardi nr 22) uuritus maardla ära kirjast seisuga 16.08.2024

<i>Uuringuid teostanud organisatsioon</i>	<i>Töö nimetus</i>	<i>Tööde lõpetamise aasta</i>
<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>
OÜ Eesti Geoloogiakeskus	Potsepa III uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring (varu seisuga 01.04.2009.a.) T. Tuuling, M. Rammo	2009
Eesti NSV MN juures Geoloogia ja Maapõuevarade Kaitse Valitsus	Potsepa kruusa-liiva segu detailuuring. (M. Põllumäe)	1963
Eesti NSV MN Geoloogia Valitsus	Liiva ja kruusa otsingu ja uuringu tulemused Pärnu rajoonis. (V. Jürgenson)	1972
Eesti NSV Geoloogia Valitsus	Põhja-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnangulised tööd. (R. Sinisalu)	1982
Eesti Geoloogiakeskus	Varu ümberarvutus Potsepa maardla ja mäeeralduse piires. (R. Sinisalu)	1992
OÜ Eesti Geoloogiakeskus	Bestikeelne nimetus: Potsepa liivakarjääri mäeeraldise jääkvaru ümberhindamine (seisuga 01.01.2006) R. Sinisalu	2006
OÜ Eesti Geoloogiakeskus	Potsepa II uuringuruumi liiva ja kruusa varu geoloogiline uuring (varu seisuga 01.04.2009.a.), T. Tuuling, M. Rammo	2009
Maa-amet	Potsepa liivamaardla (0022) varu osaline ümberhindamine (varu seisuga 01.01.2010) T. Sild	2010
OÜ Eesti Geoloogiakeskus	Potsepa liivakarjääri mäeeraldise jääkvaru ümberhindamine (seisuga 25.02.2016) M. Rammo ja R. Sinisalu	2016
OÜ J.Viru Markseidribüroo	Seletuskiri maavaravaru arvele võtmiseks Potsepa liivamaardlas (varu seisuga 18.05.2018) T. Nirgi	2018
OÜ J. Viru Markseidribüroo	aruanne Pärnu maakonnas Potsepa IV uuringuruumis tehtud geoloogiliste tööde kohta (varu seisuga 13.02.2020) T. Nirgi	2020
OÜ J. Viru Markseidribüroo	Seletuskiri Potsepa liivamaardla maavaravaru plokide 13-18 aT kvaliteedi täpsustamiseks (varu seisuga 01.11.2020) J. Nezdoli	2020
OÜ J.Viru Markseidribüroo	Aruanne maavaravaru arvele võtmiseks ja olemasoleva jääkvaru mahu täpsustamiseks Pärnu maakonnas Potsepa maardlas (varu seisuga 01.01.2022) T. Nirgi	2022

4. UURINGUMETOODIKA JA MAHT

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

4.1. Puuraukude rajamine ja proovide võtmine

Puuraugud rajati puurmasinaga GeoDrill 1500 tigupuurimeetodil 13.08.2024. Puuraukude koguarvuks tuli 15, millest võeti proovid kasuliku kihi kvaliteedi hindamiseks. Puuraukude sügavused uuringul ulatusid 2,7 - 5,7 meetrini, keskmiselt 4,0 m (lisa 2). Rajatud puuraukude vaheline kaugus on 40 - 180 m.

Välitööde käigus võeti puuraukudest kokku 20 proovi setete terastikulise koostise määramiseks. Proovide pikkus oli 0,6 - 4,8 m, keskmiselt 1,7 m. Proovid võeti kogu kasuliku kihi ulatuses. Lisaks võeti proovid filtratsioonimooduli ja huumusesisalduse määramiseks.

Puuraugud likvideeriti pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja proovide võtmist. Uuringupuuraukude ümbrus on korrastatud ja uuringuruumi teenindusala keskkonnanaisundit ei ole kahjustatud. Puuraukude likvideerimiseks kasutati väljatõstetud materjali, maapind tasandati ning taastati uuringueelne seisund, mille kohta on koostatud vastav akt (lisa 9), mille on heaks kiitnud Keskkonnaamet (lisa 10).

4.2. Laboratoorsed tööd

Laboratoorsed tööd tehti OÜ Inseneribüroo STEIGER laboratooriumis (EAK L202). Sõelanalüüsiks kasutati standardile EVS-EN 993-1 vastavaid ja uuringukorras nõutavaid sõelu ava läbimõõtutega 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. Orgaaniliste lisandite olemasolu määrati kolorimeetriliselt vastavalt EVS-EN 1744-1 metoodikale (lisa 5).

4.3. Topograafilised tööd

Uuringuruumi teenindusala ja selle lähiümbruse topograafilise mõõdistuse tegi 2024. a augustikuus OÜ Inseneribüroo STEIGER, mille alusel koostati topograafiline plaan mõõtkavas 1 : 1000. Mõõdistamine tehti reaalsajas kinemaatilise GPS positsioneerimisega, seadmega Trimble R12i GNSS ja tahhümeetriga. Mõõdistamise alusena kasutati Trimble VRS Now püsijaamade võrku. Mõõdistamine tehti L-Est 97 koordinaatide süsteemis, kõrgused EH2000 süsteemis. Plaan koostati programmiga Bentley PowerCivil V8i (litsents 70000661800020). Täpsemad andmed topograafilise mõõdistuse kohta on esitatud topograafilise mõõdistamise seletuskirjas (lisa 7).

4.4. Kameraaltööd

Geoloogilise uuringu tegemisel lähtuti keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusest nr 52. Antud määruse järgi saab maavara kasutuselaks määrata ehituskruusa, kui ta vastab järgmistele põhinõuetele:

- osakeste sisaldus läbimõõduga üle 31,5 mm >35%;
- peenosiste (osakesed 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%.

Mainitud nõuetele 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 tehti topograafiline ja varu arvutuse plaan, plaani juurde kuuluvad geoloogilised läbilõiked ja geoloogilise uuringu aruanne. Varu arvutuse plaani ja geoloogilised läbilõiked on koostatud programmiga Bentley PowerCivil V8i (litsents 70000661800020). Pinnamudelid ja mahumäärangud on tehtud triangulatsiooni meetodiga. Kasuliku kihi materjali keskmiste sisalduste näitajad varu plokkides arvutati kaalutud keskmise meetodil.

4.5. Geoloogiliste tööde mõju keskkonnale

Tuuraste II 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, veetasemete mõõtmine) 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 välitöö lõppu puuraugud likvideeriti nõuetekohaselt ja taastati uuringueelne seisund. Kaevandamisjäätmelid uuringu tulemusel ei tekkinud. Geoloogiliste töödega olulist mõju keskkonnale ei avaldatud.

5. GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

5.1. Geoloogiline ehitus

Tuuraste II uuringuruumi teenindusala paikneb Lääne-Eesti madaliku äärealal, põhja-lõunasuunalisel Läänemere arengufaasidest pärineval rannavallil. Kogu rannavalli piires levivad valdavalt peene- kuni väga peeneteralised liivad, millede paksus geoloogilise uuringu andmete põhjal ulatub maksimaalselt ~5 meetrini. Maapinna reljeef uuringuruumi teenindusalal on muutlik, absoluutkõrgused jäävad 15 - 20 m tasemele. Uuringuruumi lõuna- ja keskosas oleva ala moodustab positiivne pinnavorm kunagise rannavallina. Uuringuruumi edelaosa, kus maapind madalam, on pinnas soine ning märg.

Katendi paksus on 0,2 - 1,0 m (keskmine 0,6 m). Katend on esindatud kasvukihi ning orgaanika- ja rauarikka tumepruuni liivaga. Kasvukihina on esindatud huumuse- ja liivasegune mullakiht.

Kasuliku kihi ülemise osa moodustavad valdavalt tumepruun orgaanikarikas liiv (foto 5.1). Kasuliku kihi ülemise (veepealse) osa peenosiste (<0,063 mm) sisaldus on enamustes puuraukudes alla 5%, kuid samas sisaldab see osa kasulikust kihist orgaanikat, mille tõttu ei ole võimalik seda ehitusliivana kasutada. Huumussisaldus on ka laboris kinnitatud (lisa 5). Lõimisanalüüside tulemusel on kasulikuks materjaliks valdavalt peenliiv (fr 0,125 - 0,25 mm). Liiv muutub sügavuse suurenedes peenemaks ning kasuliku materjali alumise osa peenosiste sisaldus ületab valdavalt 5% ning maavara määrangu alusel kvalifitseerub alumine osa (valdavalt veealune osa) täiteliivaks (lisa 3). Kirjeldatud väga peene kuni peeneteraline liiv moodustab uuringuruumi kasuliku kihi, mille paksus on puurimise andmeil maksimaalselt 4,8 m (PA-13). Kasuliku kihi paksus on uuringuruumis läbivalt suhteliselt muutlik ning järgib oluliselt maapinna reljeefi.

Uuringuruumi edelapoolses madalamas alas levib turvast. Kuna maapind oli puurmasina jaoks liialt soine ning turbakihi paksus jäi seal täpsustamata, siis maavara varu sinna ei hinnatud. Lisaks leidub enamuses puuraukudest kasulikus kihis turba vahekiht paksusega 0,1 - 0,3 m, mis vastavalt paksusele määrati kas kasuliku materjali koosseisu (foto 5.2) või lamamisse paksusega 0,4 - 0,9 m (foto 5.3).

Liivalasundi lamamiks on sitke-plastne savi või moreen (Q1jr_g). Kasuliku kihi lamamipind on kohati lauglev, kuid enamasti tasane, jäädes absoluutkõrguste 11,9 - 14,8 m vahemikku.

Tabel 5.1. Tuuraste II uuringuruumi geoloogilise läbilõike koondtabel

Nimetus	Geoloogiline indeks	Kihi paksus (puuraukudes fikseeritud), m		
		miinimum	maksimum	keskmine
Kasvukiht, muld	Q2_s	0,1	1,0	0,6
Peenliiv	Q1jr_v	0,7	4,8	2,1
Väga peenliiv	Q1jr_lg	0,7	1,5	1,1
Turvast	Q2_b	0,1	0,9	0,5
Savi, moreen	Q1jr_g	0,3	2,1	-

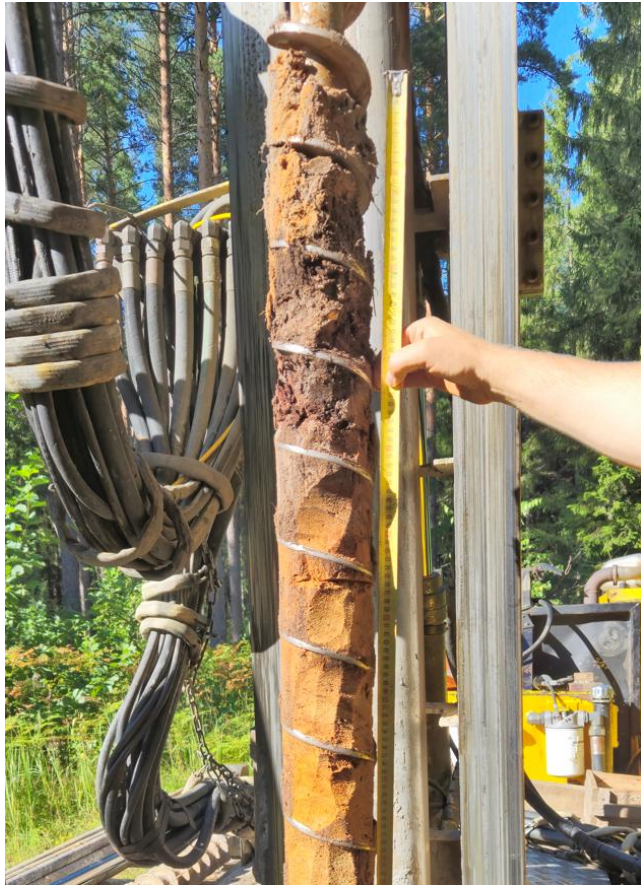


Foto 5.1. Liiva läbilõige puuraugus PA-1 (foto: Sven Siir, 13.08.2024, 58°22'22.9" N 24°13'14.1" E)



Foto 5.2. Turba vahekiht puuraugus PA-5 sügavusel 2,9 - 3,2 m (30 cm) (foto: Sven Siir, 13.08.2024, 58°22'16.4" N 24°13'16.0" E)



Foto 5.3. Turba vahekiht puuraugus PA-8 sügavusel 3,2 - 4,0 m (80 cm) (foto: Sven Siir, 13.08.2024, 58°22'9.5" N 24°13'7,5" E)

5.2. Hüdrogeoloogilised tingimused

Piirkonnas esineb Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all. Põhjaveekogum on hästi kaitstud maapinnal paiknevate punkt- ja hajuskoormusallikate mõju eest ning ainsaks koormusallikaks, mis võib põhjavee kvaliteeti mõjutada, on veevõtt. Pinnakattes esineva kvaternaarisetete põhjavee tase on piirkonnas kõrge ja maavara lasub osaliselt vee all.

Uuringupiirkonnas on hüdrogeoloogilises läbilõikes maapinnalt esimeseks veekihi Kvaternaari veekompleks. Kasulikuks kihiks olevat põhjavee pealset liiva iseloomustab hea veejuhtivusega materjal, mille savi-tolmu vähene sisaldus (1,4 - 1,6%) iseloomustab väga head filtratsiooni (2,5 m/ööpäevas). Teine filtratsiooniproov tehti samuti peenliivast, mille savi-tolmu osakeste sisaldus oli suurem, jäädes 2,8 - 4% vahemikku. Savi-tolmu osakeste kontsentratsiooni tõustes on ka filtratsiooni tulemus madalam, vaid 0,2 m/ööpäevas.

Liiva lamamiks on vähese veejuhtivusega savi või moreen, mis moodustab lokaalse veepideme ja isoleerib Kvaternaari veekihti esimesest aluspõhjalisest põhjaveekompleksist, milleks on kas Kesk-Devoni või Siluri-Ordoviitsiumi veekompleks. Kvaternaari setete põhjavesi on surveta ja toitub sademetest. Põhjavee tase jäi uuringuaegsete mõõtmiste andmetel (13.08.2024) 0,5 - 4,9 m sügavusele maapinnast, absoluutkõrgustele 14,1 - 15,5 m (keskmise 14,7 m).

Maapinnalähedese põhjaveekihi veetase järgib üldiselt maapinnareljeefi ning kohalikul skaalal on voolusuund määratud veekogude poolt. Uuritavat ala ja selle ümbrust põhjast, lõunast ja idast reguleerib maapinnalähedase põhjavee režiimi maaparandussüsteem Potsepa (PÜ-79). Seega võib eeldada, et uuritud alal on nii pinna- kui põhjavee voolusuund üldiselt läände Tuuraste oja suunas, mis teeb kaare uuringuruumist põhjas ja suubub omakorda ida suunas asuvasse Pärnu lahte.

6. MAAVARA KVALITEET

Tuuraste II uuringuruumi kvaternaarisetete kvaliteedi hindamisel on aluseks geoloogilise uuringu 15 puuraugu 20 proovi andmed. Proovide laboratoorsete uuringute tulemused ning nendega tehtud arvutused on esitatud tekstilisades 3 ja 5.

Nagu geoloogilise ehituse peatükis kirjeldatud, moodustab kasuliku kihi ülemise osa orgaanikarikas liiv. Valdavalt on kasulikuks materjaliks siiski helebeež peamiselt peeneteraline liiv (fr 0,25...0,125 mm), vähemal määral aleuriitne liiv (fr <0,063 mm). Liiv on orgaanika lisandiga ülemises intervallis ja alumises intervallis levib kohati õhuke turba vahekiht. Kasuliku kihi teralisus muutub sügavuse suurenedes peenemaks ja värv helebeežikast hallikaks. Liivas veerised (fr >64 mm) puuduvad, kruusaosakesi (fr 2...64 mm) leidub keskmiselt vaid 0,9%. Peenosise sisaldus (fr <0,063 mm) on uuringuruumis keskmiselt 4,4% (1,0 - 27,8%). Jäme purdse materjali terasuurega $\geq 31,5$ mm sisaldus proovides ei leitud. Uuringuruumi ja moodustatud veepealsete ja veealuste plokkide kvaliteedi põhinäitajad on välja toodud tabelis 6.1.

Peenosise (fr <0,063 mm) sisalduse alusel kvalifitseeruks **veepealne maavara (plokid 33 ja 35)** ehitusliivaks (tabel 6.1), mille sisaldus on vahemikus 1,0 - 4,0%, keskmiselt 1,7%. Orgaanika lisand liivades on esindatud proovides Pa-1-1, Pa-1-2, Pa-2-1, Pa-3-2, Pa-4-1, Pa-4-2, Pa-5-1, Pa-5-2, Pa-6-1, Pa-7-1, Pa-7-2 ja Pa-10-1. Kõikidele eelpool mainitud proovidele tehti orgaanika tuvastamiseks analüüs, mille tulemusena muutusid proovid etalonist tumedamaks, kinnitades seega orgaanika olemasolu liivas. Kuna orgaanika lisandiga liiv on pealpool veetaset, tähendab see seda, et orgaanilistest lisanditest vabanemise võimalus läbipesemise teel puudub. Seega vastab uuringuruumi liiv maavarana täiteliiva tingimustele, mida saab kasutada täitematerjalina.

Veealuse maavara (plokid 34 ja 36) materjal on valdavalt väga peeneteraline liiv ning kvalifitseerub sõelanalüüsi tulemuste alusel täiteliivaks. Peenosise (fr <0,063 mm) sisaldus on vahemikus 1,5 - 27,8%, keskmiselt 8,8% (tabel 6.1). Kuna liivalasund sisaldab läbivalt orgaanikat, ei ole materjal aga ehitusliivana kasutamiseks sobilik, vaid ainult täitematerjalina. Analoogselt on varu hinnatud ja kinnitatud uuringus „Kivimäe uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring Pärnumaal“ (R. Sinisalu, P. Koppel, S. Liibert, 2015) ja uuringus „Tallinna-Saku liivamaardla Männiku X uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne“ (A. Vohta, M. Karimov, M. Uppin, 2019).

Tabel 6.1. Kasuliku kihi põhinäitajad Tuuraste II uuringuruumi plokkides

	Uuringuruum	Veepealsed plokid 34 aT ja 36 pT	Veealused plokid 35 aT ja 37 pT
Kasutusala		täiteliiv	täiteliiv
Jäme purdse materjali (>31,5 mm sisaldus), %	0,0 - 0,0 (keskmine 0,0)*	0,0 - 0,0 (keskmine 0,0)	0,0 - 0,0 (keskmine 0,0)
Liiva sisaldus (0,063 - 31,5 mm), %	72,2 - 99,0 (keskmine 95,6)*	96,0 - 99,0 (keskmine 98,3)*	72,2 - 98,5 (keskmine 91,2)*
Peenosise sisaldus (<0,063 mm), %	1,0 - 27,8 (keskmine 4,4)*	1,0 - 4,0 (keskmine 1,7)*	1,5 - 27,8 (keskmine 8,8)*
Orgaanikasisaldus		+	

* kaalutud keskmine

Lõimisele lisaks tehti 2 liiva filtratsiooniproovi (tabel 6.2). Proov *Filtratsioon 1* koosneb kokku segatuna proovidest Pa-11-1 ja 14-1, milles savi-tolmu osakeste (<0,063 mm) sisaldus jääb vahemikku 1,4 - 1,6%. Proov *Filtratsioon 2* koosneb kokku segatuna proovidest Pa-2-1, 3-1 ja 15-1, milles savi-tolmu osakeste (<0,063 mm) sisaldus on vahemikus 2,8 - 4,0%.

Tabel 6.2. Filtratsioonimooduli määramise tulemused

Proovi tähis	Peenosiste sisaldus, %	Maksimaalne kuivtihedus, Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Tihendus-tegur	Filtratsioonimoodul, m/ööp
Filtratsioon 1	1,3	1,66	13,3	1,00	2,5
Filtratsioon 2	3,4	1,74	12,1	1,00	0,2

Tuuraste II uuringuruumi liiv vastab täiteliiva nõuetele veepealses kihis orgaanikasisalduse tõttu ja veealuses kihis kõrge peenosise sisalduse tõttu. Osakesi läbimõelduga >31,5 mm uuritud materjalis puudub.

7. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED

Mäetehnilised tingimused Tuuraste II uuringuruumis lasuva maavara kaevandamiseks ei ole keerulised. Uuringuruumile on hea juurdepääs uuringuruumiga idast piirnevale kruusakattega Saueagu tee, mis omakorda ristub ~600 m kaugusel lõunas püskikattega kõrvalmaanteega Kõima-Seliste tee (19107).

RMK on määranud idast uuringuruumi külgnevale Saueagu tee (tee nr 1590510) ning uuringuruumi läbivale Kaelepa-Saueagu tee (tee nr 1590503) teekaitsevööndiks 15 m tee servast (lisa 11), piirangutest lähtuvalt on uuringuruumi läbiva Kaelepa-Saueagu tee (1590503) alla ja kaitsevööndisse moodustati passiivne tarbevaru (35 pT ja 36 pT).

Kattekihi moodustab muld ja tugevalt orgaanikast mõjutatud tumepruun liiv, mille paksus on keskmiselt 0,6 m. Katenditegur on uuringuruumi piires keskmiste näitajate alusel 0,3, mis näitab, et katendi paksuse ja kasuliku kihi vahekord on rahuldav.

Kasuliku kihi paksused varieeruvad vahemikus 1,4 - 4,8 m, mahuarvutuste põhjal keskmiselt 2,0 m. Kasuliku kihi lamamipind on kohati lauglev, kohati tasane, jäädes absoluutkõrguste 11,9 - 14,8 m vahemikku (keskmiselt 13,7 m). Kasulik kiht on vertikaalselt jaotatud kahte plokki lähtuvalt uuringuaegsest põhjaveetasemest. Põhjavee tase jääb 0,9 - 4,9 m sügavusele maapinnast, absoluutkõrgustele 14,1 - 15,5 m (keskmine 14,7 m). Vee alla jäävat materjali läbib moodustatud plokkide piires valdav turba kiht, mis vastavalt paksusele on jäetud kas lamamisse või õhukese vahekihina (kuni 30 cm) kasulikkude kihti. Kasuliku materjali veepealne osa sisaldab läbivalt orgaanika lisandit. Kasuliku kihi lamamiseks on enamasti vähese veejuhtivusega savi.

Kõigi eelduste kohaselt saab kaevandamine toimuma veetaseme mõningase alandamisega, juhtides karjääri koguneva vee maaparandussüsteemi kraave mööda uuringualast läände või loodesse jäävasse äravoolukraavi, mis omakorda juhib vee uuringuruumist läänes asuvasse Tuuraste oja. Tuuraste oja suubub ida suunas paiknevasse Pärnu lahte. Osaliselt toimub maavara väljamine ekskavaatori abil ka vee alt, väljatud materjal tõstetakse süvendi nõlvale nõrguma.

Kaevandamisel tuleb arvestada, et kaevandamistegevus ei tohi takistada olemasolevate maaparandussüsteemide toimimist (PTA kooskõlastus, lisa 12).

Karjääri avamisel tuleb esmalt langetada mäeeraldisel kasvav mets, juurida kannud, seejärel koorida mullakiht. Kattekihi saab eemaldada ekskavaatoriga või buldooseriga 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. Tulevase karjääri alal võimalik maavara kaevandada nii kopplaaduri kui ka roomikekskavaatoriga.

Kaevandamise tulemusel kujuneb karjäärisüvend, mille nõlva kõrgus ei ületa 3 m. Kaevandamisel jäetakse nõlvadele vajalike kaldega tervikud, mis tagavad nõlvade püsivuse. Karjääri põhi jääb suhteliselt tasane, põhja absoluutkõrgused jäävad 11,9 - 14,8 m vahemikku (keskmiselt 13,7 m).

Mäetöödel järgitakse kehtestatud norme ja eeskirjasid (sh müratasemete normtasemed, pinnase reostumise vältimine, tolmu vältimine jms). Kaevandamise loa taotluse

koostamise etapis käsitletakse kaevandamise tehnoloogiat ja sellega kaasnevaid häiringuid detailsemalt. Karjääri rajamiseks koostatakse vastav projekt. Pärast maavaravaru ammendamist tuleb karjäärialala korrastada.

Kaevandamisjärgne veetase jääb uuringuruumi läbilõigete ja Tuuraste oja veetasemete alusel abs 14,0 m kõrgusele. Lähtuvalt kasuliku kihi lamami reljeefist tekib vajadus uuringuruumi põhjapoolses osas kaevandamise järgselt tagasitäiteks, vältimaks vee-silma teket ja võimaldamaks ala korrastamise metsamaaks. Variant on ka kaevandada maavara vaid kaevandamisjärgse veetasemeni (abs kõrgus ~14 m) ning metsamaaks taastamiseks vajamineva materjali (maapind peab jääma 0,7 m kõrgemale maksimumaalsest veetasemest) tagada eelnevalt kooritud katendi arvelt. Põhjalikumalt käsitletakse seda küsimust maavara kaevandamise keskkonnaloa taotluses.

Kaevandamisega rikutud maa korrastatakse 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. Kuiva aja probleem tolmuga on lahendatav toodangu, karjääriala ja teede niisutamisega. Nii tolmu kui ka müra osas lähtutakse kehtestatud normidest ja piirangutest.

Mäeeraldise kuivendamine kõrguseni 14 m abs tähendab veetaseme alandamist keskmiselt 0,7 m ja maksimaalselt 1,5 m. Taolise ulatusega kuivendus mõjutab põhjaveetasemeid tajutavalt vaid loetud kümneid meetreid karjääri piirist. Ka maavara väljamine vee alt võib mõjutada põhjaveetasemeid, kuna eemaldatud materjalist tekkinud tühimiku täidab külgnestavast settest juurde voolav põhjavesi, mille tulemusel langeb seal põhjaveetase. Taoline mõju ümbruskonna põhjaveetasemetele on antud plokkide suhteliselt väikese mahu juures siiski minimaalne ja tajutav mõju ulatub maksimaalselt mõnede kümnete meetrite kaugusele karjääri piirist. Uuringuruumist ligikaudu 260 m kaugusel kagus asuva lähima majapidamiseni (Kõima küla, Saueaugu kinnistu, tunnus 15905:004:0548) põhjaveetaseme mõju ei ulatu.

Ohtlikke ja keskkonda reostavaid materjale kaevandamisel ei kasutata. Ehitusmaavarade kaevandamisel tuleneb põhiline mõju pinnasevee kvaliteedile heljumist. Liigse heljumi Tuuraste ojja sattumiseks tuleb võimaldada väljajuhitavas vees heljumi settimine kas karjäärisüvendis või spetsiaalselt rajatud settetiigis ning heljumi tasemeid tuleb väljavoolus seirata. Heljumi levik põhjaveekihi on minimaalne, kuna karjäär moodustab tõenäoliselt põhjavee väljavooluala, kus voolusuund takistab heljumi edasikandumist põhjaveekihi. Isegi seda arvestamata tagab vee aeglane filtreerimiskiirus põhjaveekihi suuremate heljumiosakeste väljasettimise meetrite jooksul karjääri piirist. Saviosakeste levik põhjaveekihi on takistatud tänu laetud pinnaga saviosakeste kleepumisele pinnaseosakestele.

Võimalus põhjaveekihi reostamiseks on vaid rasketehnika avariide puhul. Kui masinaid hooldatakse õigeaegselt ning nende hooldamine ja tankimine toimub selleks ettevalmistatud kohas väljaspool karjäärisüvikut, on oht põhjavee reostamiseks minimaalne. Tulenevalt põhjavee voolusuunast liiguks reostus põhjaveekihi endas minimaalselt, suundudes pigem kraavide kaudu Tuuraste ojja. Kuna mäeeraldise

lamamis on vettpidavad pinnasekihid, puudub oht esimese aluspõhjalise põhjaveekihi reostamiseks.

Eeltoodud põhjendusi arvesse võttes ei oma planeeritav kaevandamistegevus suurt keskkonnamõju. 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 (graafiline lisa 1/2), 2024. a geoloogiliste välitööde tulemused ja laboratoorsete määrangute andmed. Varu on arvutatud kahes aktiivses tarbevaru plokis (33 aT ja 34 aT pindalal 9,82 ha) ning kahes passiivses tarbevaru plokis (35 pT ja 36 pT pindalal 0,44 ha).

Tuuraste II uuringuruumile lähim, sarnase geoloogilise ehitusega maardla on Potsepa liivamaardla, uuringuruumis hinnatud varu esitatakse kinnitamiseks Potsepa maardla koosseisu. Plokkide numeratsiooni jätkatakse Potsepa liivamaardlas arvel olevatest plokkidest. Ploki koordinaadid on kantud graafilisele lisale 1. Varu arvutus on esitatud lisas 6. Varu esitatakse kinnitamiseks seisuga 01.09.2024. a.

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

- maapinna mudel – kasutatud on ala 2024. a augusti topograafilise mõõdistamise andmeid;
- kasuliku kihi lasumi ja lamami mudel – kasutatud on alale jäävate puuraukude andmeid, mis on toodud puuraukude kataloogis (lisa 2) ja koondatud tabelisse 8.1;
- veepealne ja -alune varu on arvutatud puuraukudest mõõdetud uuringuaegse keskmise põhjavee taseme abs 14,7 m järgi.

8.1 Ploki 33 aT (veepealne) varu arvutus

Ploki 33 maavaraks on orgaanika lisandi tõttu täiteliiv. Ploki 33 pindala on 9,82 ha. Ploki 33 täiteliiva aktiivne tarbevaru on kokku 74 tuh m³. Kasuliku kihi keskmine paksus on:

$$74 \text{ tuh m}^3 \div 9,82 \text{ ha} = 0,8 \text{ m},$$

Ploki 33 katendiks on kasvukiht/muld, mille maht on 59 tuh m³ ja keskmine paksus on:

$$59 \text{ tuh m}^3 \div 9,82 \text{ ha} = 0,6 \text{ m}.$$

8.2 Ploki 34 aT (veealune) varu arvutus

Ploki 34 maavaraks on täiteliiv. Ploki 34 pindala on 9,82 ha. Ploki 34 täiteliiva aktiivne tarbevaru on kokku 124 tuh m³. Kasuliku kihi keskmine paksus on:

$$124 \text{ tuh m}^3 \div 9,82 \text{ ha} = 1,2 \text{ m},$$

8.3 Ploki 35 pT (veepealne) varu arvutus

Ploki 35 maavaraks on orgaanika lisandi tõttu täiteliiv. Ploki 35 pindala on 0,44 ha. Ploki 35 täiteliiva passiivne tarbevaru on kokku 7 tuh m³. Kasuliku kihi keskmine paksus on:

$$7 \text{ tuh m}^3 \div 0,44 \text{ ha} = 1,6 \text{ m},$$

Ploki 35 katendiks on kasvukiht/muld, mille maht on 2 tuh m³ ja keskmine paksus on:

$$2 \text{ tuh m}^3 \div 0,44 \text{ ha} = 0,5 \text{ m}.$$

8.4 Ploki 36 pT (veealune) varu arvutus

Ploki 36 maavaraks on täiteliiv. Ploki 36 pindala on 0,44 ha. Ploki 36 täiteliiva passiivne tarbevaru on kokku 1 tuh m³. Kasuliku kihi keskmine paksus on:

$$1 \text{ tuh m}^3 \div 0,44 \text{ ha} = 0,2 \text{ m.}$$

Tabel 8.1. Tuuraste II uuringuruumi katte- ja kasuliku kihi paksused ning mõõdetud veetasemed puuraukudes

Puurauk			Katend, m	Kasulik kiht, m		Veetase, m		
Tähis	abs	sügavus	paksus	paksus	lamam	sügavus maapinnast, m	abs kõrgus, m	mõõtmise aeg
Pa-1	16,14	5,7	0,4	3,2	12,54	2,00	14,14	13.08.2024
Pa-2	15,86	2,7	0,6	1,4	13,86	1,00	14,86	13.08.2024
Pa-3	15,09	2,7	0,2	1,8	13,09	1,00	14,09	13.08.2024
Pa-4	15,49	4,2	0,7	2,0	12,79	1,10	14,39	13.08.2024
Pa-5	16,20	5,7	0,6	3,7	11,90	1,30	14,90	13.08.2024
Pa-6	16,65	4,2	0,8	1,4	14,45	1,80	14,85	13.08.2024
Pa-7	15,59	2,7	0,5	1,8	13,29	0,90	14,69	13.08.2024
Pa-8	17,58	4,2	0,5	2,7	14,38	-	-	13.08.2024
Pa-9	14,61	2,7	0,9	0,3	13,41	0,50	14,11	13.08.2024
Pa-10	17,56	4,2	0,8	2,2	14,56	2,10	15,46	13.08.2024
Pa-11	17,07	4,2	0,5	1,8	14,77	2,50	14,57	13.08.2024
Pa-12	16,95	2,7	0,6	1,7	14,65	2,30	14,65	13.08.2024
Pa-13	19,72	5,7	0,5	4,8	14,42	4,90	14,82	13.08.2024
Pa-14	17,37	4,2	0,4	2,6	14,37	2,30	15,07	13.08.2024
Pa-15	15,73	4,2	1,0	2,0	12,73	0,90	14,83	13.08.2024

Geoloogilise uuringu tulemusena tehakse ettepanek liita Tuuraste II uuringuruumi piires hinnatud varu Potsepa liivamaardla koosseisu (registrikaart 022), milles võtta varu seisuga 01.09.2024 arvele järgmiselt:

- täiteliiva aktiivset tarbevaru 9,82 ha pindalal 74 tuh m³ (plokk 33 aT veepealne)
- täiteliiva aktiivset tarbevaru 9,82 ha pindalal 124 tuh m³ (plokk 34 aT veealune)
- täiteliiva passiivset tarbevaru 0,44 ha pindalal 7 tuh m³ (plokk 35 pT veepealne)
- täiteliiva passiivset tarbevaru 0,44 ha pindalal 1 tuh m³ (plokk 36 pT veepealne)

Tabel 8.2. Varu arvutuse koonddabel seisuga 01.09.2024

Ploki nr, pindala	Maavara nimetus	Katendi maht, tuh m ³ / keskmine paksus, m	Maavaravaru, tuh m ³ / keskmine paksus, m
33 aT, 9,82 ha	Täiteliiv	59 / 0,6	74 / 0,8
34 aT, 9,82 ha	Täiteliiv	-	124 / 1,2
35 pT, 0,44 ha	Täiteliiv	2 / 0,5	7 / 1,6
36 pT, 0,44 ha	Täiteliiv	-	1 / 0,2

9. KOKKUVÕTE

Geoloogiline uuring tehti OÜ Metsapärdi Agro tellimisel. Tuuraste II uuringuruumi teenindusala pindalaga 11,87 ha asub Kõima külas, Pärnu linnas, Pärnu maakonnas riigile kuuluval kinnistul Audru metskond 52 (tunnus 62401:001:2178).

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

Tööde käigus rajati uuringuruumi 15 puurauku sügavusega kuni 5,7 m. Võeti kokku 20 proovi setete terastikulise koostise määramiseks. Lisaks tehti kahes proovis filtratsioonimooduli määramine ning 12 proovile tehti huumusesisalduse määrang kolorimeetriliselt.

Tuuraste II uuringuruumi teenindusala paikneb Lääne-Eesti madaliku põhja-lõuna-suunalisel Läänemere arengufaasidest pärineval rannavallil. Kogu rannavalli piires levib moreenil (sh plastne savi) orgaanikarikka kuni puhta, kohati turbakihti sisaldava liiva kompleks – valdavalt peene- kuni väga peeneteralised liivad. Kvaternaarisetete põhjavesi jääb keskmiselt absoluutkõrgusele 14,7 m.

Tuuraste II uuringuruumi liiv vastab täiteliiva nõuetele veepealses kihis orgaanika-sisalduse tõttu ja veealuses kihis kõrge peenosise sisalduse tõttu. Osakesi läbimõõduga >31,5 mm uuritud materjalis puudub.

Kasuliku kihi keskmine paksus aktiivsetes tarbevaru plokkides (veepealne ja veealune) on 2 m ning passiivsetes tarbevaru plokkides (veepealne ja veealune) on 1,8 m.

Uuringu tulemusena tehakse ettepanek liita Tuuraste II uuringuruumi piires hinnatud varu Potsepa liivamaardla koosseisu (registrikaart 22), milles võtta varu arvele järgmiselt (seisuga 01.09.2024):

- täiteliiva aktiivset tarbevaru 9,82 ha pindalal 74 tuh m³ (plokk 33 aT veepealne)
- täiteliiva aktiivset tarbevaru 9,82 ha pindalal 124 tuh m³ (plokk 34 aT veealune)
- täiteliiva passiivne tarbevaru 0,44 ha pindalal 7 tuh m³ (plokk 35 pT veepealne)
- täiteliiva passiivne tarbevaru 0,44 ha pindalal 1 tuh m³ (plokk 36 pT veepealne)

10. KASUTATUD KIRJANDUS

1. 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;
2. Maapõueseadus, vastu võetud 27.10.2016. RT I 10.11.2016, 1;
3. 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;
4. „Tallinna-Saku liivamaardla Männiku X uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.12.2019)“ (A. Vohta, M. Karimov, M. Uppin,. 2019, EGF9368)
5. „Kivimäe uuringuruumi kruusa varu geoloogiline uuring Pärnumaal (varu seisuga 01.12.2015. a.)“ (R. Sinisalu, P. Koppel, S. Liibert,. 2015, EGF8668)