



Kobras OÜ
Registrikood 10171636
kobras@kobras.ee

TÖÖ NR 2026-032
Veebruar 2026

Tellijä: AS Tariston

LÄÄNE-VIRUMAA, HALJALA VALD, KANDLE KÜLA
**KANDLE LIIVAMAARDLA
KANDLE LIIVAKARJÄÄRI
MAAVARA KAEVANDAMISLOA TAOTLUS**

Juhataja: */allkirjastatud digitaalselt/* Erki Kõnd

Geoloog: */allkirjastatud digitaalselt/* Peeter Lillak

Geoloog: */allkirjastatud digitaalselt/* Tanel Mäger

Objekti asukoht: Lääne-Viru maakond, Haljala vald, Kandle küla
X= 6598300, Y= 627000

ÜLDINFO

TÖÖ NIMETUS:	Kandle liivamaardla Kandle liivakarjääri maavara kaevandamisloa taotlus
OBJEKTI ASUKOHT:	Lääne-Viru maakond, Haljala vald, Kandle küla, Kunda metskond 58 (kü 19003:001:0360), Kunda metskond 65 (kü 19003:001:0055)
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 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:
Urmas Uri; Teele Nigola.
3. Hüdrogeoloogiliste tööde tegevusluba nr 379:
Hüdrogeoloogilised uuringud; Hüdrogeoloogiline kaardistamine.
4. Maakorraldustööde tegevuslitsents nr 635 MA-k.
5. MTR-i majandustegevusteated:
 - 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 uurimistöö 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 restaureerimistööde tegevuskavade koostamine maastikuarhitektuuri valdkonnas, muinsuskaitsejärelevalve, 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 ja Peeter Lillak – nr 2551/25).
9. Kutsetunnistused:
 - Diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 176863 – Tanel Mäger;
 - 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 nr 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.....	5
3. ANDMED TEHTUD GEOLOOGILISTE UURINGUTE KOHTA, MAARDLA GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE LÜHISELOOMUSTUS	6
3.1. GEOLOOGILINE UURITUS.....	6
3.2. GEOLOOGILINE EHITUS	7
3.3. HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS	7
4. TAOTLETAVA MÄEERALDISE PIRES OLEVA MAAVARA KVALITATIIVNE JA KVANTITATIIVNE ISELOOMUSTUS	8
4.1. MAAVARA KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS	8
4.2. MAAVARA KOGUSE ARVUTUS.....	8
5. MÄEERALDISE JA TEENINDUSMAA PIIRIDE PÕHJENDUS KOOS KAEVANDAMISELE KUULUVA VARU MÄÄRAMISEGA.....	9
5.1. MÄEERALDISE JA TEENINDUSMAA PIIRIDE VALIKU PÕHJENDUS.....	9
5.2. KAEVANDATAVAD VARUD	9
6. KAVANDATAV KAEVANDAMISE TEHNOLOOGIA, EEMALDATAVA KATENDI KOGUS NING SELLE LADUSTAMISE JA KASUTAMISE KIRJELDUS	10
7. ANDMED KAEVANDAMISJÄÄTMETE KOHTA.....	11
8. KAEVANDAMISEGA RIKUTUD MAA KORRASTAMINE	11
9. KAEVANDAMISEGA KAASNEDA VÕIVAD KESKKONNAHÄIRINGUD JA MEETMED NENDE VÄHENDAMISEKS	12
9.1. KAEVANDAMISE EELDATAV MÕJU NATURA 2000 ALADELE NING KAITSTAVATELE LOODUSOBJEKTIDELE	17
10. KOKKUVÕTE	18

GRAAFILISED LISAD:

1. Mäeeraldisel 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. Eesti Geoloogiateenistuse direktori 23.12.2025. a korraldus nr 13-5/25-145.
2. Kandle uuringuruumi geoloogiline uuring (varu arvutus seisuga 01.10.2025).
3. Mäeeraldisel ja mäeeraldisel teenindusmaa ruumikuju ning maapinna reljeefi ja mäeeraldisel lamami samakõrgusjooned ruumiobjektina.
4. Transpordiameti 13.02.2026 kiri nr 7.1-7/26/2262-2.

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

AS Tariston (registrikood 110887843) taotleb maavara kaevandamise luba Lääne-Virumaal Haljala vallas Kandle külas Kandle liivamaardlas (registrikaardi nr 1046) Kandle liivakarjääri mäeeraldisel ehitusliiva aktiivse tarbevaru ploki 1 ja 2 kaevandamiseks (graafiline lisa 1. Kandle liivakarjääri mäeeraldisel plaan).

Kaevandamiseks taotletav maavaravaru on arvele võetud Eesti Geoloogiateenistuse direktori 23.12.2025. a korraldusega nr 13-5/25-145 aruandes „Kandle uuringuruumi geoloogiline uuring (varu arvutus seisuga 01.10.2025)” (EGF aruande nr 47378) esitatud ettepaneku alusel.

AS Tariston on taristuobjektide- ja rajatiste ehitusega tegelev ettevõtte, mis muuhulgas tegeleb riigimaanteede aastaringse hoolduse, asfaltbetooni tootmise ja paigaldamisega ning erinevate teedehituse- ja taristuobjektide ehitamisega.

Taotletav karjäär asub piirkonnas, kus Haljala vald on algatanud eriplaneeringu tuulepargi rajamiseks sobiva asukoha leidmiseks. Arvestades tuuleparkide rajamiseks vajaminevat täitematerjali mahtu, vähendab karjääri paiknemine rajatava tuulepargi läheduses materjali transpordist tulenevat CO₂ emissioonide hulka ja mõju keskkonnale. Haljala valla algatatud eriplaneeringu alad jäävad taotletavast karjäärist ca 1,5 kuni 10,5 km kaugusele. Lisaks on Eesti Vabariigi Valitsus 23.03.2022. a korraldusega nr 97 algatanud Riigitee 1 (Tallinn-Narva põhimaantee) Haljala ja Kukruse vahelise teelõigu 2+2 ristlõikega maantee riigi eriplaneeringu koostamise ja keskkonnamõju strateegilise hindamise tegemise. Seega suureneb tulevikus ka piirkondlik täitematerjali vajadus teedehituse valdkonnas. Tallinn-Narva põhimaantee jääb taotletavast karjäärist ca 8 km kaugusele.

Taotleja hakkab Kandle liivakarjääri materjali kasutama nii eelpool nimetatud suurte taristuobjektide kui ka muu piirkondliku ehitustegevuse varustamiseks. Ehitusliiva saab sõelutuna kasutada ehituses mitmesuguste ehitussegude koostises, teedehituses asfaltbetooni ja kruusateede katendite jaoks kruusasegude koostamiseks ning heade filtratsiooniomaduste tõttu ka maanteede drenikihi rajamiseks.

2. MÄEERLISE MAA-ALA JA SELLE LÄHIÜMBRUSE KIRJELDUS

Kandle liivakarjääri mäeeraldis ja selle teenindusmaa asub Lääne-Virumaal Haljala vallas Kandle külas Kunda metskond 58 (katastriüksuse tunnus 19003:001:0360, sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 348 485 m²) ja Kunda metskond 65 (katastriüksuse tunnus 19003:001:0055, sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 56 165 m²) kinnistul. Katastriüksuste omanik on Eesti Vabariik, valitseja on Kliimaministeerium ning volitatud asutus on Riigimetsa Majandamise Keskus.

Kandle liivakarjäär asub Lääne-Virumaa põhjaosas Rakvere linnast ca 17 km kaugusel põhja suunas Haljala vallas Kandle külas. Kandle liivakarjääri keskosa geograafilised koordinaadid on 59°30'12" p.l. ja 26°14'34" i.p. ning liivakarjäär paikneb Eesti baaskaardi (mõõtkava 1:50 000) kaardilehel 6434 (graafiline lisa 1. Kandle liivakarjääri mäeeraldisel plaan).

Kandle liivakarjäär piirneb idast Keldrimäe (katastriüksuse tunnus 19003:001:0255, sihtotstarve on maatulundusmaa 100%, pindala on 128 298 m²) katastriüksusega. Põhja ja lääne suunas jätkub Kunda metskond 58 ning lõuna suunas jätkub Kunda metskond 65 katastriüksus.

Kandle liivakarjääri läbib loode-kagu suunaliselt metsatee (ETAK tunnus 5104283). Kandle liivakarjääri mäeeraldise teenindusmaa piirist ca 14 – 15 m kaugusele lääne suunda jääb Võle-Vainupea-Kunda riigi kõrvalmaantee nr 17170. Transpordiamet on kooskõlastanud mäeeraldise teenindusmaa paiknemise maantee kaitsevööndis vähima kaugusega 14 m riigitee katte servast (tekstilisa 4).

Maa- ja Ruumiameti eluhoonete andmekogu¹ põhjal asub lähim majapidamine Kandle liivakarjääri teenindusmaa piirist ca 210 m kaugusel ida suunas Männiniidu (katastriüksuse tunnus 19003:001:0179, sihtotstarve on elamumaa 100%) katastriüksusel.

Maastikuliselt paikneb Kandle liivakarjäär Viru lavamaa põhjaservas, Soome lahe rannikumadaliku piirjoonel. Piirkonda iseloomustavad osaliselt mattunud aluspõhja astangud, piirkonna pinnakate on seotud tasase pinnareljeefiga limnoglatsiaalse liivikuga. Varasemate geoloogiliste uuringute tulemusena on piirkonda moodustatud Kandle liiva perspektiivala ja Matsu liiva leviala.² Maapinna absoluutkõrgus jääb Kandle liivakarjääris vahemikku 57,7 – 62,5 m, maapind on tasane ning kergelt lainjas.

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

3.1. GEOLOOGILINE UURITUS

Kandle liivakarjääri alal on tehtud geoloogilisi uuringuid kahel korral:

1984. aastal tehti geoloogiline uuring kruusa- ja liivaotsingutööde käigus Rakvere KEK tellimusel.³ Uuringu käigus rajati alale kokku üheksa puurauku ning võeti kolm pinnaseproovi. Puuraukude täpsed koordinaadid pole kättesaadavad. Kasulikuks kihiks osutus kruusa vahekihtidega peenliiv, mille paksus varieerus vahemikus 3,8 – 6,5 m, keskmise paksusega 4,5 m. Katendi paksuseks mõõdeti 0,2 m. Proovides määrati savi- ja tolmuosakeste sisaldus vahemikus 3,0 – 4,8%, peensushoodul jäi vahemikku 1,13 – 1,23. Põhjavee tase registreeriti maapinnast 1,9 – 2,0 m sügavusel. Uuringu tulemusel eraldati 32 hektari suurusel alal perspektiivne liiva varu mahuga 1440 tuh m³, millest 640 tuh m³ paikneb allpool veetasel.

2025. aastal tegi Kobras OÜ Kandle uuringuruumi geoloogilise uuringu⁴, mille käigus rajati 15 puurauku ja võeti 30 proovi kasulikust kihist. Kasuliku kihi moodustas ehitusliiva kvaliteedinõuetele vastav materjal. Uuringu tulemusena moodustati Kandle liivamaardla ning võeti arvele ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokk 1 (18,14 ha, maht 362 tuh m³) ülalpool põhjavee taset ja plokk 2 (18,14 ha, maht 1019 tuh m³) allpool põhjavee taset.

Eesti Geoloogiateenistuse direktori korraldus 23.12.2025 nr 13-5/25-145. Lääne-Viru maakonna Kandle liivamaardla registrisse kandmine:

1. Otsustan kanda Kobras OÜ koostatud aruande alusel seisuga 01.10.2025 maavarade registrisse Kandle uuringuruumi piires arvutatud varu järgmiselt:

1.1. ehitusliiva aktiivne tarbevaru pindalal 18,14 ha – 362 tuh m³ (aruandes 1. plokk),

¹ <https://metadata.geoportaal.ee/geonetwork/srv/est/catalog.search#/metadata/6f2cffe2-65d9-4f9b-b667-ba7716e6f966> (viimati vaadatud 10.02.2026).

² Baaskaardi Rakvere (6434) lehe geoloogilise kaardikomplekti koostamine ja digitaalse andmebaasi loomine (EGF aruande nr 7812).

³ Aruanne kruusa ja liiva otsingutöödest Rakvere Kolhooside Ehituskontorile (EGF aruande nr 4104).

⁴ Kandle uuringuruumi geoloogiline uuring (EGF aruande nr 47378).

1.2. ehitusliiva aktiivne tarbevaru pindalal 18,14 ha – 1019 tuh m³ (aruandes 2. plokk, veealune varu, 1. ploki lamamis.

2. Kanda vastavalt käesoleva korralduse punktile 1 Kandle uuringuruumi piires arvutatud varu maavarade registrisse Kandle liivamaardlana.

3.2. GEOLOOGILINE EHITUS

Kandle liivakarjääri geoloogilise ehituse kirjeldus on antud 2025. aasta augustis puuritud 15 puuraugu (PA-1...15, sügavusega 2,6 – 10,0 m) andmete põhjal.

Kandle liivakarjääri **kattekihi** moodustab 0,1 – 0,4 m paksune mustjaspruun kuni hall, lõimiselt liivane, huumus (kasvukiht, Q_{2_s}), mille all lamab kohati kuni 0,2 m paksune oranži värvi ülipeeneteralise orgaanikaseguse liiva kiht (Q_{2_a}). Kattekihi paksus on Kandle liivakarjääris keskmiselt 0,2 m.

Kandle liivakarjääri **kasuliku kihi** moodustab jääjärveline liiv (Q_{1j/Vr_lg}) paksusega 2,2 m (Pa-2) kuni 9,9+ m (Pa-4, Pa-6...7, Pa-9), keskmine paksus on 7,6 m. Liivakiht jaguneb kaheks: ülemine intervall (ülalpool veetaset) on beeži või helebeeži värvi, valdavalt peeneteraline, ühtlane ja kohev ning sisaldab kohati veeriseid ja vähesel määral lubjakivirähka. Alumine intervall (allpool veetaset) on helehalli kuni tumehalli värvi, kohev kuni tihe, sisaldab õhukeste vahekihtidena kojafragmente ja vähesel määral orgaanikat, terasuurus varieerub ülipeeneteralisest jämeteraliseni, esineb üksikuid veeriseid. Lõimiselt on materjal hästi kuni väga hästi sorteeritud, milles domineerib peene- kuni keskteralise liiva (0,125 – 0,5 mm) terasuuruse osis. Kruusa osis (>31,5 mm) puudub täielikult.

Kasuliku kihi lamami moodustavad Kandle liivakarjääris jääjärvelised ja liustikulised setted, samuti aluspõhjaline lubjakivi. Jääjärveliste setete alla kuuluvad tolmjas liiv (Q_{1j/Vr_lg}; sinakashall, väga peeneteraline, ülemises osas saviliivane) ja liivsavi (Q_{1j/Vr_lg}; sinakashall, sitke- kuni kõvaplastne). Liustikusetetest esineb saviliivmoreen (Q_{1j/Vr_g}; sinakashall, pruunikashall kuni tumehall, pehme- kuni sitkeplastne, üksikute veeristega ja sisaldab liivsavi viirge), aluspõhja moodustab Kesk-Ordoviitsiumi ladestiku Loobu kihistu lubjakivi (O_{2lb}; hall kuni valkjashall, murenenud kuni tugev). Kasuliku kihi lamamini jõuti geoloogilise uuringu käigus puuraugus Pa-1..3, Pa-8 ja Pa-10...15. Lamam asub maapinnast 2,5 – 9,0 m sügavusel, absoluutsel kõrgusel 52,4 – 58,5 m. Kasuliku kihi lamamit läbiti 0,1 – 0,9 m ulatuses. Kasuliku kihi lamamini ei jõutud liivakarjääri idaosas Pa-4...7 ja Pa-9 alal, kus saavutati geoloogilise uuringu loas lubatud uuringusügavus (10 m) ning kasulik kiht jätkub sügavuse suunas.

3.3. HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS

Kandle uuringuruumis avati 2025. aasta augustis põhjavesi kõikides puuraukudes, maapinnast 0,9 – 2,3 m sügavusel, absoluutkõrgusel 58,2 – 60,3 m.

Põhjavee tase taotletava liivakarjääri alal järgib üldist maapinna reljeefi, olles kõrgem liivakarjääri lõunaosas ning langedes mõnevõrra madalamale põhja suunas. Liivakarjääri põhjaservas asuvas, ilmselt varasema kaevandamistegevuse tulemusel moodustunud süvendis mõõdeti geoloogilise uuringu käigus veetasemeks 58,3 m. Tuginedes 2025. aastal puuraukudes ja varasemalt kaevandatud süvendis mõõdetud veetasemele, on keskmine põhjavee taseme absoluutkõrgus taotletava Kandle liivakarjääri alal 58,5 m.

4. TAOTLETAVA MÄEERALDISE PIRES OLEVA MAAVARA KVALITATIIVNE JA KVANTITATIIVNE ISELOOMUSTUS

4.1. MAAVARA KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS

Kasuliku kihi moodustab Kandle liivakarjääris ehitusliiva kvaliteedinõuetele vastav materjal (plokk 1 ja plokk 2). Geoloogilise uuringu käigus võetud 30 proovist vastas neli proovi vastas savi- ja tolmuosakeste (<0,063 mm) sisalduse osas täiteliiva nõuetele ning 26 proovi ehitusliiva nõuetele.

Plokk 1 materjal on hästi sorteeritud, milles domineerib peene- kuni keskteralise liiva (0,125 – 0,5 mm) terasuurusega osis. Materjalis puudub täielikult kruusaosis ning peenosise (>0,063 mm) sisaldus on väike (keskmiselt 4,7%), olles kõrgem (kuni 19,2%) vaid ühes proovis.

Plokk 2 materjal on väga hästi sorteeritud, milles domineerib peeneteralise liiva (0,125 – 0,25 mm) terasuurusega osis. Materjalis puudub täielikult kruusaosis ning peenosise (>0,063 mm) sisaldus on väike (3,3 – 7,1%, keskmiselt 4,2%).

2025. aasta geoloogilise uuringu käigus võeti ka koondproovid filtratsioonimooduli määramiseks ning kahe proovi andemtel on Kandle liivakarjääri liiva filtratsioonimoodul vahemikus 0,8 – 1,1 m/ööp.

Tabelis 1 on esitatud Kandle liivakarjääri ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 1 ja 2 laborianalüüside põhinäitajad. Kaevandamiseks taotletav maavaravaru on uuritud ja arvele võetud keskkonnaministri 17.12.2018 määruse nr 52 nõudeid järgides.

Tabel 1. Kandle liivakarjääri plokkide 1 EL aT ja 2 EL aT põhinäitajad

NÄITAJA	Kandle liivakarjäär		
	Minimaalne	Maksimaalne	Kaalutud keskmine
Looduslik materjal plokki 1 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 (%)	2,5	19,2	4,7
Looduslik materjal plokki 2 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 (%)	3,3	7,1	4,2

4.2. MAAVARA KOGUSE ARVUTUS

Kandle liivakarjääri varu on arvutatud kahe plokina ehitusliiva aktiivse tarbevaru kategoorias: plokk 1 ülalpool uuringuaegset põhjavee taset (pindala 18,14 ha, varu 362 tuh m³) ja plokk 2 allpool uuringuaegset põhjavee taset (pindala 18,14 ha, varu 1019 tuh m³) Kobras OÜ töö „Kandle uuringuruumi geoloogiline uuring“ (EGF aruande nr 47378) 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 2023.

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

5.1. MÄEERLISE JA TEENINDUSMAA PIIRIDE VALIKU PÕHJENDUS

Kandle liivakarjääri mäeeraldise piir kattub pindalaliselt Kandle liivamaardla ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokki 1 ja 2 piiriga. Kuna geoloogilise uuringu ja käesoleva taotluse koostamise vahelisel ajal on korrigeeritud katastripiire, siis esinevad kuni mõne sentimeetri suurusel erinevused taotletava mäeeraldise ja varuplokkide piiripunktide vahel. Erinevus pindalaliselt on alla 0,01 ha. Taotletava Kandle liivakarjääri mäeeraldise pindala on kokku 18,14 ha. Mäeeraldise sügavus ühtib plokki 2 kinnitatud varu sügavusega ning asub absoluutsel kõrgusel 49,8 – 58,5 m.

Mäeeraldise teenindusmaa piir kattub mäeeraldise piiriga osaliselt ida suunast, mujal asub see ca 15 – 50 m kaugusel mäeeraldise piirist. Liivakarjääri kaguservas asub mäeeraldise teenindusmaa piir ühes punktis kuni ca 115 m kaugusel mäeeraldise piirist. Mäeeraldise teenindusmaa piiride valikuga on tagatud piisav maa-ala settekaardi moodustamiseks ehitusliiva veealusel kaevandamisel liiva nõrutamiseks ja ladustamiseks, samuti mäeeraldise korrastamiseks vajaliku katendi ajutiseks ladustamiseks. Mäeeraldise teenindusmaa pindala on 23,90 ha.

Kandle liivakarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa kontuur ning piiripunktide koordinaadid on toodud Kandle liivakarjääri mäeeraldise plaanil (graafiline lisa 1) ning 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 loomuliku varisemise nurka (püsinõlvust). Sellest tulenevalt väheneb kaevandatava varu kogus nõlvakao võrra. Nõlvad kujundatakse kaevandamise käigus. Taotletava ala piires levib liiv, mille ohutuks püsinõlvuseks on valitud ülalpool põhjavee taset 1:2 (kallakus ~27°) ja allpool põhjavee taset 1:5 (kallakus ~12°)

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. Kaevandatav varu asub nii ülal- kui allpool põhjavee taset.

Tabel 2. Kandle liivakarjääri kaevandatav varu

Plokk	Kinnitatud varu, tuh m ³	Nõlvatervikusse jääv varu, tuh m ³	Kaevandatav varu, tuh m ³
Plokk 1 EL aT	362	9	353
Plokk 2 EL aT	1019	163	856
KOKKU	1381	172	1209

Kaevandamise keskmiseks aastamääraks on kavandatud 86 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 arvutatud aastas 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. Reaalsed 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 kaevandamise 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 kännud ning seejärel koorida mullast (kasvukihist) koosnev kattekiht mahuga 40 tuh m³. Katendi keskmine paksus on 0,2 m, see kooritakse ja 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 geotehnilist stabiilsust, silutakse auna pealispind ja küljed. Kasvukihi vallitamisel jälgitakse, et ei toimuks segunemist teiste materjalidega.

Mäeeraldiselt eemaldatav katend võõrandatakse valdavas osas, taaskasutatava materjalina ladustatakse mäeeraldisel teenindusmaal üksnes karjääri veepealsete nõlvade korrastamiseks vajalik kasvukihi kogus. Mäeeraldisel korrastamiseks vajaliku katendi mahu arvutamisel on ette nähtud karjääri nõlvade katmine ca 0,2 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 vahemikku 1 – 4 m (graafiline lisa 3. Kandle 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.

Mäeeraldisel nõlvade korrastamiseks vajamineva kasvukihi maht on kokku ca 1480 m³ ning võõrandamisele kuulub seega ca 38 390 tuh m³ kasvukihti. Mäeeraldiselt kooritavat katendit turustatakse täitepinnaseks vastavalt maapõueseaduse § 99.

Kandle liivakarjääri mäetehnilised tingimused on rahuldavad. Kattekiht on õhuke (0,1 – 0,4 m) ja maavarale on hea juurdepääs. Mäetöid raskendab suure osa varu paiknemine allpool põhjavee taset. Maavarakihi paksus ülalpool põhjavee taset on kuni 2,9 m (keskmise paksus 2,0 m) ning allpool põhjavee taset kuni 9,0 m (keskmise paksus 5,6 m). Veepealse varu kaevandamine toimub ühes astmes ekskavaatoriga, veealuse varu kaevandamine toimub pika noolega ekskavaatori ning pinnasepumbaga ilma veetaseme alandamiseta.

Mäetöid tehakse vastavalt kaevandamisprojektile. Täpsem kaevandamise tehnoloogia ja vajalik energiakasutus määratakse kaevandamisprojekti ja karjääri korrastamine korrastamistingimuste alusel koostatud korrastamisprojekti, kus on ära toodud ka korrastamiseks vajalik katendi maht.

Juurdepääs tulevasele karjäärile on rahuldav, materjali väljaveoks saab kasutada metsateed (ETAK tunnus 5104283), mis ühendab Kandle liivakarjääri Võle-Vainupea-Kunda riigi kõrvalmaanteega nr 17170. Vastavalt Transpordiameti kirjale (elektrooniline lisa 4) on maavara väljaveotee sobilik asukoht riigitee nr 17170 km 5,94

asuv mahasõit (graafiline lisa 1. Kandle liivakarjääri mäeeraldise plaan). Kuna olemasoleva ristmiku gabariidid ei vasta maavara väljaveoks sobilikele tingimustele, tuleb ristumiskoht rekonstrueerida. Ristumiskoha väljaehitamiseks tuleb Transpordiametilt taotleda täpsemad nõuded projekti koostamiseks vastavalt EhS § 99 lõikele 3. Pinnasevalli rajamisel tee kaitsevööndisse tuleb vältida pinnase ja tolmu kandumist riigiteele.

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 mäeeraldise teenindusmaal, mis ei ole jäätmehoidla jäätmeseaduse § 35² tähenduses, tuleb koostada kaevandamisjäätmekava. Kandle liivakarjääri mäeeraldisel esinev katend kasutatakse maapinna kujundamiseks vastavalt kaevandatud maa korrastamise projektile või võõrandatakse vastavalt maapõuaseaduse § 99.

Katend kooritakse mäeeraldise 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 mäeeraldise teenindusmaale ei nõua suletud jäätmehoidla järelehooldust 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 mäeeraldise nõlvade korrastamiseks, ülejääv osa turustatakse ning see leiab kasutust haljastuses. Taaskasutatava materjalina ladustatakse mäeeraldise teenindusmaal karjääri veepealsete nõlvade korrastamiseks vajalik katend. Kandle liivakarjääri kaevandamise käigus tekkivat materjali kasutatakse täies ulatuses teede- ja tsiviilehitusel, seega materjali töötlemisel jäätmel ei teki. Jäätmeseaduse mõistes Kandle liivakarjääri mäeeraldise piires püsi- ega kaevandamisjäätmel ei teki ning tegemist ei ole jäätmehoidlaga. Eelnevast 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 12.⁵ Karjääriala korrastatakse kaevandatud maa korrastamise projekti kohaselt. Korrastamisprojekt koostatakse lähtuvalt Keskkonnaameti poolt esitatud korrastamistingimustest. Korrastamistingimusi esitades peab Keskkonnaamet lähtuma keskkonnamõju hindamise soovitustest, 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.

⁵ 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.

Kandle liivakarjääris kaevandatakse ülal- ja allpool põhjavee taset kinnitatud ehitusliiva varu. Pärast varu ammendamist kujuneb karjäärialale ca 17,4 ha suurune veekogu. Maavarakihi keskmine paksus allpool põhjavee taset on 5,6 m, seega on tagatud veekogu rajamiseks vajaliku minimaalse sügavuse (2,0 m) nõue. Karjääri maa-ala korrastamise käigus tuleb karjääri nõlvad tasandada. Aukkaevandamisega käideldud purdkaeviste karjääri korrastamisjärgne nõlvus peab olema laugem kui kaevisele iseloomuliku püsiva nõlva nurk. Kandle liivakarjääris ülalpool põhjavee taset asuval materjalil on see väiksem kui $\sim 27^\circ$ (nõlvus 1:2), allpool põhjavee taset asuval materjalil on see väiksem kui $\sim 12^\circ$ (nõlvus 1:5).

Korrastamistööde maksumus sõltub peamiselt korrastamistööde mahust, mille moodustavad pinnasetööd ning seemnete külv. Nõlvade laugeks kujundamist tehnilise korrastamise käigus üldjuhul eraldi korrastamistööna ei arvestata, sest reeglina tehakse seda jooksvalt kaevandamise käigus. Korrastatud karjääriala bioloogiline korrastamine teostatakse pärast tehnilist korrastamist, mille viimase etapina paigutatakse karjääri veepealsetele nõlvadele enne kaevandamise alustamist kooritud muld (kasvukiht). Kaevandatud ala võimalikult looduslähedasse seisundisse viimiseks haljastatakse bioloogilise korrastamise käigus karjääri nõlvad rohttaimede külviga. Hinnangulised kulud Kandle liivakarjääri mäeeraldise veepealsete nõlvade korrastamiseks taotluse koostamise ajal on ca 2500 eurot hektari kohta ehk kokku ca 1850 eurot. Kandle liivakarjääri korrastamisjärgne olukord on esitatud graafilises lisas (graafiline lisa 3. Kandle liivakarjääri korrastatud maa plaan).

9. KAEVANDAMISEGA KAASNEDA VÕIVAD KESKKONNAHÄIRINGUD 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 kütuselekke 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 (peenosakeste teke), müra, vibratsioon ning maastikupildi visuaalne muutumine.

Õhusaaste

Mehhanismide töö tekitab õhusaastet ja müra. Välisõhusaaste ei tohi ületada seadusandlusega kehtestatud piirnorme. Kandle liivakarjääris ei kavandata tegevust, mille käigus toimuks paiksest heiteallikast saasteainete välisõhku väljutamist. Kaevandamine toimub kaasaegsete 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 õhkutõusmise 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.⁶

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 taotletava Kandle liivakarjääri puhul kasutatud niiskusesisaldust 5%, mis vastab EEA metoodikas toodud liiva- ja kruusakarjäärade materjali keskmisele niiskusesisaldusele. Valemi kohaselt on taotletava karjääri puhul ühe tonni kaevise ümberpaigutamise käigus tekkiv osakeste eriheite järgmine:

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

Kandle liivakarjääri keskmise aastamäära (86 tuh m^3) kaevandamisel (kaevise mahukaal 1,8 t/ m^3) on tahkete osakeste summaarne heitkogus ~0,108 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 kaervis läbib maksimaalselt 1 sõelumistsükli ja 3 laadimistsükli, seega kaevandamise eriheite koos materjali purustamise ja sõelumisega on maksimaalselt:

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

Kandle liivakarjääri keskmise aastamäära (86 tuh m^3) kaevandamisel (kaevise mahukaal 1,8 t/ m^3) koos materjali sõelumisega on tahkete osakeste summaarne heitkogus ~0,495 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 karjäärades kasutatavad purustus-sõelumissõlmed töötavad valdavalt sisepõlemismootori abil ning nende energiaallikana kasutatakse diiselmootorit. Enamlevinud purustus-sõelumissõlmede põletusseadme (sisepõlemismootori)

⁶ 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. Kandle liivakarjääri keskmise aastamäära (86 tuh m³) kaevandamisel (kaevise mahukaal 1,8 t/m³) on materjali kaal ca 154 800 tonni, millest sõelumist vajab hinnanguliselt 1/3 materjalist (ca 51 600 tonni). Tööpäeva jooksul töötleb sõelumissõlm sõltuvalt mudelist ca 1300 – 1500 t materjali ning karjääri keskmise aastamäära töötlemine võtab seega aega ca 34 – 40 tööpäeva. Sõelumissõlme kasutatakse Kandle liivakarjääris lühiajaliselt vastavalt vajadusele ning tegevuse käigus ei ületata keskkonnaministri 14.12.2016 määruses 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 liiklusemüra piirväärtus olla päevasel ajal 60 dB (müratundliku hoone teepoolsel küljel 65 dB) ja öösel 55 dB (müratundliku hoone teepoolsel küljel 60 dB).⁷ Müra piirväärtus on suurim lubatud müratase, mille ületamine põhjustab olulist keskkonnahäiringut ja mille ületamisel tuleb rakendada müra vähendamise abinõusid.

Maa- ja Ruumiameti eluhoonete andmekogu põhjal asub lähim II kategooria ala Kandle liivakarjääri teenindusmaa piirist ca 180 m kaugusel ida suunas Männiniidu katastriüksusel (katastriüksuse tunnus 19003:001:0179, sihtotstarve on elamumaa 100%, pindala on 7048 m²).

Müra tekitavad karjääris töötavad masinad (ekskavaator, rataslaadur, sõelumissõlm, kallurautod). 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. Karjääris kaevandamisel enim kasutatav masin on ekskavaator, abimehhanismina kasutatakse vajadusel ka rataslaadurit, materjali sõelumiseks 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
Ekskavaator	104
Rataslaadur	109
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;

p – helirõhk, Pa;

p₀ – kuuldeläve helirõhk (p₀ = 20 µPa).

⁷ Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid. Keskkonnaministri 16.12.2016 määrus nr 71.

Kuna inimese kõrva kuulmistundlikkus on erinevates sagedusvahemikes pisut erinev, siis kasutatakse mürataseme hindamiseks helirõhutase A- või C-korrigeeritud helirõhutaset. C-korrektsoon iseloomustab madalsagedusliku müra mõju, mida põhjustavad näiteks elektrituulikud, soojuspumbad ja muud sarnased tehnoeadmed. Karjääris töötavate masinate puhul on asjakohane kasutada A-korrektsooni, 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-korrektsoon. *Frequency* – sagedus; *A-Weighting* – A-korrektsoon. Allikas ANSYS Inc., 2023.⁸

A-korrektsooniga mürataseme on kõige mõjusam arvutada, teades müraallika helisagedusvahemikke 1/1 oktaavribas. Ekskavaatoril ja rataslaaduril 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-korrektsoon), 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)

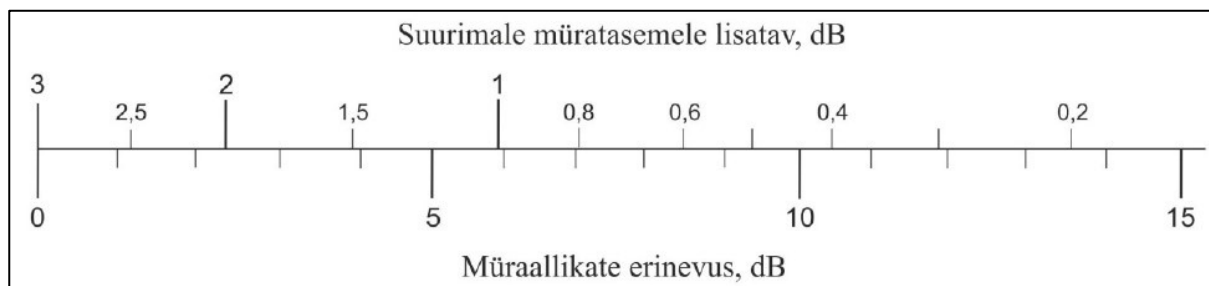
Vabavaralise arvutusprogrammiga NoiseTools (www.noisetools.net) saab arvutada müra tugevuse sisestades vastuvõtja kauguse müraallikast, müraallika oktaavriba väärtused, kõrguse ja helineeldetegurid. Programmis tuleb jälgida, et väärtused on korrigeerimata, A-korrektsooni jaoks on vastuvõtja lahtris lisada vastav linnuke („A-weighted“).

Kuna Männiniidu maaüksusele asub kõige lähemal taotletava Kandle liivakarjääri mäeeraldise teenindusmaa, siis sellel alal töötavad ekskavaatorid ja rataslaadurid katendi paigutamisel ning materjali ladustamisel. Kõige

⁸ ANSYS Inc., 2023. Saadaval aadressil <https://www.ansys.com/blog/what-is-a-weighting> (viimati vaadatud 10.02.2026)

suuremat müra tekitab neist rataslaadur ning kõige tõenäolisem ja suurem müratekitav protsess on rataslaaduri abil katendivallide rajamine teenindusmaale. Kui rataslaadur asub Männiniidu maaüksusest ca 180 m kaugusel, on lagedal maal otsenähtavuse korral Männiniidu katastriüksuse piiril müra suuruseks ca 51 dB, mis on ca 9 dB väiksem II kategooria alale kehtestatud päevasest normtasemest. Katendivallide moodustamise järgselt ja väheneb müratase veelgi.

Kui karjääris töötab samaaegselt nii ekskavaator kui ka rataslaadur (tõenäoline stsenaarium), siis nende tekitatavad müratasemed summeeruvad seaduspärasuse alusel, mida on kujutatud joonisel 2.



Joonis 2. Müratasemete liitumine mitme allika korral.

Seega, kui mäeeraldise teenindusmaal toimub üheaegselt kaks kaevandamisega seotud protsessi (katendivallide rajamine ekskavaatoriga ja rataslaaduriga), siis vastavalt joonisele 2 lisandub suurimale müratasemele ca 1,3 dB. Sellisel juhul kujuneb Kandle liivakarjäärist lähtuvaks maksimaalseks arvutuslikuks müratasemeks Männiniidu katastriüksuse piiril otsenähtavuse korral ca 53 dB. Arvutuslik tase jääb kehtiva II kategooria müratundliku ala päevasest piirtasemest ca 7 dB võrra madalamale.

Mõju pinna- ja põhjaveele

Kandle liivakarjääri varu asub osaliselt allpool põhjavee taset ning pärast varu ammendamist kujundatakse karjäärialale ca 17,4 ha pindalaga veekogu. Maavarakihi paksus allpool veetasel on kuni 9,0 m ning seda on võimalik kaevandada ekskavaatori või pinnasepumbaga ilma veetasel alandamata. Kaevandamisel kasutatakse tehniliselt korras ning regulaarselt ülevaatusi läbivat masinaparki, millega välditakse kütte- ja määrdeainete sattumist karjäärialale pinnasesse ja vette.

Kuna veealuse varu kaevandamisel ei toimu kunstlikku vee ära juhtimist karjääri alalt, siis jääb piirkonna kogu veehulk samaks ning seega puudub kaevandamistegevusel mõju piirkonna üldisele veerežiimile. Veealuse kihi kaevandamisega kaasneb mõningane ajutine mõju põhjavee tasemele üksnes karjäärialale 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 põhjaveekihi seotud, seega kaevetööde laienemisel toimub pidev veetasemete ühtlustumine ja piirkonna põhjavee taseme muutust põhjustavat alanduslehtrit 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.

Karjääris ei toimu 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 109.⁹ 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 veekoguks.

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

9.1. KAEVANDAMISE EELDATAV MÕJU NATURA 2000 ALADELE NING KAITSTAVATELE LOODUSOBJEKTIDELE

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

Lähim kaitseala, Noonu hoiuala (EELIS kood KLO2000345), asub Kandle liivakarjäärist lähimas punktis ca 570 m kaugusel lääne suunas. Noonu hoiualaga samades piirides asub Natura 2000 võrgustiku Noonu loodusala (EELIS kood RAH0000680). Noonu hoiuala kaitse-eesmärk on lubjarikkal mullal asuvate kuivade niitude ja loopealsete (alvarite) kaitse.

Kandle liivakarjääri mäeeraldisel ja mäeeraldisel teenindusmaa piires kavandatav tegevus ei avalda mõju Noonu hoiuala ega Natura 2000 võrgustiku Noonu loodusala kaitse-eesmärkidele ja terviklikkusele.

⁹ Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded vibratsioonist mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna vibratsiooni piirnormid ja vibratsiooni mõõtmise kord. Vabariigi Valitsuse 12.04.2007 määrus nr 109.

10. KOKKUVÕTE

AS Tariston taotleb maavara kaevandamise luba Kandle liivamaardlas (maardla registrikaardi nr 1046) Kandle liivakarjääri mäeeraldisel 15 aastaks.

Taotletav Kandle liivakarjäär asub Lääne-Virumaal Haljala vallas Kandle külas Kandle liivamaardla ehitusliiva aktiivse tarbevaru plokil 1 ja 2. Mäeeraldisel sügavus ühtib kinnitatud varu sügavusega, taotletav varu asub nii ülal- kui allpool põhjavee taset. Taotletava Kandle liivakarjääri mäeeraldisel pindala on 18,14 ha ja selle teenindusmaa pindala on 23,90 ha.

Kandle liivamaardla ehitusliiva kinnitatud varu kogus on 1381 tuh m³. Taotletava Kandle liivakarjääri kaevandatav ehitusliiva varu kogus on 1209 tuh m³ ning nõlvatervikusse jääva varu kogus on 172 tuh m³.

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

Geoloog: */allkirjastatud digitaalselt/* Peeter Lillak

Geoloog: */allkirjastatud digitaalselt/* Tanel Mäger
16.02.2026