

OÜ J. Viru Markšeideribüroo

Töö nr 22251

Aruanne

Rapla maakonnas Lellapere uuringuruumis tehtud geoloogilise uuringu kohta (varu seisuga 04.11.2022)

Tellijä: Marina Minerals OÜ

Kinnitaja: Tõnis Kattel
Juhatuse liige

Tallinn 2024

ANNOTATSIOON

Potagin, C. 2024. **Aruanne Rapla maakonnas Lellapere uuringuruumis tehtud geoloogilise uuringu kohta (varu seisuga 04.11.2022)**. Teksti 18 lk, 20 tekstilisa, 2 graafilist lisa. OÜ J.Viru Markšneideribüroo.

Lellapere uuringuruumi teenindusala pindalaga 5,54 ha asub Rapla maakonnas Kehtna vallas Lellapere külas maaüksustel Siili, Laudapõllu ja Tuka. Käesolevaga on teostatud alal geoloogiline uuring eesmärgiga välja selgitada uuringuruumi piires leiduva purdmaterjali kvaliteeti, mahtu ning kasutamise võimalusi. Kui geoloogilise uuringu tulemusel kinnitatakse alal maavara aktiivne tarbevaru, soovitakse taotleda sinna kaevandamisõigust.

Geoloogilise uuringu käigus viidi läbi uuringuala geodeetiline mõõdistamine ning rajati 12 kaevandit, millest võeti proovid materjali terastikulise koostise, purunemiskindluse ja filtratsioonimooduli hindamiseks. Kasuliku kihi moodustavad valdavalt eriteralised Järva kihistu Võrtsjärve alamkihistu liustikusetted (Q1jrVr_g). Uuritud materjal paiknes välitöö teostamise ajal pinnasevee tasemest kõrgemal.

Maavaravaru maht on arvutatud arvutiprogrammiga 3D-mudelite abil. Moodustatud maavaravaru plokid on uuringuruumi teenindusala väiksemad kuna hõlmavad kahte lahustüki, millest osa ulatub ka väljapoole uuringuruumi teenindusala piire. Käesolevas töös käsitletava ala uurituse tase, materjali kvaliteet, topograafiline alus, majanduslik otstarbekus ja mäenduslikud tingimused võimaldavad sealse varu klassifitseerida ala lääneosas täiteliiva aktiivse tarbevaruna ja idaosas täiteliiva passiivse tarbevaruna.

Lellapere uuringuruumi geoloogilise uuringu tulemusena palume maavarade registri vastutaval töötlejal moodustada Lellapere maardla ja kinnitada seal (seisuga 04.11.2022) järgmised maavaravarud:

- täiteliiva aktiivne tarbevaru pindalal 1,98 ha mahuga 34 tuh m³ (plokk 1 aT);
- täiteliiva passiivne tarbevaru pindalal 3,10 ha mahuga 65 tuh m³ (plokk 2 pT).

Koostas

C. Potagin

Võtmesõnad: Rapla maakond, Kehtna vald, Lellapere maardla, Lellapere uuringuruum, täiteliiv, aktiivne tarbevaru, passiivne tarbevaru

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS JA VARASEM UURITUS.....	6
2. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD	7
2.1. Uuringupunktide rajamine.....	7
2.2. Proovide võtmine	7
2.3. Laboratoorsed uuringud	7
2.4. Topotööd	8
2.5. Kameraaltööd	8
3. UURINGURUUMI GEOLOOGILINE EHITUS	9
4. MAAVARA KVALITEET	11
5. HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED	13
6. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED JA KESKKONNAKAITSE.....	14
7. VARU ARVUTUS	16
KOKKUVÕTE	18
KASUTATUD MATERJALIDE LOETELU.....	19

TEKSTILISAD

1. Geoloogilise uuringu luba nr L.MU/516752
2. Kaevandite kataloog
3. Kaevandite geoloogiline kirjeldus
4. AS Teede Tehnokeskuse labori katseprotokoll
5. Kokkulepe Kehtna Mõis OÜga
6. Loodusliku materjali terastikuline koostis
7. Looduslikust materjalist välja sõelutud liiva omadused
8. Looduslikust materjalist välja sõelutud kruusa omadused
9. Uuringupunktide likvideerimise akt
10. Keskkonnaameti otsus uuritud maa korrastamise akti heakskiitmise kohta
11. Maavara lamami konstrueerimisel kasutatud andmed
12. Ploki 1 aT varu arvutus
13. Ploki 2 pT varu arvutus
14. Geodeetiliste tööde seletuskiri
15. Elektriliini kaitsevööndi kooskõlastus
16. Teekaitsevööndi kooskõlastus
17. Lellapere registrikaardi projekt
18. Eesti Ornitoloogiaühingu eksperthinnang
29. Volikiri ja tellija arvamus tehtud tööde kohta
20. Maa-ameti otsus

GRAAFILISED LISAD

1. Topograafiline ja varu arvutuse plaan M 1:1000;
2. Geoloogilised läbilõiked I-I'–III-III' M_{hor} 1:1000, M_{vert} 1:100.

ELEKTROONILISED LISAD

1. Maavara plokkide ruumikujud ala-tüüpi ruumiobjektina (.dgn);
2. Maavara lasumi samakõrgusjooned joon-tüüpi ruumiobjektidena (.dgn);
3. Maavara lamami samakõrgusjooned joon-tüüpi ruumiobjektidena (.dgn);
4. Topograafilise ja varu arutuse plaan M 1:1000 (.tif)
5. Geoloogilised läbilõiked I-I'–III-III' M_{hor} 1:1000, M_{vert} 1:100 (.tif)

SISSEJUHATUS

Geoloogilised uuringud Rapla maakonnas Kehtna vallas Lellapere külas asuvatel Siili (tunnus: 29202:005:0160; pindala 2,40 ha), Laudapõllu (tunnus: 29202:005:0088; pindala 11,27 ha) ja Tuka (tunnus: 29202:005:0159; pindala 6,44 ha) kinnistutel viis läbi OÜ J.Viru Markšeideribüroo Marina Minerals OÜ tellimisel ning geoloogilise uuringu loa nr L.MU/516752 alusel (lisa 1). Lellapere uuringuruumi näol on osaliselt tegemist tasase metsatukaga ning osaliselt haritava põllumaaga, kus maapinna absoluutkõrgused on vahemikus 59,5-64,5 abs m. Ala kirdenurgas on kinni kasvanud süvend, millest on tõenäoliselt kunagi täitematerjali väljatud. Uuringuruumi madalaimad punktid paiknevad ala ida- ja lõunaosas.. Uuringu käigus selgitati uuringuruumi (pindala 5,54 ha) piires leiduva purdmaterjali kvaliteeti, mahtu ning kasutamise võimalusi. Kui geoloogilise uuringu tulemusel kinnitatakse alal maavara aktiivne tarbevaru, soovitakse taotleda sinna kaevandamisõigust.

Uuringu käigus võeti proovid materjali granulomeetrilise koostise, purunemiskindluse ja filtratsiooni hindamiseks. Proove analüüsiti AS Teede Tehnokeskuse laboratooriumis. Geoloogilise uuringu tegemisel juhinduti 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 arvelevõtmiseks” (RT I, 27.06.2022, 32). Maavaravaru mahu arvutamisel kasutati alale rajatud kaevandite andmeid. Uuritud materjal on kogu uuringuruumi piires valdavalt ühtlase koostisega ning maavaravaru paiknes pinnaseveetasemest kõrgemal.

Lellapere uuringuruumi teenindusala geodeetilise mõõdistuse eest vastutas T. Kattel (markšeideri kutsetunnistus nr 146483). Geoloogilised välitööd (sh proovide võtmine) viis läbi geoloog C. Potagin, kes koostas ka aruande teksti, tabelid ja graafilised lisad ning tegi varu arvutuse.

1. UURINGUPIIRKONNA ÜLDISELOOMUSTUS JA VARASEM UURITUS

Lellapere uuringuruumi teenindusala, pindalaga 5,54 ha, asub Rapla maakonnas Kehtna vallas Lellapere külas. Uuringuruum paikneb riigi omandisse kuuluvatel Siili (tunnus: 29202:005:0160; piindala 2,40 ha), Laudapõllu (tunnus: 29202:005:0088; pindala 11,27 ha) ja Tuka (tunnus: 29202:005:0159; pindala 6,44 ha) kinnistutel, mille valitsejaks on Regionaal- ja Põllumajandusministeerium ja volitatud asutuseks Maa-amet. Tulenevalt mitmetest lähikonnas paiknevatest kitsendustest ja piirangualadest hõlmab uuringuruum nimetatud maaüksuseid vaid osaliselt.

Uuringuruum külgneb põhja pool Kehtna – Põlma maantee (tunnus: 20149) kaitsevööndiga. Idas on külgnemine maaüksusega Vana-Põlma (tunnus: 29202:005:1344) ning läänes maaüksustega Sepa (tunnus: 29202:005:1232), Suure-Värava (tunnus: 29202:005:0012) ja Kase (tunnus: 29202:005:0009). Lellapere uuringuruumi piirist umbes 90 m põhja pool asub Telia Eesti AS hallatav raadiosidemast (tunnus: 43856061) ja 150 m ida pool Elering AS halduses olev Kehtna alajaam (tunnus: A017). Lõunas kulgeb paralleelselt piiriga 16 m kaugusel uuringuruumist Telia Eesti AS hallatava maa-aluse sideehitise kaitsevöönd (tunnus: 108406400). Uuringuruumi vahetus läheduses ei ole asustust, lähim majapidamine asub ca 190 m kaugusel loodes. Uuringuruumile lähim asula on Kehtna alevik, mis asub 3 km kaugusel kirdes.

Uuringuruumi läbivad Elering AS hallatavad kõrgepinge elektriõhuliinid Rapla – Kehtna (tunnus: L025) ja Kehtna – Järvakandi (tunnus: L026) ning Elektrilevi OÜ hallatav keskpinge elektriõhuliin AS-50 (tunnus: 295976). Geoloogilise uuringu käigus liinide kaitsevööndisse uuringupunkte ei rajatud.

Samuti kattub taotletav uuringuruum idaosas II kategooria kaitsealuse liigi, põldtsiitsitaja elupaigaga (*Emberiza hortulana*; KLO9121326). Vastavalt geoloogilise uuringu loa täiendavatele tingimustele viidi uuring läbi väljaspool põldtsiitsitaja pesitsusperioodi (väljaspool ajavahemikku 01.05-31.08), et töö kaitsealustele lindudele mõju ei avaldaks. Põldtsiitsitaja pesitsemispiirkonna kinnitamiseks ja võimaliku kaevandamise mõju uurimiseks telliti 2023. aastal Eesti Ornitoloogiaühingult ka eksperthinnang (lisa 18).

Käsitletava uuringuruumi geoloogilise ehituse kohta on vähe andmeid. Varasemaid geoloogilisi uuringuid, mis puudutaks käsitletavat ala, teada ei ole.

2. TÖÖDE METOODIKA JA MAHUD

2.1. Uuringupunktide rajamine

Geoloogilise uuringu välitööde käigus kuupäeval 04.11.2022. a rajati kokku 12 kaevandit sügavusega 0,9–3,4 m, üldmetraažiga 28,3 m (lisa 2 ja 3). Kinnistule Siili rajati kaevandid roomikekskavaatoriga JCB 4GX (kopp mahuga 1,0 m³). Kokkuleppel Laudapõllu ja Tuka kinnistute kasutusvaldajaga Kehtna Mõis OÜ (lisa 5) rajati põllumaale kaevandid käsitsi, et kinnistutele külvatud talivilja kahjustused jääks uuringu käigus minimaalseks. Uuringuvõrk oli ühtlane, kaevandite vahelised kaugused ei ületanud 150 m. Samuti ei ületatud maksimaalset lubatud uuringusügavust, milleks oli antud juhul 6 m. Kaevandite rajamisel paigutati tõsted maapinnale kaevandi kõrvale, kusjuures proovimiseks vajalikud tõsted asetati eraldi. Kasulikust kihist võeti proovid materjali granulomeetrilise koostise ja purunemiskindluse analüüsimiseks. Seitse uuringuruumi punkti avasid lamami (K01-K06; K12). Põhjavett ei avatud üheski uuringupunktis.

Kaevandid likvideeriti vahetult pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja proovide võtmist väljatõstetud materjaliga. Uuringupunktide ümbrus korrastati ning selle kohta koostati vastavasisuline akt (lisa 9), mis Keskkonnaameti 22.03.2023. a korraldusega nr DM-122458-3 heaks kiideti (lisa 10).

2.2. Proovide võtmine

Proovid võeti igast kaevandist (v.a. K09-K10 ja K12) kogu kasuliku kihi ulatuses. Materjali granulomeetrilise koostise määramiseks võeti kokku 9 proovi üldmetraažiga 20,8 m. Proovide pikkus varieerus vahemikus 1,4-2,9 m (keskmine 2,3 m). Algproovi võeti kogu materjal valitud intervallist ja seda vähendati kvarteerimismeetodil 3–5 kg-ni.

Ühest kaevandist (K03) võeti proovid materjali purunemiskindluse ja filtratsioonimooduli väljaselgitamiseks. Proovide pikkuseks oli 2,8 m, kaal oli 5-20 kg. Proovidest ülejäänud materjal kasutati kaevandite likvideerimiseks.

2.3. Laboratoorsed uuringud

Geoloogiliste välitööde käigus võetud proovid viidi analüüsimiseks AS Teede Tehnokeskuse laboratooriumisse. Proovide lõimise määramisel ja laboriandmete töötlemisel juhinduti 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 arvelevõtmiseks”. Materjali granulomeetrilise koostise määramiseks (lõimiseanalüüsiks) kasutati järgmist sõelrida: 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. Sõelumine tehti märjalt (akrediteeritud katse) kogu proovi materjalist. Laboratooriumi katseprotokoll on toodud tekstilis 4. Lisaks katsetati AS Teede Tehnokeskuse laboratooriumis uuringuruumis levinud kruusa purunemiskindlust vastavalt standardile EVS-EN 1097-2:2020 ning filtratsiooniomadusi vastavalt standardile EVS 901-20.

2.4. Topotööd

Topograafiline mõõdistamine Lellapere uuringuruumis toimus 04.11.2022. a OÜ J. Viru Markšeideribüroo poolt (T. Kattel, markšeideri kutsetunnistus nr 146483). Mõõdistamine teostati GPS-iga reaajas mõõdistamise teel ning selleks kasutati liikuvjaama Trimble R8 GNSS. Koordinaadid on L-Est'97 süsteemis ja kõrgused on EH2000 süsteemis. Lähtepunktide mõõdistamisel kasutati Trimble VRS Now püsijaamade võrku. Lähtepunktiks mõõdistamisel kasutati kontrolliks EV riikliku geodeetilise tihendusvõrgu punkti: Kalbu99 (X= 6530109.655; Y= 548920.74; Z= 66.539).

Lellapere uuringuruumi topo- ja varu arvutuse plaan mõõtkavas 1:1000 on tehtud arvutiprogrammiga Bentley PowerCivil for Baltics V8i. Samuti koostati Lellapere uuringuruumi maapinna 3D mudel arvutiprogrammi Bentley PowerCivil for Baltics V8i triangulatsiooni interpoleerimismeetodiga, kasutades ala mõõdistuse andmeid.

2.5. Kameraaltööd

Kameraaltööde käigus töötati läbi välitöödel saadud materjal ja laborianalüüside andmestik. Maavara granulomeetrilise koostise keskmised näitajad uuritud alal arvutati kaalutud keskmise meetodil. Maavaralasundi ja katendi, sh mulla keskmise paksuse arvutuste andmed kaevandite andmestiku alusel on toodud tekstilisas 2 ning laborimäärangute ja tehnoloogiliste omaduste keskmiste arvutuste andmed on esitatud tekstilisas 6 ja 7. Kasuliku kihi materjali kvaliteeti hinnati vastavalt keskkonnaministri 17.12.2018 a. määruses nr 52 kinnitatud sätetele.

Uuringuruumi kagunurgas paiknevas uuringupunktis K10 kasuliku kiht puudus, mille tõttu jäeti seda ümbritsev piirkond varu arvutamise alast välja. Samuti jäeti varu arvutamise alast välja osa elektriliini kaitsevööndis olevast alast uuringuruumi keskel (lisa 15). Varualale lisati ka 0,56 ha suurune ala uuringuruumi teenindusmaa piirist põhjas, mis kattub osaliselt Kehtna – Põlma maantee (tunnus: 20149) kaitsevööndiga (lisa 16). Maavaravaru mahu arvutamiseks moodustati kaks plokki, mis koosneb kahest lahustükist, mille paiknemine on näidatud graafilistel lisadel 1 ja 2.

Aruande graafilised lisad, maavara lasumi ja lamami mudelid ning varu arvutus on tehtud arvutiprogrammis Bentley PowerCivil for Baltics V8i. Varu arvutamisel on kasutatud valdavalt triangulatsiooni interpoleerimismeetodit, kuid uuringuruumi servades ka andmete ekstrapoleerimist (lisa 11).

3. UURINGURUUMI GEOLOOGILINE EHITUS

Lellapere uuringuruumi näol on tegemist nii tasase metsatuka kui ka põllumaaga, kus maapinna absoluutkõrgused jäävad vahemikku 59,5-64,5 m.

Kasulik kiht on geneesilt seotud Järva kihistu Võrtsjärve alamkihistu liustikusetetega, mille moodustab peamiselt eriteraline kruusliiv (Q1jrVr_g). Kasuliku kihi ülemises osas on materjal suurema kruusasisaldusega, sügavusega liiva osakaal kasvab ning materjal muutub kohati savikamaks. Kasuliku kihi setete paksus on kuni 2,9 m ja need lasuvad Siluri ladestu Llandovery ladestiku Ülem-Raikküla alamkihistu detriitsel, peitkristasel lubjakivil, korall-lubjakivil või savikal dolokivil (S1rk2). Looduslik lamam avati seitsmes (K01-K06; K12) geoloogilise uuringu käigus rajatud kaevandis ning see paiknes absoluutkõrgustel 57,5-62,5 m.



Pildid 1-2 . Eriteraline kruusliiv kaevandis K01

Uuritud alal moodustab katendi valdavalt kruusarohke mullakiht, mille paksuseks mõõdeti 0,2-0,6 m (keskmine 0,36 m).

Järgnevas tabelis on toodud uuritud ala üldistatud geoloogiline läbilõige.

Tabel 3.1 Uuritud ala üldistatud geoloogiline läbilõige

Kihi nimetus	Kihi paksus, m			Geoloogiline indeks	Kasulik kiht
	Min	Max	Keskmine		
Kruusane kasvukiht	0,20	1,00	0,45	Q2_s	-
Eriteraline kruusliiv	0,00	2,9	2,31	Q1jrVr_g	+
Lubjakivi	-	-	-		-

4. MAAVARA KVALITEET

Kasuliku kihi materjali kvaliteedi hindamiseks on kasutatud geoloogilise uuringu välitööde käigus võetud proovide laborianalüüside tulemusi. Kvaliteeti hinnati Keskkonnaministri 17.12.2018. a määruse nr 52 alusel. Laborianalüüside tulemused on näha tekstilisades 6 ja 7.

Nõuded ehitusliivale:

- osakesi läbimõõduga alla 0,063 millimeetri ei tohi olla üle 5%;
- osakesi läbimõõduga üle 31,5 millimeetri peab olema alla 35%

Nõuded ehituskruusale:

- osakesi läbimõõduga üle 31,5 millimeetri ei tohi olla alla 35%;
- osakesi läbimõõduga alla 0,063 millimeetri ei tohi olla üle 12%

Materjal, mis ei vasta ülalpool toodud nõuetele, loetakse täiteliivaks või täitekruusaks.

Uuringu käigus võeti 12 kaevandist kokku 9 proovi materjali granulomeetrilise koostise hindamiseks (üldmetraažiga 20,75 m), millest kõik iseloomustavad kasuliku kihti. Ühest kaevandist võetud kruusakamast materjalist tehti ka purunemiskindluse katse ning lisaks filtratsioonimaduste määramise katse. Materjali põhinäitajate varieerumine kogu uuritud alal on toodud tabelis 4.1 ja tekstilisas 6.

Tabel 4.1 Uuritud maavara kvaliteedi põhinäitajad

Näitajad:	Min	Max	Kaalutud keskmine
Kogu uuringuruumi kaalutud keskmised näitajad			
Kruusafraktsiooni sisaldus ($\geq 31,5$ mm), %	3,0	27,0	13,4
Liivafraktsioon koos peenosisega ($\leq 31,5$ mm), %	73,0	97,0	86,6
Peenosise sisaldus ($< 0,063$ mm), %	12,1	34,2	23,0
Purunemiskindlus LA trumlis, fr 10/14 mm			38
Filtratsioonimoodul, fr 0/4 mm			$< 0,1$
Peenosise % ainult liivafraktsioonist	13,6	35,3	26,3
Ploki 1 aT kaalutud keskmised näitajad			
Kruusafraktsiooni sisaldus ($\geq 31,5$ mm), %	3,0	24,0	13,4
Liivafraktsioon koos peenosisega ($\leq 31,5$ mm), %	76,0	97,0	86,6
Peenosise sisaldus ($< 0,063$ mm), %	18,4	34,2	26,1
Purunemiskindlus LA trumlis, fr 10/14 mm			38
Filtratsioonimoodul, fr 0/4 mm			$< 0,1$
Peenosise % ainult liivafraktsioonist	24,2	35,3	29,9
Ploki 2 pT kaalutud keskmised näitajad			
Kruusafraktsiooni sisaldus ($\geq 31,5$ mm), %	9,0	27,0	13,9
Liivafraktsioon koos peenosisega ($\leq 31,5$ mm), %	73,0	91,0	86,1
Peenosise sisaldus ($< 0,063$ mm), %	12,1	27,1	20,7
Purunemiskindlus LA trumlis, fr 10/14 mm			38

Filtratsioonimoodul, fr 0/4 mm			<0,1
Peenosise % ainult liivafraktsioonist	13,6	30,8	24,0

Kogu uuringuruumi looduslikus materjalis on kruusafraktsiooni sisaldus mõõdukas, jäädes vahemikku 3,0–27,0% (keskmine 13,4%). Liivafraktsiooni sisaldus koos peenosisega on 73,0–97,0% (keskmine 86,6%) ning peenosist (terasuurus <0,063 mm) on 12,1–34,2% (keskmine 23,0%). Materjali purunemiskindluseks saadi 38 ja filtratsiooniks <0,1. Kaalutud keskmiste omaduste poolest on Lellapere uuringuruumi loodusliku materjali puhul tegemist täiteliivaga ning sellest tulenevalt moodustatakse täiteliiva tarbevaru plokid 1 ja 2.

5. HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Alal levib Silur-Ordoviitsiumi veekompleks, mille puhul on Lellapere uuringuruumi piires tegemist kaitsmata põhjaveega.

Lellapere uuringuruumis 04.11.2022. a toimunud geoloogiliste välitööde käigus ei avatud veetaset üheski kaevandis. Samuti ei esinenud uuringuruumi vahetus läheduses veekogusid, kust oleks olnud võimalik veetaset mõõta ning selle tõttu ei saa uuringuruumi keskmist veetaset määrata.

Kuna uuringuruumis ei avatud uuringu käigus kaevandites veetaset, saab järeldada, et alal kaevandamine ei kaasaks sealsele veekompleksile olulist negatiivset mõju.

6. MÄENDUSLIKUD TINGIMUSED JA KESKKONNAKAITSE

Lellapere uuringuruumi piires on soodsad mäenduslikud tingimused. Juurdepääs alale on võimalik asfaltkattega Kehtna-Põlma maanteelt (ETAK ID: 1951040), mis asub uuringuruumist ca 30 m kaugusel põhjas. Uuringuruum paikneb logistiliselt soodsas kohas, asudes vahetult maantee ääres, mille kaudu ühes suunas on ühendus ca 2 km kaugusel kulgeva Rapla – Järvakandi – Kergu maanteega ja teises suunas ca 4 km kaugusel kulgeva Tallinn – Rapla – Türi maanteega. Rail-Baltica trassikoridor, sh sellega seotud taristuobjekt Põlma tee viadukt jääb uuringulast vaid 1 km kaugusele.

Varu arvutuse ala on osaliselt metsaga kaetud, mistõttu tuleb enne kaevandamise alustamist teostada metsa raadamine. Suurema osa uuringuruumist moodustab põllumaa, millelt on aegade jooksul korjatud kive, mis on kuhjatud metsa äärde vallidesse (maht ca 1 tuh m³). Peale metsa raadamist, käändude juurimist ja kivivallide teisaldamist tuleb eemaldada katend, mis koosneb käsitletaval alal mullast ja kruusasest kasvukihist. Katendi keskmine paksus varu arvutuse plokkide piires on 0,45 m ja maht 23 tuh m³. Kasuliku kihi uuritud paksus varu arvutuse alal varieerub vahemikus 0,2–1,0 m. Kasuliku kihi lamam paikneb varu arvutuse plokkides kõrgusvahemikus 59,68–64,7 abs m. Kaevandada saab ühe astmega.

Praegune maakasutaja soovib ala ka edaspidi kasutada põllumajanduslikul eesmärgil ja selle võimaldamiseks tuleb enne kaevandamist kooritud muld uuesti alale tagasi laotada kaevandamisega rikutud maa korrastamise käigus. Käesoleva uuringu tulemustele tuginedes on ala kasutamine põllumaana võimalik ka lähtuvalt hüdrogeoloogilistest tingimustest, sest uuringuruumis ei avatud kaevandites veetaset, kuna see asus uurimissügavusest sügavamal.

Lellapere uuringuruumi kesk- ja idaosa kattub osaliselt II kategooria kaitsealuse liigi *Emberiza hortulana* (põldtsiitsitaja) elupaigaga (tunnus: KLO9121326). Põldtsiitsitaja asustab kuiva kultuurmaastikku, kus leidub üksikult või rühmadena kasvavaid puid ning kõrgemaid lauluposte. Samuti eelistab mosaiikset maastikku liivastel ja savikatel pinnastel. 2023. aastal koostatud Eesti Ornitoloogiaühingu poolt koostatud eksperthinnangus (lisa 18) leiti, et põldtsiitsitaja pesitseb jätkuvalt varasemalt kindlaks tehtud elupaigaga (tunnus: KLO9121326). Kuna põldtsiitsitaja on inimhäiringute osas tundlikupoolne peaks tulevikus võimalik kaevandamise ja muud häirivad tööd toimuma plokki 1 aT alal ainult väljaspool pesitsusperioodi. Kaevandamise ja hilisema ala korrastamise käigus on võimalik ka liigile sobiva maastiku kujundamine, kui enamus alast taastada põllumaaks ja näiteks osaliselt jätta ala kirdenurk katendiga katmata, tekitades liivaka pinnasega ala.

Uuringuruumi lõunapiirist ca 15 m kaugusel asub Telia Eesti AS hallatava maa-aluse sideehitise kaitsevöönd (ID: 4894408). Lellapere uuringuruumi läbivad Elering AS hallatavad kõrgpinge elektriõhuliinid Rapla-Kehtna (tunnus: L025) ja Kehtna-Järvakandi (tunnus: L026) ning Elektrilevi OÜ hallatav keskpinge elektriõhuliin AS-50 (tunnus: 295976).

Uuringualal puuduvad muinsuskaitsealad ning muud kaevandamistegevust piiravad ehitised ja kommunikatsioonid.

- Geoloogilise uuringu teostamisel järgiti kõiki keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõudeid. Kaevandite rajamiseks kasutati korras tehnikat (ratasekskavaator), mis on läbinud perioodilise tehnilise ülevaatuse. Töötamisel ei kasutatud keskkonda reostavaid materjale. Uuringu tarbeks rajatud kaevandid likvideeriti vahetult pärast geoloogilise läbilõike kirjeldamist ja proovide võtmist väljatõstetud materjaliga. Tagasitäidetud pinnas tihendati mehaaniliselt ja maapind tasandati ning maapinnal taastati endise paksusega mullakiht. Uuringupunktide ümbrus korrastati uuringueelsesesse seisukorda. Kaevandite likvideerimise kohta on koostatud korrastamise akt (lisa 9), mis kinnitati kuupäeval 22.03.2023 korraldusega nr DM-122458-3 (lisa 10).

7. VARU ARVUTUS

Käesolevas aruandes arvatati maavaravaru maht Lellapere uuringuruumis. Varuplokkide kontuurimisel on arvestatud uuringu kaevandite andmeid ja paiknemist. Varu arvutuse plokkidest jäeti välja ala uuringuruumi keskosas, kus paikneb keskpinge elektriõhuliini kaitsevöönd, mille tõttu tuli ala jaotada kaheks lahustükiks. Uuringuruumis paikneb kogu varu põhjaveetasemest kõrgemal. Varu arvutuse plokkidest jäeti välja ka ala uuringuruumi kaguosas, kus kasulik kiht puudus (kaevandi K10 ümbrus).

Põhjaosas laiendati varuala Lellapere uuringuruumi teenindusalast väljapoole ning varu hulka arvati ka Kehtna – Põlma maantee (tunnus: 20149) kaitsevööndisse jääv varu kuni 11 m kauguseni maantee äärmise sõiduraja välimisest servast. Antud tegevused on kooskõlastatud Transpordiametiga (lisa 16). Aktiivse tarbevaru kinnitamine kõrgepinge elektriliinide kaitsevööndis kooskõlastati Elering AS-ga (lisa 15).

Seoses Lellapere uuringuruumi idaosa osalise kattumisega II kategooria kaitsealuse liigi elupaigaga, tuli alal moodustada kaks varuplokki, millest plokk 1 aT paikneb läänes ja plokk 2 pT idas.

Varu arvutuse aluseks on käesoleva geoloogilise uuringu käigus teostatud geodeetilise mõõdistuse andmed ning rajatud kaevandite andmete alusel moodustatud kasuliku kihi lamami ja lasumi mudelid. Maavaravaru maht Lellapere uuringuruumis on arvatatud arvutiprogrammiga Bentley PowerCivil for Baltics V8i triangulatsiooni interpoleerimis-meetodiga, sama programmiga on saadud ka varu arvutuse plokkide pindalad. Maavaravaru on arvatatud aktiivse tarbevaruna geoloogilise välitöö seisuga.

Plokk 1 aT

Varu arvutuse plokki 1 aT pindala on 1,98 ha.

Varu arvutuse plokki 1 aT piiresse jääva katendi maht on **ca 10 tuh m³** (keskmine paksus 0,51 m), millest muld moodustab **7 tuh m³**. Lisaks asub alal ka kivivalle mahuga 1 tuh m³.

Maavaravaru mahuks plokis 1 aT saadi **34 tuh m³**.

Kasuliku kihi keskmine paksus plokis 1 aT on seega: $34 \text{ tuh m}^3 / 1,98 \text{ ha} \approx 1,72 \text{ m}$.

Plokk 2 pT

Varu arvutuse plokki 2 pT pindala on 3,10 ha.

Varu arvutuse plokki 2 pT piiresse jääva katendi maht on **ca 13 tuh m³** (keskmine paksus 0,37 m), millest muld moodustab **11 tuh m³**.

Maavaravaru mahuks plokis 2 pT saadi **65 tuh m³**.

Kasuliku kihi keskmine paksus plokis 2 pT on seega: $65 \text{ tuh m}^3 / 3,10 \text{ ha} \approx 2,10 \text{ m}$.

Käesoleva töö tulemusena esitatakse maavarade registri vastutavale töötlejale Lellapere maardlas kinnitamiseks järgmised maavaravarud:

- täiteliiva aktiivne tarbevaru pindalal 1,98 ha mahuga 34 tuh m³ (plokk 1 aT);
- täiteliiva passiivne tarbevaru pindalal 3,10 ha mahuga 65 tuh m³ (plokk 2 pT).

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgiks oli Marina Minerals OÜ tellimusel välja selgitada Rapla maakonnas Kehtna vallas Lellapere külas Lellapere uuringuruumi piires paikneva maavara kvaliteet, kogus ja sobivus kasutamiseks. Maavara uurimiseks võeti proovid materjali granulomeetrilise koostise, purunemiskindluse ja filtratsioonimooduli hindamiseks. Proove analüüsiti AS Teede Tehnokeskuse laboratooriumis. Uuringu tegemisel juhinduti Keskkonnaministri 17.12.2018. a määrusest nr 52.

Kasuliku kihi moodustab eriteraline Järva kihistu Võrtsjärve alamkihistu kruusliiv (Q1jrVr_g), mille lamamiks on Ülem-Raikküla alamkihistu karbonaatsed kivimid (S1rk2). Kaalutud keskmiste omaduste poolest liigitub maavara täiteliivaks. Maavaravaru mahu arvutamisel kasutati ala topograafilist plaani seisuga 04.11.2022. a, ning alale rajatud kaevandite andmete põhjal loodud mudeltasapindu. Varu on arvutatud kahes plokis (plokk 1 aT ja plokk 2 pT) paiknedes kahel lahustükil. Kogu uuringuruumi kasulik kiht paikneb täielikult keskmisest veetasemest kõrgemal.

Lellapere uuringuruumi geoloogilise uuringu tulemusena palume maavarade registri vastutaval töötlejal moodustada Lellapere maardla ja kinnitada seal (seisuga 04.11.2022) järgmised maavaravarud:

- täiteliiva aktiivne tarbevaru pindalal 1,98 ha mahuga 34 tuh m³ (plokk 1 aT);
- täiteliiva passiivne tarbevaru pindalal 3,10 ha mahuga 65 tuh m³ (plokk 2 pT).

KASUTATUD MATERJALIDE LOETELU

1. Geoloogilise uuringu luba nr L.MU_516752
2. T. Nirgi. 2022. Geoloogilise uuringu loa taotlus Lellapere uuringuruum
3. T. Kattel. 2022. Geodeetiliste tööde seletuskiri
4. Keskkonnaministri 27.06.2022. a määrus nr 52
5. Keskkonnaamet. 2020. Põldtsiitsitaja (*Emberzia hortulana* L.) kaitse tegevuskava