



Kobras OÜ
Registrikood 10171636
kobras@kobras.ee

TÖÖ NR 2026-158
Juuli 2026

Tellijä: AS Tariston

HARJUMAA, SAKU VALD, MÄNNIKU KÜLA
TALLINNA-SAKU LIIVAMAARDLA
TAMMEMÄE X LIIVAKARJÄÄRI
MAAVARA KAEVANDAMISLOA TAOTLUS

Juhataja: */allkirjastatud digitaalselt/* Erki Kõnd

Geoloog: */allkirjastatud digitaalselt/* Peeter Lillak

Geoloog: */allkirjastatud digitaalselt/* Tanel Mäger

Objekti asukoht: Harju maakond, Saku vald, Männiku küla
X= 6577400, Y= 538500

ÜLDINFO

TÖÖ NIMETUS:	Tammemäe X liivakarjääri maavara kaevandamisloa taotlus
OBJEKTI ASUKOHT:	Harju maakond, Saku vald, Männiku küla, Viimsi metskond 144 (71801:001:1271), Viimsi metskond 13 (71801:001:1259)
TÖÖ LIIK:	Maavara kaevandamisloa taotlus
TÖÖ TELLIJAJ:	AS Tariston Registrikood 10887843
Kontaktisik:	Kauri Kiiman Tel 5860 3731 kauri.kiiman@tariston.ee
TÖÖ TÄITJAJ:	Kobras OÜ Registrikood 10171636 Riia 35, 50410 Tartu Tel 730 0310 http://www.kobras.ee
Koostajad:	Peeter Lillak – geoloog, diplomeeritud mäeinsener, tase 7 (241945) Tel 5668 4203 peeter@kobras.ee Tanel Mäger – geoloog, diplomeeritud mäeinsener, tase 7 (176863) Tel 5822 9648 tanel@kobras.ee
Konsultant:	Urmas Uri – geoloog, keskkonnaekspert (KMH0046)
Kontrollija:	Ene Kõnd – tehniline kontrollija

Kobras OÜ litsentsid / tegevusload:

1. Keskkonnamõju hindamise tegevuslitsentsid:
KMH0046 Urmas Uri; KMH0159 Noela Kulm.
2. Keskkonnamõju strateegilise hindamise juhteksperdid:
Noela Kulm; Urmas Uri; Teele Nigola.
3. Hüdrogeoloogiliste tööde tegevusluba nr 379:
Hüdrogeoloogilised uuringud; Hüdrogeoloogiline kaardistamine.
4. Maakorraldustööde tegevuslitsents nr 635 MA-k.
5. MTR-i majandustegevusteed:
 - Ehitusuuringud EG10171636-0001;
 - Ehitusprojekti ekspertiis EK10171636-0002;
 - Omanikujärelevalve EO10171636-0001;
 - Projekteerimine EP10171636-0001;
 - Muinsuskaitse E 377/2008.
6. Maaparandusalal Tegutsevate Ettevõtjate Registri (MATER) registreeringud:
 - Maaparandussüsteemi omanikujärelevalve MO0010-00;
 - Maaparandussüsteemi projekteerimine MP0010-00;
 - Maaparanduse uurimistöo MU0010-00;
 - Maaparanduse ekspertiis MK0010-00.
7. Muinsuskaitseameti pädevustunnistus PT 606/2012:
Mälestise liigid: ehitismälestis, ajaloomälestis, maailmapärandi objektis asuv ehitis.
Tööde liik: konserveerimise ja restaureerimise projektide koostamine, konserveerimis- ja restaureerimistöo tegevuskavade koostamine maastikuarhitektuuri valdkonnas, muinsuskaitseline järelevalve, planeeringu muinsuskaitse eritingimuste koostamine, uuringud ja uuringu tegevuskavade koostamine.
8. Veeuuringut teostava proovivõtja atesteerimistunnistus (reoveesetest, pinnaveest, põhjaveest, heit- ja reoveest proovivõtmine) Noela Kulm - Nr 2074/22, Tanel Mäger – Nr 2075/22, Peeter Lillak – nr 2551/25).
9. Kutsetunnistused:
 - Diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 176863 – Tanel Mäger;
 - Diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 241945 – Peeter Lillak;
 - Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8, kutsetunnistus nr 167534 – Erki Kõnd;
 - Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8, kutsetunnistus nr 131647 – Oleg Sosnovski;
 - Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8, kutsetunnistus nr 180897 – Martin Võru;
 - Diplomeeritud hüdrotehnikainsener, tase 7, kutsetunnistus nr 167600 – Ervin R. Piirsalu;
 - Diplomeeritud veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener, tase 7, kutse nr E000482 – Ervin R. Piirsalu;
 - Volitatud maastikuarhitekt, tase 7, kutsetunnistus nr 142815 – Teele Nigola;
 - Volitatud maastikuarhitekt, tase 7, kutsetunnistus nr 152113 – Kadri Kattai;
 - Volitatud maastikuarhitekt, tase 7, kutsetunnistus nr 155387 – Priit Paalo;
 - Ruumilise keskkonna planeerija, tase 7, kutsetunnistus 176300 – Teele Nigola;
 - Geodeesiainsener, tase 7, kutsetunnistus nr 194138 – Ivo Maasik;
 - Geodeesiainsener, tase 7, kutsetunnistus nr 194147 – Marek Maaring;
 - Maakorraldaja, tase 6, kutsetunnistus nr 141508 – Ivo Maasik;
 - Markšneider, tase 6, kutsetunnistus nr 197275 – Ivo Maasik;
 - Puurija, tase 3, kutsetunnistus nr 114525 – Peeter Lillak;
 - Puurmeister, tase 5, kutsetunnistus nr 150111 – Peeter Lillak;
 - Puittaimede hindaja, tase 5, kutsetunnistus nr 202712 – Kreete Lääne;
 - Geodeet, tase 6, kutsetunnistus nr 213931 – Meelis Aro

SISUKORD

1. MÄEERALDISE SAAMISE VAJADUSE PÕHJENDUS, KASUTAMISE EESMÄRK JA MAAVARA KASUTUSALAD	5
2. MÄEERALDISE MAA-ALA JA SELLE LÄHIÜMBRUSE KIRJELDUS.....	6
3. ANDMED TEHTUD GEOLOOGILISTE UURINGUTE KOHTA, MAARDLA GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE LÜHISELOOMUSTUS	7
3.1. GEOLOOGILINE UURITUS.....	7
3.2. GEOLOOGILINE EHITUS	8
3.3. HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS	9
4. TAOTLETAVA MÄEERALDISE PIRES OLEVA MAAVARA KVALITATIIVNE JA KVANTITATIIVNE ISELOOMUSTUS	10
4.1. MAAVARA KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS	10
4.2. MAAVARA KOGUSE ARVUTUS.....	10
5. MÄEERALDISE JA TEENINDUSMAA PIIRIDE PÕHJENDUS KOOS KAEVANDAMISELE KUULUVA VARU MÄÄRAMISEGA.....	11
5.1. MÄEERALDISE JA TEENINDUSMAA PIIRIDE VALIKU PÕHJENDUS.....	11
5.2. KAEVANDATAVAD VARUD	11
6. KAVANDATAV KAEVANDAMISE TEHNOLOOGIA, EEMALDATAVA KATENDI KOGUS NING SELLE LADUSTAMISE JA KASUTAMISE KIRJELDUS	12
7. ANDMED KAEVANDAMISJÄÄTMETE KOHTA.....	13
8. KAEVANDAMISEGA RIKUTUD MAA KORRASTAMINE.....	13
9. KAEVANDAMISEGA KAASNEDA VÕIVAD KESKKONNAHÄIRINGUD JA MEETMED NENDE VÄHENDAMISEKS	14
9.1. KAEVANDAMISE EELDATAV MÕJU NATURA 2000 ALADELE NING KAITSTAVATELE LOODUSOBJEKTIDELE.....	19
10. KOKKUVÕTE	20

GRAAFILISED LISAD:

1. Mäeeraldise plaan, M 1:1000.
2. Geoloogilised läbilõiked, M_{hor} 1:1000, M_{vert} 1:100.
3. Korrastatud maa plaan, M 1:1000.

ELEKTROONILISED LISAD:

1. Tallinna-Saku liivamaardla Tammemäe IX uuringuruumi geoloogiline uuring (varu arvutus seisuga 01.04.2026).
2. Eesti Geoloogiateenistuse direktori 26.06.2026. a korraldus nr 13-5/26-94.
3. Mäeeraldise ja mäeeraldise teenindusmaa ruumikuju ning maapinna reljeefi samakõrgusjooned ruumiobjektina.

1. MÄEERALDISE SAAMISE VAJADUSE PÕHJENDUS, KASUTAMISE EESMÄRK JA MAAVARA KASUTUSALAD

AS Tariston (registrikood 10887843) taotleb maavara kaevandamise luba Harjumaal Saku vallas Männiku külas Tallinna-Saku liivamaardlas (registrikaardi nr 0109) Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldisel ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 230 ja täiteliiva aktiivse tarbevaru plokki 231 kaevandamiseks (graafiline lisa 1. Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldisel plaan).

Kaevandamiseks taotletav maavaravaru on arvele võetud Eesti Geoloogiateenistuse 26.06.2026 korraldusega nr 13-5/26-94 aruandes „Tallinna-Saku liivamaardla Tammemäe IX uuringu geoloogiline uuring (varu arvutus seisuga 01.04.2026)” esitatud ettepaneku alusel.

AS Tariston on taristuobjektide- ja rajatiste ehitusega tegelev ettevõtte, mis muuhulgas tegeleb riigimaanteedel aastaringse hoolduse, asfaltbetooni tootmise ja paigaldamisega ning erinevate teedehituse- ja taristuobjektide ehitamisega. Samuti on tegelenud ettevõtte üle kümne aasta maavarade kaevandamisega. Ettevõtte eesmärk on tagada Eesti ehitus- ja teetööde valdkonna jätkusuutlik areng ja ehitusmaavarade kättesaadavus ning varustuskindlus.

Taotletav karjäär asub strateegiliselt olulisel asukohal, sest piirkonnas on suur vajadus nii täitematerjali kui ka kvaliteetse maavara järele ning karjääride paiknemine ehitusobjektide läheduses aitab vähendada kavandavate ehitusobjektide maksumust ja keskkonnajalajälge. Lisaks juba käimas olevale Rail Baltic raudteetrassi ehitusele kavandatakse piirkonnas suuremate teede- ja taristuehituse projektidest tulevikus Tallinna ringraudteed, Tallinna väikest ringteed, riigi põhimaantee nr 11 Tallinna ringtee 34-38 km (Valingu-Keila) ümberehitamist 2+2 sõidurajaga maanteeks ning riigi põhimaantee nr 8 Tallinna-Paldiski tee 11-14 km (Tähetorni-Harku) ümberehitamist 2+2 sõidurajaga maanteeks koos Harku eritasandilise ristmiku rajamisega.

Ehitusmaavarade kasutamine on otseselt seotud suurte taristuobjektide ehitamisega ning nende kättesaadavus määrab, kui kiiresti ja millises mahus saab taristut arendada. Rail Baltic raudteetrassi ehitamiseks vajalik maht ammendab olulise osa Harju maakonnas arvele võetud ehitusmaavaradest. Samas on tegemist jätkuvalt aktiivselt areneva piirkonnaga, kus nõudlus ehitusmaavarade järele püsib kõrge ka pärast Rail Balticu valmimist. Taotletav Tammemäe X liivakarjäär aitab leevendada piirkondlikku ehitusmaterjalide vajadust ning toetab jätkuvat taristuarendust.

Vastavalt strateegilises dokumendis „Maapõuepoliitika põhialused aastani 2050” toodud eesmärkidele ja põhimõtetele tuleb maardlate kasutusse võtmisel eelistada juba avatud maardlate maksimaalset võimalikku kasutamist, mille kohta on piisavalt vajalikku informatsiooni nii keskkonnatingimuste kui ka kaevandamise tehnoloogiliste võimaluste kohta. Kaevandamise jätkamine juba avatud ja kaevandamisega rikutud maa-alal on keskkonnasäästlikum kui täiesti uute alade kasutusele võtmine. Tammemäe X liivakarjääri kaevandamisloa taotlemine on kooskõlas juba avatud maardla maksimaalse võimaliku kasutamise eesmärgiga, tagades maavarade registris arvel oleva maavaravaru võimalikult täieliku väljamise minimaalsete kadude ja jääkidega.

2. MÄEERLISE MAA-ALA JA SELLE LÄHIÜMBRUSE KIRJELDUS

Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldis ja selle teenindusmaa asub Harjumaal Saku vallas Männiku külas Viimsi metskond 144 (katastriüksuse tunnus 71801:001:1271, sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 169 253 m²) ja Viimsi metskond 13 (katastriüksuse tunnus 71801:001:1259, sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 799 625 m²) kinnistul. Katastriüksuste omanik on Eesti Vabariik, valitseja on Kliimaministeerium ning volitatud asutus on Riigimetsa Majandamise Keskus.

Tammemäe X liivakarjäär asub Nõmme linnaosa halduspiirist ca 2,5 km kaugusel lõuna suunas, Saku aleviku halduspiirist ca 1,5 km kaugusel põhja suunas ning Männiku asulast ca 590 m kaugusel lõuna suunas. Tammemäe X liivakarjääri keskosa geograafilised koordinaadid on 59°19'59" p.l. ja 24°40'35" i.p. ning liivakarjäär paikneb Eesti baaskaardi (möötkava 1:50 000) kaardilehel 6334 (graafiline lisa 1. Tammemäe X mäeeraldisse plaan).

Viimsi metskond 144 katastriüksus jätkub Tammemäe X liivakarjääri põhjapoolsest osast lääne, põhja ja ida suunas ning Viimsi metskond 13 katastriüksus jätkub liivakarjääri lõunapoolsest osast lääne, lõuna ja ida suunas. Liivakarjäär piirneb läänest Runstiku (katastriüksuse tunnus 71801:001:0345, sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala 123 592 m²) katastriüksusega.

Tammemäe X liivakarjäär kattub täielikult riigikaitse ehitise Männiku lasketiir (väline tunnus 33) ja Männiku harjutusväli (väline tunnus 51) piiranguvööndiga ning osaliselt Männiku linnaku (väline tunnus 37) piiranguvööndiga.

Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldisse teenindusmaa kattub lõunaosas ca 0,06 ha pindalal Tallinna-Saku liivamaardla ehitusliiva passiivse reservvaru plokiga 70 ning edelaosas ca 0,08 ha pindalal ehitusliiva passiivse reservvaru plokiga 68. Samuti piirneb taotletav mäeeraldis mõlema nimetatud varuplokiga ida suunast.

Tammemäe X liivakarjäär piirneb kagu suunast Tallinna-Saku liivamaardla täiteliiva passiivse tarbevaru plokiga 158 ja 160 ning ehitusliiva passiivse tarbevaru plokiga 159. Liivakarjäärist kagu suunas asub veel täiteliiva aktiivse tarbevaru plokid 155 ja 157, ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokid 156 ning ehitusliiva aktiivse reservvaru plokid 213 ja 214. Kõigi loetletud varuplokkide (osaliseks) kaevandamiseks taotleb AS TREV-2 Grupp maavara kaevandamise keskkonnaluba Männiku XXI liivakarjääris.

Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldisse teenindusmaa lõunaosa piirneb ida suunast taotletava mäeeraldisse ja selle teenindusmaaga, millele on konkureeriva maavara kaevandamisloa taotluse esitanud AS TREV-2 Grupp (Tammemäe III liivakarjäär) ja AS Kiirkandur (Liivalaia 4 karjäär).

Lääne ja edela suunast piirneb Tammemäe X liivakarjäär Saku turbamaardla (registrikaart 0513) hästilagunenud turba aktiivse reservvaru plokiga 3 ja vähelagunenud turba aktiivse reservvaru plokiga 4 aR.

Tammemäe X liivakarjäär kattub täielikult maaparandussüsteemiga Tammemäe, ÜP-163 (MS kood/ehitise kood 4109550010080/002). Tammemäe X liivakarjääri põhjapiirist ca 70 m kaugusel põhja suunas asub maaparandussüsteem Pääsküla-Männiku, TTP-392 (MS kood/ehitise kood 4109550010080/003).

Tammemäe X liivakarjääri lähedusse jääb I kategooria kaitsealuse liigi *Bufo calamita* (kõre, EELIS kood KLO9119416) ning II kategooria kaitsealuse liigi *Lycopodiella inundata* (harilik sookold, EELIS kood KLO9342987) ja *Lacerta agilis* (kivisisalik, EELIS kood KLO9120787) elupaik. Vastavalt Looduskaitse seaduse § 53 lg 1 ei kuulu I ja II kaitsekategooria liikide täpne asukoht avalikustamisele. Liivakarjääri lähistel asub ka Saku-

Männiku kõre ja kivisisaliku püsielupaik (EELIS kood KLO3003087). Taotletavast liivakarjäärist ca 155 m kaugusel lääne suunas asub III kategooria kaitsealuse liigi *Lissotriton vulgaris* (tähnikvesilik, EELIS kood KLO9132412) elupaik.

Tammemäe X liivakarjääri põhjapiirist ca 25 meetri kaugusel paikneb elektrimaakaabelliin AHXAMK-W.3x240+35Cu 24 kV (väline tunnus 218867580). Liivakarjääri mäeeraldise idapiirist ca 30 m kaugusel kulgeb elektrimaakaabelliin AXPk.4x120 (väline tunnus 343338126). Liivakarjäärist ca 55 m kaugusel kirde suunas asub elektrialajaam Heitvesi-2:(Saue) (väline tunnus 3140788) ja elektrimaakaabelliin AAB-10.3x70 (väline tunnus 218661918), ca 65 m kaugusel asub elektrimaakaabelliin AA?V-10.3x95 (väline tunnus 222341871) ja elektrialajaam Heitvesi-1:(Saue) (väline tunnus 3140787) ning ca 70 m kaugusel asub elektrimaakaabelliin ASB-10.3x70 (väline tunnus 3141349) ja elektrimaakaabelliin AHXAMK-W.3x120 (väline tunnus 214266736).

Tammemäe X liivakarjääri idapiirist ca 30 m kaugusel asub maa-alune vee- ja kanalisatsiooni survetorustik (250 mm kuni alla 500 mm, väline tunnus 3-10-321). Liivakarjääri põhjapiirist ca 30 m kaugusel asub maa-alune vee- ja kanalisatsiooni survetorustik (alla 250 mm, väline tunnus 3-32-99).

Tammemäe X liivakarjääri lõunaosast ca 100 m kaugusel lääne suunas asub geodeetilise võrgu punkt 1062 (väline tunnus 42565) ning liivakarjääri põhjaosast ca 103 m kaugusel kirde suunas asub geodeetilise võrgu punkt 5635 (väline tunnus 42710).

Maa- ja Ruumiameti eluhoonete andmekogu¹ põhjal asuvad lähimad eluhooned Tammemäe X liivakarjäärist ca 635 m kaugusel põhja suunas katastriüksusel Raba tee 5 (katastriüksuse tunnus 71801:001:1140, sihtotstarve on elumumaa 100%) ja Raba tee 7 (katastriüksuse tunnus 71801:001:1150, sihtotstarve on elumumaa 100%).

Maastikuliselt paikneb Tammemäe X liivakarjäär Harju lavamaa põhjaosas sandurtasandiku ja jääjõelise delta üleminekualal, mis on kohati hilisemalt luitestunud.² Piirkonnas levib eriteraline liiv, mida ilmestab nii peeneteralisema liiva kui ka kruusa fraktsiooni kuuluvad vahekihid. Maapinna absoluutne kõrgus liivakarjääri piirkonnas jääb vahemikku ca 38,5 – 47,0 m, maapind on valdavalt tasane, kuid tõuseb astanguga ida suunas kõrgemale.

3. ANDMED TEHTUD GEOLOOGILISTE UURINGUTE KOHTA, MAARDLA GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE LÜHISELOOMUSTUS

3.1. GEOLOOGILINE UURITUS

Tammemäe X liivakarjäär jääb Põhja-Eesti suurima kruusa-liiva leiukoha, Tallinna-Saku liivamaardla lääneserva ning piirneb lääne suunast Saku kohaliku tähtsusega turbamaardlaga. Piirkonnas on tehtud arvukalt geoloogilisi uuringuid maavarade leidmise ja kaevandamise eesmärgil, millest käesoleva taotluse puhul on relevantset 1988., 2019. ja 2025.-2026. aastal tehtud uuringud.

¹ <https://metadata.geoportaal.ee/geonetwork/srv/est/catalog.search#/metadata/6f2cffe2-65d9-4f9b-b667-ba7716e6f966> (viimati vaadatud 11.06.2026).

² Arold, I. Eesti maastikud. Tartu Ülikool, Geograafia osakond, Tartu, 2005.

1988. aastal rajati Lääne-Eesti liiva ja kruusliiva otsingus-hinnagutööde³ käigus Tallinna-Saku liivamaardla piirkonda kokku 35 puurauku ja võeti 78 proovi. Nimetatud uuringust on käesolevas taotluses kasutatud uuringupunkti PA-104 ja sellest kogutud pinnaseproovide andmeid.

2019. aastal tegi OÜ Inseneribüroo Steiger⁴ Tammemäe X liivakarjäärist lõuna ja kagu suunas Männiku X uuringuruumis geoloogilise uuringu, mille käigus rajati 22 puurauku ja võeti kokku 98 pinnaseproovi. Maavara varu kvaliteedi hindamiseks kasutati lisaks üheksat puurauku 1988. aasta tööst ja nendest kogutud 32 pinnaseproovi andmeid. Uuringu tulemusena eraldati Männiku X uuringuruumis kuus ehitus- ja täiteliiva varuplokki.

2025. – 2026. aastal tegi Kobras OÜ Tammemäe IX uuringuruumi geoloogilise uuringu.⁵ Töö käigus puuriti 2025. aasta oktoobris Tammemäe IX uuringuruumi 12 puurauku ning võeti 25 proovi kasulikust kihist. Lisaks rajati 2026. aasta aprillis turbakihi paksuse täpsustamiseks kaheksa sondeerimispunkti. Uuringu tulemusena võeti arvele Tallinna-Saku liivamaardla ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 230 ja täiteliiva aktiivse tarbevaru plokk 231. Samuti muudeti Tallinna-Saku liivamaardla ja Saku turbamaardla olemasolevate varuplokkide piire.

Eesti Geoloogiateenistuse direktori 26.06.2026 korraldus nr 13-5/26-94. Harju maakonna Tallinna-Saku liivamaardla ja Saku turbamaardla registrikande muutmine:

1. Otsustan muuta Kobras OÜ koostatud aruande alusel seisuga 01.04.2026 maavarade registris Tallinna-Saku liivamaardla registrikannet ja kinnitada aruandes esitatud piirides varu järgmiselt:

- 1.1. ehitusliiva passiivne reservvaru pindalal 123,42 ha – 10367 tuh m³ (aruandes 68. plokk),
- 1.2. ehitusliiva passiivne reservvaru pindalal 3,77 ha – 226 tuh m³ (aruandes 70. plokk),
- 1.3. ehitusliiva aktiivne tarbevaru pindalal 9,57 ha – 315 tuh m³ (aruandes 229. plokk),
- 1.4. täiteliiva aktiivne tarbevaru pindalal 9,57 ha – 605 tuh m³ (aruandes 230. plokk).

2. Otsustan muuta Kobras OÜ koostatud aruande alusel seisuga 01.04.2026 maavarade registris Saku turbamaardla registrikannet ja kinnitada aruandes esitatud piirides varu järgmiselt:

- 2.1. hästilagunenud turba aktiivne reservvaru pindalal 334,38ha –1227 tuh t (aruandes 3. plokk),
- 2.2. vähelagunenud turba aktiivne reservvaru pindalal 145,40 ha – 330 tuh t (aruandes 4. plokk).

3.2. GEOLOOGILINE EHITUS

Tammemäe X liivakarjääri geoloogilise ehituse kirjeldus on antud 2025. – 2026. aastal tehtud geoloogilise uuringu andmete põhjal.

Tammemäe X liivakarjääri **kattekihi** moodustab 0,3 – 0,4 m paksune tumepruun, lõimiselt liivane huumus (kasvukiht, Q_{2_s}). PA-7 alal on looduslik kattekiht eemaldatud ja asendatud 1,6 m paksuse täitepinnasega (Q_{2_t}), mille ülemises osas esines 0,5 m paksuselt mullasegune kruus ja allosas liivasegune puidutükkidega muld. Looduslik turvas (Q_{2_b}) avati pindmise kihina PA-2...PA-3 ja PA-10...12 ning SP-1 ja SP-8 alal 0,7 – 0,9 m paksuselt. Turvas on musta kuni tumepruuni värvi, keskmiselt kuni hästi kõdunenud ja sisaldab puidutükke. Osa uuringupunktides esines turba all 0,1...0,4 m paksuse kihina orgaanilise ainega liiv (Q_{2_b}), tegemist on

³ Lääne-Eesti liiva ja kruusliiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne (1986. a. projekt) (EGF aruande nr 4292).

⁴ Tallinna-Saku liivamaardla Männiku X uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (EGF aruande nr 9368).

⁵ Tallinna-Saku liivamaardla Tammemäe IX uuringuruumi geoloogiline uuring.

turbakihist leostunud humiinainetega rikastunud liivakihiga, mis on pruuni kuni tumepruuni värvi, kohev, ja keskterine. Kattekihi paksus kokku on taotletavas Tammemäe X liivakarjääris 0,3 – 1,6 m, keskmise paksusega 0,6 m. Kattekihi paksus suureneb lääne suunas.

Tammemäe X liivakarjääri **kasuliku kihi** moodustab jääjõeline liiv (Q1_{jr}Vr_fg) kogupaksusega 5,7 m (PA-11) kuni 13,2 m (PA-6), keskmine paksus on 10,2 m. Materjal on võrdlemisi ühtlane ja hästi sorteeritud, domineerib selgelt peeneteraline (0,125 – 0,25 mm) fraktsioon. Liiv sisaldab vähe kruusa, üle 4 mm terasuurusega fraktsioone praktiliselt ei ole. Materjali peenosise sisaldus on vahemikus 1,6 – 8,2%. Liiv on beeži, kollakaspruuni, pruuni või halli värvi, kohev kuni tihe, niiske kuni veeküllastunud.

Kasuliku kihi lamamini jõuti 2025. – 2026. a geoloogilise uuringu käigus kõikides puuraukudes. **Kasuliku kihi lamami** moodustab jääjärveline liivsavi (Q1_{jr}Vr_lg), mis on halli värvi, pehme kuni poolkõva, keskplastne ja sisaldab liiva vahekihte. Liivsavi avati puuraukudes 0,3 – 6,2 meetri paksuse kihina ning see jätkub sügavuse suunas.

3.3. HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS

Geoloogilise uuringu käigus avati 2025. aasta oktoobris põhjavesi kõigis 12 puuraugus, maapinnast 1,1 – 5,0 m sügavusel, absoluutkõrgusel 36,4 – 42,2 m. 1986. aasta septembris rajatud uuringupunktis PA-104 avati põhjavesi maapinnast 4,0 m sügavusel, absoluutkõrgusel 42,15 m. 2026. aasta aprillis avati vesi kahes sondeerimispunktis: SP-5 ja SP-7 maapinnast 0,8 – 1,3 m sügavusel, absoluutkõrgusel 43,20 – 43,70 m. Sondeerimispunktides avatud vesi on tõenäoliselt sademetest või lumesulamisest allapoole filtreeruv ajutise iseloomuga ülavesi, mitte püsiv põhjavee tase. Geoloogilise uuringu ajal nii 2025. aasta oktoobris kui 2026. aasta aprillis olid maaparanduskraavid Tammemäe IX uuringuruumis ja selle lähiümbruses kuivad. See viitab, et stabiilse keskmise põhjavee taseme määramisel on puuraukudes mõõdetud veetasemed sobilikumad. Põhjavee tase Tammemäe X liivakarjääris järgib üldist maapinna reljeefi, langedes lääne suunas. Tuginedes 2025. aastal puuraukudes mõõdetud veetasemetele, on keskmine põhjavee tase absoluutkõrgus Tammemäe X liivakarjääris 37,5 m.

Põhjavesi Männiku liivikul ja selle ümbruses toitub sademetest. Põhjavee toitumine on kõige intensiivsem avatud liivaaladel, seejärel liivapinnasega metsaaladel ning kõige väiksem rabaaladel. Looduslikes oludes paikneb maardla piirkonnas veetase liivas 1 – 3 m sügavusel maapinnast, järgides maapinna reljeefi. Filtratsioonivool toimub peamiselt põhja (Raku ja Ülemiste järve) ja lääne (Pääsküla jõe) suunas. Väheoluline põhjavee vool toimub ka lõuna ja ida suunas.⁶

Piirkonna pinnavee üldine liikumise suund on samuti läände, Pääsküla jõe suunas. Metsakuivenduse toimimiseks on taotletava mäeeraldise piirkonda rajatud ulatuslik kuivenduskraavide võrgustik.

⁶ Voolma, M., Raadla, K. Tallinna-Saku liivamaardla hüdrooloogilised ja hüdrogeoloogilised tingimused. Maves OÜ, Tallinn 2022.

4. TAOTLETAVA MÄEERALDISE PIRES OLEVA MAAVARA KVALITATIIVNE JA KVANTITATIIVNE ISELOOMUSTUS

4.1. MAAVARA KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS

Kasuliku kihi moodustab Tammemäe X liivakarjääris ehitusliiva (plokk 230) ja täiteliiva (plokk 231) kvaliteedinõuetele vastav materjal. Materjali kvalitatiivsel iseloomustamisel ja varu arvutamisel on kasutatud 2025. – 2026. a tehtud geoloogilise uuringu välitööde käigus kogutud 25 proovi andmeid ning Geoloogia Valitsuse 1986. aastal rajatud uuringupunkti PA-104 võetud kolme proovi andmeid. Kõikide proovide andmeid on võrreldud keskkonnaministri 17.12.2018 määruses nr 52 esitatud liiva ja kruusa kasutusala määramise nõuetega. 18 proovi andmeid kasutati ploki 230 hindamiseks ning 19 proovi andmeid kasutati ploki 231 hindamiseks.

Plokk 230 materjal on võrdlemisi ühtlane ja hästi sorteeritud, domineerib selgelt peeneteraline (0,125 – 0,25 mm) fraktsioon. Liiv sisaldab vähe kruusa, üle 4 mm terasuurusega fraktsioone praktiliselt ei ole. Materjali peenos ($>0,063$ mm) jääb vahemikku 1,6 – 8,2%. Materjali filtratsioon on ühe proovi alusel 0,7 m/ööpäevas.

Plokk 231 materjal on samuti ühtlane ja hästi sorteeritud, domineerib peeneteraline (0,125 – 0,25 mm) fraktsioon, ent leidub enam ka ülipeeneteralise liiva (0,063...0,125 mm) fraktsiooni. Liiv sisaldab vähe kruusa, üle 4 mm terasuurusega fraktsioone praktiliselt ei ole. Materjali peenos ($>0,063$ mm) jääb vahemikku 4,2 – 8,2% ning see suureneb sügavuse suunas. Materjali filtratsioon on ühe proovi katse alusel 1,3 m/ööpäevas.

Tabelis 1 on esitatud Tammemäe X liivakarjääri varuplokkide 230 ja 231 laborianalüüside põhinäitajad.

Tabel 1. Tammemäe X liivakarjääri varuplokkide põhinäitajad

Näitaja	Tammemäe X liivakarjäär		
	Minimaalne	Maksimaalne	Kaalutud keskmine
Looduslik materjal ploki 230 EL aT piires			
Osakeste läbimõõduga $>31,5$ mm sisaldus (%) (kruusa sisaldus kokku),	0,0	0,0	0,0
Osakeste läbimõõduga $<31,5$ mm sisaldus (%) (liiva sisaldus kokku),	100,0	100,0	100,0
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	1,6	8,2	4,5
Looduslik materjal ploki 231 TL aT piires			
Osakeste läbimõõduga $>31,5$ mm sisaldus (%) (kruusa sisaldus kokku),	0,0	0,0	0,0
Osakeste läbimõõduga $<31,5$ mm sisaldus (%) (liiva sisaldus kokku),	100,0	100,0	100,0
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	4,2	8,2	5,8

4.2. MAAVARA KOGUSE ARVUTUS

Tammemäe X liivakarjääri varu on arvatud kahe ploki aktiivse tarbevaru kategoorias: ehitusliiva plokk 230 ülalpool uuringuaegset põhjavee taset (pindala 9,57 ha, varu 315 tuh m^3) ja täiteliiva plokk 231 allpool uuringuaegset põhjavee taset (pindala 9,57 ha, varu 605 tuh m^3) Kobras OÜ töös „Tallinna-Saku liivamaardla Tammemäe IX uuringuruumi geoloogiline uuring (varu arvutus seisuga 01.04.2026)” esitatud ettepaneku alusel.

Varu arvutuse aluseks on 2025. aastal mõõdistatud topograafiline alusplaan mõõtkavas 1:1000, geoloogilised läbilõiked, uuringupunktide andmed ning kasuliku kihi laborianalüüside tulemused. Geoloogilise uuringu aruandes on maavara varu arvutamiseks kasutatud joonestusprogrammi Autodesk AUTOCAD Civil 3D 2026.

5. MÄEERLISE JA TEENINDUSMAA PIIRIDE PÕHJENDUS KOOS KAEVANDAMISELE KUULUVA VARU MÄÄRAMISEGA

5.1. MÄEERLISE JA TEENINDUSMAA PIIRIDE VALIKU PÕHJENDUS

Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldise piir kattub pindalaliselt Tallinna-Saku liivamaardla ehitusliiva aktiivse tarbevaru ploki 230 ja täiteliiva aktiivse tarbevaru ploki 231 piiriga. Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldise pindala on 9,75 ha ning mäeeraldise sügavus ühtib ploki 231 kinnitatud varu sügavusega.

Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldise teenindusmaa kattub mäeeraldise piiriga, v.a karjääri lääne-, edela- ja lõunaosas, kus see ulatub mäeeraldise piirist kaugemale vastavalt kuni 144 m, kuni 37 m ja kuni 148 m. Mäeeraldise teenindusmaa piiride valikuga on tagatud piisav maa-ala settekaardi moodustamiseks liiva veealusel kaevandamisel liiva nõrutamiseks ja ladustamiseks, samuti mäeeraldise korrastamiseks vajaliku katendi ajutiseks ladustamiseks. Mäeeraldise teenindusmaa pindala on 13,99 ha.

Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa kontuur ning piiripunktide koordinaadid on toodud mäeeraldise plaanil (graafiline lisa 1) ja geoloogilistel läbilõigetel (graafiline lisa 2). Pindalad on määratud joonestusprogrammi Autodesk AutoCAD Civil 3D 2026 abil.

5.2. KAEVANDATAVAD VARUD

Mäetööde käigus tuleb karjääri külgedele jätta nõlvatervikud ehk lauged nõlvad, arvestades kaevandatava materjali loomulikku varisemise nurka (püsinõlvust). Sellest tulenevalt väheneb kaevandatava varu kogus nõlvakao võrra. Nõlvad kujundatakse kaevandamise käigus. Taotletava ala piires levib valdavalt ülipeene- kuni peeneteraline liiv ning selle lamamis liivsavi. Sellest tulenevalt on karjääri ohutuks püsinõlvuseks valitud ülalpool põhjavee taset 1:2 (kallakus ~27°) ja allpool põhjavee taset 1:5 (kallakus ~11°). Nõlvatervikute mahu määramisel on kasutatud arvutiprogrammis AutoCAD koostatud pinnamudeleid. Nõlva mudeli loomisel kasutati varuploki lamami mudelit ja ala topograafilise mõõdistuse alusel loodud maapinnamudelit. Tabelis 2 on esitatud aktiivse tarbevaru maht võrrelduna kaevandatava varuga.

Tabel 2. Tammemäe X liivakarjääri kaevandatav varu

Plokk	Varu, tuh m ³	Nõlvatervikusse jääv varu, tuh m ³	Kaevandatav varu, tuh m ³
Plokk 230 EL aT	315	53	262
Plokk 231 TL aT	605	248	357

Kaevandamise keskmiseks aastamääraks on kavandatud 44 tuh m³, mille tulemusena varu ammendub hinnanguliselt 14 aastaga ning mäeeraldise teenindusmaa korrastamise lõpetamiseks on planeeritud täiendavalt üks aasta. Kaevandamise keskmine aastamäär on leitud aritmeetiliselt vastavalt maapõueseaduse § 57. Tehtega on arvatud aastaks keskmiselt kaevandatav maavara kogus, mille kaevandamisega tagatakse loa kehtivusaja jooksul mäeeraldise maavara ammendamine. Arvutatud kaevandamise keskmine aastamäär ei kohusta loa omanikku karjäärist vastavat kogust materjali aasta jooksul kaevandama. Realsed karjääris kaevandatavad varu kogused aasta lõikes sõltuvad kaevandamisloa omaniku tööplaanidest ja materjali vajadusest.

6. KAVANDATAV KAEVANDAMISE TEHNOLOOGIA, EEMALDATAVA KATENDI KOGUS NING SELLE LADUSTAMISE JA KASUTAMISE KIRJELDUS

Karjääris mäetöödega alustamisel peab jälgima kõiki maavarade kaevandamise nõudeid. Kasutatakse tehniliselt korras ning regulaarselt ülevaatusi läbivat masinaparki. Kaevandamine toimub veepealse varu puhul kaasaegsete ekskavaatoritega, veealuse varu kaevandamiseks kasutatakse pika noolega ekskavaatorit ja pinnasepumpa. Materjali laadimiseks kasutatakse vajadusel rataslaadurit. Materjali väljavedu karjäärist toimub autotranspordiga (kallurpoolhaagised).

Enne kaevandamise alustamist tuleb eemaldada mäeeraldisel kasvavad puud ja juurida kannud ning seejärel koorida kasvukihist (turbast, huumusest ja orgaanilise ainega liivast) koosnev katend kogumahus 54 tuh m³. Katendi keskmine paksus on 0,6 m. Katend kooritakse järk-järgult vastavalt mäetööde edenemisele ning vallitatakse mäeeraldisel teenindusmaale.

Kasvukiht ladustatakse eraldi aunadesse ning nende bioloogilise aktiivsuse säilitamiseks aunasid ei tihendata. Kasvukihi koorimine ja vallitamine toimub reeglina kuival aastaajal kasvukihi loodusliku niiskuse juures. Tagamaks auna geotehnoloogilist stabiilsust, silutakse auna pealispind ja küljed. Kasvukihi vallitamisega jälgitakse, et ei toimuks segunemist teiste materjalidega.

Mäeeraldisel korrastamiseks vajaliku katendi mahu arvutamisel on ette nähtud karjääri veepealsete nõlvade katmine ca 0,6 m paksuse kasvukihiga. See soodustab nõlvade kiiret taimeustumist ning seeläbi vähendab pinnase erosiooni sademete mõjul. Kasuliku kihi lasumustingimustest ning maapinna reljeefist tulenevalt jääb karjääri veepealsete nõlvade kõrgus karjääri lääneküljel vahemikku 1 – 2 m ja ida- ning lõunaküljel kuni 9 m (graafiline lisa 3. Tammemäe X liivakarjääri korrastatud maa plaan). Korrastatud nõlvade stabiilseks püsinõlvuseks on mäeeraldisel kaevandatava materjali omadustest lähtuvalt arvestatud 1:2 ülalpool põhjavee taset ja 1:5 allpool põhjavee taset.

Mäeeraldiselt eemaldatav katend võõrandatakse valdavas osas, taaskasutatava materjalina ladustatakse mäeeraldisel teenindusmaal üksnes karjääri veepealsete nõlvade korrastamiseks vajalik kasvukihi kogus. Mäeeraldisel veepealsete nõlvade korrastamiseks vajamineva kasvukihi maht on kokku ca 11 tuh m³ ning võõrandamisele kuulub seega ca 43 tuh m³ kasvukihti. Mäeeraldiselt kooritavat katendit turustatakse täitematerjaliks ja haljastuseks vastavalt maapõuaseaduse § 99.

Tammemäe X liivakarjääri mäetehnilised tingimused on head. Kattekiht on võrdlemisi õhuke ja maavarale on hea juurdepääs. Mäetöid raskendab mõnevõrra varu osaline paiknemine allpool põhjavee taset. Veepealse maavarakihi paksus on geoloogilise uuringu andmetel kuni 8,2 m ja seda kaevandatakse ekskavaatoriga kuni kahes astmes. Veealuse maavarakihi paksus on geoloogilise uuringu andmetel kuni 8,1 m ja seda kaevandatakse pika noolega ekskavaatoriga ja pinnasepumbaga ilma veetaset alandamata. Varu ammendumise järgselt moodustub mäeeraldisel alale veekogu, mille sügavus valdavas osas on vähemalt 2 m, seega täiendavat süvendamistööd ei ole vaja teha.

Korrastamistöödega alustatakse kaevandamise käigus esimesel võimalusel. Tehniline korrastamine on otstarbekas teostada paralleelselt kaevandamisega. Korrastamisprojekt koostatakse korrastamistingimuste alusel esimesel võimalusel. Kuni korrastamisprojekti kinnitamiseni juhindutakse keskkonnalaos taotluses esitatust ning loaga kinnitatud korrastamise suundadest.

Juurdepäas Tammemäe X liivakarjäärile on rahuldav, materjali on võimalik välja vedada liivakarjääri idaservas kulgevalt Pumbajaama teelt nr 7180306, mis ühendab tulevast karjääri ca 1,7 km kaugusel lõuna suunas asuva Tallinna ringteega (riigi põhimaantee nr 11).

7. ANDMED KAEVANDAMISJÄÄTMETE KOHTA

Kaevandamisjäätmel on jäätmel, mis on tekkinud maavarade uuringute, maavarade kaevandamise, rikastamise ja ladustamise ning kaevandamise töö tulemusena. Kui kaevandamise käigus tekib kaevandamisjäätmel, mida ladustatakse mäeeraldisel teenindusmaal, mis ei ole jäätmehoidla jäätmeseaduse § 35² tähenduses, tuleb koostada kaevandamisjäätmekava. Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldisel esinev katend kasutatakse alale kujunevate veekogude veepealsete nõlvade korrastamisel vastavalt kaevandatud maa korrastamise projektile. Ülejäänud katend turustatakse vastavalt maapõuuseaduse § 99.

Katend kooritakse mäeeraldisel alalt. Kasvukiht ladustatakse aunadesse ning nende bioloogilise aktiivsuse säilitamiseks aunasid ei tihendata. Kasvukihi koorimine ja vallitamine toimub reeglina kuival aastaajal kasvukihi loodusliku niiskuse juures. Tagamaks auna geotehnilist stabiilsust, silutakse auna pealispind ja küljed. Kasvukihi vallitamisel jälgitakse, et ei toimuks segunemist teiste materjalidega.

Katendi vallitamine mäeeraldisel teenindusmaale ei nõua suletud jäätmehoidla järelhooldust ja järelevalvet. Välistatud on õhu ja vee kaudu eralduvate saasteainete teke ja levik. Vallitav katend on geotehniliselt ja geokeemiliselt stabiilne pinnas. Keskkonnale ohtlike ainete sisaldus ladustatavas materjalis ei ületa looduslikke taustakontsentratsioone ja sellega ei kaasne keskkonnale saasteohtu. Osa katendist kasutatakse mäeeraldisel korrastamiseks, ülejäänud osa turustatakse ning see leiab kasutust ehituses. Taaskasutatava materjalina ladustatakse mäeeraldisel teenindusmaal üksnes karjääri veepealsete nõlvade korrastamiseks vajalik kasvukiht. Tammemäe X liivakarjääri kaevandamise käigus tekkinud materjali kasutatakse täies ulatuses teede- ja taristuehituses, seega materjali töötlemisel jäätmel ei teki. Jäätmeseaduse mõistes Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldisel piires püsi- ega kaevandamisjäätmel ei teki ning tegemist ei ole jäätmehoidlaga. Eelnevalt tulenevalt ei ole kaevandamisjäätmekava koostamine vajalik.

8. KAEVANDAMISEGA RIKUTUD MAA KORRASTAMINE

Pärast varu ammendamist tuleb kaevandamisega rikutud maa korrastada vastavalt keskkonnaministri 07.04.2017 määrusele nr 12.⁷ Korrastamistöodega alustatakse kaevandamise käigus esimesel võimalusel juhindudes keskkonnaloa taotluses esitatust ja keskkonnaloal kinnitatust. Lõplik karjääriala korrastamine toimub kaevandatud maa korrastamise projekti kohaselt. Korrastamisprojekt koostatakse lähtuvalt Keskkonnaameti poolt esitatud korrastamistingimustest. Korrastamistingimusi esitades peab Keskkonnaamet lähtuma keskkonnamõju hindamise soovist, kui keskkonnamõju on hinnatud, ja kaevandamisloale kantud korrastamise suunast. Lisaks küsib Keskkonnaamet korrastamistingimuste kohta maaomaniku ja kohaliku omavalitsuse arvamust. Korrastamisprojektis esitatakse täpsemad nõuded ala tehniliseks ja bioloogiliseks korrastamiseks. Muu hulgas käsitletakse korrastamisprojektis korrastatava maa sihtotstarvet, uute pinnavormide ja kaevandatud maa kujundamist, mulla kasutamist ja käitlust ning veerežiimi kujundamist.

⁷ Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm. Keskkonnaministri 07.04.2017 määrus nr 12.

Tammemäe X liivakarjääris kaevandatakse ülal- ja allpool põhjavee taset kinnitatud liiva varu. Pärast varu ammendamist kujundatakse karjääri mäeeraldisele põhjapoolne veekogu pindalaga ca 6,23 ha ja lõunapoolne veekogu pindalaga ca 1,58 ha. Karjääri maa-ala korrastamise käigus tuleb karjääri nõlvad tasandada. Aukkaevandamisega käideldud purdkaeviste karjääri korrastamisjärgne nõlvus peab olema laugem kui kaevisele iseloomuliku püsiva nõlva nurk. Ülalpool põhjavee taset asuval materjalil on see väiksem kui ~27° (nõlvus 1:2) ning allpool põhjavee taset asuval materjalil on see väiksem kui ~11° (nõlvus 1:5). Otstarbekas on nõlvad jätta sobiva püsikaldenurgaga juba kaevandamise käigus.

Korrastamistöde maksumus sõltub peamiselt korrastamistöde mahust, mille moodustavad pinnasetööd ning seemnete külv ja puude istutamine. Nõlvade laugeks kujundamist tehnilise korrastamise käigus üldjuhul eraldi korrastamistöena ei arvestata, sest reeglina tehakse seda jooksvalt kaevandamise käigus. Korrastatud karjääriala bioloogiline korrastamine tehakse pärast tehnilist korrastamist, mille viimase etapina paigutatakse karjääri nõlvadele enne kaevandamise alustamist kooritud kasvukiht. Kaevandatud ala võimalikult looduslähedasse seisundisse viimiseks haljastatakse bioloogilise korrastamise käigus karjääri veepealsed nõlvad rohttaimede külviga ning mäeeraldise teenindusmaa sobivate istikutega. Hinnangulised kulud Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa korrastamiseks taotluse koostamise ajal on ca 2500 eurot hektari kohta ehk kokku ca 35 000 eurot. Tammemäe X liivakarjääri korrastamisjärgne olukord on esitatud graafilises lisas (graafiline lisa 3. Tammemäe X liivakarjääri korrastatud maa plaan).

9. KAEVANDAMISEGA KAASNEDA VÕIVAD KESKKONNAHÄÄRINGUD JA MEETMED NENDE VÄHENDAMISEKS

Liiva kaevandamisega otsest keskkonnareostust ega ohtlikkust ei kaasne. Kaevandamise käigus täidetakse pealmaakaevandamise ohutuseeskirju ning välditakse kütuse ja määrdeainete sattumist pinnasesse. Kaevandamisel ja kaevise laadimisel ning transportimisel kasutatavate masinate ja mehhanismide hooldamiseks tuleb rajada karjääri territooriumile teenindusplats, kui hooldamist plaanitakse karjääri maa-alal, et vältida kütuse ja õli leket pinnasesse. Teenindusplats tuleb katta kütuse ja õli pinnasesse imbumist takistava materjaliga ning kohapeal peavad olema esmased kütuselekked kõrvaldamise vahendid. Mäeeraldise teenindusmaa piires on keelatud prügi mahapanek. Karjääris võib tekkida igapäevase töö käigus olmejäätmeid, mida peab käitlema vastavalt kehtivatele seadustele. Liiva kaevandamisel on peamiseks keskkonda mõjutavateks teguriteks õhusaaste (peenosaakeste teke), müra, vibratsioon ning maastikupildi visuaalne muutumine.

Õhusaaste

Mehhanismide töö tekitab õhusaastet ja müra. Välisõhusaaste ei tohi ületada seadusandlusega kehtestatud piirnorme. Tammemäe X liivakarjääris ei kavandata tegevust, mille käigus toimuks paiksest heiteallikast saasteainete välisõhku väljutamist. Kaevandamine toimub masinatega, mille müratase ja heitmed on normeeritud Euroopa Liidu õigusaktidega.

Kuival ajal liiva kaevandamisel ning laadimisel on võimalik peenosakeste (tolmu) teke. Kaevandamismasinate poolt tekitatav peenosakeste hulk on väike, ladestudes praktiliselt õhku tõusmise koha lähedale. Kaugemale võivad peenosakesed levida toodangut vedavatest kallurautodest, kuna nende kiirus on suurem. Kallurid tõstavad peenosakesi nii karjäärisisestel- kui ka väljaveoteedel. Töötavates karjäärides tehtud vaatluste järgi võib hinnata, et transpordi tõttu tekkivad peenosakesed võivad lagedal maastikul levida keskmise tuulega

ca 200 m kaugusele. Peenosakeste tekke vähendamiseks tuleb kuival ajal kasta karjääri teid ning ladustatud maavara puistanguid, millega viiakse peenosakeste teke praktiliselt nullini.

Vastavalt keskkonnaministri 14.12.2016 määrusele nr 67 ja selle lisale 1 on õhusaasteluba vaja, kui kaevandamise käigus eraldub ühe aasta jooksul atmosfääri tahkeid osakesi (PM_{SUM}) enam kui 1 tonn.⁸

Tahkete osakeste eriheite koguse arvutamisel saab lähtuda USA Keskkonnaagentuuri (EPA) ning Euroopa Keskkonnaagentuuri (EEA) metoodikast, mille puhul on ühe tonni kaevise ümberpaigutamise (kaevandamine/laadimine) käigus tekkiv osakeste eriheite arvutatav järgmise valemiga:

$$E = k(0,0016) \times (U/2,2)^{1,3} / (M/2)^{1,4}, \text{ kus}$$

E – osakeste (PM_{SUM}) eriheite (kg/t);

k – osakeste suuruse kordaja, 0,74 (ühikuta);

U – keskmine tuulekiirus (m/s);

M – materjali niiskusesisaldus (%).

Riigi Ilmateenistuse andmetel on Eesti aastane keskmine tuulekiirus 3,5 m/s. Märjaks kvalifitseerub materjal, mille niiskusesisaldus on üle 2%. Kuna Eesti asub parasvöötmes, on põhjendatud kaevandatava ja töödeldava materjali käsitlemine märjana. Käesolevas arvutuses on Tammemäe X liivakarjääri puhul kasutatud niiskusesisaldust 5%, mis vastab EEA metoodikas toodud liiva- ja kruusakarjääride materjali keskmisele niiskusesisaldusele. Valemi kohaselt on taotletava karjääri puhul ühe tonni kaevise ümberpaigutamise käigus tekkiv osakeste eriheite järgmine:

$$E = 0,47(0,0016) \times (3,5/2,2)^{1,3} / (5/2)^{1,4} = 0,0007 \text{ kg/t}$$

Tammemäe X liivakarjääri keskmise aastamäära (44 tuh m^3) kaevandamisel (kaevise mahukaal 1,8 t/m^3) on tahkete osakeste summaarne heitkogus ~0,055 t ning keskkonnaministri 14.12.2016 määruses nr 67 toodud künniskoguseid kaevandamistegevuse käigus ei ületata.

Kui taotletavas karjääris kasutatakse teisaldatavat sõelumissõlme, siis EEA juhendmaterjali kohaselt on materjali sõelumise eriheite 0,0011 kg/t. Töödeldav kaevise läbib maksimaalselt 1 sõelumistsükli ja 3 laadimistsükli, seega kaevandamise eriheite koos materjali sõelumisega on maksimaalselt:

$$0,0011 + (3 \times 0,0007) = 0,0032 \text{ kg/t.}$$

Tammemäe X liivakarjääri keskmise aastamäära (44 tuh m^3) kaevandamisel (kaevise mahukaal 1,8 t/m^3) koos materjali sõelumisega on tahkete osakeste summaarne heitkogus ~0,253 t ning keskkonnaministri 14.12.2016 määruses nr 67 künniskoguseid kaevandamistegevuse käigus ei ületata.

Keskkonnaministri 14.12.2016 määrus nr 67 sätestab, et õhusaasteluba on nõutav, kui põletusseadme soojussisendile vastav nimisoojusvõimsus kütuse põletamisel on 1 MW_{th} või suurem. Liiva-kruusa karjäärides kasutatavad purustus-sõelumissõlmed töötavad valdavalt sisepõlemismootori abil ning nende energiaallikana kasutatakse diiselmootorit. Enamlevinud sõelumissõlmede põletusseadme (sisepõlemismootori)

⁸ Tegevuse künnivõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba¹. Keskkonnaministri 14.12.2016 määrus nr 67.

nimisoojusvõimsus jääb sõltuvalt mudelist vahemikku on 0,25 – 0,6 MW. Tammemäe X liivakarjääris materjali töötlemist ei planeerita, kuid vajadusel võib väike osa (ca 10%) kaevandamise keskmisest aastamäärast vajada sõelumist. Ca 5 tuh m³ sõelumisel (kaevise mahukaal 1,8 t/m³) on materjali kaal ca 9000 tonni. Tööpäeva jooksul töötleb sõelumissõlm sõltuvalt mudelist ca 1300 – 1500 t materjali ning ca 5 tuh m³ töötlemine võtab seega aega ca 5 – 7 tööpäeva. Sõelumissõlme võidakse Tammemäe X liivakarjääris kasutada erandjuhtudel lühiajaliselt ja vastavalt vajadusele ning tegevuse käigus ei ületata keskkonnaministri 14.12.2016 määruises nr 67 toodud künnisvõimsust.

Müra

Müratase peab vastama kehtivatele piirnormidele, et vältida müra kandumist lähipiirkonnas asuvate majapidamisteni. Vastavalt sotsiaalministri 16.12.2016 määrusele nr 71 tohib elamutega piirkonnas (II kategooria ala) tööstusmüra piirväärtus olla päevasel ajal 60 dB ja öösel 45 dB ning liiklusmüra piirväärtus olla päevasel ajal 60 dB (müratundliku hoone teepoolsel küljel 65 dB) ja öösel 55 dB (müratundliku hoone teepoolsel küljel 60 dB).⁹ Müra piirväärtus on suurim lubatud müratase, mille ületamine põhjustab olulist keskkonnanahäiringut ja mille ületamisel tuleb rakendada müra vähendamise abinõusid.

Maa- ja Ruumiameti eluhoonete andmekogu põhjal asuvad lähimad II kategooria müratundlikud alad Tammemäe X liivakarjäärist ca 600 m kaugusel põhja suunas katastriüksusel Raba tee 5 (katastriüksuse tunnus 71801:001:1140, sihtotstarve on elamumaa 100%) ja Raba tee 7 (katastriüksuse tunnus 71801:001:1150, sihtotstarve on elamumaa 100%).

Müra tekitavad karjääris töötavad masinad (ekskavaator, rataslaadur, kallurautod, pinnasepump, lühiajaliselt ka sõelumissõlm). Transpordimasinatel on müra normeeritud. Täismassiga 12 t ja raskemate veokite müratase on ca 84 – 95 dB, rataslaaduritel ja ekskavaatoritel ca 100 – 109 dB, sõelumissõlmel ca 114 dB ning pinnasepumbal ca 85 – 100 dB. Karjääris kaevandamisel enim kasutatav masin on ekskavaator ja pinnasepump, abimehhanismina kasutatakse rataslaadurit ja vajadusel ka sõelumissõlme. Nimetatud masinate mõõdetud müratasemed on toodud tabelis 3.

Tabel 3. Karjääris töötavate masinate poolt tekitatavad müratasemed

Müraallikas	Helivõimsustase, L _{pA} , dB, mõõdetud müraallika juures
Pinnasepump	100
Ekskavaator	104
Rataslaadur	109
Purustus-sõelumissõlm	114

Keskkonnaministri 16.12.2016. a määrus nr 71 § 2 lg 4 kohaselt on helirõhutase helirõhu ja kuuldeläve helirõhu suhte kahekümnekordne kümnendlogaritm, mida mõõdetakse detsibellides ja mis iseloomustab mürataset L_p.

$$L_p = 20 \log_{10}(p/p_0), \text{ kus}$$

L_p – müratase, dB;

⁹ Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid. Keskkonnaministri 16.12.2016 määrus nr 71.

p – helirõhk, Pa;

p_0 – kuuldeläve helirõhk ($p_0 = 20 \mu\text{Pa}$).

Kuna inimese kõrva kuulmistundlikkus on erinevates sagedusvahemikes pisut erinev, siis kasutatakse mürataseme hindamiseks helirõhutaseme A- või C-korrigeeritud helirõhutaset. C-korreksioon iseloomustab madalsagedusliku müra mõju, mida põhjustavad näiteks elektriuulikud, soojuspumbad ja muud sarnased tehnoeadmed. Karjääris töötavate masinate puhul on asjakohane kasutada A-korreksiooni, mis rõhutab rohkem kõrgsagedusliku müra osakaalu (joonis 1).

Frequency-(Hz)	A-Weighting	Frequency-(Hz, continued)	A-Weighting-(continued)
10	-70.4	500	-3.2
12.5	-63.4	630	-1.9
16	-56.7	800	-0.8
20	-50.5	1000	0
25	-44.7	1250	0.6
31.5	-39.4	1600	1
40	-34.6	2000	1.2
50	-30.2	2500	1.3
63	-26.2	3150	1.2
80	-22.5	4000	1
100	-19.1	5000	0.5
125	-16.1	6300	-0.1
160	-13.4	8000	-1.1
200	-10.9	10000	-2.5
250	-8.6	12500	-4.3
315	-6.6	16000	-6.6
400	-4.8	20000	-9.3

Joonis 1. A-korreksioon. *Frequency* – sagedus; *A-Weighting* – A-korreksioon. Allikas ANSYS Inc., 2023.¹⁰

A-korreksiooniga mürataset on kõige mõjusam arvutada, teades müraallika helisagedusvahemikke 1/1 oktaavribas. Ekskavaatoril ja sõelumissõlmel kasutatakse käesolevas töös järgmist sagedusvahemikku (tabel 4).

Tabel 4. Karjääris töötavate masinate helivõimsustase 1/1 oktaavribas

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Helitase kokku Lw	Helitase KOKKU (A-korreksioon), L_{WA}
105	115	106	99	96	87	80	73	116	104 (ekskavaator)
102	112	104	105	104	102	98	93	115	109 (rataslaadur)
87	96	101	107	110	107	102	96	121	114 (sõel)

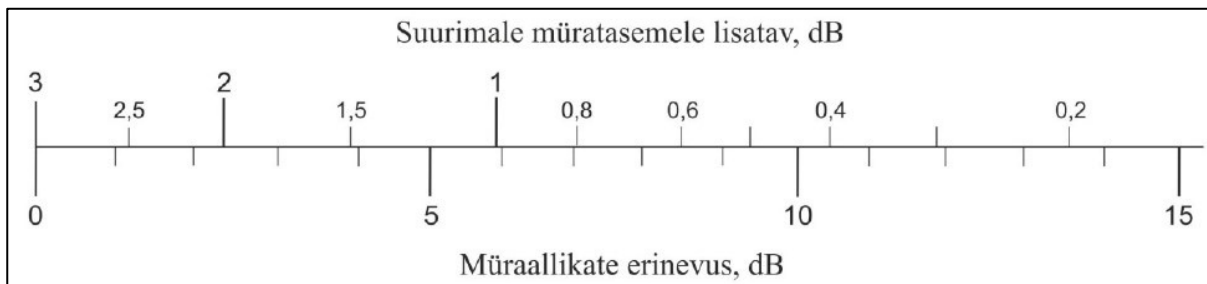
Vabavaralise arvutusprogrammiga NoiseTools (www.noisetools.net) saab arvutada müra tugevuse sisestades vastuvõtja kauguse müraallikast, müraallika oktaavriba väärtused, kõrguse ja helineeldetegurid. Programmis

¹⁰ ANSYS Inc., 2023. Saadaval aadressil <https://www.ansys.com/blog/what-is-a-weighting> (viimati vaadatud 21.04.2026).

tuleb jälgida, et väärtused on korrigeerimata, A-korrektsooni jaoks on vastuvõtja lahtris lisada vastav linnuke („A-weighted“).

Kõige suurem müraallikas on sõelumissõlm. Kui sõelumissõlm asub Raba tee 5 ja Raba tee 7 maaüksustest ca 600 m kaugusel, on lagedal maal otsenähtavuse korral nimetatud katastriüksuste piiril arvutusliku müra suuruseks ca 43 dB, mis on ca 17 dB väiksem II kategooria alale kehtestatud päevasest normtasemest.

Kui karjääris töötab samaaegselt nii ekskavaator/pinnasepump, rataslaadur kui ka sõelumissõlm, siis nende tekitatavad müratasemed summeeruvad seaduspärasuse alusel, mida on kujutatud joonisel 2.



Joonis 2. Müratasemete liitumine mitme allika korral.

Seega, kui mäeeraldisel toimub üheaegselt kolm tootmisprotsessi (kaevandamine ekskavaatori/pinnasepumbaga, materjali fraktsioneerimine sõelumissõlmega ja toodangu laadimine rataslaaduriga), siis vastavalt joonisele 2 lisandub suurimale müratasemele ca 1,2 dB. Sellisel juhul kujuneb Tammemäe X liivakarjäärist lähtuvaks maksimaalseks arvutuslikuks müratasemeks Raba tee 5 ja Raba tee 7 katastriüksuse piiril otsenähtavuse korral ca 44,2 dB, jäädes lubatud normist madalamale ca 15,8 dB võrra. Tegelikuses ei paikne sõelumissõlm karjääri servas, vaid pigem keskosas, lisaks kaob otsenähtavus karjäärimasinate ja müratundliku katastriüksusega, kui rajatakse katendivallid ning kaevandamistegevus toimub süvises. Seetõttu on tegelik müratase arvutuses näidatust märgatavalt väiksem.

Mõju pinna- ja põhjaveele

Tammemäe X liivakarjääri varu asub osaliselt allpool põhjavee taset ning pärast varu ammendamist moodustub karjäärialale kaks veekogu. Maavarakihi paksus allpool veetasel on kuni 8,2 m ning seda saab kaevandada pika noolega ekskavaatoriga ja pinnasepumbaga ilma karjäärist vee välja juhtimiseta. Kaevandamisel kasutatakse tehniliselt korras ning regulaarselt ülevaatusi läbivat masinaparki, millega välditakse kütte- ja määrdeainete sattumist karjääriala pinnasesse ja vette.

Taotletava mäeeraldise alal ja lähiümbruses asub arvukalt maaparandusüsteemi kuivenduskraave. Veealuse varu kaevandamisel ei toimu kunstlikku veetaseme alandamist ehk karjäärist ei juhita vett välja mäeeraldise lähiümbruses asuvasse kraavidesse. Vabapinnalise Kvaternaari põhjaveekihi vee liikumine järgib piirkonna veepinna hüdraulilist kallet, samuti jääb kaevandamise tulemusel tekkiv veekogu vabapinnalise veekihiga hüdrauliliselt seotuks. Seega ei hakka moodustuvast karjääriveekogust toimuma ka ülevoolu mäeeraldise läheduses asuvasse kraavidesse.

Veealuse varu kaevandamisel jääb piirkonna kogu veehulk samaks ning seega puudub kaevandamistegevusel mõju piirkonna üldisele veerežiimile. Veealuse kihi kaevandamisega kaasneb mõningane ajutine mõju põhjavee tasemele üksnes karjääriala piires. Arvestades, et kaevandamine toimub järk-järgult, siis korraga suurt mõju ei teki ning veetaseme alanemist karjääri lähiümbruses ei toimu.

Karjäärialale kujunev veekogu on vahetult kvaternaarisetetes leviva vabapinnalise põhjaveekihiga seotud, seega kaevetööde laienemisega toimub pidev veetasemete ühtlustumine ja piirkonna põhjavee taseme muutust põhjustavat alandusletrit ei teki. Kujuneva veekogu pidevalt suurenevast veemahutavusest tingituna on põhjaveetaseme ajutised kõikumised järjest väiksemad. Kvaternaari liiva hea veejuhtivuse tõttu taastub põhjavee tase kaevandamistegevuses tehtavate vaheaegade (nt öisel ajal) korral kiirelt normaaltasemele.

Kokkuvõttes ei toimu karjääris veealuse varu kaevandamisel kunstlikku vee ära juhtimist mäeeraldise alalt ehk piirkonna kogu veehulk jääb samaks. Kuna karjääris kaevandamise käigus vett ära ei juhita, siis ei muudeta ka piirkonna senist välja kujunenud veerežiimi. Seega puudub veealuse varu kaevandamisel mõju karjääri lähiümbruse piirkonna pinna- ja põhjaveele.

Vibratsioon

Liivakarjääris ei toimu löhketöid ja mäeeraldisel kasutada plaanitavate mäemasinate töötamisel ei teki vibratsiooni, mis võiks avaldada negatiivset mõju ümbritsevale keskkonnale. Kõige suurem on vibratsiooni mõju kasutatavate masinate juhtidele (operaatoritele). Vibratsiooni piirmäärad vibratsioonist mõjutatud töökeskkonnale on kehtestatud Vabariigi Valitsuse 12.04.2007 määrusega nr 109.¹¹ Tehniliselt korras masinate kasutamisel on vibratsioon lubatud piirides ja mõju töötajatele minimaalne.

Maastikupildi visuaalne muutumine

Maastikupildi visuaalne muutumine on maavara kaevandamise juures paratamatu ning selle mõju on leevendatav ala kaevandamisjärgse korrastamisega, mis tulenevalt seadusandlikust korrast on kaevandajale kohustuslik. Karjääriala korrastatakse kaevandamise järgselt metsa- ja rohumaaks ning veekogudeks.

Valguse, soojuse, kiirguse ja lõhna reostust karjääri tegevusest ümbruskonnale ei kaasne. Keskkonnakaitse ning ohutustehnika nõuetest kinnipidamise korral ei kahjusta mäetööde tegemine Tammemäe X liivakarjääris oluliselt piirkonna ökoloogilisi tingimusi ning ei avalda keskkonnale olulist mõju.

9.1. KAEVANDAMISE EELDATAV MÕJU NATURA 2000 ALADELE NING KAITSTAVATELE LOODUSOBJEKTIDELE

Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldise ega selle teenindusmaa piires ja vahetus läheduses ei asu Natura 2000 linnu- ja loodusalasid, looduskaitsealasid, kaitstavaid looduse üksikobjekte ja kultuurimälestisi ning nende kaitsevööndit.

Tammemäe X liivakarjääri lähedusse jääb I kategooria kaitsealuse liigi *Bufo calamita* (kõre, EELIS kood KLO9119416) ning II kategooria kaitsealuse liigi *Lycopodiella inundata* (harilik sookold, EELIS kood KLO9342987) ja *Lacerta agilis* (kivisisalik, EELIS kood KLO9120787) elupaik. Vastavalt Looduskaitseaduse § 53 lg 1 ei kuulu I ja II kaitsekategooria liikide täpne asukoht avalikustamisele. Liivakarjääri lähistel asub ka Saku-Männiku kõre ja kivisisaliku püsielupaik (EELIS kood KLO3003087). Taotletavast liivakarjäärist ca 155 m kaugusel lääne suunas asub III kategooria kaitsealuse liigi *Lissotriton vulgaris* (tähnikvesilik, EELIS kood KLO9132412) elupaik.

¹¹ Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded vibratsioonist mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna vibratsiooni piirnormid ja vibratsiooni mõõtmise kord. Vabariigi Valitsuse 12.04.2007 määrus nr 109.

Lähim kohalik kaitstav objekt, Pääsküla raba (EELIS kood KLO5000022), asub Tammemäe X liivakarjäärist ca 2,7 km kaugusel põhja suunas. Pääsküla raba kaitse-eesmärgid on väärtusliku maastiku ja selle üksikelementide kaitse, kaitsealuste liikide ja nende elupaikade kaitse ja virgestusvõimaluste säilitamine ja parandamine. Lähim riiklik kaitseala, Saku mõisa park (EELIS kood KLO1200457) asub liivakarjäärist ca 3,4 km kaugusel lõuna suunas.

Lähim Natura 2000 võrgustiku ala, Rahumäe loodusala (EELIS kood RAH0000451) asub liivakarjäärist ca 6,3 km põhja suunas. Rahumäe loodusala kaitse-eesmärgiks on II kaitsekategooriasse kuuluva taimeliigi *Dianthus arenarius* (nõmmenelk) isendite kaitse.

Käesoleva seletuskirja peatükis 9 on tehtud tulevase kaevandamistegevusega kaasnevate peamiste keskkonda mõjutavate tegurite analüüs, milles jõutakse järeldusele, et kavandataval tegevusel puudub oluline mõju ümbritsevale keskkonnale väljaspool taotletavat mäeeraldist. Eelnevast lähtub, et Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa piires kavandatav tegevus ei avalda mõju Pääsküla raba, Saku mõisa pargi ega Natura 2000 võrgustiku Rahumäe loodusala kaitse-eesmärkidele ja terviklikkusele.

10. KOKKUVÕTE

AS Tariston taotleb maavara kaevandamise luba Tallinna-Saku liivamaardlas (maardla registrikaardi nr 0109) Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldisel 15 aastaks.

Taotletav Tammemäe X liivakarjäär asub Harjumaal Saku vallas Männiku külas Tallinna-Saku liivamaardla ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokil 230 (ülalpool põhjavee taset) ja täiteliiva aktiivse tarbevaru plokil 231 (allpool põhjavee taset). Mäeeraldise sügavus ühtib kinnitatud varu sügavusega. Taotletava Tammemäe X liivakarjääri mäeeraldise pindala on 9,57 ha ja mäeeraldise teenindusmaa pindala on 13,99 ha.

Tammemäe X liivakarjääri ehitusliiva aktiivse tarbevaru kinnitatud varu kogus on 315 tuh m³, kaevandatav varu kogus on 262 tuh m³ ning nõlvatervikusse jääva varu kogus on 53 tuh m³. Tammemäe X liivakarjääri täiteliiva aktiivse tarbevaru kinnitatud varu kogus on 605 tuh m³, kaevandatav varu kogus on 357 tuh m³ ning nõlvatervikusse jääva varu kogus on 248 tuh m³.

Käesoleva maavara kaevandamise loa taotluse seletuskirja koostasid Kobras OÜ geoloogid Peeter Lillak (diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 241945 ja Tanel Mäger (diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 176863).

Geoloog: /allkirjastatud digitaalselt/ Peeter Lillak

Geoloog: /allkirjastatud digitaalselt/ Tanel Mäger

03.07.2026