

SUUREMÄE KARJÄÄR OÜ

**PALUKÜLA-MÖLDRIPALU LIIVAMAARDLA
PALUKÜLA II LIIVAKARJÄÄRI
MAAVARA KAEVANDAMISE KESKKONNALOA
L.MK/321441
KEHTIVUSAJA PIKENDAMISE TAOTLUS**

Paluküla küla
Kastre vald
Tartu maakond

SELETUSKIRI

1. MÄEERALDISE KASUTAMISE EESMÄRK JA SELLE SAAMISE VAJADUSE PÕHJENDUS

Suuremäe Karjäär OÜ omab maavara kaevandamise keskkonnaluba nr L.MK/321441 Paluküla-Möldripalu liivamaardla (maardla registrikaardi number 740) Paluküla II liivakarjääris (loa kehtivusaeg kuni 13.02.2027). Mäeeraldis ja teenindusmaa pindala on 8,88 ha.

Seisuga 31.12.2025 on Paluküla II liivakarjääri täiteliiva (plokid 5 aT ja 10 aT) jääkvaru 556,578 tuh m³, ehitusliiva (plokk 6 aT) jääkvaru 312,267 tuh m³ ja ehituskruusa (plokk 7 aT) jääkvaru 171,727 tuh m³.

Suuremäe Karjäär OÜ taotleb Paluküla II liivakarjääri maavara kaevandamise keskkonnaloa nr L.MK/3214411 kehtivusaja pikendamist, kuna on selge, et maavara ei jõuta keskkonnaloa kehtivusaja jooksul ammendada ja karjääri korrastada. Luba taotletakse 15 aastaks. Senine kaevandamise luba on välja antud 2012. aastal, aga seda sai kasutama hakata alles 2019. aastal peale maarendilepingu nr 7-8/19/21 sõlmimist Maa-ametiga.

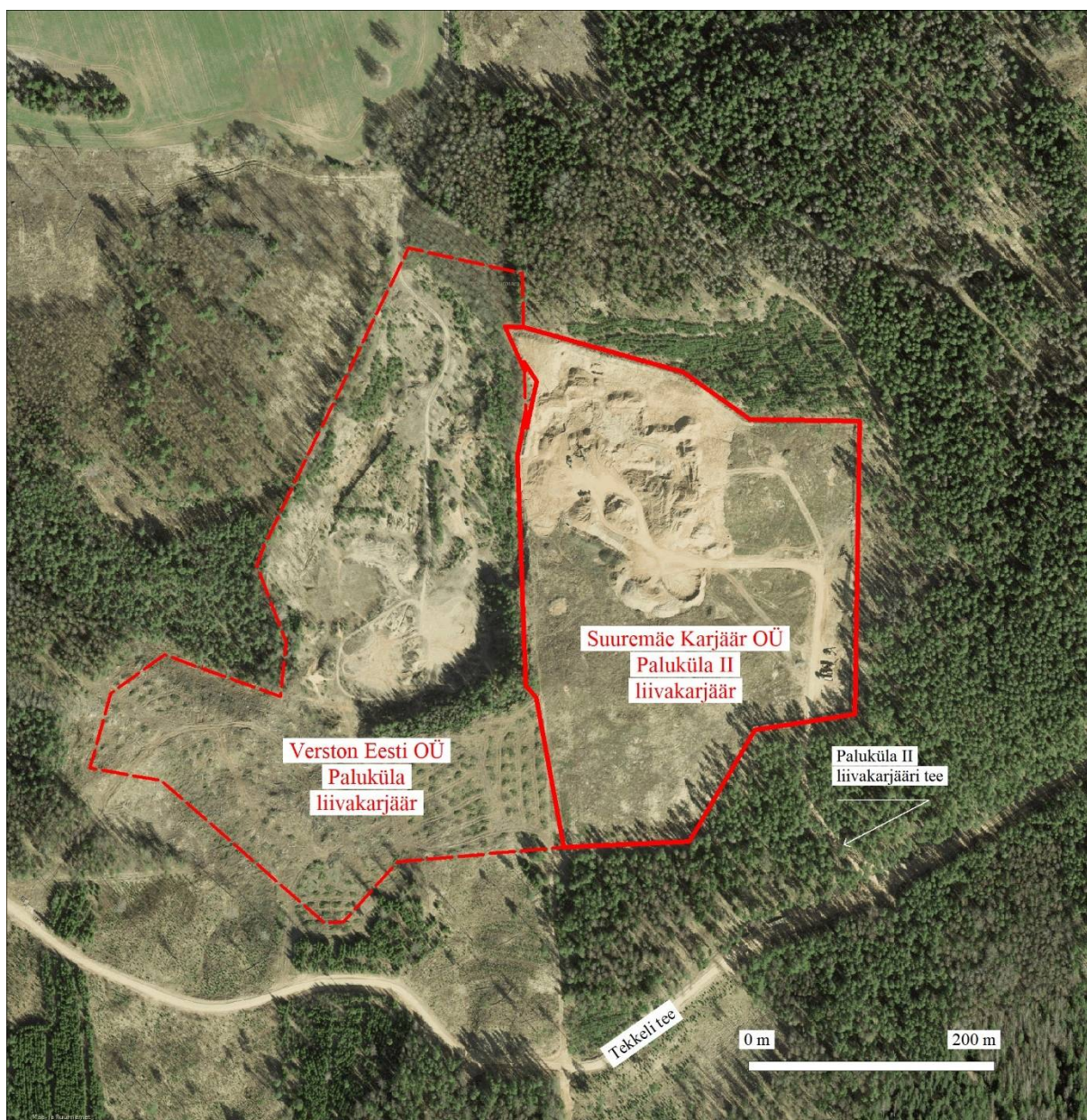
Suuremäe Karjäär OÜ kavatseb maavara kaevandamise keskkonnaloa pikendamise järel jätkata karjääri materjali kasutamist piirkonna teedehituses ja ehitustöödel. Näiteks on karjääri materjali kasutatud RMK poolt hallatavate metsateede rekonstrueerimiseks. Kaevandamist jätkatakse olemasolevast liivakarjäärist, ei rajata uut karjääri ja ala korrastatakse metsamaaks (graafiline lisa 3). Karjääri senine tegevus ei ole keskkonnahäiringuid kaasa toonud. Kuna kogu mäeeraldis varu asub põhjaveetasemest kõrgemal, siis mäetöödega ei mõjutata ka piirkonna põhjavee taset ega kvaliteeti. Mäetöid viiakse läbi vaid tööpäevadel tavapärasel tööajal, puhkepäevadel ja riiklikel pühadel tegevust karjääris ei toimu. Karjääri ala on ümbritsetud metsamaaga ja lähialal elamuid ei ole (joonis 1).

2. MÄEERALDISE MAA-ALA JA SELLE LÄHIÜMBRUSE KIRJELDUS

Paluküla II liivakarjääri mäeeraldis ja selle teenindusmaa (paiknevad samades piirides 8,88 hektaril) asuvad Tartu maakonnas Kastre vallas Paluküla külas riigilt Suuremäe Karjäär OÜ-le rendile antud Metsa (katastritunnus 18502:005:0184; pindala 89051 m², maa sihtotstarve 100% mäetööstusmaa) maaüksusel. Mäeeraldis piirneb lääne poolt Verston Eesti OÜ Paluküla liivakarjääri mäeeraldisega, teistest suundadest riigi metsamaaga Kastre metskond 59, tunnus 29101:001:1588. Mäeeraldisest ligikaudu 0,2 km kaugusele lõuna poole jääb Tekkeli metsatee.

Lähiümbruses ei asu Natura 2000 linnu- ja loodusalasid ega looduskaitsealasid. Mäeeraldisest põhja ja lõuna pool on piiritletud kolmanda kategooria kaitsealuse liigi (roomav öövilge) kasvukohad. Mäeeraldis jääb kogu ulatuses riigikaitse ehitise piiranguvööndisse.

Mäeeraldisel lähikonnas majapidamised puuduvad. Lähimate, Mäe-Sagara ja Matsi talu hooned jäävad rohkem kui poole kilomeetri kaugusele põhja ja kirde poole. Mäeeraldisel ei asu ehitisi ega kommunikatsioone.



Joonis 1. Ülevaade Paluküla II liivakarjääri mäeeraldisest (piiritletud punase pidevjoonega) lähiümbrusest 2023. a aprillikuu ortofotol Maa- ja Ruumiameti geoportaalist. Verston Eesti OÜ Paluküla liivakarjääri mäeeraldis on piiritletud punase katkendjoonega.

3. ANDMED GEOLOOGILISTE UURINGUTE KOHTA, MAARDLA GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE ISELOOMUSTUS

Paluküla–Möldripalu liivamaardla piirkonnas on ehitusmaavarade geoloogilisi uuringuid tehtud 1982. aastal (Eichenbaum, jt., 1982; Mardla jt., 1982; Tomson, 1995; Möldre, 2010, Rooma ja Uri, 2011, Rooma ja Mäger, 2012, Tammekänd ja Paat, 2025). 1982. aasta geoloogiliste uuringute põhjal on moodustatud Paluküla–Möldripalu liivamaardla nr 740. Paluküla–Möldripalu liivamaardla prognoosvaru 3. plokki piires 2010. aastal tehtud geoloogilise uuringu (Möldre, 2010) tulemusena kinnitas keskkonnaminister 8,69 ha suurusel alal täite- ja ehitusliiva ning ehituskruusa aktiivse tarbevaru (maardla plokid 5, 6 ja 7). Maardla 1. plokki ehitusliiva jääkvaru hinnati 2011. aastal ümber täiteliiva aktiivseks tarbevaruks (Rooma, Uri, 2011). Suuremäe Karjäär OÜ-le on Keskkonnaamet andnud välja geoloogilise uuringu loa nr L.MK/520513 uuringuteks Paluküla II mäeeraldis lamamist/karjääri põhjast sügavamal.

Paluküla–Möldripalu liivamaardla, sh Paluküla II liivakarjääri mäeeraldis jääb ulatuslikule, tugevasti liigestatud reljeefiga liustikujõelistest setetest koosnevale mõhnastikule. Mäeeraldis piires jääb maapinna absoluutne kõrgus 81–107 m vahemikku. Kõrgem on maapind teenindusmaa lõunaosas, madalam keskosas.

Paluküla II liivakarjääri mäeeraldis üldistatud geoloogiline läbilõige on toodud tabelis 1.

Tabel 1

Paluküla II liivakarjääri mäeeraldis üldistatud geoloogiline läbilõige

Sette nimetus	Kihi paksus, m		Geoloogiline indeks	Kasulik kiht
	Minimaalne	Maksimaalne		
Kasvukiht	0,2	0,4	Q _{2_s}	
Saviliiv- ja liivsavimureen	0,0	1,2	Q _{1jrVr_g}	
Liiv, väga ja ülipeeneteraline	0,0	17,7	Q _{1jrVr_fg}	+
Liiv, eriteraline, kohati kruusaga	0,0	11,8+	Q _{1jrVr_fg}	+
Kruus, veeriselise, eriteralise liivaga	0,0	6,5+	Q _{1jrVr_fg}	+
Saviliiv- ja liivsavimureen	0,0	1,0	Q _{1jrVr_g}	

Kattekihi moodustab mullakiht (0,2–0,4 m) ja mäeeraldis keskosas (puuraugud 7, 8, 10, 11, 13, graafiline lisa 1 ja 2) punakaspruuni saviliivmoreeni kiht paksusega 0,7–1,2 m.

Kasulikust kihist moodustab põhilise osa väga peene- ja ülipeeneteraline punakas liivalasund, milles esineb väga selgelt piiritletud eriteralise (kesk- ja jämedateralise) hallikaspruuni sõreda liiva ja peenveeriselise kruusa kihte. Punakas väga peene- ja ülipeeneteraline liiv moodustab uuringupuuraukudes kas kogu läbilõike (puurauk nr 4 ja 682 mäeeraldis lõunaosas ning

puurauk nr 1 põhjaosas) või vaheldub eriteralise liiva ja kruusa kihtidega mäeeraldis erinevates osades (puuraugud 2, 3, 5, 8, 9, 10, 12, 14). Puuraugus nr 6 moodustab kogu läbilõike eriteraline liiv, puuraugus nr 7 ja 13 eriteraline liiv ja veeriseline kruus. Punakat värvi väga peene- ja ülipeeneteralises liivas jämepurdu praktiliselt ei esine. Reeglina on jämepurru sisaldus madal ka sõredas, madala savi- ning tolmuosakeste sisaldusega eriteralises liivas. Kruusakihtides on liiv valdavalt keskmiseteraline, kruusa ja peene veerise sisaldus ulatub 40–50%-ni.

Geoloogiliste uuringutega (Möldre, 2010) enamasti kasulikku kihti ei läbitud. Vaid kagunurgas asuvas puuraugus nr 682 on läbitud liivakihi lamamiks olev punakaspruun liivsavimoreen 1 m ulatuses. Loodenurgas asuvas puuraugus nr 1 läbiti punakaspruuni saviliivmoreeni 0,5 m. Lääne pool asuvas Paluküla karjääris, kus karjääri põhja kõrgus asub kohati ca 66 m absoluutsel kõrgusel, pole liivakihti läbitud.

Mäeeraldis kasuliku kihi lamam jääb 72–96 m absoluutse kõrguse vahemikku (graafiline lisa 1 ja 2). Kõige madalamal on kasuliku kihi lamam mäeeraldis keskosas, puuraukudes 7 ja 13, kõige kõrgemal lõunaosas asuvas puuraugus 4. Valdavas osas jääb kasuliku kihi lamam 75 ja 85 m absoluutse kõrguse vahemikku. Mäeeraldis läänepiiril on kasuliku kihi lamami absoluutseks kõrguseks 76 meetrit, kuigi vahetult lääne pool asuvas Paluküla liivakarjääris on kaevandatud kohati 66 m absoluutse kõrguseni. Piirkonna põhjavee tase jääb 66 m abs. kõrgusest madalamale.

Täiteliiva sobib kasutada mullete ehituseks, trasside ja ehitusaluste täiteks, valikuliselt ehitussegudes. Ehitusliiv sobib kasutamiseks teede ehitusel, sõelutult ehitussegudes. Madala savi- ja tolmuosakeste sisaldusega liiva saab kasutada sõelutult betoon- ja asfaltbetoonitoodete valmistamiseks. Kruusa saab looduslikul kujul kasutada täiteks nii teede ehitusel kui ehitustöödel. Kruusast väljasõelatud jämepurdse materjali purustamisel tekib kruuskillustik, mis leiab kasutamist teede ehitusel asfaltbetooni segudes, drenaažikihtides.

5. MÄEERALDISE PIIRID, KAEVANDATAV VARU, KATENDI MAHT

Paluküla II liivakarjääri mäeeraldis ja teenindusmaa (pindala 8,88 ha) on piiritletud 17 nurgapunktiga. Nurgapunktide koordinaadid on esitatud graafilisel lisal 1.

Mäeeraldis piiresse jäävad aktiivse tarbevaru plokid 5–7, mis asuvad 8,69 hektaril ja mille varud on arvele võetud ühises ruumis protsentuaalse suhte 52:31:17 alusel. Täiteliiva 5. plokki aktiivse tarbevaru algne maht oli 556 tuh. m³, ehitusliiva 6. plokki aktiivse tarbevaru algne maht oli 331 tuh. m³ ja ehituskruusa 7. plokki aktiivse tarbevaru algne maht oli 182 tuh. m³. Mäeeraldis lääneserva jääb täiteliiva aktiivse tarbevaru 10. plokk, mille pindala on 0,19 ha ja varu maht 32 tuh. m³.

Tabelis 2 on esitatud Paluküla-Möldripalu liivamaardla Paluküla II liivakarjääri mäeeraldise kinnitatud varu ja jääkvaru seisuga 31.12.2025 (lisa 2).

Paluküla II liivakarjääri mäeeraldise varu

Tabel 2

Ploki nr	Ploki pindala, ha	Ploki algne varu, tuh m ³	Ploki jääkvaru, seisuga 30.12.2025, tuh m ³
Plokk 5 aT	8,69	556	524,578
Plokk 6 aT	8,69	331	312,267
Plokk 7 aT	8,69	182	171,727
Plokk 10 aT	0,19	32	32,000

Märkus: kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal, plokid 5-7 asuvad ühises ruumis

Kaevandamisel tuleb mäeeraldise välispiirile (välja arvatud kahe mäeeraldise vahelisele ühisele piirile) jätta maapõuetoeks ja ala korrastamiseks vajalik nõlvatervik. Karjääri nõlvad tasandatakse pinnase püsinurgast tuleneva nõlvusega, põhjaveetasemest kõrgemal kaldega 1:2 (graafiline lisa 2). Mäeeraldise kaevandatav täiteliiva varu on 465,578 tuh m³, ehitusliiva kaevandatav varu 260,267 tuh m³ ja ehituskruusa kaevandatav varu 142,727 tuh m³.

Mäeeraldisel on kattekihi (muld, moreenpinnas) maht kokku 52 tuh m³, sellest mulla maht 26 tuh m³.

6. MÄETÖÖDE LÜHIKE KIRJELDUS, KATENDI LADUSTAMINE JA KASUTAMINE, KAEVANDAMISJÄÄTMED

Mäetehnilised tingimused Paluküla II liivakarjääris kaevandamise jätkamiseks ei ole keerulised. Kogu varu asub põhjaveetasemest kõrgemal. Kattekiht on osaliselt kooritud ja vallitunud mäeeraldise teenindusmaa põhja- ja loodeserva (graafiline lisa 1). Karjäärile on olemas juurdepääs lõuna poolt väljasõiduga Tekkeli teele. Karjääri sissesõidul on lukustatav värav.

Arvestades geoloogilisi, keskkonnakaitselisi ja mäetehnilisi tingimusi, peaks võimalikul kaevandamise jätkamisel järgima alljärgnevat tehnoloogilist skeemi. Karjääris edasi kaevandamisel tuleb esmalt koorida kattekiht sealt, kus seda veel tehtud ei ole. Katendi moodustab muld ja moreenpinnas. Katendit saab vallitada karjääri äärealale. Mulla aunasid ei tihendata. Katendi koorimine ja vallitamine on toimunud ja toimub kuival aastaajal pinnase loodusliku niiskuse juures. Katendiauna geotehnilise stabiilsuse tagamiseks silutakse auna pealispind ja küljed. Mäeeraldise teenindusmaale ladustatud katendist saab kujundada tõhusa müra- ja õhusaaste tõkke karjääri piirile. Ladustatud katend kasutatakse hiljem ammendatud karjääri nõlvade ja põhja rekultiveerimisel. Ladustatud katend on võrdsustatav saastumata pinnasega, sest kaevealal ei ole olnud tööstust ega tuvastatud jääkreostust. Katendi ladustamine

mäeeraldise teenindusalale ei nõua suletud jäätmeoidla järelhooldust ega järelevalvet, õhu või vee kaudu eralduvate saasteainete teke ja levik on välistatud

Maavara kaevandatakse mitme kaeveastmega. Kaevandamise tehnoloogiline skeem oleks järgmine. Ekskavaatoriga kaevandamisel ja laadimisel seisab ekskavaator astangu peal ning frontaallaaduriga kaevandamisel ja laadimisel liigub laadur astangu all, mõlemal juhul ammutatakse kaevist alt üles. Pöördkoppekskavaator laadib maavara kaeve-eest või puistangutest kalluritele või töötlemiseks (purustamiseks, sõelumiseks) mobiilsesse purustus-sõelumissõlme. Fraktsioneeritud (purustatud ja sõelutud) materjali veab puistangutesse (ladudesse) frontaallaadur, mis vajadusel laadib sealt ka kallureid. Väljavedu karjäärist toimub autotranspordiga.

Mäetöid tehakse vastavalt kaevandamisprojektile. Karjääri korrastamine toimub korrastamistingimuste alusel koostatud korrastamisprojekti järgi, kus on ära toodud ka korrastamiseks vajalik katendi maht.

Paluküla II liivakarjääri materjali kasutatakse nii looduslikul kui ka töödeldud kujul. Vajadusel materjali töödeldakse sobilikeks puistematerjalideks (purustatud kruusasegud, kruuskillustik). Sõelmeid ei teki. Materjali töötlemiseks tuuakse karjääri aeg-ajalt mobiilne töötlemissõlm. Kaasaegsete purustus-sorteerimissõlmede jõudlus on suur, mis tähendab, et mehhanism töötab aasta jooksul karjääris vaid mõne nädala, valmistades nädalas 5...10 tuhat tonni purustatud kruusa. Peale purustus-sorteerimissõlme äraviimist töötab karjääris jällegi vaid ekskavaator või frontaallaadur. Karjääris töötamisel summutavad müra karjääri seinad ja katendist vallid.

Maapõueseaduse §99 kohaselt on maavara katend, sh ka muld (§44 (3) 3)) võõrandatav ning väljaspool mäeeraldist ja selle teenindusmaad kasutatav. Seega võib kaevandaja majanduslikest kaalutlustest lähtuvalt ka kogu katendi võõrandada ja hiljem korrastamisprojektiga ette nähtavas koguses sisse osta.

Kattekihi (mulla ja moreenpinnase) kogumaht on 52 tuh m³, mis kasutatakse karjääri ala (8,88 ha) korrastamisel (kaetakse nõlvad ja põhi keskmiselt 0,6 m tuseduse kihiga). Katendi koorimine ja vallitamine toimub lähtuvalt kaevandamise mahust järk-järgult ja katend ladustatakse ajutiselt mäeeraldise teenindusmaale või karjääri mäeeraldise äärealadele. Katendi koorimine etappide kaupa välistab katendi pikaajalise säilitamise puistangutes. Vastav mäetööde korraldamine võimaldab kaevandamisega samaaegselt alustada ammendatud alade korrastamistööd. Paluküla II liivakarjäär korrastatakse metsamaaks.

Paluküla II liivakarjääris looduslikust lasundist väljatav maavara (liiv ja kruus) ja selle katend (muld, moreenpinnas) leiab kogu mahus kasutust, seega ei teki Paluküla II liivakarjääris kaevandamisel jäätmeseaduse §2 lg 1 ja lg 2 tähenduses jäätmeid ega kaevandamisjäätmeid §7¹. Kaevandamisjäätmekava on vajalik juhul, kui kaevandamise käigus tekivad jäätmed jäätmeseaduses §2 lg 1 ja lg 2 toodud jäätme mõiste tähenduses: „Jäätmed on mis tahes

vallasasi või kinnistatud laev, mille valdaja on ära visanud, kavatseb seda teha või on kohustatud seda tegema. Äraviskamine tähendab vallasasja kasutuselt kõrvaldamist, loobumist selle kasutusele võtmisest või kasutusest hoidmist, kui selle kasutusele võtmine ei ole tehniliselt võimalik, majanduslikest või keskkonnakaitselistest asjaoludest tulenevalt mõistlik“.

Mäeeraldise teenindusmaale ladustatud katend on võrdsustatav saastumata pinnasega, sest kaevealal ei ole olnud tööstust ega fikseeritud jääkreostust. Kuna kaevandatav maavara (liiv, kruus) realiseeritakse täies mahus ning katend (muld, moreenpinnas) kasutatakse esimesel võimalusel karjääri nõlvade ja põhja korrastamiseks või võõrandatakse, siis jäätmeseaduses §2 lg 1 ja lg 2 toodud jäätme mõiste tähenduses jäätmeid ega §7¹ kaevandamisjäätmeid Paluküla II liivakarjääris kaevandamise käigus ei teki ja kaevandamisjäätmekava pole vajalik.

7. MÄETÖÖDEGA SEOTUD VÕIMALIKUD NEGATIIVSED KESKKONNAMÕJUD JA MEETMED NENDE LEEVENDAMISEKS, KAEVANDAMISEGA RIKUTUD MAA KORRASTAMINE

Vajalik on, et kaevandamisega kaasneda võivad negatiivsed keskkonnamõjud oleksid piirkonna elanikele ja looduskeskonnale võimalikult väikesed. Maavara kaevandamisega mõjutatakse alati mingil määral senist keskkonda. Kruusa kaevandamisel võivad olla peamisteks keskkonda mõjutavateks teguriteks müra, õhusaaste, võimalik mõju põhjaveele ning maastikupildi visuaalne muutmine. Praktika põhjal on teada, et looduslikult niiske liiv- ja kruuspinna kaevandamisel ning töötlemisel praktiliselt tolmu (õhusaastet) ei teki. Masinate töötamisel karjääris puistangute vahel ei levi ka müra oluliselt mäetööstusalalt kaugemale. Maavara kaevandamise tulemusena maastikupilt muutub, kuid selle kvalitatiivne muutus on taastatav hilisema karjääri maa-ala korrastamisega.

Kaevandamise käigus täidetakse kaevandamise ohutusnõudeid. Kaevandamisel ja masinate hooldamisel tuleb rangelt jälgida, et pinnasesse ei satuks kütust ega õli. Masinate suuremahulisi hooldus- ja remonditöid ei plaanita karjäärialal teha, kuid vajadusel teostatakse väiksemad remonttööd ja korralised hooldused selleks kohaldatud alal.

Samuti ei kaasne maavara kaevandamisega valguse, soojuse, kiirguse ega lõhnadega seonduvaid halbu mõjusid. Mäeeraldise teenindusmaa piires on keelatud prügi mahapanek.

Müra hinnang

Välisõhus leviv müra on inimtegevusest põhjustatud ning välisõhus leviv soovimatu või kahjulik heli, mille tekitavad paigsed või liikuvad allikad (atmosfääriõhu kaitse seadus §55 lõige 2). Müra on ka sotsiaalministri 04.03.2002. a määruse nr 42 "Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid" §2 punkt 2 kohaselt inimest häiriv või tema tervist ja heaolu kahjustav heli.

Müra kahjustav toime oleneb heli intensiivsusest (dB) ehk valjusest, sagedusest (Hz), müra kestusest ja jaotusest (müraekspositsioon tüüpilise tööpäeva jooksul) ning kumulatiivsest müraekspositsioonist (pikema aja kestel avalduv).

Vastavalt keskkonnaministri 23.10.2019. a määrusele nr 56 „Keskkonnanaloo taotlusele esitatavad täpsustavad nõuded ja loa andmise kord ning keskkonnanaloo taotluse ja loa andmekoosseis“ esitatakse maavara kaevandamise keskkonnanaloo taotluses §38 lg 1 p 9 kohaselt kaevandamisega kaasneva võivate keskkonnahäiringute, sealhulgas müra ulatuse kirjeldus.

2017. a jõustus keskkonnaministri 16.12.2016 määrus nr 71 "Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid". Müra hindamise alused on jõustunud määruses valdavas osas sarnased varasemas sotsiaalministri määruse nr 42 redaktsioonis tooduga. Keskkonnaministri määruse nr 71 müra regulatsioon kehtib välisõhus leviva müra osas. Elamute ja ühiskasutusega hoonete sisese mürataseme normeerimine toimub endiselt sotsiaalministri määruse nr 42 alusel. 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.

Paluküla II liivakarjääri lähiala käsitletakse vastavalt keskkonnaministri 16.12.2016 määrusele nr 71 kui II kategooria ala, kus tööstusmürale kehtivad järgmised piirväärtused: päeval ajal 60 dB ja öisel ajal 45 dB. Liiklusmüra (nt maanteeliiklus) piirväärtused II kategooria alal on vastavalt: päeval ajal 60 dB (65 dB on lubatud müratundliku hoone teepoolisel küljel) ja öisel ajal 55 dB (60 dB on lubatud müratundliku hoone teepoolisel küljel). Arvestades, et karjäär töötab päeval ajal tuleb tagada vastav päevase aja normtase elamumaa-alal. Paluküla II liivakarjääris tehakse mäetöid päeval ajal.

Maavara kaevandamise, töötlemise ja transportimisega kaasneb müra, mida tekitavad karjääris töötavad kaevandamismasinad. Ekskavaatori, kopplaaduri, töötlemissõlme ja kallurite müratase jääb vahemikku 90...110 dB. Tööpäeva keskmisena jääb müratase eelpool märgitud piiridest väiksemaks, sest masinad ei tööta pidevalt täisvõimsusel. Lähimad elamud Mäe-Sagara ja Matsi maaüksustel jäävad Paluküla II liivakarjääri mäeeraldise teenindusmaast põhja ja kirde poole rohkem kui poole kilomeetri kaugusele.

Müratase sõltub müraallika kaugusest ning helivõimsustasemest. Teades kaugust punktallikalisest müratekitajast (r_1) ning sellel kaugusel olevat mürataset (L_{p2}), saab arvutada mürataseme (L_{p1}) suvalisel kaugusel (r_2) müraallikast järgmise valemiga:

$$L_{p1} = L_{p2} + 20\log_{10}(r_1) - 20\log_{10}(r_2)$$

L_{p2} – masina poolt tekitatav müratase mõõdetud kaugusel, dB;

r_1 – mõõtmise kaugus müraallikast, m;

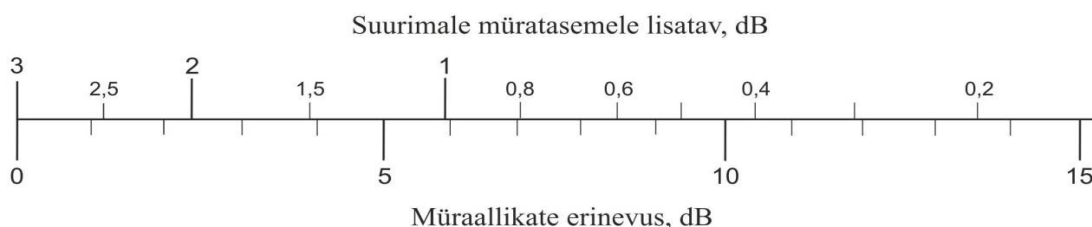
r_2 – arvutatava mürataseme kaugus müra allikast.

Selle kohaselt on näiteks ekskavaatori põhjustatud maksimaalne müratase 500 m kaugusel:

$$L_{p1} = 80 + 20\log_{10}(10) - 20\log_{10}(500) = 46 \text{ dB},$$

kus arvutuse aluseks on 10 m kaugusel mõõdetud helirõhutase, väärtusega 80 dB.

Mürataseme tuletamise valem eeldab vaba helivälja tingimusi ehk tasast maapinda ilma haljastuse ja reljeefita. Kui ekskavaator paikneb töötamisel karjäärisüvendis ning ekskavaatori ja majapidamiste vahel puudub otsenähtavaus, siis väheneb müratase ligikaudu 3 dB. Reeglina levib ülenormatiivne müra peamiselt karjääri piires töötavate masinate ümber kuni 40 m ulatuses. Seega lähima elamu juures 500 m kaugusel on ekskavaatori põhjustatud müratase mitte suurem kui 43 dB. Kui karjääris töötab samaaegselt veel frontaallaadur, töötlemissõlm ja kallurauto, siis lisandub (vastavalt joonisele) suurimale müraallikale *ca* 3 dB, kolmanda ja neljanda müraallika olemasolul kokku *ca* 5 dB. Reaalselt aga ei tööta müraallikad kõik ühes punktis.



Müratase koosmõjus (ekskavaator, frontaallaadur, töötlemissõlm, kallurauto) võib olla karjäärist 500 m kaugusel 51 dB. Müra levikut takistab karjääri ümbruses elamute suunal kasvavmitmesaja meetri laiune metsamassiiv. Juhul kui samal ajal toimub kaevandustegevus ka kõrvalasuvas Paluküla karjääris, võib summaarne müratase mõne detsibelli võrra suureneda, kuid mingil juhul ei ületa müra tase poole kilomeetri kaugusel metsamassiivi taga 60 detsibelli.

Müra piirnorme lähimate elamute juures ei ületata. Müra elamuteni levimise leevendamiseks on rajatud müratõkkevallid mäeeraldise teenindusmaa põhja ja loodeserva. Senise kaevandamise loaga pole töö aega piiratud, kuid karjääris on seni töötatud vaid tööpäevadel päevasel ajal.

Õhusaaste ja vibratsiooni hinnang

Paluküla II liivakarjääris liiva ja kruusa kaevandamisel märkimisväärset õhusaastet ei kaasne. Lähtudes mäeeraldise kaevandatavast varust ja kaevandamise loa kehtivusest 15-ks aastaks, on aastane keskmine kaevandatav maht 58 tuh.m³ ehk ligikaudu 99 tuhat tonni. Tolm tekib laadimisprotsessi käigus materjali kukkumisel kallurisse ja karjäärisisesel transpordil kuival ajal. Transpordist tingitud tolmu leviku piiramiseks tuleb karjääri siseteid kuival aastaajal vajadusel niisutada.

Vastavalt keskkonnaministri 14.12.2016 määrusele nr 67 „Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav

õhusaasteluba^{1"} ja selle lisale on õhusaasteluba vaja kui kaevandamise käigus eraldub ühe aasta jooksul atmosfääri tahkeid osakesi (PM_{SUM}) enam kui 1 tonn.

Paluküla II liivakarjääri tahkete osakeste eriheite koguse arvutamisel lähtuti Euroopa Keskkonnaagentuuri metoodikast. Purustus- ja sõelumissõlme eriheited on välja toodud *EMEP/EEA (European Monitoring and Evaluation Programme/European Environment Agency) air pollutant emission inventory guidebook 2019 ptk 2.A.5.a Quarrying and mining of minerals other than coal* tabelis 3-2, nii märja kui ka kuiva kaevise puhul. Märjaks kvalifitseerub materjal, mille niiskussisaldus on üle 1,3%. Kuna Eesti asub parasvöötmes, on põhjendatud kaevandatava ja töödeldava materjali käsitlemine märjana.

Kaevise ümberpaigutamise (laadimise) käigus tekkiv eriheide on arvutatav valemiga:

$$E_{PM} = k_{pms-PM} \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}, \text{ kus}$$

E_{PM} - osakeste (PM_{SUM}) eriheide (kg/t)

U - aasta keskmine tuule kiirus (m/s)

M - materjali niiskusesisaldus (%)

k_{pms-PM} - osakese suurus kordaja, 0,74 (ühikuta).

Euroopa Keskkonnaagentuuri metoodika järgi (Prantsusmaa andmetel) on liiva- ja kruusakarjääride materjali keskmine niiskusesisaldus 6%. Käesoleval juhul Paluküla II liivakarjääri puhul on konservatiivselt kasutatud niiskusesisaldust 3%. Eesti aasta keskmine tuule kiirus on Riigi Ilmateenistuse andmetel 3,5 m/s. Seega on Eestis liiva ja kruusa laadimisel PM_{SUM} eriheide:

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

ja Paluküla II liivakarjääris kaevandamisel õhku paisatava tahkete osakeste koguse arvutamisel saame lähtuda alljärgnevas tabelis 3 toodud eriheite kogustest.

Tabel 3

Töötlusetapp	Eriheide (kg/t)	Märkused
Purustamine	0,0006	Euroopa Keskkonnaagentuuri trükise tabelist
Sõelumine	0,0011	Euroopa Keskkonnaagentuuri trükise tabelist
Laadimine (1 kord)	0,0012	Arvutatud eeltoodud valemi põhjal

Arvutustes lähtume kruusa kaevandamise tehnoloogilise protsessi maksimaalsest töötüklite arvust:

- 1) kaevandamine ja paigutamine purustajasse (1. laadimine)
- 2) purustis purustamine
- 3) sõeluris sõelumine
- 4) puistangutesse langemine (2. laadimine)
- 5) ümberpaigutamine ladudesse (3. laadimine)
- 6) kalluritele laadimine (4. laadimine)

Kokku läbib kaevis maksimaalselt 1 purustustsükli, 1 sõelumistsükli ja 4 laadimistsükli ning kaevandamise eriheide on maksimaalselt: $0,0065_{[0,0006+0,0011 + (4 \times 0,0012)]}$ kg/t.

Maksimaalne kaevandatav maht määruses sätestatud künnist ületamata on $1000 : 0,0065 = 154\,000$ tonni, mis liiva ja kruusa keskmise tiheduse juures (liival 1,5, kruusal 1,9, keskmiselt $1,7 \text{ t/m}^3$) teeb 90 tuh m^3 aastas. Selle koguse ületamisel tuleb taotleda õhusaasteluba. Paluküla II liivakarjääris kaevandatakse keskmiselt vaid 58 tuh m^3 liiva-kruusa aastas. Seni on aastas (2023) kaevandatud maksimaalselt 47,6 tuh m^3 .

Karjääris töötava ekskavaatori/laaduri, purustus-sõelumissõlme heitgaasid peavad vastama kehtestatud normidele. Kasutada tohib ainult tehniliselt korras olevat kaevandamistehnikat. Karjääri territooriumilt võivad kanduda välja kallurautode heitgaasid, mis samuti ei tohi ületada lubatud määrasid. Veokite heitgaaside piirväärtused on kehtestatud valmistaja tehase poolt ja neid kontrollitakse autode tehnöülevaatusel. Paluküla II liivakarjääri materjal võib vajada töötlemist (sõelumist) vaid vähesel määral. Aeg-ajalt, vaid mõne nädala aastas, töötav mobiilne purustus-sõelumissõlm töötab sisepõlemismootori abil. Kütusena kasutatakse diiselmootorit.

Vibratsiooni hinnang

Lähtuvalt töötavishoidu käsitlevast seadusandlusest on karjääris töötavale tehnikale kehtestatud vibratsiooni piirnormid juba valmistajatehases. Paluküla II liivakarjääris töötav tehnika peab vastama kehtestatud normidele, mistõttu kaevandamisel kasutatav tehnika ning laadimistööd ei põhjusta vibratsiooni, mis võiks oluliselt negatiivselt mõjutada karjääris töötavaid inimesi või ümbruskond. Paluküla II liivakarjääris kaevandamisel vibratsiooni põhjustavaid löhkamistööd läbi ei viida. Ülenormatiivset ega hoonetele kahjustusi tekitavat vibratsiooni ei teki ka karjääri vahetus läheduses.

Vibratsiooni piirmäärad vibratsioonist mõjutatud töökeskkonnale on kehtestatud Vabariigi Valitsuse 12.04.2007 määrusega nr 109 „Töötavishoiu ja tööohutuse nõuded vibratsioonist mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna vibratsiooni piirnormid ja vibratsiooni mõõtmise kord“.

Hinnang mõjust põhjaveele

Paluküla II liivakarjääris paikneb kaevandatav maavara põhjaveetasemest kõrgemal, seega kaevandamine ei riku piirkonna veerežiimi ega mõjuta piirkonna majapidamiste kaevude vee taset ega vee kvaliteeti.

Karjääris töötamisel, kaevandamisel, kaevis laadimisel või masinate hooldamisel ja tankimisel tuleb rangelt jälgida, et pinnasesse ja põhjavette ei satuks naftasaaduseid (kütust ega õli). Kasutada tohib vaid korrasolevat kaevandamistehnikat ning tehnika hooldamist ja remonti tuleb teha selleks kohandatud alal. Võimaliku avariilukorra likvideerimiseks peab karjääris töötajatel olema teada kindel tegevusplaan ja tagatud töövahendid.

Hinnang mõjust looduskeskkonnale

Paluküla-Möldripalu liivamaardlal on Paluküla karjäär töötanud vähemalt 50 aastat, Paluküla II liivakarjääri kaevandamise luba on välja antud 2012. aastal. Senine kaevandustegevus pole looduskeskkonnale väljaspool mäeeraldiste alasid negatiivset mõju avaldanud. Karjääride ümber kasvab ulatuslikul alal riigimets, mida majandab RMK. Liivakarjäärid korrastatakse korrastamisprojektide alusel järk-järgult metsamaaks. Paluküla karjäärid ei mõjuta ulatusliku rohevõrgustiku toimimist, sest karjäärid ei asu rohekoridoridel ja töötamine toimub vaid päevasel ajal, kui metsloomad ei ole aktiivsed.

Korrastamine ja selle eeldatav maksumus

Keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõuetest kinnipidamise korral ei kahjusta mäetööd piirkonna ökoloogilisi tingimusi. Varu ammendamise käigus korrastatakse karjääri nõlvad ja põhi. Kaevandamise käigus tootmisjätmeid ei teki.

Maapõueseaduse §80 lähtuvalt tuleb kaevandamisega rikutud maa korrastamiseks koostada vastavalt keskkonnaministri määrusega 07.04.2017 nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm“ kinnitatud nõuetele vastav projekt. Korrastamisprojekt koostatakse lähtudes Keskkonnaameti poolt esitatud korrastamistingimustest. Maapõueseaduse §84 lõike 2 alusel tuleb kaevandatud maa korrastada enne kaevandamisloa kehtivuse lõppemist.

Kaevandamisel tuleb mäeeraldise välispiirile jätta maapõuetoeks ja ala korrastamiseks vajalik nõlvatervik. Paluküla II liivakarjääri nõlvad tasandatakse pinnase püsinurgast tuleneva nõlvusega, põhjaveetasemest kõrgemal kaldega 1:2 (graafiline lisa 2). Karjääri ala korrastatakse metsamaaks (pindala 8,88 ha) ha (graafiline lisa 3).

Ala korrastamisel metsamaaks laotatakse karjääri nõlvadele ja põhjale alalt varem kooritud kattepinna. Korrastatud metsamaal ei tohi põhjaveetase tõusta kõrgemale kui 0,7 m sügavuseni korrastatud maapinnast. Korrastamisprojekti koostamise käigus määratakse kaevandatud ala korrastamise suunad ja kattepinna maht täpsemalt.

Korrastamistööde maksumuse hulka ei kuulu katendi koorimine, selle vallitamine ja kruusa kaevandamine ning kaevandamise käigus jooksvalt püsiva kaldega nõlvade kujundamine. Need tööd kuuluvad kaevandamisprotsessi hulka.

Arvestades seniste karjääride korrastamise kogemusi, korrastamiseks vajalike tööde ning vahendite mahtu jäävad karjääri ala (koos teenindusmaaga 8,88 ha) eeldatavad korrastamiskulud 2026. a hindade juures ligikaudu 15 tuhande euro piiridesse.

KASUTATUD MATERJALID

Atmosfääriõhu kaitse seadus, vastu võetud 15.06.2016 (RT I, 05.07.2016, 1).

Jäätmeseadus, vastu võetud 28.01.2004 (RT I 2004, 9, 52).

Keskkonnaseadustiku üldosa seadus, vastu võetud 16.02.2011 (RT I, 28.02.2011, 1).

Maapõueseadus, vastu võetud 27.10.2016 (RT I, 10.11.2016, 1).

Keskkonnaloa taotlusele esitatavad täpsustavad nõuded ja loa andmise kord ning keskkonnaloa taotluse ja loa andmekoosseis. Keskkonnaministri määrus 23.10.2019 nr 56 (RT I, 25.10.2019, 1).

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 määrus 07.04.2017 nr 12 (RT I, 08.04.2017, 5).

Õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtused, õhukvaliteedi muud piirnormid ning õhukvaliteedi hindamiskiirid. Keskkonnaministri määrus 27.12.2016 nr 75 (RT I, 29.12.2016, 44).

Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid. Keskkonnaministri määrus 16.12.2016 nr 71 (RT I, 21.12.2016, 27).

Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba. Keskkonnaministri määrus 14.12.2016 nr 67 (RT I, 22.12.2016, 5).

Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded vibratsioonist mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna vibratsiooni piirnormid ja vibratsiooni mõõtmise kord. Vabariigi Valitsuse määrus 12.04.2007 nr 109 (RT I 2007, 34, 215).

Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid. Sotsiaalministri määrus 04.03.2002 nr 42 (RTL 2002, 38, 511).

Maa- ja Ruumiameti geoportaali kitsenduste ja geoloogia kaardirakendus, 2025.

Maardla registrikaart nr 740. Paluküla-Möldripalu liivamaardla.

EMEP/EEA (European Monitoring and Evaluation Programme/European Environment Agency) air pollutant emission inventory guidebook ptk 2.A.5.a Quarrying and mining of minerals other than coal, 2019.

https://www.eea.europa.eu/ds_resolveuid/e0473b3047bf435b95cf245894a9b197

Koostatud: 15.01.2026, täiendatud 20.02.2026

Koostaja:

Ain Põldvere /allkirjastatud digitaalselt/
diplomeeritud geoloogia- ja mäeinsener
Maavarauuringud OÜ

Kaeveloa taotleja:

Krister Kaasik /allkirjastatud digitaalselt/
Suuremäe Karjäär OÜ juhatuse liige

Palume maavara kaevandamise keskkonnaluba väljastada digitaalselt meiliaadressile
kristercaasik@gmail.com