Harju maakond
Saku vald
Männiku ja Tammemäe küla

Maavara kaevandamise keskkonnaloa taotluse KMIN-106 laiendamise seletuskiri

Liivalaia 4 karjäär

Tellija: aktsiaselts KIIRKANDUR
Koostaja: OÜ J.Viru Markšeideribüroo
Töö nr: 26305

Tallinn 2026

JV Markšeideribüroo
Reg. nr: 11644539
Tartu mnt 84a-50
10112 Tallinn

Telefon: 6344552
Email: info@vmb.ee
www.vmb.ee

Sisukord

1 Mäeeraldise saamise vajaduse põhjendus, kasutamise eesmärk ja maavara kasutusalad 4
2 Mäeeraldise maa-ala ja selle lähiümbruse kirjeldus 5
3 Andmed tehtud geoloogiliste uuringute kohta, maardla geoloogiline ja hüdrogeoloogiline lühiiseloomustus 6
3.1 Uuringud 6
3.2 Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline lühiiseloomustus 7
3.2.1 Liivalaia 4 mäeeraldise I lahustükk 7
3.2.2 Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustükk 9
4 Taotletava mäeeraldise piires oleva maavara kvaliteedi ja koguse iseloomustus 10
4.1 Maavara kvaliteet 10
4.2 Maavaravaru kogus 11
5 Mäeeraldise ja teenindusmaa piiride põhjendus koos kaevandamisele kuuluvate varude määramisega 12
5.1 Mäeeraldise ja mäeeraldise teenindusmaa piiride valiku põhjendus 12
5.2 Kaevandatavad varud 12
6 Kavandatav kaevandamise tehnoloogia ja eemaldatav mulla kogus ning selle ladustamise ja kasutamise kirjeldus 13
7 Keskkonnatingimused ning kaevandamisega kaasneda võivad keskkonnahäiringud ja keskkonnaseire vajadus 14
7.1 Müra 15
7.2 Tolm 15
7.2.1 Hinnang kaevandamise käigus tekkida võivate saasteainete heitkoguse kohta 16
7.3 Reostus 17
7.4 Vesi 17
7.4.1 I lahustükk 17
7.4.2 II lahustükk 19
7.5 Rohevõrgustik ja kaitsealused liigid 19
8 Andmed kaevandamisjäätmete kohta 19
9 Kaevandamisega rikutud maa korrastamine ja korrastamistööde maksumus 20
9.1 I lahustükk 20
9.2 II lahustükk 20
9.3 Korrastamistööde maksumus 20

Tekstilisad

1. Harju maakonna Tallinna-Saku liivamaardla registrikande muutmise korraldus.

Graafilised lisad

1. Mäeeraldise plaan (I lahustükk);
2. Mäeeraldise plaan (II lahustükk);
3. Geoloogilised läbilõiked I-I'…II-II';
4. Geoloogilised läbilõiked III-III'…IV-IV';
5. Korrastatud maa plaan (I lahustükk);
6. Korrastatud maa plaan (II lahustükk).

Elektroonilised lisad

1. Mäeeraldise ja mäeeraldise teenindusmaa ruumikujud;
2. Maapinna reljeefi samakõrgusjooned;
3. Mäeeraldise lamami samakõrgusjooned.

1 Mäeeraldise saamise vajaduse põhjendus, kasutamise eesmärk ja maavara kasutusalad

Aktsiaselts KIIRKANDUR (edaspidi *AS Kiirkandur*) kaevandab Liivalaia 4 karjääris keskkonnaloa KMIN-106 alusel. Luba kehtib kuni 03.12.2033. Mäeeraldise teenindusmaa pindala on 26,11 ha, sh mäeeraldise pindala 26,11 ha. Mäeeraldis hõlmab Tallinna-Saku liivamaardla ehitusliiva aktiivseid tarbevaru plokke 83 ja 99.

Maavarade registri järgi on mäeeraldise jääkvaru (seisuga 30.09.2026) järgmine: plokk 83 – 146,738 tuh m^3; plokk 99 – 200,187 tuh m^3. Jääkvaru on kokku 346,925 tuh m^3. Kehtiva loa kohaselt on nõlvatervikute maht 40 tuh m^3. Seega on kaevandatava varu jääk 306,925 tuh m^3. Viimase 5 aasta keskmine tarbimine on 63,9 tuh m^3 aastas.

Mäeeraldise lõunaosas oli varasema loa versiooni kohaselt kohustus jätta kaevandamata 50 m laiune ala rohekoridori toimimiseks, mis tulenes keskkonnamõjude hindamisest[1]. Rohekoridori täpne paiknemine oli määratlemata. Keskkonnaameti kirjaga 18.06.2021 nr DM-115732-2 kooskõlastati vastava maa-ala paiknemine mäeeraldisel. Kolmepoolne (Keskkonnaamet, AS Kiirkandur, Kaitseministeerium) kokkulepe vastava maa-ala paiknemise kohta sõlmiti 23.07.2021 Keskkonnaameti kirjaga nr DM-115732-5. Rohekoridori tõttu väheneb mäeeraldise maavara varu 67,7 tuh m^3 võrra.

Arvestades eelnevat on järgmises tabelis toodud kokkuvõtvalt taotleja varustuskindlus Tallinna-Saku liivamaardlas.

Tabel 1. Taotleja varustuskindlus Tallinna-Saku liivamaardlas seisuga 30.09.2026 (ühik – tuh m^3)

Mäeeraldise nimetus (loa nr)	Ploki nr	Aktiivne tarbevaru	Nõlvatervikute maht ja rohekoridori kadu	Kaevandatav jääkvaru	Varustus-kindlus
Liivalaia 4 (KMIN-106)	Plokk 83	146,738	40 + 67,7	239,225	**3,7 aastat**
	Plokk 99	200,187			

Maapõueseaduse § 68 lg 1 kohaselt on kaevandamisloa omajal on õigus laiendada mäeeraldist piirnevale või lahusolevale alale, kui talle sama maardla piires kõikide kaevandamislubadega antud kaevandatavat maavara kokku jätkub kuni viieks aastaks. Tabeli 1 kohaselt on täidetud mäeeraldise laiendamise eeldus.

Käesolevaga soovib AS Kiirkandur laiendada Liivalaia 4 karjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaad Tallinna-Saku liivamaardla piires kahele eraldi lahustükile järgmiselt:

Liivalaia 4 mäeeraldise I lahustükk. Laienemine olemasoleva Liivalaia 4 karjääri lamamisse, et mäeeraldis hõlmaks lisaks plokkidele 83 ja 99 veel plokke 210 ja 84 nii pindalaliselt kui ka mahult ning osaliselt plokki 100. Laienemine plokile 210 tagab ka maardla ressursi säästlikuma kasutuse, sest siis ei pea jätma Talteri liivakarjääriga ühisele piirile tervikut. Lisaks sügavuti laienemisele taotletakse ka laienemist kirdenurka, plokile 129. Kuigi plokk 129 on registrikaardi järgi kirjeldatud kui ploki 69 lamamis oleva veealuse tarbevaruna, siis tegelikult

[1] „AS Baltifalt, OÜ C.B.A., AS Kiirkandur ja AS Teede REV-2 taotletavatel mäeeraldistel Tallinn-Saku liivamaardlas kavandatava liiva kaevandamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne“, heaks kiidetud Harjumaa Keskkonnateenistuse 23.08.2005 korraldusega nr 30-12-1/3588-2

hõlmab käsitletav kirdenurk nii veepealset kui ka veealust osa. Laienemise eesmärgil soovitakse hõlmata ainult veepealset osa. Veepealne osa mahus 5,67 tuh m^3 on soovitav liita aktiivse tarbevaru plokiga 99.

Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustükk. Laienemine Tallinna-Saku liivamaardla täiteliiva ploki 155 aT ja ehitusliiva ploki 156 aT piires, põhjaveetasemest kõrgemal, kuni 44,6 m absoluutkõrguse tasemeni (+0,7 m veetasemest). Mõlemad plokid on hõlmatud osaliselt: plokk 155 aT 6,07 ha ulatuses ja plokk 156 aT 8,93 ha ulatuses.

Kaevandatud maavara kasutamise otstarve – ehitusliivana, teedeehitus, täitepinnasena. Mäeeraldise materjali soovitakse kasutada nii üleriigiliselt oluliste kui ka kohalike ehitusobjektide liivaga varustamiseks.

Käesoleva taotlusega taotletakse ka keskkonnaloa pikendamist 15 aasta võrra.

2 Mäeeraldise maa-ala ja selle lähiümbruse kirjeldus

Taotletav mäeeraldis ja selle teenindusmaa paiknevad kahel erineval lahustükil. Taotletava mäeeraldise teenindusmaa pindala on kokku **35,53 ha**, sh mäeeraldise pindala **35,05 ha**. Järgnevalt on toodud lahustükkide lähiümbruse kirjeldus.

Liivalaia 4 mäeeraldise I lahustükk. Taotletava Liivalaia 4 mäeeraldise I lahustükk asub Harjumaal Saku vallas Männiku külas Tallinna-Saku liivamaardlas (registrikaart nr 109). Karjäär jääb Tallinna-Saku teest (tee nr 11340) ida poole. Mäeeraldise ja selle teenindusmaa pindala kattuvad (26,11 ha). Mäeeraldise veepealne lamam paikneb ühtsel tasapinnal, absoluutkõrgusel 45,23 m. Karjäär asub riigile kuuluval (Kaitseministeeriumi valduses) katastriüksusel Männiku harjutusväli (tunnus: 71801:001:0982). AS Kiirkandur ja Kaitseministeerium on mh sõlminud 17.07.2023 heade kavatsuste kokkuleppe, mille asjaolude ja tingimuste täitmisel annab Kaitseministeerium AS-le Kiirkandur loa kaevandamiseks. Kokkuleppe järgi tagab AS Kiirkandur kogu kaevandamistegevuse ajal Kaitseväe ja Kaitseliidu üksustele ligipääsu harjutusaladele, võimaldab Riigi Kaitseinvesteeringute Keskusel (edaspidi *RKIK*) paigutada karjääride aladele harjutusvälja piiriposte ning arvestab korrastamisel asjaoluga, et tulevikus saab selleset alast osaliselt Männiku harjutusvälja maastikusõiduala.

Taotletav mäeeraldis külgneb läänest Talteri liivakarjääriga (keskkonnaluba nr KL-509103), kus tegutseb OÜ Merko Kaevandused. Põhja pool asub Liivalaia III liivakarjäär, kus Balti Liiv OÜ kaevandab keskkonnaloa nr KMIN-099 alusel, ning idas on Liivalaia VI liivakarjäär, kus Osaühing Taba Kinnisvara kaevandab keskkonnaloa nr KMIN-149 alusel. Kaguservas on külgnemine Tammemäe IV liivakarjääri mäeeraldise teenindusmaaga – seal tegutseb Aktsiaselts TREF Nord loa nr KMIN-098 alusel.

Mäeeraldis kattub osaliselt I kategooria kaitsealuse liigi, kõre (*Bufo calamita*), ja II kategooria kaitsealuse liigi, kivisisaliku (*Lacerta agilis*), elupaigaga (tunnused: KLO9101954 ja KLO9120194). Mäeeraldise laiendus sügavuti ploki 210 kaevandamiseks ei kattu kaitsealuste liikide elupaikadega.

Ala kattub riigikaitselise ehitise Männiku lasketiir piiranguvööndiga (vööndi väline tunnus 33).

Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustükk. Taotletav Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustükk jääb Tallinna-Saku tee (tee nr 11340) ja Pumbajaama tee (tee nr 7180306) vahele RMK'le kuuluvatele maaüksustele Viimsi metskond 13 (tunnus: 71801:001:1259) ja Viimsi metskond

242 (tunnus: 71801:001:1406). Lahustüki mäeeraldise teenindusmaa pindala on 9,41 ha, sh mäeeraldise pindala 8,93 ha.

Pumbajaama tee kaudu on II lahustükil hea ühendus Tallinna ringtee põhimaanteega (nr 11). Lahustükil kasvab okaspuumets ja alale jääb perspektiivse Tallinna ringraudtee trassikoridor. Paralleelselt Pumbajaama teega kulgeb maa-alune vee ja kanalisatsiooni survetorustik ning selle kaitsevöönd (id 2680581). Taotletava alaga kattumist ei ole.

II lahustükk kattub osaliselt maaparandussüsteemi maa-alaga (vid kood 4109550010080002), kuhu on rajatud metsakuivenduskraavide võrgustik. Menetluse käigus kooskõlastatakse kaevandamine maaparandussüsteemi alal Põllumajanduse- ja Toiduametiga.

Taotletav ala jääb kogu ulatuses riigikaitseliste ehitiste Männiku lasketiiru (ID: 123) ja Männiku harjutusvälja (ID: 3714764) piiranguvööndites.

II lahustükist ida pool, Tallinna-Saku tee kõrval kulgeb kergliiklustee. Kergliiklustee alal kulgeb sidetrass. Taotletava alaga kattumist ei ole.

Männiku X uuringuruumi geoloogilise uuringu[2] käigus rajati piirkonda 6 puurkaevu, mis on võetud arvele Eesti looduse infosüsteemis (EELIS). Seirekaevude eesmärk on veetaseme seire tegemine maavara kaevandamise mõjude jälgimiseks. Puurkaevude kaitsevöönd on 5 m. Seire puurkaevude koodid on PRK0071106; PRK0071107; PRK0071108; PRK0071109; PRK0071110; PRK0071111. Taotletavale alale jääb neist puurkaev H-02 (vid kood PRK0071107). Kaevandamine puurkaevu lähiümbruses ja vajadusel puurkaevu ülemise, põhjaveetasemest kõrgemale jääva osa konstruktsiooni muudatused kooskõlastatakse Keskkonnaagentuuriga.

Lähim elamu (Männiku tee 149) jääb Männiku teest ida poole, taotletava mäeeraldise teenindusmaa I lahustükist ligikaudu 390 m kaugusele ning II lahustükist 490 m kaugusele. Teised elamud jäävad vähemalt 0,8 km kaugusele.

II lahustüki mäeeraldise ja selle teenindusmaa kirdeosa kattub Saku-Männiku kõre ja kivisisaliku püsielupaigaga (KLO3103362) ja selle piiranguvööndiga (KLO3003087) ning II lahustüki teenindusmaa kattub II kategooria kaitsealuse liigi *Lacerta agilis* (kivisisalik) leiukohaga (KLO9120787).

II lahustüki läheduses taotleb keskkonnaluba ka AS TREV-2 Grupp.

3 Andmed tehtud geoloogiliste uuringute kohta, maardla geoloogiline ja hüdrogeoloogiline lühiiseloomustus

3.1 Uuringud

Liivalaia 4 mäeeraldise I lahustükk. 1980–1981. a. põhja- ja keskosas (Remmel ja Jürgenson, 1982) ja 1979. a. lõunaosas (Remmel, 1980). Tallinna-Saku liivamaardla varu on kinnitatud EMK protokollilise otsusega nr. 97-7. Maardla kohta on koostatud registrikaart nr 0109, maardla varu on arvel Riiklikus maavaravarude bilansis (Kukk, 2002). Mäeeraldise põhja- ja keskosa paikneb maardla 99. varuploki piires ja lõunaosa 83. varuploki piires. Liivalaia 4 mäeeraldise liiva on uuritud 26 puuraugu ja sealt võetud proovide laboriandmestikuga.

[2] 2019. Tallinna-Saku liivamaardla Männiku X uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.12.2019), OÜ Inseneribüroo STEIGER, EGF 9368

2023. a koostas OÜ J.Viru Markšeideribüroo seletuskirja[3], milles vaadati üle piirkonna geoloogilised andmed, et olemasolevate varu plokkide lamamis olev varu samuti arvele võtta. Maa-ameti korraldusega 23. mai 2023 nr 1-17/23/1206 kinnitati olemasolevate varu plokkide lamamis täiteliiva aktiivse tarbevaru plokk 206 mahuga 933 tuh m^3. Maa-ametile esitatud aruandes oli plokk numbriga 206, kuid registrisse kanti see kui plokk 210.

Liivalaia 4 mäeeraldise I lahustüki piiresse jääv varu on kinnitatud 10.01.1997. a EMK 97-3 uuringu aruande nimetus "Aruanne Tallinna liivamaardla Saku osa eeluuringu tulemustest", fondi number 3909 põhjal.

Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustükk. Taotletaval alal on geoloogiline uuring[4] tehtud 2019. a. Antud uuringus kasutati maavaravaru hindamisel nii 2019. a puuritud puuraukude andmeid kui ka varasema, 1988. a uuringu[5] andmeid. Töö tulemusena kinnitati maavaravaru kuues erinevas plokis (Maa-ameti 12.06.2020 korraldus nr 1-17/20/1503).

3.2 Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline lühiiseloomustus

3.2.1 Liivalaia 4 mäeeraldise I lahustükk

Liivalaia 4 mäeeraldis paikneb sanduril, kus esineb keskmise-, peene- ja väga peeneteraline liiv, mis vastab ehitus- või täiteliiva nõuetele. Liiva terasuurus väheneb sügavuse suunas, ehitusliiva lamamiks on ülipeeneteraline aleuriitne liiv ja savikas vilgurikas aleuriit. Kattekiht on karjääri piires valdavalt eemaldatud. I lahustüki üldistatud läbilõige on järgmine:

0,2–0,8 m liivasegune kasvukiht;
4,0–7,5 m kollane eriterine (keskmise-peeneteraline) liiv vähese peene tardkivimilise kruusaga;
1,4–3,5 m kollane ja kollakashall väga peeneteraline liiv, ülipeeneteralise liiva vahekihtidega;
3,0–4,5 m hall tihe ülipeeneteraline, kihi allosas aleuriidikate vahekihtidega vilgurikas liiv;
1,5+ m hall väga tihe savikas vilgurikas aleuriit.

Tallinna-Saku maardlas levib kvaternaarisetete veekompleks. Keskmine põhjaveetase jääb kõrgusele 44,73 abs m.

Alloleva teksti on koostanud Hüdrogeoloog Katrin Erg, 2023, Maavarauuringud OÜ

Liivalaia 4 karjääri ümbruskonna lähimad sood on Valdeku (Männiku raba), Saku (Tammemäe) ja Pääsküla. Liivalaia 4 karjäärist idas asub Valdeku soo, mis on tekkinud nõo soostumisel. Valdeku soo turbakihi all on paiguti 0,2 m järvemuda. Järvesetted lasuvad liival. Soo toitub sademetest, eesvooluks on Katku oja ja Männiku karjäär.[6]

Liivalaia 4 karjäärist edelasse jääb Saku soo, mille lääneosa läbib Tallinna-Pärnu raudtee. Soo tekkis nõgude ja väikejärvede soostumisel, turba all on järvemuda ja järvelupja. Järvesetted lasuvad liival ja liivsavil. Soo toitub põhja- ja tulvaveest ning sademetest. Eesvooluks on Saku jõgi.[7]

---

[3] 2023. Seletuskiri maavaravaru arvelevõtmiseks Tallinna-Saku maardlas Liivalaia 4 liivakarjääri lamamis. OÜ J.Viru Markšeideribüroo, EGF 9741
[4] 2019. Tallinna-Saku liivamaardla Männiku X uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.12.2019), OÜ Inseneribüroo STEIGER, EGF 9368
[5] 1986. Lääne-Eesti liiva ja kruusliiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne (1986. a. projekt), Geoloogia Valitsus, EGF 4292
[6] Valdeku turbaala: https://turba.geoloogia.info/turbaala/451 - vaadatud 13.10.2023
[7] Saku turbaala: https://turba.geoloogia.info/turbaala/445 - vaadatud 13.10.2023

Liivalaia 4 karjäärist loodesse jääb Pääsküla soo, mis asub liivikul, mida läänest piirab Pääsküla kõlvik. Pääsküla soost läände jääb Tallinna-Pärnu maantee. Soo tekkis järve soostumisel (turba all on laiguti kuni 2,4 m paksuses järvemuda). Soo toitub sademetest, Pääsküla ning Saku jõgede tulvaveest, kirdeserva lähistel ka allikatest.[8] Soosetete veetase kõigub 0,0–0,5 m sügavusel maapinnast, kuivendatud aladel kuni 2 m, filtratsioonimoodul varieerub 0,04–6,0 m/ööp. **Soosetete vesi on seotud turba levikualaga**.[9]

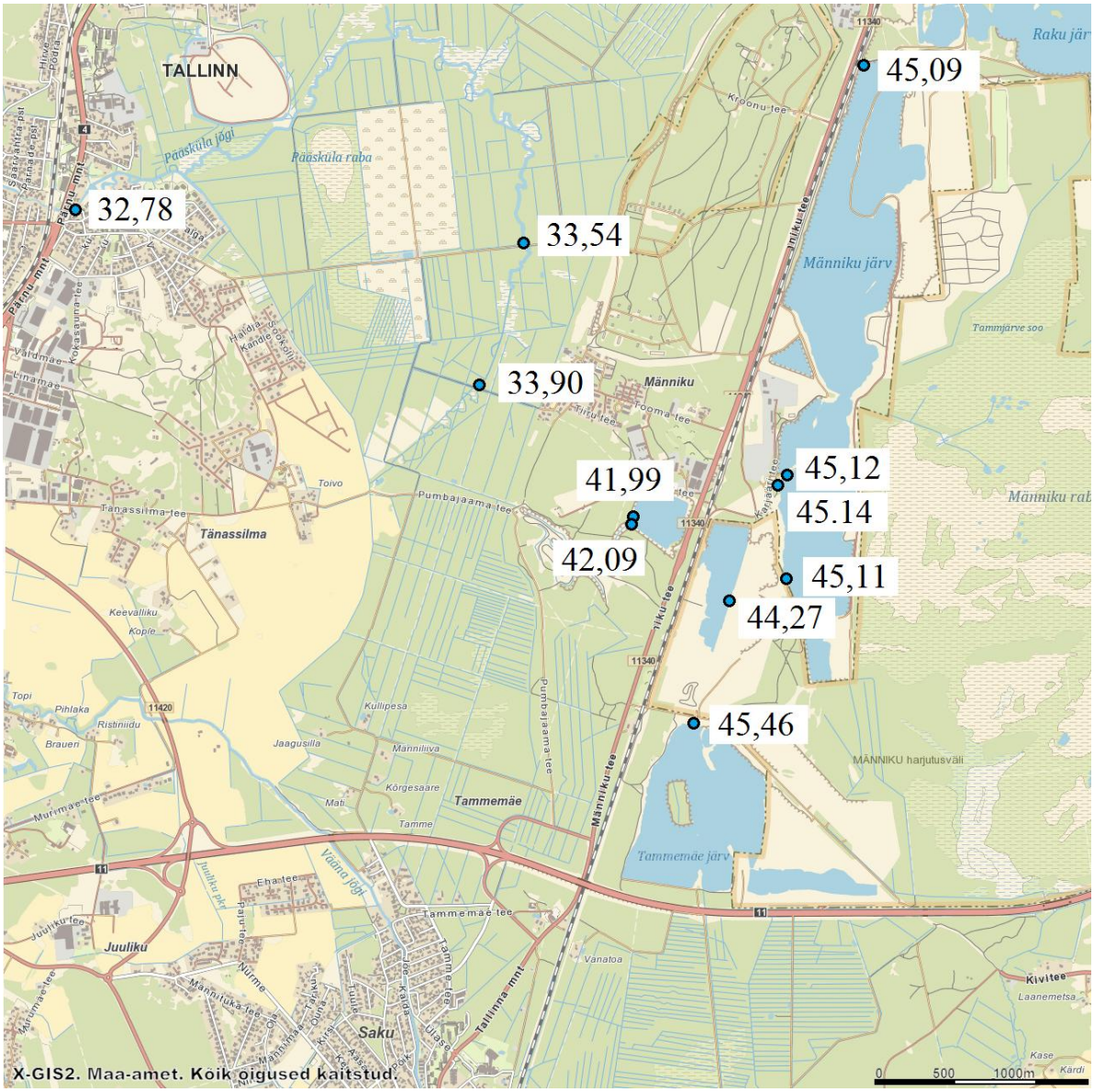
Tallinna-Saku maardlas levib kvaternaarisetete põhjavesi [Kvaternaari Männiku-Pelguranna põhjaveekogum (29§2013)]. Veekihi paksus sõltub maapinna reljeefist ja liivalasundi alumise pinna sügavusest ning kahaneb liiviku äärealade suunas. Põhjavesi toitub sademetest, intensiivsem on toitumine avatud liivaaladel, seejärel liivapinnasega metsaladel ning kõige väiksem rabaaladel. Kvaternaarisetete veekihi lamamiks on Ordoviitsiumi–Kambriumi veekompleks.

Liivalaia 4 karjääriümbruses mõõdeti veetasemeid 10.10.2023 (Tabel 2 ja Joonis 1). Veetasemete mõõtmise eelne aeg oli väga tormine ja sademeterohke. Varasemalt mõõdetud Männiku järve veetaseme absoluutkõrgused: septembris 2003 – 44,5 m (EH2000 – 44,7 m); novembris 2003 – 44,6 m (EH2000 – 44,8 m); 20.10.2008 – 44,9 m (EH2000 – 45,1 m).[10] Veetaseme pikaajalised vaatlused Männiku järvistus (Raku ja Männiku järved) näitavad, et veetaseme kõikumised sõltuvad hooajalistest ilmastikutingimustest ega ületa ±0,3–0,5 m.[11]

Tabel 2. Veetasemete mõõtmisandmed 10.10.2023

Jrk nr	Koordinaadid L-EST97		Veetaseme abs kõrgus EH2000, m	Mõõtmiskoha kirjeldus
	X	Y		
1	6579477.851	535811.372	32.78	Pääsküla kivisilla juures jõe veetase
2	6577054.519	539910.132	44.27	Talteri liivakarkääri veekogu veetase
3	6577166.712	540273.377	45.11	Männiku liivakarjääri (VEE2006020) veekogu veetase Liivalaia VI liivakarjääri kõrval
4	6576257.606	539710.733	45.46	Tammemäe järve (VEE2006040) veetase
5	6577825.805	540259.884	45.12	Männiku liivakarjääri (VEE2006020) veekogu veetase
6	6577850.800	540234.596	45.14	Nimeta veekogu (VEE2006090) veetase
7	6580389.066	540758.596	45.09	Männiku järve (VEE2006020) veetase Tallinna poolses otsas
8	6577534.100	539299.871	41.99	Valdeku järve (Liiva) väljalask, truubitoru alumine äär
9	6577532.850	539300.045	42.09	Valdeku järve (Liiva, VEE2006100) veetase
10	6578378.069	538323.672	33.90	Pääsküla jõe (VEE1095500) alguse veetase
11	6579263.593	538624.705	33.54	Pääsküla jõe laiema osa alguse veetase

[8] Pääsküla turbaalal: https://turba.geoloogia.info/turbaala/441 - vaadatud 13.10.2023
[9] Orru, M., Allikvee, H., Veldre, M., Širokova, M., Ramst, R. 1981. Harju rajooni turbamaardlate otsingulis-uuringuliste tööde aruanne 1979.–1981. a. Keila. EGF5199
[10] Kattai, V., Kotenjov, R. 2009. Liivalaia III mäeeraldise lamamis Tallinn-Saku liivamaardlas täiendava varu arvutuse seletuskiri (varu seisuga 01.04.2009). Töö nr 09/0423. OÜ Inseneribüroo STEIGER. Tallinn. EGF8132
[11] Vohta, A., Karimov, M., Uppin, M. 2019. Tallinna-Saku liivamaardla Männiku X uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.12.2019). OÜ Inseneribüroo STEIGER. Tallinn. EGF9368



Joonis 1. Mõõtmispunktide asukohad koos veetaseme absoluutkõrgusega.

3.2.2 Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustükk

Taotletav ala asub Männiku sandurtasandikul, Järva kihistu Võrtsjärve alamkihistu glatsiofluviaalse geneesiga horisontaalkihiliste liivade levikualal. Katendi paksus on mäeeraldise piires vahemikus 0,1–1,8 m (keskmine 0,5 m). Tüsedam katend koosneb valdavalt hästilagunenud turbamullast ja orgaanikarikkast savikast liivast. Kasuliku kihi ülemine osa on esindatud roostepruuni liivana. Sügavamal asuva liivalasundi moodustab keskmine- kuni ülipeeneteraline beež liiv, mis asendub enne lamamit väga peene- kuni ülipeeneteralise hallika liivaga. Materjal muutub sügavuse suunas peenemaks ja aleuriitsemaks. Kasuliku kihi (liivavaru) paksus jääb taotletava mäeeraldise piires 6,7–13,4 m vahemikku. Osaliselt jääb liivakiht põhjaveetasemest (keskmine abs kõrgus 43,9 m) madalamale.

Liivalasundile moodustavad lamami hallid kuni lillakashallid savid, kohati viirsavid. Taotletava mäeeraldise lamam jääb absoluutkõrgusele 44,6 m, liivalasundi/varu lamam aga sellel alal absoluutkõrgusele 35,7–40,8 m.

Tallinna-Saku liivamaardla (Männiku liiviku) piires ja ümbruses levib ulatuslik liustikujõe liivade veekiht, mis jätkub erineva geneesiga liivadega seotud veekihina kuni mereni. Maardla jääb veelahkme alale. Läänest dreenib ala Vääna jõe (VEE1094500) Pääsküla lisajõgi (VEE1095500), lõunast ja kagust Vääna jõe ülemjooksu kraavid, idast ja kirdest Kurna oja (VEE1093100), põhjast Ülemiste järv (VEE2005900). Veekihi paksus sõltub maapinna reljeefist ja liivalasundi alumise pinna sügavusest. Kihi tüsedus kahaneb liiviku äärealade suunas. Vabapinnaline põhjavesi toitub sademetest kogu liiviku alal. Põhjavee toitumine on kõige intensiivsem avatud liivaaladel, seejärel liivapinnasega metsa aladel ning kõige väiksem rabaaladel.

Männiku X uuringuruumi geoloogilise uuringu käigus mõõdeti kõigis puuraukudes põhjavee tasemed. Geoloogilise uuringu välitööd viidi läbi veebruaris-märtsis 2019. Kvaternaarisetete põhjaveetase jääb maapinnast vahemikku 2,5–7,0 m. Põhjavee tase jääb puuraukude andmetel absoluutkõrgustaseme vahemikku 41,77–45,54 m. Taotletaval Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustükil jääb keskmine põhjaveetase absoluutkõrgusele 43,9 m.

4 Taotletava mäeeraldise piires oleva maavara kvaliteedi ja koguse iseloomustus

4.1 Maavara kvaliteet

Liivalaia 4 mäeeraldise I lahustükk. Liivalaia 4 mäeeraldise liiva kvaliteedi hindamisel on kasutada 26 puuraugu 93 proovi andmed. Maavara tingimustele vastava ehitusliiva lõimis on järgmine: >5 mm osakesi (kruusa fr.) 0,0–7,7% (keskm. 1,1%); 5- 0,05 mm osakesi (liiva fr.) 95,9–98,7% (keskm. 97,5%); <0,05 mm osakesi (savi ja tolm) 0,3–3,7% (keskm. 1,4%). Aktiivse tarbevaru ploki 210 (täiteliiv) materjali omadused on esitatud tabelis 3.

Tabel 3. Ploki 210 kvaliteedinäitajad

Näitajad:	Min	Max	Kaalutud keskmine
Kruusafraktsiooni sisaldus (≥5 mm), %	0,0	0,1	0,0
Liivafraktsioon koos peenosisega (≤5 mm), %	99,9	100,0	100,0
Peenosise sisaldus (<0,05 mm), %	0,5	9,5	3,2
Väljasõelutud liiva omadused			
Peensusmoodul	0,4	1,2	0,7
Peenosise % ainult liivafraktsioonist	0,5	9,5	3,2

Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustükk.

Tabel 4. Veepealse ploki 155 kvaliteedinäitajad

Loodusliku materjali koostise näitajad	
Kruusa sisaldus (fraktsioon >5 mm), %	0,0 – 0,9% (keskmine 0,3%)
Liiva sisaldus (5 – 0,05 mm), %	96,7 – 98,9% (keskmine 98,4%)
Savi- ja tolmuosakeste sisaldus (<0,05 mm), %	0,7 – 2,6% (keskmine 1,3%)
Liiva peensusmoodul	1,5 – 2,2 (1,8)
Orgaanika proovide arv	3
Orgaanika keemilise analüüsi tulemused	Etalonist tumedam

Tabel 5. Veepealse ploki 156 kvaliteedinäitajad

Loodusliku materjali koostise näitajad	
Kruusa sisaldus (fraktsioon >5 mm), %	0,0 – 1,6% (keskmine 0,3%)
Liiva sisaldus (5 – 0,05 mm), %	95,7 – 99,8% (keskmine 98,5%)
Savi- ja tolmuosakeste sisaldus (<0,05 mm), %	0,1 – 4,2% (keskmine 1,2%)
Liiva peensusmoodul	0,8 – 2,2 (1,6)

4.2 Maavaravaru kogus

Taotletav mäeeraldis ja selle teenindusmaa paiknevad kolmel erineval lahustükil. Taotletava mäeeraldise teenindusmaa pindala on kokku **35,53 ha**, sh mäeeraldise pindala **35,05** ha. Lahustükkide pindalad jagunevad järgmiselt:

I lahustükk – 26,11 ha (mäeeraldis), 26,11 ha (mäeeraldise teenindusmaa);
II lahustükk – 8,93 ha (mäeeraldis), 9,41 ha (mäeeraldise teenindusmaa).

Liivalaia 4 mäeeraldise taotletav maavaravaru kogus on toodud järgmistes tabelites.

Tabel 6. Liivalaia 4 mäeeraldise I lahustüki maavaravaru kogus (ühik – tuh m^3)

Ploki nr	Ploki varu maavarade registris (seisuga 30.09.2026)	Taotletava mäeeraldisega hõlmatav ploki varu
83 (ehitusliiv, veepealne)	146,738	146,738
84 (täiteliiv, veepealne)	13	13
99 (ehitusliiv, veepealne)	200,187	200,187
129 (ehitusliiv, veepealne)*	428	5,67
100 (ehitusliiv, veealune)*	467	313
210 (täiteliiv, veealune)	933	933

* mahu määramisel on lähtutud mäeeraldisega kattuvast ploki osast kasutades pinnamudeleid, mis on koostatud insenerigraafika programmiga Bentley PowerSurvey V8i.

Tabel 7. Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustüki maavaravaru kogus.

Ploki nr	Ploki pindala (ha)	Ploki varu maavarade registris (seisuga 30.09.2026) (tuh m^3)	Taotletava mäeeraldisega hõlmatav ploki pindala (ha)	Taotletava mäeeraldisega hõlmatav varu (tuh m^3)
Katend	-	-	8,93	45
155 (täiteliiv, veepealne)*	33,05	381	6,07	58
156 (ehitusliiv, veepealne)*	57,14	1747	8,93	236

* mahu määramisel on lähtutud mäeeraldisega kattuvast ploki osast kasutades pinnamudeleid, mis on koostatud insenerigraafika programmiga Bentley PowerSurvey V8i.

5 Mäeeraldise ja teenindusmaa piiride põhjendus koos kaevandamisele kuuluvate varude määramisega

5.1 Mäeeraldise ja mäeeraldise teenindusmaa piiride valiku põhjendus

Taotletav mäeeraldis ja selle teenindusmaa paiknevad kahel lahustükil. Taotletava mäeeraldise teenindusmaa pindala on kokku 35,53, sh mäeeraldise pindala 35,05 ha.

Taotletava Liivalaia 4 mäeeraldise ***I lahustüki*** teenindusmaa piir ei muutu ning selle pindalaks on 26,11 ha. Taotletava mäeeraldise I lahustüki piir muutub pindalaliselt ning selle pindalaks on 26,11 ha. Ala hõlmab aktiivse tarbevaru plokke 99, 210, 83, 84 nii pindalaliselt kui ka mahult täielikult ning osaliselt plokki 100 (313 tuh m^3) ning plokki 129 (5,67 tuh m^3, soovitav liita antud maht plokiga 99).

Mäeeraldise lamamiks on plokkide 210, 83, 84, 129 ja 99 lamamid. Kokkuvõtvalt on plokkide 83, 84, 129 ja 99 lamam absoluutkõrgusel 45,23 m. Ploki 210 lamam asub absoluutkõrgusel 32,30…40,41 m. Mäeeraldise kagunurgas jäetakse varu kaevandamata ca 50 m laiuse rohekoridori alalt (kokku maht 67,7 tuh m^3).

Taotletava Liivalaia 4 mäeeraldise ***II lahustüki*** pindala on 8,93 ha ning mäeeraldise teenindusmaa pindala on 9,41 ha. II lahustükiga hõlmatakse osaliselt Tallinna-Saku liivamaardla (registrikaardi nr 109) aktiivsed tarbevaru plokid 155 ja 156. Mäeeraldise lamam asub absoluutkõrgusel 44,6 m (+0,7 m keskmisest veetasemest).

5.2 Kaevandatavad varud

Mäetööde läbiviimisel tuleb ümbritseva maapinna stabiilsuse tagamiseks kujundada mäeeraldise perimeetril selle külgedele lauged nõlvad ehk kaitsetervikud (nõlvatervikud), arvestades kaevandatava materjali loomulikku varisemisnurka (püsinõlvust). Kuna kaitsetervikutesse jääb osa maavaravarust, väheneb kaevandatav varu nõlvakao (kaitseterviku) ulatuses. Taotletav mäeeraldis külgneb osaliselt teiste karjääridega (nii olemasolevad kui ka taotletavad), mistõttu ei ole kaitsetervikute jätmine kogu perimeetri ulatuses otstarbekas. Kaitsetervikute ulatus erinevatel lahustükkidel on kirjeldatud järgmiselt.

I lahustükk. I lahustükil jääb kaitsetervik Liivalaia VI mäeeraldisega külgnevale piirile (piiripunktide 3-5 vahel) tulenevalt mäeeraldiste lamamite kõrgusest (Liivalaia VI 45,73 m, Liivalaia 4 45,23 m). Veepealne kaitsetervik tuleb jätta veel plokk 83 kagunurka lühikese lõiguna rohekoridorist kuni Liivalaia VI liivakarjäärini ja plokk 83 edelapiirile rohekordorist kuni Talteri liivakarjäärini. Veealune nõlvatervik tuleb jätta ploki 210 ida-, põhja- ja lõunapiirile.

Tuginedes praktilisele kogemusele Liivalaia 4 karjääris kaevandamisele ja maavara kao vähendamise eesmärgil ei jäeta nõlvatervikut kaguküljele rohekoridori piirile. Seal täidetakse nõlv koheselt kaevandamisega paralleelselt katendiga või karjääri sisse toodava materjaliga. Täitmisel moodustatakse nõlv nii, et selle ülemine perv algab 3 m kauguselt rohekoridoripiirist. See aitab tagada kokkulepet Riigi Kaitseinvesteeringute Keskusega, mille alusel kaevandaja tagab Kaitseväe ja Kaitseliidu üksustele ligipääsu harjutusaladele ja võimaldab harjutusvälja piiripostide paigaldamise karjäärialale.

Lisaks kaitsetervikutele väheneb kaevandatav varu ka rohekoridori alla jäävas osas. Rohekoridori ulatus ja paiknemine, mida käesolevas taotluses arvestatakse on kooskõlastatud Keskkonnaameti kirjaga 23.07.2021 nr DM-115732-5.

II lahustükk. II lahustükil ei jää kaitsetervikut Männiku XXI liivakarjääriga piirnevale küljele (piiripunktide 12–1 vahel). Samuti ei planeerita kaitsetervikut taotletava lahustüki lõunapoolsesse serva, sest see külgneb taotlemisel oleva karjäärialaga. Ülejäänud külgedele tuleb jätta kaitsetervik.

Kaitsetervikute mahu määramisel on kasutatud pinnamudeleid, mis on koostatud insenerigraafika programmiga Bentley PowerSurvey V8i. Külgede veepealseks nõlvuseks on arvestatud 1:2 (vastab kaldele 25–26°) ja veealuseks nõlvuseks 1:4 (vastab kaldele 14°). Kokkuvõtvalt on maavaravarud, kaitsetervikute maht ja kaevandatava varu kogused taotletava mäeeraldise piires toodud järgmises tabelis.

Tabel 8. Kaitsetervikute maht ja kaevandatav varu Liivalaia 4 mäeeraldise I lahustükil (ühik – tuh m^3). vp – veepealne; va - veealune

Ploki nr	Taotletava mäeeraldisega hõlmatav ploki varu	Kaitseterviku (nõlvaterviku) maht	Kaevandatav varu
83 (ehitusliiv, vp)	146,738	4,98 67,7 (rohekoridori alla jääv varu)	74,058
84 (täiteliiv, vp)	13	0	13
99 (ehitusliiv, vp)	200,187	0,36	199,827
129 (ehitusliiv, vp)*	5,67	0,01	5,66
100 (ehitusliiv, va)*	313	10	303
210 (täiteliiv, va)	933	153,4	779,6
Kokku (täiteliiv)	**946**	**153,4**	**792,6**
Kokku (ehitusliiv)	**665,595**	**83,05**	**582,545**
Kokku	**1611,595**	**236,45**	**1375,145**

Tabel 9. Kaitsetervikute maht ja kaevandatav varu Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustükil (ühik – tuh m^3).

Ploki nr	Taotletava mäeeraldisega hõlmatav ploki varu	Kaitseterviku (nõlvaterviku) maht	Kaevandatav varu
155 (täiteliiv, veepealne)	58,2	1,6	56,6
156 (ehitusliiv, veepealne)	235,8	11,8	224,0
Kokku	**294,0**	**13,4**	**280,6**

Kokku on kaevandatava varu maht 1655,745 tuh m^3. Arvestades, et taotletakse keskkonnaloa pikendamist 15 a võrra, on keskmine tootmismaht 1656 / 22 ≈ **75,3 tuh m^3**.

6 Kavandatav kaevandamise tehnoloogia ja eemaldatav mulla kogus ning selle ladustamise ja kasutamise kirjeldus

Taotletava Liivalaia 4 mäeeraldise ***I lahustükil*** on mäenduslikud kaevandamistingimused soodsad, kuna tegemist on töötava karjääriga. Alale on hea juurdepääs – lõuna suunal on ühendus Järvistu kruusateega (tee nr 7180356), mis ühendab karjääri Tallinn-Saku kõrvalmaanteega (tee nr 11340) ja Tallinna ringtee põhimaanteega (tee nr 11) ning põhja suunal

on ühendus Järvistu asfaltteega (tee nr 7180355) läbi Liivalaia III liivakarjääri, mille karjäärialalt väljasõit on koostöös Balti Liiv OÜ-ga 100 meetri ulatuses asfalteeritud 2023. aasta suvel tulles vastu Saku Vallavalitsuse nõudele. Kattekihi moodustas algselt 0,2–0,8 m paksune (keskmine 0,4 m) liivakas huumusesegune kasvukiht. Mäeeraldise piires esineb looduslikus seisundis (koorimata) katendit peale rohekoridori alal, kus kaevandamist ei toimu. Mäeeraldise I lahustüki teenindusmaa piires on looduslikus seisundis ja juba kooritud ning ladustatud hinnanguliselt 51 tuh m^3 katendit.

Taotletava Liivalaia 4 mäeeraldise ***II lahustükil*** on mäenduslikud kaevandamistingimused samuti soodsad. Mäeeraldisele kavandatakse juurdepääsud nii põhja-lõunasuunaliselt Pumbajaama teelt, mis avab võimaluse suunduda Tallinna ringteele või Tallinna–Saku kõrvalmaanteele nr 11340 kui ka põhja poole jäävalt Krossi teelt. Juhul kui ringraudtee ehitus realiseerub, on kaks juurdepääsu vajalikud. Taotletav maavaravaru on veepealne, mäeeraldise lamam on horisontaalne tasapind absoluutkõrgusel 44,6 m. Kattekihi paksus on 0,1–1,8 m (keskmine 0,5 m). Karjääri avamisel tuleb mäeeraldiselt raadata mets ning juurida kännud. Katend (kasvukiht ning orgaanika- ja rauarikka rooste- kuni tumepruuni liivana, kohati esineb turbamulda ning hästi-ja vähelagunenud turvast) vallitatakse mäeeraldise teenindusmaal kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Katendivallide asukohad ja parameetrid määratakse kaevandamisprojektis. Ladustatud katend kasutatakse hiljem ammendatud karjääri põhja ja nõlvade korrastamisel. Korrastamistöödeks mittevajaliku katendi võib võõrandada vastavalt kehtivale seadusele. Katendi maht mäeeraldise II lahustükil on 45 tuh m^3.

Kasuliku kihi paksus on vahemikus 1,7–5,8 m (keskmine 3,6 m), sh täiteliiva plokis keskmiselt 1,4 m (vahemik 0,4–2,9 m). Maavara kaevandatakse kuni kahe kaeveastmega.

Maavaravaru kaevandamiseks ja laadimiseks kasutatakse ekskavaatorit ja frontaallaadurit. Veealuse maavaravaru kaevandamisel kasutatakse ekskavaatorit ja pinnasepumpa. Liiva väljavedu karjäärist toimub autotranspordiga. Vajadusel kasutatakse paljandustöödel ja/või kaevandamisel abimehhanismina ka buldooserit ning kaevise sõelumiseks ka sõelumissõlme. Karjäärimasinate võimsused jäävad üldjuhul vahemikku ~125–190 kW, veokid ~300–400 kW. Kaevandatakse kaevandamise projekti järgi, mis koostatakse pärast keskkonnaloa saamist.

7 Keskkonnatingimused ning kaevandamisega kaasneda võivad keskkonnahäiringud ja keskkonnaseire vajadus

Maavara kaevandamisega mõjutatakse alati suuremal või vähemal määral looduskeskkonda, kuid keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõuetest kinnipidamise abil on võimalik negatiivseid mõjusid minimeerida. Kruusa ja liiva kaevandamisel on põhilisteks keskkonda mõjutavateks teguriteks maastikupildi visuaalne muutumine, müra ja tolm. Liiva kaevandamine ei põhjusta maapinnas võnkeid ja vibratsiooni. Samuti ei kaasne kavandatud töödega mõju, mis oleks seotud valguse, soojuse, kiirguse või lõhnadega. Kaevandaja peab kaevandamise käigus tagama, et kaevandamisega põhjustatakse võimalikult vähesel määral keskkonnahäiringuid. Kaevandamise käigus tootmisjäätmeid ei teki ning prügi ladustamine karjäärialale on keelatud. Karjääri teenindavad masinad peavad olema läbinud regulaarse tehnilise kontrolli. Juhul kui ikkagi tekib olukord, kus naftaproduktid on masinatest lekkinud, kohustub kaevandaja viivitamatult reostuse likvideerima vahenditega, mille olemasolu on karjääris ette nähtud.

7.1 Müra

Eestis on välisõhus leviva müra normtasemed kehtestatud keskkonnaministri 16.12.2016. a määrusega nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“. Mürataseme normeerimisel lähtutakse ajavahemikust (päeva- ja ööaeg on vastavalt 07.00-23.00 ja 23.00-07.00), müraallikast, müra iseloomust ja välismüra puhul hoonestatud või hoonestamata ala kategooriast. Taotletava Liivalaia 4 lähiala käsitletakse vastavalt keskkonnaministri määrusele nr 71 kui II kategooria ala, kus tööstusmürale kehtivad järgmised piirväärtused: päevasel ajal 60 dB ja öisel ajal 45 dB. Arvestades, et karjäär töötab päevasel ajal tuleb tagada vastav päevase aja normtase elamumaa-alal. Kaevandaja on kohustatud järgima määruses 71 kehtestatud normtasemeid. Maavara kaevandamise, töötlemise ja transportimisega kaasneb müra, mida tekitavad karjääris töötavad kaevandamismasinad. Ekskavaatori, frontaallaaduri ja kallurite müratase jääb vahemikku 90...110 dB, sõelumissõlme müratase kuni 110 dB piiresse. Tööpäeva keskmisena jääb müratase eelpool märgitud piiridest väiksemaks, sest masinad ei tööta pidevalt täisvõimsusel.
Müratase sõltub müraallika kaugusest ning helivõimsustasemest. Teades kaugust punktallikalisest müratekitajast ($R1$) ning sellel kaugusel olevat mürataset $Lp(R1)$, saab arvutada mürataseme $Lp(R2)$ suvalisel kaugusel ($R2$) müraallikast järgmise valemiga:

$$Lp(R2) = Lp(R1) - 20 \times Log_{10}\left(\frac{R2}{R1}\right)$$

$Lp(R1)$ – masina poolt tekitatav müratase mõõdetud kaugusel $R1$ (dB);
$R1$ – mõõtmise kaugus müraallikast (m);
$Lp(R2)$ – arvutatav müratase esialgsest müraallikast kaugusel $R2$ (dB);
$R2$ – kaugus esialgsest müraallikast (m).

Lähim elamu (Männiku tee 149) jääb Männiku teest ida poole, taotletava mäeeraldise teenindusmaa I lahustükist ligikaudu 390 m kaugusele ja II lahustükist ligikaudu 490 m kaugusele. Teised elamud jäävad vähemalt 0,8 km kaugusele. Järgmises tabelis on toodud arvutuslik müratase (arvutuse aluseks on 1 m kaugusel mõõdetud helirõhutase, väärtusega 90 dB) lähimate elamute juures.

Tabel 10. Arvutuslik müratase elamute juures

Kinnistu	Mäeeraldise lahustüki teenindusmaa minimaalne kaugus elamust (m)	Müratase elamu juures (dB)
Männiku tee 149	390 (I lahustükist)	38
	490 (II lahustükist)	36

Eeltoodud arvutuskäik ei arvesta loodusliku müra summutava teguriga (kõrghaljastus). Müra summutavateks täiendavateks teguriteks on veel karjääri küljed ja katendist vallid, sest müraallikad paiknevad üldiselt karjäärisüvendis.

Arvestades üksikmajapidamise kaugust taotletavast alast, karjääri süvendis töötamisest tuleneva müra summutust ning metsaga ümbritsetust, ei ulatu karjääritegevusest tulenev müramõju lähima majapidamiseni.

7.2 Tolm

Kaevandatav materjal loodusliku niiskuse tõttu ei tolma, tolmu võib eralduda ainult veokite liikumisel karjääri siseteedel, kuid arvestades, et veokite liikumiskiirus on karjääris piiratud

(tavaliselt kuni 30 km/h), siis on võimalik vaid minimaalne tolmu leke selleks soodsate ilmaolude korral. Sellest tulenevalt peab kuival perioodil vajadusel rakendama tolmuteket vähendavaid meetmeid (nt masinate kiiruse piiramine või tee niisutamine).

Maavara kaevandamisel ja veol õhku eralduvad töötavate masinate heitgaasid hajuvad õhus ja neis esinev saastekomponentide sisaldus ei ületa lubatud piirväärtusi.

7.2.1 Hinnang kaevandamise käigus tekkida võivate saasteainete heitkoguse kohta

Keskkonnaministri 14.12.2016 määruse nr 67 „Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba“ kohaselt õhusaasteluba on nõutav, kui käitise kõikidest ühel tootmisterritooriumil asuvatest heiteallikatest väljutatakse saasteaineid koguses, mis ületab määruse lisas nimetatud künniskogust. Arvestades tegevusi taotletavas Liivalaia 4 karjääris on kohane hinnata määruse nr 67 lisas nimetatud saasteainetest vaid tahkete osakeste (PM-sum) tekkimist, mille koguse puhul >1 tonni aastas on nõutav keskkonnaluba paiksest heiteallikast saasteainete välisõhku väljutamiseks.

Kaevandamise käigus tekkida võivate tahkete osakeste heitkoguste (summaarsed tahked osakesed PM-sum, peenosakesed PM10 ja eriti peenikesed osakesed PM2,5) arvutamiseks saab kasutada USA Keskkonnakaitseagentuuri (US EPA) juhendmaterjalis[12] kirjeldatud metoodikat, mille puhul on ühe tonni kaevise ümberpaigutamise (laadimine, kaevandamine) käigus tekkiv osakeste eriheide arvutatav järgmise valemiga:

$$E = k(0{,}0016)\frac{\left(\frac{U}{2{,}2}\right)^{1{,}3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1{,}4}}$$

E – osakeste (PM-sum) eriheide (kg/t);
k – osakeste suuruse kordaja;
U – keskmine tuulekiirus (m/s);
M – materjali niiskusesisaldus (%).

Osakeste suuruse kordaja võrrandis k varieerub sõltuvalt osakeste suuruse vahemikust järgmiselt:

Osakeste suurus				
< 30 µm	< 15 µm	< 10 µm	< 5 µm	< 2,5 µm
< 0,03 mm	< 0,015 mm	< 0,01 mm	< 0,005 mm	< 0,0025 mm
k = 0,74	k = 0,48	k = 0,35	k = 0,20	k = 0,053

PM-sum korral on k väärtus 0,74. Riigi ilmateenistuse andmetel oli 1991–2020 keskmine tuulekiirus (U) Eestis 3,5 m/s. Materjali niiskusesisalduse protsendiks on arvestatud 3%. Valemi kohaselt on ühe tonni kaevise ümberpaigutamise käigus tekkiv osakeste eriheide järgmine:

[12] AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources (Chapter 13: Miscellaneous Sources) 13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-10/documents/13.2.4_aggregate_handling_and_storage_piles.pdf

$$E = 0{,}74(0{,}0016)\frac{\left(\frac{3{,}5}{2{,}2}\right)^{1{,}3}}{\left(\frac{3}{2}\right)^{1{,}4}} = 0{,}0012\ kg/t$$

Taotletava liivakarjääri keskmise tootmismahu (75,3 tuh m^3 ehk 113 tonni) kaevandamisel on tahkete osakeste summaarne heitkogus järgmine:

$$Mpm = E \times \frac{G}{1000} = 0{,}0012 \times \frac{112950}{1000} = 0{,}136\ t/a$$

Kui karjääris kasutatakse mobiilset sõelumissõlme, siis EPA juhendmaterjali kohaselt on looduslikult niiske materjali sõelumisel eriheide kuni 0,0011 kg/t. Toodangu töötlusseadmest väljumisel on eriheide 0,00007 kg/t. Arvutatud eriheide kaevandamisel on 0,0012 kg/t. Arvestades, et kogu kaevis läbib maksimaalselt 1 sõelumistsükli ja 2 laadimistsüklit, siis on kaevandamise käigus tekkiv kogu tootmisprotsessile vastav osakeste eriheide järgmine:

$$0{,}0011 + (1 \times 0{,}00007) + (2 \times 0{,}0012) = 0{,}00362\ kg/t$$

Taotletava liivakarjääri keskmise tootmismahu (75,3 tuh m^3 ehk 113 tonni) kaevandamisel koos materjali töötlemisega on tahkete osakeste summaarne heitkogus järgmine:

$$Mpm = E \times \frac{G}{1000} = 0{,}00362 \times \frac{112950}{1000} = 0{,}409\ t/a$$

Järelikult ei ületata kaevandamise käigus keskkonnaministri 14.12.2016 määruses nr 67 toodud künniskoguseid. Eelnenust tulenevalt puudub taotletavas Liivalaia 4 karjääris vajadus välisõhus lenduvate peenosakeste (tolmu) seireks ja puudub vajadus taotleda õhusaaste luba.

7.3 Reostus

Kaevandamise käigus tootmisjäätmeid ei teki ning prügi ladustamine karjäärialale on keelatud. Kaevandamismasinatest tingitud keskkonnareostuse vältimiseks tankimise ja hoolduse käigus tuleb välistada kütuse ja määrdeõlide sattumine karjääri põhjale ja sealtkaudu vette. Karjääri teenindavad masinad peavad olema läbinud regulaarse tehnilise hoolduse, et vältida diislikütuse ja õli lekkeid. Lekete tekkimisel on kaevandaja kohustatud viivitamatult reostuse likvideerima vahenditega, mille olemasolu on karjääris kohustuslik.

7.4 Vesi

7.4.1 I lahustükk

Alloleva teksti on koostanud Hüdrogeoloog Katrin Erg, 2023, Maavarauuringud OÜ.

Maves OÜ 2022. aasta uuringu järgi püsivad järvede veetasemed praegusel tasemel seni, kuni neist toimub pinnavee äravool (st, et järve veebilanss on positiivne). Kui äravool lakkab, algab ka järvede veetaseme alanemine põhjavee filtratsioonivoolu mõjul.[13] Põhjavee filtratsioonivool lääne ja ida suunas võib oluliselt suureneda liivakarjääri laienedes samades suundades. Praegu ja ka perspektiivses järvede konfiguratsiooni lahenduses on säilitatud kaks teineteisest

[13] Voolma, M., Raadla, K. 2022. Tallinna-Saku liivamaardla hüdroloogilised ja hüdrogeoloogilised tingimused. Maves Tallinn 162 lk.

eraldatud piirkonda, kus veepindade vahe on *ca* 2,5 m. Need on Tammemäe ja Männiku järved, kus veepind võib tõusta kuni 45,5 meetrini.[14] Erinevalt Maves OÜ uuringust oli Tammemäe ja Männiku järvede veetase 10.10.2023 absoluutkõrgusel 45,+ m (Joonis 1). Tammemäe järve ja Männiku järve veetasemete absoluutkõrguste vahe samal ajal oli 45,46 – 45,11 = 0,35 m ehk Tammemäe järve veetaseme absoluutkõrgus on 35 cm kõrgemal kui Männiku järve veetase.

Võttes arvutuste aluseks Maves OÜ töös nr 16155 toodud andmed ja hinnangulised parameetrid läänesuunal (tabel 11), kus liivade ja kruusade filtratsioonimoodul sõltub materjali terajämedusest ja puhtusest ning on 2–40 (100) m/ööp[15], saame filtratsioonikiiruseks vastavalt allpool toodud arvutuskäigule 0,48 m/ööp. Männiku X uuringuruumi geoloogilise uuringu käigus tehtud katsepumpamistel oli ~10 m veekihi filtratsioonimoodul keskmiselt 27,2 m/ööp.[16] Katsepumpamiste filtratsioonimooduli 27,2 m/ööp korral saame kvaternaarisetete põhjavee filtratsioonikiiruseks 0,33 m/ööp.

Tabel 11. Hinnangulised parameetrid

Tähis	**Selgitus**	**Ühiku suurus**
K	liiva keskmine filtratsioonimoodul, m/ööp	40[17] ; 27,2[18]
n	poorsus	0,25[19]
h1	Männiku järve keskmise veetaseme abs kõrgus, m	45,11
h2	Pääsküla jõe veetaseme abs kõrgus kivisilla juures, m	32,78
L	vahemaa Männiku järvest kuni Pääsküla jõeni kivisilla juures, m	4700
H	veekihi keskmine paksus, m	10
x	keskmine laius Männiku järve põhjapoolsest osast kuni Tammemäe järveni, m	4210

Läbilõikes, m, $F = 10 * 4210 * 4700 = 197\,870\,000$ m^3

Hüdrauliline gradient, $I = (45{,}11 – 32{,}78) : 4700 = 0{,}003$

Vooluhulk, kui $K = 40$ m/ööp, $Q = 40 * 197\,870\,000 * 0{,}003 = 23\,744\,400$ m^3/ööp

$K =$ **27,2** m/ööp, $Q =$ **16 146 192** m^3/ööp

Darcy kiirus, $V = Q/F = 23\,744\,400 : 197\,870\,000 = 0{,}12$ m/ööp;

$V =$ **0,08** m/ööp

Filtratsiooni kiirus, $Vf = V/n = 0{,}12 / 0{,}25 = 0{,}48$ m/ööp; $Vf \approx$ **0,33** m/ööp

Aeg 4700 m läbimiseks allavoolu, $T = 4700 / 0{,}48 \approx 9792$ ööpäeva (*ca* 27 aastat);

$T \approx$ **14242** ööpäeva (*ca* 39 aastat) .

[14] *Ib*.
[15] *Ib.*
[16] Vohta, A., Karimov, M., Uppin, M. 2019. Tallinna-Saku liivamaardla Männiku X uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.12.2019). OÜ Inseneribüroo STEIGER, aadress: Männiku tee 104, 11216 Tallinn. EGF9368
[17] Voolma, M., Raadla, K. 2022. Tallinna-Saku liivamaardla hüdroloogilised ja hüdrogeoloogilised tingimused. Maves Tallinn 162 lk.
[18] Vohta, A., Karimov, M., Uppin, M. 2019. Tallinna-Saku liivamaardla Männiku X uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.12.2019). OÜ Inseneribüroo STEIGER, aadress: Männiku tee 104, 11216 Tallinn. EGF9368
[19] Puhta kruusa ja jämeliiva veeand on kuni 0.3 mahuosa (survetus vees sama kui efektiivpoorsus). Veeand (efektiivpoorsusena) on kvaternaarisetetes 0.2-0.3. Tamm, I., Metsur, M. 2017. Põhjaveevaru hindamise juhend. OÜ Maves töö 16155, Tallinn. 67 lk.

Põhjavee voolukiirus kvaternaarisetetes Männiku järvest (sh Liivalaia 4 karjäär) kuni Pääsküla jõeni (kivisilla juures) on väga aeglane. Liivalaia 4 karjäär piirneb idast Liivalaia VI liivakarjääriga ja Männiku liivakarjääriga, põhjast Liivalaia III liivakarjääriga, läänest Talteri liivakarjääriga ning lõunast Tammemäe liivakarjääridega (V, II ja IV). Tuginedes asjaolule, et Talteri liivakarjääris, Männiku liivakarjääris ning Tammemäe V ja II liivakarjäärides toimub veealune kaevandamine, siis saab kindel olla, et Liivalaia 4 karjääris osalisel alal veealusel kaevandamisel selles piirkonnas muutusi ei teki, st filtratsioonivool lääne suunas ei muutu.

7.4.2 II lahustükk

II lahustükil kaevandatakse ainult veepealset maavara. Seetõttu ei ole põhjust arvata, et kaevandamistegevus avaldaks olulist negatiivset mõju piirkonna veekogudele ning nende veetasemele.

7.5 Rohevõrgustik ja kaitsealused liigid

Taotletav ala paikneb ulatusliku rohevõrgustiku äärealal. Arvestades rohevõrgustiku ulatust, ei ole põhjust eeldada kaevandamisega kaasnevat olulist mõju selle toimimisele. Kaevandatakse etapiviisiliselt ja ammendatud mäeeraldise alad järk-järgult korrastatakse. Taotletava Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustüki teenindusmaa põhjaosa jääb vähesel määral kõre ja kivisisaliku püsielupaigale. Alal puuduvad praegusel ajal kaitstavate liikide elupaigaks vajalikud tingimused (hõreda taimestikuga lagedad liivased alad), kuna taotletavat ala katab metsamaa. Arvestades, et Liivalaia 4 mäeeraldise teenindusmaa pindala on 35,53 ha, sh mäeeraldise pindala 35,05 ha ning lähiümbruses taotleb AS TREV-2 Grupp maavara kaevandamise keskkonnaluba Männiku XXI liivakarjääri mäeeraldisel, siis vastavalt Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse § 6 lõige 1 punkt 28 kohaselt on pealmaakaevandamine suuremal kui 25 hektari suurusel alal olulise keskkonnamõjuga tegevus ja keskkonnamõju hindamine on kohustuslik. Lähtudes eelnevast algatatakse keskkonnamõju hindamine, mille käigus käsitletakse täpsemalt kaitsealuste liikide mõjuanalüüsi ja leevendusmeetmeid.

8 Andmed kaevandamisjäätmete kohta

JäätS § 7^1 lõike 1 kohaselt loetakse kaevandamisjäätmeteks jäätmed, mis on tekkinud maavarade uuringute, maavarade kaevandamise, rikastamise ja ladustamise ning kaevandamise töö tulemusena. Sellekohaselt võib Liivalaia 4 karjääris käsitleda kaevandamisjäätmetena eemaldatud katendit, mis ei ole n-ö taotletud lõpp-produkt. Keskkonnaameti kirja 18.04.2022 nr 12-1/22/5078-2 kohaselt ei kuulu katend jäätmekava eriosa alla kui taotlusmaterjali seletuskirjast selgub, et katend kasutatakse ära täies mahus kaevandatud maa korrastamisel ja/või see võõrandatakse maapõueseaduses ette nähtud korras.

Liivalaia 4 karjääri mäeeraldise I lahustüki piires esineb looduslikus seisus katendit kui ka juba kooritud ja ladustatud katendit (kokku hinnanguliselt 51 tuh m^3). Varasemalt kooritud katend, mis koosneb liivasegusest kasvukihist, on ladustatud mäeeraldise teenindusmaal. Mäeeraldise II lahustükil on katendi maht 45 tuh m^3.

Katendit kasutatakse karjääri korrastamisel ja võimalusel võõrandatakse. Korrastamisprojekt koostatakse esimesel võimalusel ning korrastamisprojektis ette nähtud katendi kogus tuleb karjääris säilitada. Korrastamiseks mittevajalik katend võõrandatakse seaduses ette nähtud korras.

Eelnevale tuginedes ei ole jäätmete eriosa (sh kaevandamisjäätmekava) täitmine nõutud. Kaevandamisel jäätmeid ei teki – kaevis kasutatakse kogu mahus ära.

9 Kaevandamisega rikutud maa korrastamine ja korrastamistööde maksumus

Kaevandamisega rikutud maa korrastatakse projekti alusel, mille lähtetingimused määrab Keskkonnaamet arvestades maaomaniku soovide ja kohaliku omavalitsuse ettepanekutega. Korrastamistingimuste alusel koostatakse korrastamisprojekt, kus määratakse täpselt tehtavate tööde tehnoloogia ja järjestus. Korrastamistöödega alustatakse tehnoloogiliselt esimesel võimalusel, milleks on mäeeraldise kaitsetervikute (nõlvatervikute) kujundamine paralleelselt kaevandamisega.

9.1 I lahustükk

Liivalaia 4 mäeeraldise I lahustükk korrastatakse tehisveekoguks ning riigikaitselise sihtotstarbega maaks, kus korrastatud ala reljeef ja pinnavormid peavad olema sellised, et Kaitseministeeriumil on võimalik rajada veekogust väljapoole jäävale alale maastikusõiduala. Karjääri nõlvad tasandatakse ohutu püsinõlvuseni, mis on veepealse liiva puhul 1:2 (vastab kaldele 25–26°) ning veealuse liiva puhul 1:4 (vastab kaldele 14°). Rohekoridori äärde jääv nõlv korrastatakse täitmise teel nõlvusega 1:2. Täitmisel tuleb nõlv moodustada nii, et nõlva ülemine perv jääb 3 m kaugusele rohekoridori piirist.

Kuna ala kattub Männiku harjutusväljakuga, siis tuleb korrastamisprojekti koostamisel lähtuda korrastamistingimusest, mille väljastamisel on arvestatud Kaitseministeeriumi ettepanekutega. Täpsed korrastamistööd ja selleks kuluvad mahud ja tööde täpne maksumus määratakse korrastamisprojektiga.

9.2 II lahustükk

Liivalaia 4 mäeeraldise II lahustüki korrastamise suund on metsamaa. Lahustüki põhjaosa teenindusmaa korrastatakse liivaväljaks. Metsamaaks korrastamisel laotatakse karjääri nõlvadele ja põhjale varem kooritud katend, mille maht määratakse korrastamisprojektiga. Mäeeraldise nõlvad tuleb kujundada 1:2 (vastab kaldele 25–26°) juba kaevandamise käigus. Metsamaa pind peab jääma tasane, vältida tuleb sulglohkude teket.

9.3 Korrastamistööde maksumus

Korrastamistööde maksumus sõltub peamiselt korrastamistööde mahust, mille moodustavad pinnasetööd (materjali teisaldamine, tasandamine jne) ning kaevandamisega rikutud maa taimestamine (metsamaa). Nõlvade laugeks kujundamist tavaliselt eraldi korrastamistööna ei arvestata, sest eeldatakse, et seda teostatakse jooksvalt kaevandamise käigus. Varasemate korrastamisprojektide järgi on tehisveekoguks ning rohu- ja metsamaaks korrastatud maa hinnanguliseks maksumuseks kujunenud 2000–2500 eurot hektari kohta. Taotletava mäeeraldise teenindusmaa pindala on kokku 35,53 ha. Seega Liivalaia 4 karjääri korrastamistööde maksumus on hinnanguliselt 71 000–89 000 eurot.

/allkirjastatud digitaalselt/

Seletuskirja koostaja: Triine Nirgi
OÜ J.Viru Markšeideribüroo
16.11.2026