



Kobras OÜ
Registrikood 10171636
kobras@kobras.ee

TÖÖ NR 2026-215
September 2026

Tellijä: SKP Invest OÜ

JÕGEVAMAA, JÕGEVA VALD, KURISTA KÜLA
HÄRJANURME KRUUSAMAARDLA
KURISTA II LIIVAKARJÄÄRI
MAAVARA KAEVANDAMISLOA TAOTLUS

Juhataja: */allkirjastatud digitaalselt/* Erki Kõnd

Geoloog: */allkirjastatud digitaalselt/* Peeter Lillak

Geoloog: */allkirjastatud digitaalselt/* Tanel Mäger

Objekti asukoht: Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Kurista küla
X= 6510800, Y= 634700

ÜLDINFO

TÖÖ NIMETUS:	Kurista II liivakarjääri maavara kaevandamisloa taotlus
OBJEKTI ASUKOHT:	Jõgeva maakond, Jõgeva vald, Kurista küla, Vaimastvere metskond 22 (24802:006:0760), Vaimastvere metskond 23 (24701:001:1698), Teini (24802:006:0249), Kikerpilli (24802:006:0318), Kerde (24802:006:0240)
TÖÖ LIIK:	Maavara kaevandamisloa taotlus
TÖÖ TELLIJ:	SKP Invest OÜ Registrikood 11476740
Kontaktisik:	Kristjan Muts Tel 508 0065 kristjanmuts@gmail.com
TÖÖ TÄITJA:	Kobras OÜ Registrikood 10171636 Riia 35, 50410 Tartu Tel 730 0310 http://www.kobras.ee
Koostajad:	Peeter Lillak – geoloog, diplomeeritud mäeinsener, tase 7 (241945) Tel 5668 4203 peeter@kobras.ee Tanel Mäger – geoloog, diplomeeritud mäeinsener, tase 7 (176863) Tel 5822 9648 tanel@kobras.ee
Konsultant:	Urmas Uri – geoloog, keskkonnaekspert (KMH0046)
Kontrollija:	Ene Kõnd – tehniline kontrollija

Kobras OÜ litsentsid / tegevusload:

1. Keskkonnamõju hindamise tegevuslitsentsid:
KMH0046 Urmas Uri; KMH0159 Noela Kulm.
2. Keskkonnamõju strateegilise hindamise juhteksperdid:
Noela Kulm; Urmas Uri; Teele Nigola.
3. Hüdroteoloogiliste tööde tegevusluba nr 379:
Hüdroteoloogilised uuringud; Hüdroteoloogiline 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, Peeter Lillak – nr 2551/25).
9. Kutsetunnistused:
 - Diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 176863 – Tanel Mäger;
 - Diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 241945 – Peeter Lillak;
 - Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8, kutsetunnistus nr 167534 – Erki Kõnd;
 - Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8, kutsetunnistus nr 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;
 - Volitatud maastikuarhitekt, tase 7, kutsetunnistus nr 234669 – Kreete Lääne;
 - Ruumilise keskkonna planeerija, tase 7, kutsetunnistus 176300 – Teele Nigola;
 - Geodeesiainsener, tase 7, kutsetunnistus nr 194138 – Ivo Maasik;
 - Geodeesiainsener, tase 7, kutsetunnistus nr 194147 – Marek Maaring;
 - Maakorraldaja, tase 6, kutsetunnistus nr 141508 – Ivo Maasik;
 - Markšneider, tase 6, kutsetunnistus nr 197275 – Ivo Maasik;
 - 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. MÄEERLISE SAAMISE VAJADUSE PÕHJENDUS, KASUTAMISE EESMÄRK JA MAAVARA KASUTUSALAD	5
2. MÄEERLISE MAA-ALA JA SELLE LÄHIÜMBRUSE KIRJELDUS.....	5
3. ANDMED TEHTUD GEOLOOGILISTE UURINGUTE KOHTA, MAARDLA GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE LÜHISELOOMUSTUS	7
3.1. GEOLOOGILINE UURITUS.....	7
3.2. GEOLOOGILINE EHITUS	8
3.3. HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS	9
4. TAOTLETAVA MÄEERLISE PIRES OLEVA MAAVARA KVALITATIIVNE JA KVANTITATIIVNE ISELOOMUSTUS	9
4.1. MAAVARA KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS	9
4.2. MAAVARA KOGUSE ARVUTUS.....	11
5. MÄEERLISE JA TEENINDUSMAA PIIRIDE PÕHJENDUS KOOS KAEVANDAMISELE KUULUVA VARU MÄÄRAMISEGA.....	11
5.1. MÄEERLISE JA TEENINDUSMAA PIIRIDE VALIKU PÕHJENDUS.....	11
5.2. KAEVANDATAVAD VARUD	11
6. KAVANDATAV KAEVANDAMISE TEHNOLOOGIA, EEMALDATAVA KATENDI KOGUS NING SELLE LADUSTAMISE JA KASUTAMISE KIRJELDUS	12
7. ANDMED KAEVANDAMISJÄÄTMETE KOHTA.....	13
8. KAEVANDAMISEGA RIKUTUD MAA KORRASTAMINE	14
9. KAEVANDAMISEGA KAASNEDA VÕIVAD KESKKONNAHÄIRINGUD JA MEETMED NENDE VÄHENDAMISEKS	15
9.1. KAEVANDAMISE EELDATAV MÕJU NATURA 2000 ALADELE NING KAITSTAVATELE LOODUSOBJEKTIDELE	20
10. KOKKUVÕTE	21

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. Härjanurme kruusamaardla Kurista IV uuringuruumi geoloogiline uuring (varu arvutus seisuga 01.04.2026).
2. Eesti Geoloogiateenistuse direktori 21.08.2026. a korraldus nr 13-5/26-115.
3. Mäeeraldisel ja mäeeraldisel teenindusmaa ruumikuju ning maapinna reljeefi samakõrgusjooned ruumiobjektina.
4. Välisõhu saasteainete heitkoguste kalkulaator.
5. Kurista karjääride rajamise mõjude hinnang kaitsealustele lindudele. OÜ Clanga, 2026.

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

SKP Invest OÜ (registrikood 11476740) taotleb maavara kaevandamise luba Jõgevamaal Jõgeva vallas Kurista külas Härjanurme kruusamaardlas (registrikaardi nr 1007) Kurista II liivakarjääri mäeeraldisel täiteliiva aktiivse tarbevaru ploki 5 kuni 10 kaevandamiseks (graafiline lisa 1. Kurista II liivakarjääri mäeeraldise plaan).

Kaevandamiseks taotletav maavaravaru on arvele võetud Eesti Geoloogiateenistuse 21.08.2026 korraldusega nr 13-5/26-115 aruandes „Härjanurme kruusamaardla Kurista IV uuringuruumi geoloogiline uuring (varu arvutus seisuga 01.04.2026)” (EGF aruande nr 47501) esitatud ettepaneku alusel.

Kaevandamisluba taotletakse, et tagada ettevõtte üheks tegevusalaks (kruusa- ja liivakarjääride tegevus) vajalik materjaliressurss ka lähitulevikus. SKP Invest OÜ plaanib kasutada Kurista liivakarjääri materjali Tallinn-Tartu maantee Käsukonna-Imavere 2+2 ristlõikega maanteelõigu ja Paia liiklussõlme ehitustegevuse varustamiseks. Samuti jääb karjääri teeninduspiirkonda hetkel projekteerimise faasis olev Tallinn-Tartu maantee Imavere-Põltsamaa 2+2 ristlõikega maanteelõigu ja Puhu liiklussõlme ning Puurmani-Laeva 2+2 ristlõikega maanteelõigu ja Puurmani liiklussõlme ehitusobjekt. Lisaks on karjääri materjal sobilik kasutamiseks riigi poolt planeeritava Järva valla tuuleala taristu välja ehitamiseks. Loetletud mastaapsete taristuobjektide kõrval hakkab SKP Invest OÜ Kurista II liivakarjääri varu kasutama tsiviilehituses vajalike materjalide tootmiseks karjääri teeninduspiirkonnas (peaaasjalikult Jõgeva linn ja selle lähiümbrus).

Lisaks sobiliku materjali olemasolule muudab taotletava karjääri paiknemine eelpool nimetatud objektide läheduses nende ehitustegevuse varustamise suhteliselt soodsamaks võrreldes kaugematel asuvate mäeeraldistega, seejuures võttes arvesse ka Euroopa Liidu roheleppes tulenevat CO₂ emissiooni vähendamise vajadust ehk mida lähemalt maavara transportida, seda vähem on emissiooni.

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

2. MÄEERLISE MAA-ALA JA SELLE LÄHIÜMBRUSE KIRJELDUS

Kurista II liivakarjääri mäeeraldis ja selle teenindusmaa asub Jõgevamaal Jõgeva vallas Kurista külas kolmel lahustükil:

- läänepoolne lahustükk pindalal 11,88 ha – katastriüksusel Kerde (katastritunnus 24802:006:0240, sihtotstarve maatulundusmaa 100%, pindala 93 295 m²) ja Vaimastvere metskond 22 (katastritunnus 24802:006:0760, sihtotstarve maatulundusmaa 100%, pindala 161 684 m²);
- idapoolne lahustükk pindalal 8,71 ha – katastriüksusel Teini (katastritunnus 24802:006:0249, sihtotstarve maatulundusmaa 100%, pindala 73 386 m²) ja Vaimastvere metskond 23 (katastritunnus 24701:001:1698, sihtotstarve maatulundusmaa 100%, pindala 232 513 m²);

- kagupoolne lahustükk pindalal 3,32 ha – katastriüksusel Kikerpilli (katastritunnus 24802:006:0318, sihtotstarve maatulundusmaa 100%, pindala 75 854 m²) ja Vaimastvere metskond 23 (katastritunnus 24701:001:1698, sihtotstarve maatulundusmaa 100%, pindala 232 513 m²).

Katastriüksuste omanik on Eesti Vabariik, valitseja on Kliimaministeerium ning volitatud asutus on Riigimetsa Majandandamise Keskus (edaspidi RMK). Kurista II liivakarjäär paikneb nimetatud katastriüksustel osaliselt. Taotletava liivakarjääri läänepoolsest lahustükist põhja ja edela suunas jätkub Vaimastvere metskond 22 katastriüksus ning loode ja lääne suunas jätkub Kerde katastriüksus. Taotletava liivakarjääri idapoolsest lahustükist kirde ja ida suunas jätkub Teini katastriüksus ning kõikides teistes suundades jätkub Vaimastvere metskond 23 katastriüksus. Taotletav liivakarjääri kagupoolne lahustükk piirneb ida suunast Miku (katastritunnus 24802:006:0288, sihtotstarve maatulundusmaa 100%, pindala 28 032 m²) katastriüksusega. Lahustükist kagu ja lõuna suunas jätkub Kikerpilli katastriüksus ning teistes suundades Vaimastvere metskond 23 katastriüksus.

Kurista II liivakarjäär asub Jõgevamaa keskosas, Siimusti alevikust ca 1,5 km kaugusel lõuna suunas ja Jõgeva linnast ca 4,4 km kaugusel edela suunas. Kurista II liivakarjääri keskosa geograafilised koordinaadid on 58°42'57" p.l. ja 26°19'30" i.p. ning liivakarjäär paikneb Eesti baaskaardi (möötkava 1:50 000) kaardilehel 6412. (graafiline lisa 1. Kurista II liivakarjääri mäeeraldise plaan).

Taotletava liivakarjääri lääne- ja idapoolse lahustüki vahel asub Siimusti-Härjanurme riigi kõrvalmaantee nr 14149, mille kaitsevöönd mõlemal pool äärmise sõiduraja välimisest servast on 30 meetrit. Taotletava liivakarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa piirid ei kattu nimetatud kaitsevööndiga.

Liivakarjääri läänepoolse lahustüki põhjaservas kulgeb teeregistris metsateena arvel olev Reitevahe tee nr 2480333 ning ida- ja kagupoolse lahustüki vahel kulgeb metsateena arvel olev Karunõmme tee nr 2480334. Metsateed säilitatakse praegusel kujul ning RMK kooskõlastuse alusel on aktiivse tarbevaru plokid moodustatud nimetatud teede telgjoonest 15 m kaugusele.

Kurista II liivakarjääri idapoolne ja kagupoolne lahustükk kattub täielikult maaparandussüsteemiga Karunõmme/PÜ44 (MS kood/ehitise kood 2102770020080/002) ning läänepoolne lahustükk kattub täielikult maaparandussüsteemiga Karunõmme/PÜ44 (MS kood/ehitise kood 2102770020030/004).

Kurista II liivakarjääri ida- ja kagupoolse lahustüki piirist lähimas punktis ca 60 m kaugusele ida ja lõuna suunda jääb kuni 10 km² valgalaga maaparandussüsteemi eesvool Karunõmme/PÜ44 (MS kood/ehitise kood 2102770020080/0023, 2102770020080/0022). Kagupoolse lahustüki piirist ca 188 m kaugusele edela ja lõuna suunda jääb kuni 10 km² valgalaga maaparandussüsteemi eesvool Karunõmme/PÜ44 (MS kood/ehitise kood 210277002008000/0021).

Kurista II liivakarjääri idapoolse lahustüki lääneservas asuvad Elektrilevi OÜ-le kuuluvad objektid: elektriõhuliin EX.4x70 (väline tunnus 86389412, alla 1 kV), mille kaitsevööndi ulatus on mõlemal pool liini telge 2 meetrit ning mastitõmmsad või toed (väline tunnus 238511572, 333471321, 238511571 ja 238511570), millel on kaitsevööndi ulatus 1 meeter tõmmsa või toe projektsioonist. Elektripaigaldiste kaitsevöönd asub lähimas punktis taotletava karjääri piirist ca 1,8 m kaugusel ning ei kattu taotletava liivakarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa piiriga.

Kurista II liivakarjääri lääne- ja idapoolse lahustüki vahel kulgeb AS Gaasivõrk maagaasi jaotustorustik (C kategooria gaasitorustik, väline tunnus A000669796), millel on kaitsevööndi ulatus mõlemal pool gaasitorustikku 2 meetrit. Gaasipaigaldise kaitsevöönd ei kattu taotletava liivakarjääri mäeeraldisel ja selle teenindusmaa piiriga.

Kurista II liivakarjäär kattub täielikult Jõgevamaa ehitusmaavarade üldgeoloogilise uurimistöö uuringuruumiga (loa nr YGUL/527337, loa omanik Eesti Geoloogiateenistus, kehtib kuni 13.07.2029).

Maa- ja Ruumiameti eluhoonete andmekogu¹ põhjal asub lähim eluhoone Kurista II liivakarjääri idapoolsest lahustükist ca 100 m kaugusel lõuna suunas Karunõmme (katastritunnus 24701:001:1697, sihtotstarve elamumaa 100%, pindala 14 287 m²) katastriüksusel. Taotletavast mäeeraldisest on välja jäetud see osa täiteliiva aktiivse tarbevaru plokist 7 ja 8, mis jääb eluhoonele lähemale kui 100 m (graafiline lisa 1. Kurista II liivakarjääri mäeeraldisel plaan).

Maastikuliselt paikneb Kurista II liivakarjäär Vooremaa maastikurajooni lääneservas üleminekualal Kesk-Eesti lavatasandikule.² Kurista II liivakarjäär paikneb madalal mõhnastikul, mis on tõenäoliselt suurema, Siimusti mõhnastiku lõunapoolne jätk. Maapinna absoluutkõrgus jääb liivakarjääri piires vahemikku 67,1 – 75,3 m. Maapind on kõrgem liivakarjääri lääne- ja idapoolse lahustüki vahelisel alal ning idapoolse lahustüki keskosas, maapind langeb edela ja läänes suunas.

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

3.1. GEOLOOGILINE UURITUS

Härjanurme kruusamaardlas on geoloogilisi uuringuid tehtud varasemalt kolmel korral: 2022, 2025 ja 2026. aastal.

2022. aastal tegi Maavarauuringud OÜ geoloogilise uuringu Härjanurme uuringuruumis³, mille käigus rajati uuringuruumi kokku 28 uuringupunkti (kaevandid ja puuraugud) sügavusega 2,5 – 6,0 m. Uuringupunktidest võeti kokku 22 proovi kasulikust kihist, millest määrati pinnase terastikuline koostis (lõimis), purunemiskindlus (LA katse) ning filtratsioon. Kasuliku kihi moodustab jääjõeline kruus ning eritulist kruusa, veeriseid ja munakaid sisaldav kohati savikas liiv, mille levik kiildub uuringuruumi lääneosa suunas välja. Uuringu tulemusena moodustati Härjanurme kruusamaardla ning võeti arvele ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokk 1 ja täiteliiva aktiivse tarbevaru plokk 2.

Uuringuga arvele võetud varu kaevandab Härjanurme kruusakarjääri mäeeraldisel Verston Eesti OÜ maavara kaevandamise loa nr KL-518450 alusel (kehtib kuni 26.03.2039).

2025. aastal tegi Kobras OÜ Kurista III uuringuruumi geoloogilise uuringu⁴, mille käigus rajati kokku 19 uuringupunkti (kaevandid ja puuraugud) sügavusega 4,1 – 10,0 m. Kokku võeti 23 proovi kasulikust kihist, millest määrati pinnase terastikuline koostis. Kasuliku kihi moodustab peamiselt jääjõeline kruus ja liiv ning

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

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

³ Härjanurme uuringuruumi kruusa ja liiva varu geoloogiline uuring (EGF aruande nr 9695).

⁴ Härjanurme kruusamaardla Kurista III uuringuruumi geoloogiline uuring (EGF aruande nr 47225).

uuringuruumi servaaladel liustikuline kruusaga saviliiv või -liivsavi (moreen) paksusega 3,7 – 9,4 m, keskmise paksusega 5,4 m. Geoloogilise uuringu tulemusena võeti arvele Härjanurme kruusamaardla täiteliiva aktiivse tarbevaru plokk 3 ja 4.

Uuringuga arvele võetud varu kaevandab Kurista liivakarjääri mäeeraldisel SKP Invest OÜ maavara kaevandamise loa nr KL-525380 alusel (kehtib kuni 26.08.2041).

2025. – 2026. aastal tegi Kobras OÜ Kurista IV uuringuruumi geoloogilise uuringu.⁵ Töö raames tehti 2026. aasta jaanuarist kuni märtsini Kurista IV uuringuruumi teenindusala geodeetiline mõõdistamine ja koostati topograafiline plaan mõõtkavas 1:1000. Geoloogilise uuringu käigus rajati 2025. aasta oktoobris Kurista IV uuringuruumi 33 uuringupunkti ning võeti 54 proovi kasulikust kihist. Uuringu tulemusena võeti arvele Härjanurme kruusamaardla täiendav täiteliiva varu:

Eesti Geoloogiateenistuse direktori 21.08.2026 korraldus nr 13-5/26-115. Jõgeva maakonna Härjanurme maardla registrikande muutmine:

1. Otsustan muuta Kobras OÜ koostatud aruande alusel seisuga 01.04.2026 maavarade registris Härjanurme kruusamaardla registrikannet ja kinnitada aruandes esitatud piirides varu järgmiselt:

- 1.1. täiteliiva aktiivse tarbevaru pindalal 11,88 ha 334 tuh m³ (aruandes 5 plokk),
- 1.2. täiteliiva aktiivse tarbevaru pindalal 11,88 ha 292 tuh m³ (aruandes 6 plokk),
- 1.3. täiteliiva aktiivse tarbevaru pindalal 9,65 ha 300 tuh m³ (aruandes 7 plokk),
- 1.4. täiteliiva aktiivse tarbevaru pindalal 9,65 ha 381 tuh m³ (aruandes 8 plokk),
- 1.5. täiteliiva aktiivse tarbevaru pindalal 3,32 ha 77 tuh m³ (aruandes 9 plokk),
- 1.6. täiteliiva aktiivse tarbevaru pindalal 3,32 ha 112 tuh m³ (aruandes 10 plokk).

3.2. GEOLOOGILINE EHITUS

Kurista II liivakarjääri geoloogilise ehituse kirjeldus on antud 2025. – 2026. aastal tehtud geoloogilise uuringu andmete põhjal.

Kurista II liivakarjääri **kattekihi** moodustab 0,2 – 0,5 m paksune must kuni tumepruun, liivane kuni savine huumus (kasvukiht, Q_{2_s}), mis on kohati turvastunud. Lisaks huumusele leidub uuringuruumi madalamatel reljeefielementidel kohati musta kuni tumepruuni värvi turvast (Q_{2_b}) kihi paksusega 1,0 – 1,7 m. Paiguti leidub huumuskihi all ka 0,1 – 0,7 m paksune orgaanilise ainega liiva (Q_{2_a}) kiht, mis on oranži värvi ja ülipeeneteraline. Ka-3 alal esineb huumuskihi all 1,9 m paksune saviliiva (Q_{1jrVr_lg}) kiht, mis on helehalli värvi, tolmmas ja sitkeplastne. Kattekihi paksus on vahemikus 0,2 – 2,2 m, keskmise paksusega 0,3 m (läänepoolsel lahustükil) või 0,4 m (idapoolsel ja kagupoolsel lahustükil).

Kurista II liivakarjääri **kasuliku kihi** moodustab 0,8 – 5,6 m paksune jääjöeline liiv (Q_{1jrVr_fg}), mille keskmine paksus on 2,8 m. Liiv on beež, hall või oranž, kihi allosas sinakashall. Konsistentsilt ühtlane, põimjaskihiline, kohev kuni tihe, kohati tolmmas või savikas, sisaldab kohati üksikuid veeriseid. Kasuliku kihi hulka on arvestatud 1,0 – 5,6 m paksuselt jääjärveline saviliiv kuni liivsavi (Q_{1jrVr_lg}), mis asub valdavalt jääjöelise liiva lamamis. Pinnas on beeži, helehalli või sinakashalli värvi, väga kuni ülipeeneteraline, pehme- kuni sitkeplastne. Jääjärveliste savipinnaste lamamis avati 2,7 – 3,8 m paksuselt liustikulise saviliivmoreeni (Q_{1jrVr_g}; beež,

⁵ Härjanurme kruusamaardla Kurista IV uuringuruumi geoloogiline uuring (varu arvutus seisuga 01.04.2026) (EGF aruande nr 47501).

sitkeplastne, sisaldab üksikuid veeriseid) või rähkmoreeni (Q1jrVr_g; halli värvi, koosneb lubjakivirähast, suurtest lubjakiviplaadidest ja üksikutest kristalliinsetest rahnudest) kiht. Kokku on kasuliku kihi paksus Kurista II liivakarjääri alal 2,8 – 9,1 m ning keskmine paksus on 5,7 m.

Kasuliku kihi lamamini jõuti Pa-31...33 alal, kus 0,2 m paksuse huumuskihi all lamas jääjärveline saviliiv (Q1jrVr_lg). Nimetatud uuringupunktides kasulikku kihti ei eraldatud. Saviliiv on hallikasbeeži värvi, sitkeplastne ja tolmjas. Saviliiv avati 1,0 m ulatuses, kihti ei läbitud.

3.3. HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS

Geoloogilise uuringu käigus ei avatud 2025. aasta oktoobris põhjavett uuringupunktis Ka/Pa-8, Ka-14, Ka-27 ning Pa-31...33. Ülejäänud uuringupunktides avati põhjavesi 1,5 – 4,5 m sügavuselt maapinnast, absoluutkõrgusel 65,1 – 69,4 m. Geoloogilise uuringu aegne põhjavee tase on seotud uuringuruumi eri kihtide omavahelise paiknemise ja piirkonna üldise reljeefiga, varieerudes uuringuruumi piires kohati märgatavalt. Üldistatult toimub sademetest toituva Kvaternaari põhjaveekihi vee liikumine uuringuruumi keskosa kõrgemalt reljeefielemendilt madalamale servaalade suunas.

Geoloogilises uuringus on moodustatud kuus varuplocki kolme lahustükina. Lahustükid asuvad üksteisest ca 30 – 60 m kaugusel. Varuplocki 7 ja 8 (mäeeraldise idapoolne lahustükk) piir jääb varuplocki 9 ja 10 (mäeeraldise kagupoolne lahustükk) piirist ca 30 m kaugusel (plockide vahel asub RMK metsatee kaitsevöönd) ning plockide geoloogilises lõikes avati põhjavesi valdavalt liiva kihis. Tuginedes 2025. aastal mõõdetud veetasemele uuringupunktides ja varuplocki 7 kuni 10 ala sarnasele geoloogilisele läbilõikele, on plocki 7 kuni 10 alal keskmine stabiilne põhjavee tase absoluutkõrgusel 67,6 m.

Uuringuruumi lääneosas moodustatud varuplocki 5 ja 6 (mäeeraldise läänepoolne lahustükk) piires on põhjavee tase valdavalt madalamal kui varuplockide 7 kuni 10 alal. Varuplocki 5 kuni 6 ala geoloogiline läbilõige on mõnevõrra muutlikum – liiva ja selle all lamava saviliiva kihi piir varieerub üsna suures absoluutkõrguse vahemikus. Kvaternaari põhjaveekihi veetase ei järgi kõigis uuringupunktides seda kihipiiri ning võrrelduna uuringuruumi idapoolse lahustüki alaga teisel pool Siimusti-Härjanurme teed, asub keskmine veetase maapinnast mõnevõrra sügavamal, valdavalt saviliiva kihis. Tuginedes 2025. aastal mõõdetud veetasemetele uuringupunktides on plocki 5 ja 6 alal keskmine stabiilne põhjavee tase absoluutkõrgusel 66,4 m.

4. TAOTLETAVA MÄEERALDISE PIIRES OLEVA MAAVARA KVALITATIIVNE JA KVANTITATIIVNE ISELOOMUSTUS

4.1. MAAVARA KVALITATIIVNE ISELOOMUSTUS

Kasuliku kihi moodustab Kurista II liivakarjääris liiv ning selle lamamis olev saviliiv kuni liivsavi ja kohati ka saviliiv- või rähkmoreen. Materjali kvalitatiivsel iseloomustamisel ja varu arvutamisel on kasutatud 2025. – 2026. a tehtud geoloogilise uuringu käigus kogutud 54 proovi andmeid, mida on võrreldud keskkonnaministri 17.12.2018 määruses nr 52 esitatud liiva ja kruusa kasutusalaade määramise nõuetega.

Kurista II liivakarjääri kõikide varuplockide koosseisu arvestati tellija soovil nii liiva, saviliiva kui ka moreenpinnaste kihid, mistõttu varuplockide kvaliteet varieerub suurel määral. Varuplock 5, 6, 8 ja 9 on oma terastikulise koostise poolest sarnase kvaliteediga. Neis varuplockides domineerib tolm- ja saviosakeste fraktsioon (>0,063 mm), mille kaalutud keskmise väärtus varieerub vahemikus 42,3 – 47,5%. Vähem esineb peene- kuni keskteralise liiva (0,125 – 0,5 mm) fraktsiooni. Plockide jämedapuru osakaal on marginaalne. Veepealne varuplock 7 on teistest plockidest väiksema peenosise (>0,063 mm) sisaldusega (kaalutud keskmine

23,5%) ning materjali lõimises domineerib keskliiva fraktsioon (0,25 – 0,5 mm). Plokk 7 jämepurru sisaldus oli sarnaselt teistele varuplokkidele marginaalne. Veealune varuplokk 10 on teistest plokkidest veel suurema peenosise (>0,063 mm) sisaldusega (kaalutud keskmine 56,1%), kuna koosneb valdavalt jääjärvelisest saviliivast või liustikulisest saviliivmoreenist. Plokk 10 jämepurru sisaldus oli sarnaselt teistele varuplokkidele marginaalne. Tabelis 1 on esitatud Kurista II liivakarjääri varuplokkide laborianalüüside põhinäitajad.

Tabel 1. Kurista II liivakarjääri varuplokkide põhinäitajad

Näitaja	Kurista II liivakarjäär		
	Minimaalne	Maksimaalne	Kaalutud keskmine
Looduslik materjal ploki 5 TL aT piires			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) (kruusa sisaldus kokku),	0,0	8,4	0,6
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) (liiva sisaldus kokku),	91,6	100,0	99,4
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	1,7	94,7	43,0
Looduslik materjal ploki 6 TL aT piires			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) (kruusa sisaldus kokku),	0,0	29,4	3,5
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) (liiva sisaldus kokku),	70,6	100,0	96,5
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	2,7	94,7	47,5
Looduslik materjal ploki 7 TL aT piires			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) (kruusa sisaldus kokku),	0,0	2,8	0,2
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) (liiva sisaldus kokku),	97,2	100,0	99,8
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	3,1	81,3	23,5
Looduslik materjal ploki 8 TL aT piires			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) (kruusa sisaldus kokku),	0,0	36,9	2,1
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) (liiva sisaldus kokku),	63,1	100,0	97,9
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	5,1	88,8	44,5
Looduslik materjal ploki 9 TL aT piires			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) (kruusa sisaldus kokku),	0,0	3,3	0,7
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) (liiva sisaldus kokku),	96,7	100,0	99,3
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	4,4	89,7	44,8
Looduslik materjal ploki 10 TL aT piires			
Osakeste läbimõõduga >31,5 mm sisaldus (%) (kruusa sisaldus kokku),	0,0	3,3	0,7
Osakeste läbimõõduga <31,5 mm sisaldus (%) (liiva sisaldus kokku),	96,7	100,0	99,3
sealhulgas savi- ja tolmuosakeste sisaldus (%)	7,2	89,7	56,1

4.2. MAAVARA KOGUSE ARVUTUS

Kurista II liivakarjääri varu on arvutatud kuue plokina täiteliiva aktiivse tarbevaru kategoorias (plokk 5, 7 ja 9 ülalpool uuringuaegset põhjaveetasel ning plokk 6, 8 ja 10 allpool uuringuaegset põhjavee tasel) Kobras OÜ töös „Härjanurme kruusamaardla Kurista IV uuringuruumi geoloogiline uuring (varu arvutus seisuga 01.04.2026)” (EGF aruande nr 47501) esitatud ettepaneku alusel.

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

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

5.1. MÄEERALDISE JA TEENINDUSMAA PIIRIDE VALIKU PÕHJENDUS

Kurista II liivakarjääri mäeeraldise piir kattub pindalaliselt täielikult Härjanurme kruusamaardla täiteliiva aktiivse tarbevaru plokki 5, 6 (läänepoolne lahustükk), 9 ja 10 (kagupoolne lahustükk) piiriga. Kurista II liivakarjääri idapoolne lahustükk hõlmab varuplokki 7 ja 8 osaliselt. Karjäärialalt jääb välja 0,94 ha suurune osa plokist 7 ja 8, et taotletav mäeeraldis ega selle teenindusmaa ei paikneks Karunõmme (tunnus 24701:001:1697) katastriüksusele ehitatavale elumajale lähemal kui 100 m. Kurista II liivakarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa pindala on 23,91 ha. Mäeeraldise sügavus ühtib varuplokki 5 kuni 10 sügavusega.

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

5.2. KAEVANDATAVAD VARUD

Kurista II liivakarjäär hõlmab täielikult täiteliiva aktiivse tarbevaru plokki 5, 6, 9 ja 10 ning osaliselt täiteliiva aktiivse tarbevaru plokki 7 ja 8.

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 peeneteraline liiv ning liivsavi ja saviliiv. Sellest tulenevalt on karjääri ohutuks püsinõlvuseks valitud ülalpool põhjavee taset 1:2 (kallakus ~27°) ja allpool veetasel 1:5 (kallakus ~11°).

Nõlvatervikute mahu määramisel on kasutatud arvutiprogrammis AutoCAD koostatud pinnamudeleid. Nõlva mudeli loomisel kasutati varuplokkide lamami mudelit ja ala topograafilise mõõdistuse alusel loodud maapinnamudelit. Tabelis 2 on esitatud aktiivse tarbevaru maht võrrelduna kaevandatava varuga.

Tabel 2. Kurista II liivakarjääri kaevandatav varu

Plokk	Varu, tuh m ³	Väljaspoole mäeeraldist jääv varu, tuh m ³	Nõlvatervikusse jääv varu, tuh m ³	Kaevandatav varu, tuh m ³
Plokk 5 TL aT	334	-	12	322
Plokk 6 TL aT	292	-	50	242
Plokk 7 TL aT	300	25	8	267
Plokk 8 TL aT	345	36	75	234
Plokk 9 TL aT	77	-	3	74
Plokk 10 TL aT	112	-	30	82
KOKKU	1460	61	178	1221

Kaevandamise keskmiseks aastamääraks on kavandatud 88 tuh m³, mille tulemusena varu ammendub hinnanguliselt 14 aastaga ning mäeeraldise teenindusmaa korrastamise lõpetamiseks on planeeritud täiendavalt üks aasta. Kaevandamise keskmine aastamäär on leitud aritmeetiliselt vastavalt maapõueseaduse § 57. Tehtega on arvatud aastaks keskmiselt kaevandatav maavara kogus, mille kaevandamisega tagatakse loa kehtivusaja jooksul mäeeraldise maavara ammendamine. Arvutatud kaevandamise keskmine aastamäär ei kohusta loa omanikku karjäärist vastavat kogust materjali aasta jooksul kaevandama. 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 mäetöödega alustamisel peab jälgima kõiki maavarade kaevandamise nõudeid. Kasutatakse tehniliselt korras ning regulaarselt ülevaatusi läbivat masinaparki. Kaevandamine toimub kaasaegsete ekskavaatoritega. Materjali laadimiseks kasutatakse vajadusel rataslaadurit. Materjali väljavedu karjäärist toimub autotranspordiga (kallurpoolhaagised).

Enne kaevandamise alustamist tuleb eemaldada mäeeraldisel kasvavad puud ja juurida kannud ning seejärel koorida kasvukihist (turbast, huumusest ja orgaanilise ainega liivast) koosnev katend kogumahuks 83 tuh m³. Katendi keskmine paksus on liivakarjääri läänepoolsel lahustükil 0,3 m ning ida- ja kagupoolsel lahustükil 0,4 m. Katend kooritakse järk-järgult vastavalt mäetööde edenemisele ning vallitatakse mäeeraldise 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 vallitamisega jälgitakse, et ei toimuks segunemist teiste materjalidega.

Mäeeraldise korrastamiseks vajaliku katendi mahu arvutamisel on ette nähtud karjääri veepealsete nõlvade katmine 0,4 m paksuse kasvukihiga. See soodustab nõlvade kiiret taimestumist ning seeläbi vähendab pinnase erosiooni sademete mõjul. Kasuliku kihi lasumustingimustest ning maapinna reljeefist tulenevalt jääb karjääri veepealsete nõlvade kõrgus karjääri läänepoolsel lahustükil 1 – 5 m, idapoolsel lahustükil 1 – 6 m ja kagupoolsel lahustükil 1 – 5 m. (graafiline lisa 3. Kurista II liivakarjääri korrastatud maa plaan). Korrastatud nõlvade stabiilseks püsinnõlvuseks on mäeeraldisel kaevandatava materjali omadustest lähtuvalt arvestatud 1:2 ülalpool põhjavee taset ja 1:5 allpool põhjavee taset.

Mäeeraldiselt eemaldatav katend kasutatakse osaliselt ära karjääri veepealsete nõlvade korrastamisel. Korrastamiseks kasutatakse ära kasvukihti mahus *ca* 7 tuh m³, ülejäänud katend mahus *ca* 76 tuh m³ turustatakse vastavalt maapõueseaduse § 99.

Kurista II liivakarjääri mäetehnilised tingimused on head. Kattekiht on võrdlemisi õhuke ja maavarale on hea juurdepääs. Geoloogilise uuringu andmetel on veepealse maavarakihi paksus on kuni 4,6 m (keskmiselt 2,5 m) ning veealuse maavarakihi paksus on kuni 5,5 m (keskmiselt 3,2 m). Veepealset varu kaevandatakse ekskavaatoriga ühes kuni kahes astmes, veealuse varu kaevandamisel kasutatakse (pika noolega) ekskavaatorit.

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

Juurdepääs tulevasele karjäärile on hea. Taotletava liivakarjääri ida- ja läänepoolse lahustüki vahel asub Siimusti-Härjanurme riigi kõrvamaantee nr 14149. Kokkuleppel RMK-ga on materjali väljaveoks võimalik kasutada ka Reitevahe teed nr 2480333 ning Karunõmme teed nr 2480334.

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 kaevandamisjätmeid, mida ladustatakse mäeeraldisel teenindusmaal, mis ei ole jäätmevõimaldaja jäätmeseaduse § 35² tähenduses, tuleb koostada kaevandamisjäätmekava. Kurista II liivakarjääri mäeeraldisel esinev katend kasutatakse nõlvade korrastamisel vastavalt kaevandatud maa korrastamise projektile.

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

Katendi vallitamine mäeeraldisel teenindusmaale ei nõua suletud jäätmevõimaldaja järelhooldust ja järelevalvet. Välistatud on õhu ja vee kaudu eralduvate saasteainete teke ja levik. Vallitav katend on geotehniliselt ja geokeemiliselt stabiilne pinnas. Keskkonnale ohtlike ainete sisaldus ladustatavas materjalis ei ületa looduslikke taustakontsentratsioone ja sellega ei kaasne keskkonnale saasteohtu. Kogu katend kasutatakse karjääri korrastamisel. Kurista II liivakarjääri kaevandamise käigus tekkivat materjali kasutatakse täies ulatuses teede- ja taristuehituses, seega materjali töötlemisel jätmeid ei teki. Jäätmeseaduse mõistes Kurista II liivakarjääri mäeeraldisel piires püsi- ega kaevandamisjätmeid ei teki ning tegemist ei ole jäätmevõimaldajaga. 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 12.⁶ Korrastamistöödega alustatakse kaevandamise käigus esimesel võimalusel juhindudes keskkonnaloa taotluses esitatust ja keskkonnaloal kinnitatust. Lõplik karjääriala korrastamine toimub kaevandatud maa korrastamise projekti kohaselt. Korrastamisprojekt koostatakse lähtuvalt Keskkonnaameti poolt esitatud korrastamistingimustest. Korrastamistingimusi esitades peab Keskkonnaamet lähtuma keskkonnamõju hindamise 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.

Kurista II liivakarjääris kaevandatakse ülal- ja allpool põhjavee taset kinnitatud liiva varu. Varu ammendamise järgselt kujuneb karjäärialale kolm veekogu (kolmel lahustükil). Läänepoolsele lahustükile moodustuva veekogu pindala on ca 11,11 ha ja keskmine sügavus on 2,5 m, idapoolsele lahustükile moodustuva veekogu pindala on ca 8,11 ha ja keskmine sügavus on 3,9 m ning kagupoolsele lahustükile moodustuva veekogu pindala on ca 3,04 ha ja keskmine sügavus on 3,4 m. Sellega on täidetud veekogudele määratud keskmise sügavuse (minimaalselt 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. Ülalpool põhjavee taset asuval materjalil on see väiksem kui ~27° (nõlvus 1:2) ja allpool põhjavee taset on see väiksem kui ~11° (nõlvus 1:5). Otstarbekas on nõlvad jätta sobiva püsikaldenurgaga juba kaevandamise käigus.

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 tehakse pärast tehnilist korrastamist, mille viimase etapina paigutatakse karjääri nõlvadele enne kaevandamise alustamist kooritud kasvukiht. Kaevandatud ala võimalikult looduslähedasse seisundisse viimiseks haljastatakse karjääri veepealsed nõlvad rohttaimede külviga. Hinnangulised kulud Kurista II liivakarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa korrastamiseks taotluse koostamise ajal on ca 2500 eurot hektari kohta ehk kokku ca 59 775 eurot. Kurista II liivakarjääri korrastamisjärgne olukord on esitatud graafilises lisas (graafiline lisa 3. Kurista II liivakarjääri korrastatud maa plaan).

⁶ 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.

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 kaevis 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 peamisteks 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. Kurista II liivakarjääris ei kavandata tegevust, mille käigus toimuks paiksest heiteallikast saasteainete välisõhku väljutamist. Kaevandamine toimub masinatega, mille müratase ja heitmed on normeeritud Euroopa Liidu õigusaktidega.

Kuival ajal liiva kaevandamisel ning laadimisel on võimalik peenosakeste (tolmu) teke. Kaevandamismasinate poolt tekitatav peenosakeste hulk on väike, ladestudes praktiliselt 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 teke 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.⁷

Kurista II liivakarjääris plaanitakse töödeldakse ca 35% kaevandamise keskmisest aastamäärast sõelumise teel. Ca 30 800 m³ sõelumisel (kaevis mahukaal 1,6 t/m³) on materjali kaal ca 49 280 tonni (sh ca >5 mm fraktsiooni kogus ca 2464 tonni). Seega on Kurista II liivakarjääri keskmise aastamäära (88 tuh m³) kaevandamisel (kaevis mahukaal 1,6 t/m³) koos materjali sõelumisega tahkete osakeste summaarne heitkogus ~0,6331 t ning keskkonnaministri 14.12.2016 määruses nr 67 künniskoguseid kaevandamistegevuse käigus ei ületata (elektrooniline lisa 4).

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

⁷ Tegevuse künnivõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba¹. Keskkonnaministri 14.12.2016 määrus nr 67.

kategooria ala) tööstusmüra piirväärtus olla päevasel ajal 60 dB ja öösel 45 dB ning liiklusmüra piirväärtus olla päevasel ajal 60 dB (müratundliku hoone teepoolsel küljel 65 dB) ja öösel 55 dB (müratundliku hoone teepoolsel küljel 60 dB).⁸ 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 müratundlik ala Kurista II liivakarjääri mäeeraldise läänepoolsest lahustükist ca 38 m kaugusel ida suunas ja idapoolsest lahustükist samuti ca 38 m kaugusel lõuna suunas Karunõmme (tunnus 24701:001:1697, sihtotstarve elamumaa 100%) katastriüksusel.

Lisaks Karunõmme kinnistule tuleb hinnata müra leviku mõju lähimale I kaitsekategooria linnuliigi (must-toonekurg) toitumisalale. Must-toonekurele sobilik toitumisala (Siimusti oja) asub lähimas punktis Kurista II liivakarjääri mäeeraldise kagupoolsest lahustükist ca 395 m kaugusel ida suunas. Vastavalt OÜ Clanga liigiekspert Renno Nellise ekspertarvamusele on >45 dB suurune müratase häiriva mõjuga kõigile tundlikele linnuliikidele, sh must-toonekurele (elektrooniline lisa 5).

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

Tabel 3. Karjääris töötavate masinate poolt tekitatavad müratasemed

Müraallikas	Helivõimsustase, L_{pA} , dB, mõõdetud müraallika juures
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;

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

Kuna inimese kõrva kuulumistundlikkus 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

⁸ Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid. Keskkonnaministri 16.12.2016 määrus nr 71.

tehnoseadmed. 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., 2023.⁹

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

Tabel 4. Karjääris töötavate masinate helivõimsustase 1/1 oktaavribas

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Helitase kokku Lw	Helitase KOKKU (A-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)

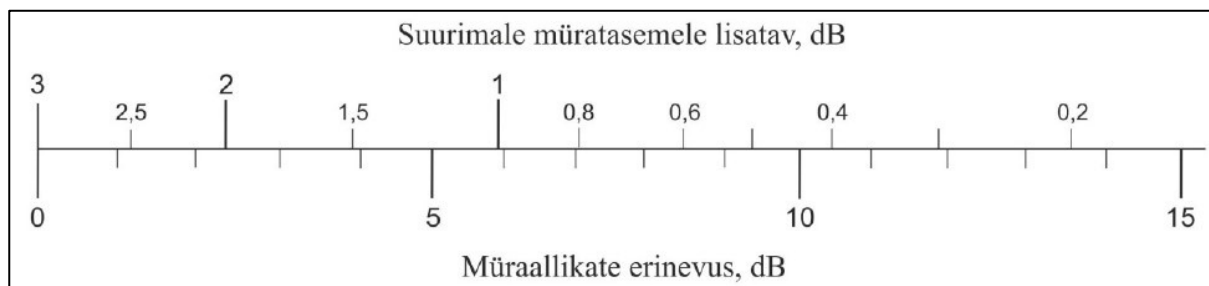
Vabavaralise arvutusprogrammiga NoiseTools (www.noisetools.net) saab arvutada müra tugevuse sisestades vastuvõtja kauguse müraallikast, müraallika oktaavriba väärtused, kõrguse ja helineeldetegurid. Programmis tuleb jälgida, et väärtused on korrigeerimata, A-korrektsooni jaoks on vastuvõtja lahtris lisada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

Kõige suurem müraallikas on sõelumissõlm. Kui sõelumissõlm asub Karunõmme kinnistust lähimas punktis ca 40 m kaugusel, on lagedal maal otsenähtavuse korral kinnistu piiril arvutusliku müra suuruseks ca 71 dB, mis on ca 11 dB suurem II kategooria alale kehtestatud päevasest normtasemest. Sõelumissõlme saab paigutada elamumaast kaugemale, näiteks läänepoolse lahustüki keskossa või idapoole lahustüki põhjaossa. Minimaalne kaugus elamumaa piirist on ca 150 m, millega oleks tagatud II kategooria alale kehtestatud päevane normtase.

⁹ ANSYS Inc., 2023. Saadaval aadressil <https://www.ansys.com/blog/what-is-a-weighting> (viimati vaadatud 21.04.2026).

Masinatest, mis reaalselt võivad karjääri servaalal töötada, on suurima müratasemega rataslaadur. Kui karjääri servas töötab rataslaadur, mis asub elumumaast 38 m kaugusel, on Karunõmme katastriüksuse piirile mõjuva müra suuruseks *ca* 66 dB. Kui mäeeraldise läänepoolse lahustüki idaserva ja idapoolse lahustüki lõunaserva rajatakse vähemalt 3 m kõrgused katendivallid, on arvutuslik müra suurus elumumaa piiril *ca* 56 dB, mis jääb 4 dB võrra madalamale II kategooria alale kehtestatud müranormist.

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



Joonis 2. Müratasemete liitumine mitme allika korral.

Seega, kui mäeeraldisel toimub üheaegselt kolm tootmisprotsessi (kaevandamine ekskavaatoriga, materjali fraktsioneerimine sõelumissõlmega ja toodangu laadimine rataslaaduriga), siis vastavalt joonisele 2 lisandub suurimale müratasemele *ca* 1,2 dB. Sellisel juhul kujuneb Kurista II liivakarjäärist lähtuvaks maksimaalseks arvutuslikuks müratasemeks Karunõmme katastriüksuse piiril otsenähtavuse korral *ca* 58 dB, jäädes lubatud normist madalamale *ca* 2 dB võrra. Lisaks väheneb müra veelgi, kui kaevandamistegevus toimub süvises.

Must-toonekure toitumisala mõjutab müra osas kõige enam sõelumissõlm. Kui sõelumissõlm asub Siimusti oja toitumisalale lähimas punktis, *ca* 395 m kaugusel Kurista II liivakarjääri kagupoolsest lahustükil, on müra suuruseks otsenähtavuse korral *ca* 48 dB. Otsenähtavuse korral on arvutuslikult *ca* 500 m vahemaa müratundliku ala ja sõelumissõlme vahel piisav, et karjääri tööstusmüra jääks allapoole must-toonekurele häirivat taset.

Arvestades müratundlike alade (Karunõmme kinnistu ja Siimusti oja toitumisala) müranorme, tuleb Kurista II liivakarjääris kaevandamisel sõelumissõlm paigutada läänepoolse lahustüki kesk- või lääneossa või idapoolse lahustüki põhja-loodeossa, minimaalselt 500 m kaugusele Siimusti ojast ja 150 m kaugusele Karunõmme kinnistu piirist. Mäeeraldise läänepoolse lahustüki idaserva ja idapoolse lahustüki lõunaserva tuleb rajada vähemalt 3 m kõrgused katendivallid. Nende meetmete kasutamisel jääb müra suurus nii Karunõmme kinnistu kui ka Siimusti oja toitumisala piiril lubatu piiresse.

Mõju pinna- ja põhjaveele

Kurista II liivakarjääri varu asub nii ülal- kui ka allpool põhjavee taset ning pärast varu ammendamist moodustub karjäärialale kolm veekogu. Veealust varu kaevandatakse tavalise või pika noolega ekskavaatoriga ilma karjäärist vee välja juhtimiseta. Kaevandamisel kasutatakse tehniliselt korras ning regulaarselt ülevaatusi läbivat masinaparki, millega välditakse kütte- ja määrdeainete sattumist karjääriala pinnasesse.

Kurista II liivakarjääri läänepoolse lahustüki alale on edelaserva rajatud maaparandussüsteemi Karunõmme/PÜ44 (MS kood/ehitise kood 2102770020030/004) kuivenduskraavide võrgustik. Enne kaevandamisega alustamist suletakse karjääri edelaservast alguse saavad kraavid mäeeraldise piiril. Nimetatud

kogumiskraavide pikkus mäeeraldisega kattuv alal on ca 35 – 80 m. Kuna tegemist on vett lääne suunas juhtivate kogumiskraavidena ning mäeeraldisel kulgevate lõikude pikkus on väike, ei mõjuta kraavide sulgumine mäeeraldisel piiril maaparandussüsteemi toimimist nii kaevandamise ajal kui selle lõppedes.

Veealuse varu kaevandamisel ei toimu kunstlikku veetaseme alandamist ehk karjäärist ei juhita vett välja mäeeraldisel lähimbruses asuvatesse kraavidesse. Vabapinnalise Kvaternaari põhjaveekihi vee liikumine järgib piirkonna veepinna hüdraulilist kallet, samuti jääb kaevandamise tulemusel tekkiv veekogu vabapinnalise veekihi hüdrauliliselt seotuks. Veealuse varu kaevandamisel jääb piirkonna kogu veehulk samaks ning seega puudub kaevandamistegevusel mõju piirkonna üldisele veerežiimile. Veealuse kihi kaevandamisega kaasneb mõningane ajutine mõju põhjavee tasemele üksnes karjääriala piires. Arvestades, et kaevandamine toimub järkjärgult, siis korraga suurt mõju ei teki ning veetaseme alanemist karjääri lähimbruses ei toimu.

Karjäärialale kujunevad veekogud on vahetult kvaternaarisetetes leviva vabapinnalise põhjaveekihi seotud, seega kaevetööde laienemisega 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. Kaevandatavast varust valdava osa moodustab liiv, mille hea veejuhtivuse tõttu taastub põhjavee tase kaevandamistegevuses tehtavate vaheaegade (nt öisel ajal) korral kiirelt normaaltasemele.

Kurista II liivakarjääris kaevandamisel ei toimu kunstlikku vee ära juhtimist karjääri alalt ning kogu kaevandamise ajal on tagatud maaparandussüsteemi toimimine. Seega ei avalda kaevandamistegevus mõju piirkonna veekogudele ning juba välja kujunenud põhja- ja pinnavee režiimile.

Vibratsioon

Liivakarjääris ei toimu lõhketöid 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 109.¹⁰ 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. Karjäärialale kujuneb kaevandamise järgselt veekogu.

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

¹⁰ Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded vibratsioonist mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna vibratsiooni piirnormid ja vibratsiooni mõõtmise kord. Vabariigi Valitsuse 12.04.2007 määrus nr 109.

9.1. KAEVANDAMISE EELDATAV MÕJU NATURA 2000 ALADELE NING KAITSTAVATELE LOODUSOBJEKTIDELE

Kurista II liivakarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa piires ja vahetus läheduses ei asu Natura 2000 linnu- ja loodusalasid, looduskaitsealasid ning kultuurimälestisi. Kurista II liivakarjääri mäeeraldise kagupoolne lahustükk kattub väikeses ulatuses III kategooria kaitsealuse liigi väike-kärbsenäpp (*Ficedula parva*, EELIS kood KLO9138424) ja hiireviu (*Buteo buteo*, EELIS kood KLO9138428) elupaigaga. Mäeeraldise läänepoolne lahustükk kattub väikeses ulatuses III kategooria kaitsealuse liigi hiireviu (*Buteo buteo*, EELIS kood KLO9138426) elupaigaga. Kaevandamisele eelnev raadamine mõjutab eelpool nimetatud elupaiku väikeses ulatuses, kaitsealustele liikidele sobiv metsakooslus levib karjääri lähiümbruses ning seega leidub lindudele sobilikke pesapuid ka väljaspool taotletavat mäeeraldist.

Lähim kaitseala, Siimusti-Kurista maastikukaitseala (EELIS kood KLO1000631), asub karjäärist ca 2,4 km kaugusel põhja suunas. Siimusti-Kurista maastikukaitseala eesmärgid on vaheldusrikka oosi- ja mõhnastikureljeefiga loodus- ning pärandkultuurmaastiku, sürja- ja laanemetsa koosluste ja kahelelise käokeele (*Platanthera bifolia*), pruunika pesajuure (*Neottia nidus-avis*) ja suure käopõlle (*Listera ovata*) kaitse.

Lähim Natura 2000 võrgustiku ala, Aidu loodusala (EELIS kood RAH0000178), asub karjäärist ca 4,6 km kaugusel edela suunas. Aidu loodusala kaitse-eesmärgid on vanade loodusmetsade ja kauni kuldkinga (*Cypripedium calceolus*) kaitse.

Kurista liivakarjääri ja taotletava Kurista II liivakarjääri alade kohta on OÜ Clanga (ekspert Renno Nellis) koostanud ekspertarvamuse, millega hinnati mõlema karjääri mõju I kategooria kaitsealustele linnuliikidele (must-toonekurg, väike-konnakotkas, merikotkas). Töö tulemusena esitati järgmised leevendusmeetmed, et vähendada karjääride mõju piirkonnas elutsevatele kaitsealustele lindudele:

- Karjääri maa-ala ja ühendusteede raadamise raietöid ja kattepinnase koorimist ei tohi teha kevad-suvisel lindude pesitsusperioodil, vahemikus 15.03-15.08;
- Kurista II liivakarjääri läänepoolsel lahustükil ei ole materjali sõelumist suure vahemaa tõttu vaja piirata. Ida- ja kagupoolsel lahustükil tuleb sõelumissõlme asukoht valida selliselt, et Siimusti oja toitumisalale ei kanduks müratase üle 45 dB;
- kaevandamistegevusega ei tohi mõjutada Siimusti oja ega Kureoja veerežiimi ega kvaliteeti;
- karjääri varu ammendumisel tuleb sinna kujundada osaliselt must-toonekurele toitumiseks sobiv madalaveeline veekogu.

Käesoleva seletuskirja peatükis 9 on tehtud tulevase kaevandamistegevusega kaasnevate peamiste keskkonda mõjutavate tegurite analüüs, milles jõutakse järeldusele, et kavandataval tegevusel puudub oluline mõju ümbritsevale keskkonnale väljaspool taotletavat mäeeraldist. Eelnevast lähtub, et Kurista II liivakarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa piires kavandatav tegevus ei avalda mõju Siimusti-Kurista maastikukaitseala ega Natura 2000 võrgustiku Aiduloodusala kaitse-eesmärkidele ja terviklikkusele, samuti kaitsealustele liikide elupaikadele ja toitumisaladele.

10. KOKKUVÕTE

SKP Invest OÜ taotleb maavara kaevandamise luba Härjanurme kruusamaardlas (maardla registrikaardi nr 1007) Kurista II liivakarjääri mäeeraldisel 15 aastaks.

Taotletav Kurista II liivakarjäär asub Jõgevamaal Jõgeva vallas Kurista külas Härjanurme kruusamaardla täiteliiva aktiivse tarbevaru plokil 5 kuni 10. Varuplokid 5, 7 ja 9 asuvad ülalpool põhjaveetaset ja 6, 8 ja 10 allpool põhjavee taset. Taotletav liivakarjäär asub varuplokil 7 ja 8 osaliselt, väljaspoole mäeeraldist jääb nimetatud varuplokkidest 0,94 ha suurune ala. Mäeeraldisel sügavus ühtib kinnitatud varu sügavusega. Taotletava Kurista II liivakarjääri mäeeraldisel ja selle teenindusmaa pindala on 23,91 ha.

Kurista II liivakarjääri ehitusliiva aktiivse tarbevaru kinnitatud varu kogus on 1460 tuh m³, kaevandatav varu kogus on 1221 tuh m³ ning nõlvatervikusse jääva varu kogus on 178 tuh m³. Väljaspoole mäeeraldist jääva varu kogus on 61 tuh m³.

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

Geoloog: */allkirjastatud digitaalselt/* Peeter Lillak

Geoloog: */allkirjastatud digitaalselt/* Tanel Mäger
08.09.2026