

TARTU MAAKOND
TARTU VALD
VEDU KÜLA

MAAVARA KAEVANDAMISE LOA TAOTLUSE
SELETUSKIRI
KUKEMETSA II
LIIVAKARJÄÄR
(TARM-071)

Tellija: Koduliiv OÜ

Koostaja: OÜ J.Viru Markšeideribüroo
Töö nr: 25109

Tallinn 2026



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

Telefon: 6 344 552
info@vmb.ee
www.vmb.ee

SISUKORD

1	Mäeeraldise saamise vajaduse põhjendus, kasutamise eesmärk ja maavara kasutusala.....	3
2	Mäeeraldise maa-ala ja selle lähiümbruse kirjeldus	3
3	Andmed tehtud geoloogiliste uuringute kohta, maardla geoloogiline ja hüdrogeoloogiline lühiiseloostus	4
4	Taotletava mäeeraldise piires oleva maavara kvaliteedi ja koguse iseloostus....	7
5	Mäeeraldise ja teenindusmaa piiride põhjendus koos kaevandamisele kuuluvate varude määramisega.....	8
5.1	Mäeeraldise ja teenindusmaa piiride valiku põhjendus	8
5.2	Kaevandatavad varud.....	8
6	Kavandatav kaevandamise tehnoloogia ja eemaldatav mulla kogus ning selle ladustamise ja kasutamise kirjeldus	8
7	Keskkonnatingimused ning kaevandamisega kaasneda võivad keskkonnahäiringud ja keskkonnaseire vajadus.....	9
7.1	Vesi	9
7.2	Müra.....	9
7.3	Heitkoguste hinnang	10
8	Andmed kaevandamisjäätmete kohta	12
9	Kaevandamisega rikutud maa korrastamine	13
9.1	Korrastamistööde eeldatav maksumus.....	13

TEKSTILISAD:

1. Eesti Geoloogiateenistuse direktori 30.12.2025 korraldus nr 13-5/25-148.

GRAAFILISED LISAD:

1. Mäeeraldise plaan M 1:2000;
2. Geoloogilised läbilõiked I-I' ... III-III' M_{hor} 1:2000, M_{vert} 1:200;
3. Korrastatud maa plaan M 1:2000.

ELEKTROONILISED LISAD:

1. Mäeeraldise ja teenindusmaa ruumikujud ning lamami ja maapinna reljeefi samakõrgusjooned ruumiobjektina;
2. Aruanne „Seletuskiri Kukemetsa maardla Kukemetsa II liivakarjääri lamamis maavara arvele võtmiseks“

1 Mäeeraldise saamise vajaduse põhjendus, kasutamise eesmärk ja maavara kasutusala

Koduliiv OÜ tellimusel teostas 2025. aastal OÜ J.Viru Markšeideribüroo geoloogilise uuringu¹ Tartu maakonnas Tartu vallas Vedu külas katastriüksusel Kukemetsa liivakarjäär 2 (tunnus 79402:002:0107) Kukemetsa II liivakarjääri lamamis.

Maavara kvaliteedi hindamisel on juhitud keskkonnaministri 17.12.2018. a määruse nr 52 § 47 lõikest 2, mille kohaselt võib kuni 31.12.2016. a kehtinud nõuete kohaselt uuritud, kuid maavarade registrisse kandmata lasundit kameraaltöö alusel maavarade registrisse kanda, arvestades vanu nõudeid.

Käesolevaga taotleb Koduliiv OÜ (registrikood 16938004) keskkonnaluba Kukemetsa II liivakarjääri laiendamiseks sügavuti sama maardla piires paiknevate pärast olemasoleva loa väljastamist maardlasse lisandunud maavara plokkide 21 ja 22 kaevandamiseks. Laiendamist taotletakse kuna kaevandamise ja korrastamise seisukohalt on otstarbekas kasutusel oleva mäeeraldise lamamis paiknev maavara ammendada vertikaalsuunas täielikult koos olemasoleva loaga mäeeraldisse hõlmatud maavaraga. Seega taotletakse laiendamist sügavuti veel enne, kui maavara karjääris on ammendumas, sest selliselt on võimalik piirkonniti maavara ammendada korraga täies ulatuses ja saab jooksvalt alustada kaevandatut maa korrastamisega.

Laiendamisega liidetakse mäeeraldisse selle lamamis paiknevad muutliku paksusega (0...10 m) maavara plokid. Lisanduvate plokkide väiksema paksusega osade hilisem eraldi kaevandamine oleks ebamõistlikult kulukas ja arvestades maavara osalist paiknemist allpool veetaset nõuaks hilisem eraldi kaevandamine eritehnikat. Seega on mäeeraldise laiendamine mäetehniliselt ja majanduslikult põhjendatud kuna laiendamisega lisanduva maavara hilisem iseseisev kaevandamine ei ole majanduslikult põhjendatud (vastavalt MaaPs § 68 lg 3 p 2) ja mäetehniliselt otstarbekas. Laiendamisest tingitult taotletakse loa kehtivusaja muutmist (vastavalt MaaPs § 68 lg 7) ja laiendatud luba taotletakse kehtivusajaga 15 aastat. Kaevandamiseks taotletav maavara leiab kasutust tsiviil- ja teedeehituse valdkonnas.

2 Mäeeraldise maa-ala ja selle lähiümbruse kirjeldus

Kukemetsa II liivakarjääri asub riigi omandisse kuuluval Kukemetsa liivakarjäär 2 (katastritunnus 79402:002:0107, 100% mäetööstusmaa) kinnistul, mille valitsejaks on Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium ning volitatud asutuseks Maa- ja Ruumiamet.

Käesoleva laienduse taotlusega mäeeraldisse liidetav maavara paikneb olemasoleva Kukemetsa II liivakarjääri lamamis. Olemasolev Kukemetsa II liivakarjäär hõlmab täiteliiva aktiivse tarbevaru plokkide 1, 2 ja 3 ning laiendusega liidetakse mäeeraldisse täiteliiva plokid 21 ja 22. Idas piirneb Kukemetsa II mäeeraldis Kukemetsa liivakarjääriga, mis kattub täiteliiva plokkidega 15, 16 ja 17 aT ning põhjas selle

¹ Seletuskiri Kukemetsa maardla Kukemetsa II liivakarjääri lamamis maavara arvele võtmiseks. OÜ J.Viru Markšeideribüroo, töö nr 25082 , EGF 47380

teenindusmaaga. Kukemetsa liivakarjääris kaevandab osaühing SMK Grupp kaevandamisloa L.MK/326616 alusel, mis on kehtiv kuni 20.07.2030. a. Idas piirneb Kukemetsa II liivakarjäär vähesel määral ka Kukemetsa III liivakarjääriga, mis kattub täiteliiva plokkidega 5 ja 6 aT. Kukemetsa III liivakarjääris kaevandab osaühing SMK Grupp kaevandamisloa TARM-076 alusel, mis on kehtiv kuni 06.07.2034.a.

Kukemetsa II liivakarjäär piirneb läänes ja kagus kinnistuga Vara metskond 30 (katastritunnus 79402:002:0109), põhjas ja idas kinnistuga Vara metskond (katastritunnus 79402:002:0222) ning idapiiri keskosas kinnistuga Kukemetsa liivakarjäär 3 (katastritunnus 79402:002:0108). Lõunas piirneb mäeeraldis kinnistutega Tiiu (katastritunnus 79402:003:0101) ja Kösti (katastritunnus 79402:003:0183).

Kukemetsa II liivakarjääri keskosa kattub puurkaevu (VID PRK0007541) veehaarde sanitaarkaitsealaga (ID 6843600) ning mäeeraldisel loodeosas paikneb mahajäetud hoone vundament (ETAK ID 336322).

Mäeeraldis ja selle teenindusmaa ei jää Natura 2000 võrgustikku ega looduskaitsealale, seal ei ole muinsuskaitseobjekte.

Loodes piirneb mäeeraldis Jõhvi-Tartu-Valga maantee kaitsevööndiga (VID 3). Mäeeraldisest ca 48 m kaugusel paiknev Jõhvi-Tartu-Valga maantee on ühendatud Kukemetsa II liivakarjääriga läbi Kukemetsa karjääritee (7940298), mis läbib mäeeraldisel loodeosa ning on ühenduses selle keskosa läbiva kruusakattega teega (ETAK ID 5317000). Sealjuures on Kukemetsa karjääriteel Jõhvi-Tartu-Valga maanteega kaks ristumist, mis paiknevad üksteisest ca 235 m kaugusel. Lõuna suunas jääb ca 15 km kaugusele Tartu linn.

Mäeeraldisel loodepiirist ca 40 m kaugusel paikneb maismaa sideehitis (VID: ELA099) ja selle kaitsevöönd. Läänes ja kagus piirneb mäeeraldis taotletava Kukemetsa IX uuringuruumiga. Kukemetsa II liivakarjääri idapiirist ca 18 m kaugusel asub III kategooria kaitsealuse liigi *Riparia Riparia* (kaldapääsuke) (KLO9134824) elupaik.

Lähim majapidamine jääb ca 301 m kaugusele lõunasse Metsatuka kinnistule (katastritunnus 79601:001:3408) ning ca 313 m kaugusele põhja poole Naima kinnistule (katastritunnus 79402:002:0051).

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

Kukemetsa maardlas on maavara uuritud karjääri alal viiel korral (säilinud aruanded):

- Aruanne Tartu rajooni Kukemetsa liiv-kruusa segu maardla esialgse geoloogilise uurimise kohta (E. Voolma, 1957);
- Aruanne detailuuringust Kukemetsa kruusliivamaardlas, eeluuringust Kaiu liivamaardlast ja liiva ning kruusliiva otsingutest Tartu rajoonis (E. Voolma, 1962);
- Aruanne Kukemetsa liivamaardla detailuuringust (K. Soa, jt, 1992);
- Kukemetsa I uuringuruumi geoloogiline uuring (varu seisuga 01.08.2007) (R. Sinisalu & M. Rändur, 2007);

- Seletuskiri Kukemetsa maardla Kukemetsa II liivakarjääri plokki 2 jääkvaru kvaliteedi täpsustamiseks (varu seisuga 01.09.2024)(C. Sula, 2024)
- Seletuskiri Kukemetsa maardla Kukemetsa II liivakarjääri lamamis maavara arvele võtmiseks (P. Koppel, 2025)

1956. a tegi Projekteerimise ja Teadusliku Uurimise Instituut Kukemetsa liiv-kruusa maardla kohta esialgse geoloogilise uuringu (Voolma, 1957). Eeluuringu tulemusena tunnistati Kukemetsa leiukoht perspektiivseks.

1960 - 1961. a uuris Kukemetsa maardlat ENSV MN Geoloogia Valitsus ja Maapõuevarade Kaitse Valitsuse Ehitusmaterjalide rühm (Voolma, 1962). Geoloogilise uuringu käigus rajati 56 kaevandit (puuraugud, šurfid ja seinapuhastused) ning võeti 320 proovi laboriuuringuteks. Uuringuala liiv tunnistati kõrgendatud savi- ja tolmusisalduse tõttu ehitusliivale mittevastavaks. Puurimise andmetel ulatub liivakiht 42,4 abs m kõrguseni. Tööde tulemusena hinnati kruusliiva varu ülalpool veetaset pindalal 26,14 ha järgnevalt: B kategooria 712,10 tuh m³, C1 kategooria 1 222,54 tuh m³ ja C2 kategooria 4 007,8 tuh m³. Aruanne sai aluseks mäeeraldise vormistamisel.

1992. a tegi Riigiettevõtte Eesti Geoloogia Valitsus Tartu Geoloogia Tartu Ehitusmaterjalide Tehase tellimusel jääkvaru määramise määraldise piires ning idas mäeeraldisega külgneval ~10 ha alal detailuuringu (Soa jt, 1992). Välitööde käigus rajati 28 puurauku (Pa-1 - Pa-28) ning viis vaatluspunkti (VP-1 - Vp-5), mis olid olemasoleva karjääri seinapuhastused. Kokku võeti kaevanditest 162 proovi liivalõimise määramiseks. Uuringu tulemusena hinnati liivavaru järgmiselt: mäeeraldise piires 3,88 ha pindalal aktiivset tarbevaru 325 tuh m³; detailselt uuritud alal ülalpool põhjaveetaset pindalal 9,33 ha aktiivset tarbevaru 1 212 tuh m³; allpool põhjaveetaset pindalal 9,33 ha passiivset tarbevaru 1 092 tuh m³; uuringuala lõunaosas pindalal 3,86 ha aktiivset reservvaru 729 tuh m³. Samal pindalal hinnati ka passiivne tarbevaru allpool põhjaveetaset 108,7 tuh m³, millest liiva oli 6,0 tuh m³ ja kruusliiva 102,7 tuh m³. Aktiivseks tarbevaruks on veepealne varu ning passiivseks tarbevaruks veealune varu. Eesti Vabariigi Valitsuse maavarade ja põhjavee varude komisjon hindas 09.02.1993. a protokollilise otsusega nr. 064 aruandes toodud varu maa-aineseks.

2007. a tegi OÜ Eesti Geoloogiakeskus geoloogilise uuringu Kukemetsa I uuringuruumis (Sinisalu jt, 2007). Puuraukudest võeti 56 proovi laboratoorseteks uuringuteks. Uuringu tulemusena hinnati 7,99 ha suurusel pindalal täiteliiva aktiivset tarbevaru mahus 781 tuh m³, 12,61 ha suurusel pindalal ehitusliiva aktiivset tarbevaru mahus 556 tuh m³ ja põhjaveetasemest allpool 7,20 ha suurusel pindalal täiteliiva aktiivset tarbevaru mahus 229 tuh m³.

2024. J.Viru Markseidibüroo teostas Koduliiv OÜ soovil jääkvaru ümberhindamise plokile 2 aT, kuna kaevandamise käigus oli ilmnunud, et maavara kvaliteet ei vasta ehitusliiva nõuetele. Maavaravaru oli võetud arvele keskkonnaministri 26.05.2005. a määruse nr 44 alusel, mis enam ei kehtinud. Sellest tulenevalt on vaadatud üle

Kukemetsa II liivakarjääri ala geoloogiliste uuringute käigus kogutud andmestik ning teostatud lõimiseandmete arvutuslik teisendamine ja ploki varu kvaliteedi ümberhindamine.

Viimati koostati 2025. aastal Kurvitsa liivakarjääri alal uuringu aruanne „Seletuskiri Kukemetsa maardla Kukemetsa II liivakarjääri lamamis maavara arvele võtmiseks“ (Koppel, P. 2025, EGF 47380), millega võeti arvele Kukemetsa II liivakarjääri lamamis kaks täiteliiva plokki, mille kaevandamiseks käesolevaga taotletakse keskkonnaloa laiendamist.

Kukemetsa II liivakarjäär asub Kagu-Eesti lavamaal, väljavenitatud kujuga fluvioglatsiaalse tekkelise korrapäratu kujuga marginaalmõhnal, mille pealispind on tugevasti lainjas. Loodusliku maapinna kõrgus jääb vahemikku 64-83 abs m, karjääri kaevandatud alal langevad kõrgused kuni 57 abs m.

Maavara katendi moodustab kuni 0,8 m paksune kasvukiht ja kuni 3,4 m paksune punakaspruun plastne saviliiv. Kattekihi keskmine paksus on 0,2 m. Kukemetsa II liivakarjääri põhjaosas katend suuresti puudub, kuna tegemist on vana karjääri põhjaga.

Kasulikuks kihiks on glatsiofluviaalse tekkega üheilmeline ja kvarts-päevakivi koostiseline liiv, milles esinevad väga peeneteralise, keskmiseteralise või eriteralise liiva vahekihid. Üksikutes intervallides esineb ka väga piiratud levikuga kruusliiv. Kasuliku kihi jääkpaksus olemasolevas mäeeraldises on 1,6-13,8 m, mis on õhem mäeeraldise põhjapoolsel, varem kaevandatud alal ning paksem puutumata lõunapoolsel alal.

Mäeeraldise lamamiks on ülipeeneteraline aleuriitne liiv savi vahekihikestega, saviliiv või saviliivmoreen. Olemasoleva Kukemetsa II liivakarjääri mäeeraldise lamam lasub kõrgusel 52,63-69,08 abs m ja laiendatud mäeeraldise lamam lasub kõrgusel 47,53-65,48 abs m.

Kukemetsa maardlas levib kvaternaarisetete veekiht. 1962.a, 1992.a ja 2007. a geoloogiliste uuringute käigus teostati maardlas põhjavee mõõtmisi, mille käigus avati põhjavesi enamustes puuraukudes. Kukemetsa II liivakarjääris varieerub veetase 56,63-61,52 abs m piires. Maardla maavara plokkidest paiknevad olemasolevasse Kukemetsa II liivakarjääri hõlmatud plokid 1 ja 2 aT põhjaveetasemest kõrgemal. Plokk 3 aT mäeeraldise põhjaosas paikneb põhjaveetasemest madalamal. Ploki 3 pealmine pind jälgib mõõdetud veetaset uuringupunktides, mis jääb keskmiselt tasemele 57 m. Laiendamisega mäeeraldisele liidetavate plokkide 21 ja 22 (allpool veetaset) puhul on kasutatud veealuseks plokiks eraldamisel veetasemena kõrgust 57 m, mis on ka eeldatav veetase pärast maavara ammendamist.

4 Taotletava mäeeraldisse piires oleva maavara kvaliteedi ja koguse iseloomustus

Olemasoleva Kukemetsa II mäeeraldisse maavaravaru on arvele võetud geoloogiliste uuringutega „Kukemetsa I uuringuruumi geoloogiline uuring (varu seisuga 01.08.2007.a.)“ (EGF 7875) ja „Seletuskiri Kukemetsa maardla Kukemetsa II liivakarjääri plokki 2 jääkvaru kvaliteedi täpsustamiseks (varu seisuga 01.09.2024)“ (EGF 9912). Laiendusega lisanduvad plokid on arvele võetud uuringuga „Seletuskiri Kukemetsa maardla Kukemetsa II liivakarjääri lamamis maavara arvele võtmiseks“ (EGF 47380).

Materjali omadused on esitatud tabelis 1.

Tabel 1. Uuritud maavara kvaliteedi põhinäitajad

Näitajad:	Kaalutud keskmine				
	Plokk 1	Plokk 2*	Plokk 3	Plokk 21	Plokk 22
Kruusafraktsiooni sisaldus (≥ 5 mm / $\geq 31,5$ mm*), %	0,53	0	2,18	1,6	1,6
Liivafraktsioon koos peenosisega, %	99,47	100,0	97,82	98,4	98,4
Peenosise sisaldus ($< 0,05$ mm / $< 0,063$ mm*), %	7,61	9,6	5,66	17,5	8,7
<u>Väljasõelutud liiva omadused</u>					
Peensusmoodul	1,25	-	1,29	0,52	1,28

* - plokk 2 puhul lähtutud sõeltest 31,5 mm ja 0,063 mm

Laborianalüüside alusel on plokkides maavaraks **täiteliiv**. Täiteliiva saab kasutada taristuehituses ja üldehitustöödel.

Keskkonnaregistri maardlate nimistus on taotletava mäeeraldisega seotud maavara plokkides järgmised maavaravarud (seisuga 01.01.2026):

1. Plokk 1 täiteliiva aktiivne tarbevaru (varu ülalpool põhjavee taset) 7,99 ha pindalal 616,159 tuh m³.
2. Plokk 2 täiteliiva aktiivne tarbevaru (varu ülalpool põhjavee taset) 12,61 ha pindalal 457,752 tuh m³.
3. Plokk 3 täiteliiva aktiivne tarbevaru (varu allpool põhjavee taset) 7,20 ha pindalal 229 tuh m³.
4. Plokk 21 täiteliiva aktiivne tarbevaru (varu ülalpool põhjavee taset) 12,46 ha pindalal 551 tuh m³.
5. Plokk 22 täiteliiva aktiivne tarbevaru (varu allpool põhjavee taset) 10,00 ha pindalal 274 tuh m³.

Taotletav mäeeraldis hõlmab plokkide täielikult.

5 Mäeeraldis ja teenindusmaa piiride põhjendus koos kaevandamisele kuuluvate varude määramisega

5.1 Mäeeraldis ja teenindusmaa piiride valiku põhjendus

Taotletava Kukemetsa II liivakarjääri mäeeraldis ja selle teenindusmaa (pindala 20,61 ha) kattub pindalaliselt olemasoleva Kukemetsa II mäeeraldisega ja selle teenindusmaaga. Mäeeraldist laiendatakse ainult sügavuti hõlmates lisaks plokkidele 1, 2 ja 3 Kukemetsa maardla plokid 21 ja 22 ehk laiendamisega hõlmatakse olemasoleva karjääri alal paiknev maavara ka vertikaalsuunaliselt täielikult.

5.2 Kaevandatavad varud

Taotletav Kukemetsa II liivakarjääri mäeeraldis hõlmab $616,159(\text{pl } 1) + 457,752(\text{pl } 2) + 229(\text{pl } 3) + 551(\text{pl } 21) + 274(\text{pl } 22) = 2127,91$ tuh m³ täiteliiva. See ei ole aga kogumahus kaevandatav, sest külgnevate alade maatoe tagamiseks tuleb jätta mäeeraldis külgedele maavarast hoidetervik.

Nõlvu moodustava maavara ja katendi püsinurk on 26° (nõlvus 1:2) pealpool veetaset (abs 57 m), ja allpool veetaset 12° (nõlvus 1:5). Nõlvaterviku laius sõltub piiril esineva katendi ja maavara kihi paksusest. Mudelarvutuse põhjal on mäeeraldis piiril vaja ümbritseva ala maatoe tagamiseks jätta kaevandamata nõlvas $57(\text{pl } 1) + 26(\text{pl } 2) + 22(\text{pl } 3) + 137(\text{pl } 21) + 36(\text{pl } 22) = 278$ tuh m³ täiteliiva.

Eelnenust tulenevalt on kaevandatav maavara (täiteliiv) kogus taotletavas karjääris $2127,91 - 278 = 1849,91$ tuh m³.

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

Kogu Kukemetsa II liivakarjääri alal on mäenduslikud tingimused soodsad, sest tegemist on juba avatud maardla alaga, kus on katend suures osas eemaldatud. Katendi kogus karjääris on 69 tuh m³ ja see kasutatakse korrastamiseks. Karjääri laiendatakse ainult sügavuti ja seega katendi kogus karjääris ei suurene. Vajadusel katendit ladustatakse ajutiselt puistangutes.

Kukemetsa II liivakarjääri teenindusmaalt on olemas väga hea juurdepääs läheduses kulgevale Jõhvi-Tartu-Valga maanteele.

Kuna kasulik kiht esineb peal- ja allpool veetaset tuleb see väljata mitme astmega.

Maavara kaevandatakse ekskavaatoriga või frontaallaaduriga. Allpool veetaset paiknev maavara lastakse enne laadimist puistangutes nõrguda. Toodangu laadimine vahetult tellijate kalluritele või puistangutest kalluritele toimub kopplaaduri või ekskavaatori abil. Toodangu vedamiseks kasutatakse kallurautosid.

Täpne mäetööde liikumise suund, tegemise kord ja kasutatavad masinad määratakse kaevandamisprojekti.

7 Keskkonnatingimused ning kaevandamisega kaasnedavad keskkonnahäiringud ja keskkonnaseire vajadus

Maavara kaevandamisega mõjutatakse alati suuremal või vähemal määral looduskeskkonda. Täiteliiva kaevandamisega võib eeldada tolmu ja müra teket. Tegemist on juba tegutseva karjääriga, kus kogu karjääriala on kaevandamisest mõjutatud (paljandatud, kaevandatud). Karjääri sügavuti laiendamisega ei kaasne keskkonnamõjude suurenemist. Maastiku esteetiline ilme taastatakse ja kujundatakse hilisema korrastamisega.

7.1 Vesi

Kaevandatav maavara asub maapõues osaliselt allpool põhjaveetasel. Maavara kaevandatakse kaevandada vett karjäärist välja juhtimata. Seega puudub kaevandamisel mõju põhjavee tasemele ja -režiimile.

Kuna kaevandamistööl ei kasutata keskkonnaohtlikke ja mürgiseid aineid, on oht (vee)keskkonna reostumiseks keskkonnaohtlike ainetega minimaalne. Teoreetiliselt võib kaevandamise käigus tekkida reostusohu pinna- ja põhjaveele näiteks karjäärimasinate avarii korral, kui kütus ja/või õli imbub läbi pinnase põhjavette. Karjäärimasinate avariiolekordade ennetamiseks tuleb neid perioodiliselt kontrollida ja kohapeal neid mitte hooldama või äärmisel vajadusel tegema seda selleks ette nähtud hooldusplatsil, kus peavad olema olemas õli kogumise ja tõrje vahendid. Leevendusmeetmete õigeaegsel rakendamisel on võimalik pinna- ja põhjavee reostamist vältida. Võimaliku keskkonnamõju minimaliseerimiseks jälgitakse ohutustehnika ja keskkonnaohutuse reegleid. Mäetööl välistatakse pinnase ja vee reostumine. Karjääris töötava seadme tehnilise rikke korral, mille tulemusena võib pinnas saastuda, tuleb reostatud pinnas koheselt eemaldada. Masinate tehniliste rikete vältimiseks tuleb kasutada kaasaegset ja ohutusnõuetele vastavat tehnikat. Töid korraldatakse tööohutusjuhendite ja normdokumentide nõuete kohaselt.

7.2 Müra

Müra tekitavad karjääris töötavad kaevandamismasinad. Transpordimasinal on müratase normeeritud. Meil kehtivate müra normtasemete järgi on 150 kW ja suurema mootoriga ning täismassiga 12 t ja raskemate veokite müratase vahemikus 84–90 dB. Sama valju müra tekitavad ka ekskavaator, buldooser ja kopplaadur. Töötlussõlme müratase on 110 dB. Müraallikast eemaldudes müratase alaneb. Karjääris töötavaid masinaid saab käsitleda punktallikatena, mille heli levib sfääriliselt ja helirõhu tase väheneb 6 dB võrra kauguse kahekordsel suurenemisel. Seega kui avamaal 100 m kaugusel müraallikast on müratase 59 dB, siis 200 m kaugusel on see 53 dB ja 400 m kaugusel oleks müratase 47 dB.

Karjääris masinad paiknevad süvendis ja puistangute vahel, mis mõlemad toimivad müra tõketena ja alandavad mürataset 18–25 dB võrra. Mäetööde arendaja on kohustatud järgima keskkonnaministri 16.12.2016. a vastu võetud määruses nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja

hindamise meetodid“ kehtestatud müra normtasemeid. Karjääri lähiala saab käsitleda eelnevalt nimetatud määruse lisa 1 kohaselt II kategooria alana, kus tööstusmüra normtase II kategooria alal on päeval 60 dB ja öösel 45 dB. Mäetööd toimuvad tööpäevadel päevasel ajal.

Lähim majapidamine jääb ca 301 m kaugusele lõunasse Metsatuka kinnistule (katastritunnus 79601:001:3408) ning ca 313 m kaugusele põhja poole Naima kinnistule (katastritunnus 79402:002:0051). Vabas õhus leviva heli tase kindlal kaugusel müraallikast on leitav punkt-müraallika korral järgmise valemi (ISO 1996) abil:

$$L_p = L_w - (20 \log d + 11) , \text{ kus}$$

L_p – arvutatud müratase kaugusel r (dB);

L_w – masina poolt tekitatav müratase (dB);

d – kaugus müraallikast (m)

Arvestades müraallika võimalikku helivõimsustaset 110 dB ja lähima majapidamise kaugust 301 m võiks müratase ulatuda seal tasemeni:

$$L_p = 110 - (20 \log 301 + 11) = 49 \text{ dB}$$

Praktikas ei paikneks müraallikas karjääri töötamisel lähimas punktis ja müralevikut vähendavad karjääris paiknevad puistangud ja karjääri süvendi küljed ning müraallika ja majapidamise vahel olevad puud/põõsad. Arvutuses on kasutatud mürataset, mis vastab töötlussõlme tekitatavale tasemele. Töötamise toimumine karjääris on maavara omadustest tulenevalt vähetõenäoline ja reaalne müratase ainult kaevandamisel on arvutatust madala. Seega reaalne müratase karjääris ainult kaevandamisel on arvutatust ~5 dB madalam.

Eelnevat arvestades on mürahäiring vähetõenäoline ja kaevandaja saab vajadusel müra leviku piiramiseks sihipäraselt rajada katendivallid täiendavaks müra tõkestamiseks.

7.3 Heitkoguste hinnang

Keskkonnaministri 14.12.2016 määruse nr 67 „Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba“ kohaselt on õhusaasteluba nõutav, kui käitise kõikidest ühel tootmisterritooriumil asuvatest heiteallikatest väljutatakse saasteaineid koguses, mis ületab määruse lisas nimetatud künniskogust. Arvestades kavandatavat tegevust, on kohane hinnata määruse nr 67 lisas nimetatud saasteainetest tahkete osakeste (edaspidi ka „tolm“) heite (PM-sum) tekkimist. PM-sum puhul on künniskoguseks määratud 1 tonn aastas, millest suurema heitme koguse korral on nõutav keskkonnaluba paiksest heiteallikast saasteainete välisõhku väljutamiseks.

Tolmu tekitajateks on karjääris samad masinad ja seadmed, mis tekitavad müra. Mäemasinate tekitatud tolmu hulk näiteks kaevise laadimisel on suhteliselt väike (kaevise loodusliku niiskuse tõttu) ja see settib maha masinate töökoha läheduses 50-100 m kaugusel. Kaugemale võib tolmu levida kaevist või killustikku vedavatest kallurautodest. Avamaal, niisutamata kruusateedel võib tolmu levida tuulega 150–200 m kaugusele. Tolmu teket on võimalik vähendada heiterohkemate tegevuste teostamisega ajal kui

ilmastik seda soosib (vihm, tuulevaikus). Vajadusel on võimalik vältimaks tolmu teket kuival ja tuulisel ajal kasutada tootmisel niisutustehnoloogiaid näiteks regulaarselt niisutades karjääri väljaveoteid, killustikukuhilaid, laoplatse jne.

Karjääris töötavad ekskavaatorid/kopplaadurid ning materjali väljaveol kasutatavad kallurautod eraldavad õhku heitgaase, mille tase ei tohi ületada lubatud piirmäärasid. Tehniliselt korrasoleva kaevandamistehnika kasutamisel heitgaasid hajuvad ning nendes esinevate saastekomponentide sisaldus on võrreldav igapäevakasutuses olevate mehhanismide (veokid, põllumajandusmasinad jmt) poolt eraldatavate kogustega. Veokite heitgaaside piirväärtused on kehtestatud valmistaja tehase poolt ning neid kontrollitakse masinate tehnoülevaatusel.

Järgnevalt on hinnatud arvutuslikult kaevandamisel tekkivate heidete koguseid. Tahkete osakeste heidet tekib kaevandamisel kaevise käitlemisel ja töötlemisel. Kaevandamise käigus tekkida võivate tahkete osakeste heitkoguste arvutamiseks saab kasutada USA Keskkonnakaitseagentuuri (US EPA) juhendmaterjalis² kirjeldatud meetodikat, mille puhul on ühe tonni kaevise ümberpaigutamise (laadimine, kaevandamine) käigus tekkiv osakeste eriheide arvutatav järgmise valemiga:

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

E – osakeste (PM-sum) eriheide (kg/t);

k – osakeste suuruse kordaja;

U – keskmine tuulekiirus (m/s);

M – materjali niiskusesisaldus (%).

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

Osakeste suurus				
< 30 µm < 0,03 mm	< 15 µm < 0,015 mm	< 10 µm < 0,01 mm	< 5 µm < 0,005 mm	< 2,5 µm < 0,025 mm
k = 0,74	k = 0,48	k = 0,35	k = 0,20	k = 0,053

PM-sum heite arvutuse korral on k väärtus 0,74. Riigi ilmateenistuse andmetel on 1991...2020 keskmine tuulekiirus (U) Tartus 2,8 m/s. Liiva niiskusesisalduse protsendiks on arvestatud 2%. Valemi kohaselt on ühe tonni kaevise ümberpaigutamise käigus tekkiv osakeste eriheide seega järgmine:

² 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/202010/documents/13.2.4_aggregate_handling_and_storage_piles.pdf

$$E = 0,74 \times 0,0016 \times \frac{\left(\frac{2,8}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{2}{2}\right)^{1,4}} = 0,0016 \text{ kg/t}$$

Karjääris ~197300 tonni kaevandamisel on tahkete osakeste summaarne heitkogus kaevise igakordsel ümberpaigutamisel seega järgmine:

$$0,0016 \times \frac{197300}{1000} = 0,316 \text{ t/a}$$

Kaevandamise/laadimise käigus tekkivate tahkete osakeste heitkoguste summa **0,316 t/a**.

Töötluste teostamine karjääris on vähe tõenäoline, aga ka kogu aastase kaevise (~197300 tonni) töötlemisel jääks heite kogus alla 1 t/a.

Kavandatava tootmisprotsessi ja -tingimuste puhul ei ole oodata käitise saasteainete heidete künniskoguste ületamist, mille korral oleks nõutav õhusaasteluba (Keskkonnaministri 14.12.2016. a määrus nr 67).

8 Andmed kaevandamisjäätmete kohta

Jäätmeseaduse (RT I, 12.12.2018, 40) § 2 lõigete 1 ja 2 kohaselt on jääde 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. Kaevandamisjäätmel on jäätmeseaduse § 7¹ lõike 1 kohaselt jäätmel, mis on tekkinud maavarade uuringute, maavarade kaevandamise, rikastamise ja ladustamise ning kaevandamise töö tulemusena. Taotleja ei kavanda karjäärist saadava materjali äraviskamist, kasutuselt kõrvaldamist või loobumist selle kasutusele võtmisest või kasutusest hoidmist. Kogu kaevandamisel saadav materjal on kavas kaubastada või kasutada. Samuti on kasutatav kogu eemaldatud katend, mille kogumahuks on 69 tuh m³. Katend on kasutatav kaevandatud maal maapinna ja nõlvade tasandamiseks.

Taotletavas Kukemetsa II liivakarjääris kaevandamise käigus jäätmel ei teki. Katend ladustatakse mäeeraldise teenindusmaal vallidesse ja seda kasutatakse jooksvalt karjääri korrastamisel või võõrandatakse maapõuseaduse § 99 alusel. Võõrandamise käigus ei toimu jäätmekäitlust, vaid katend võõrandatakse kui kaup, mis ei kuulu jäätmeseaduse reguleerimisalasse. Maavara kaevandamisel ja töötlemisel jäätmel ei teki, sest kogu toodang realiseeritakse. Karjääris ei kavandata jäätmehoidla käitamist, mis JäätS § 73 lõike 2 punkti 8 kohaselt vajaks käitamiseks jäätmeluba.

Vastavalt Maapõuseaduse §50 lõige 6 tuleb kaevandamise jäätmekava taotlusele lisada vaid jäätmel tekkimisel. Taotleja on teadlik, et juhul kui tegevuse käigus selgub, et kaevandamisjäätmel siiski tekib, tuleb kaevandamisjäätmekava esitada.

9 Kaevandamisega rikutud maa korrastamine

Kaevandamise tulemusel kujuneb alale muutliku põhja kõrgusega süvend. Karjääri põhi on osaliselt kõrgemal ja osaliselt madalamal oodatavast veetasemest pärast maavara ammendamist. Karjääri põhjaosas kujuneb kuni 9 m sügavune veekogu. Olemasolev karjäär on kavandatud korrastada veekoguks ja metsamaaks. Pärast laiendamist on karjäär samuti korrastatav metsamaaks ja veekoguks.

Kaevandatud maa korrastatakse projekti alusel, mille lähtetingimused määrab Keskkonnaamet arvestades kohaliku omavalitsuse ettepanekutega. Korrastamistingimuste alusel koostatakse korrastamisprojekt, milles määratakse täpsemalt tehtavate tööde tehnoloogia ja järjestus. Korrastamistöödega alustatakse tehnoloogiliselt esimesel võimalusel.

Korrastamisel tuleb tagada kaevandatud ala ohutus ja kujundada ala ümbritseva loodusega sobilikult. Selleks tuleb karjääri küljed muuta ohutuks ja likvideerida alalt kaevandamisega tekkinud toodangu ja pinnase puistangud Lõplik korrastamiseks vajaminev materjali kogus määratakse korrastamisprojektiga.

9.1 Korrastamistööde eeldatav maksumus

Korrastamistööde maksumus sõltub peamiselt korrastamistööde mahust, mille moodustavad pinnasetööd karjääri põhja ja nõlvade kujundamisel. Kuna konkreetse korrastamistööde mahu saab määrata alles korrastamistingimustele vastava korrastamisprojekti koostamisel, on käesolevas taotluses tuginetud mäeeraldise teenindusmaa korrastamise ühikmaksumusele. Selle aluseks on analoogsete geoloogiliste ja mäetehniliste tingimustega karjäärade korrastamisprojektid. Vastavates töödes on karjäärade korrastamisel tööde maksumuseks kujunenud ~2500 eurot hektari kohta. Arvestades keskmist ühikmaksumust 2500 eurot, kujuneb Kukemetsa II liivakarjääri korrastamise eeldatavaks maksumuseks $20,61 \text{ ha} \times 2500 \text{ €} \approx 51\,525 \text{ eurot}$.

/allkirjastatud digitaalselt/

Seletuskirja koostaja:

Priit Koppel
OÜ J.Viru Markšeideribüroo
09.01.2026