



Kobras OÜ
Registrikood 10171636
kobras@kobras.ee

TÖÖ NR 2024-197
Oktoober 2024

Tellijä: Sokkel Karjäärid OÜ

ALUSTE KRUUSAKARJÄÄRI KAEVANDATUD MAA KORRASTAMISE PROJEKT

Maavara kaevandamisloa omanik, kaevandaja ja korrastamise teostaja: Sokkel Karjäärid OÜ

Äriregistri kood: 16392048

Aadress: Rapla maakond, Rapla vald, Lipa küla, Kuivati, 78405

Vastutav spetsialist: Ahto Pregel

/allkirjastatud digitaalselt/

Projekti koostaja: Kobras OÜ

Äriregistri kood: 10171636

Aadress: Tartu maakond, Tartu linn, Riia tn 35, 50410

Vastutav spetsialist: Tanel Mäger, diplomeeritud mäeinsener tase 7 (kutsetunnistus nr 176863)

/allkirjastatud digitaalselt/

Juhataja: Erki Kõnd

/allkirjastatud digitaalselt/

Objekti asukoht: Pärnu maakond, Põhja-Pärnumaa vald, Aluste küla

X= 6497800, Y= 553550

ÜLDINFO

TÖÖ NIMETUS:	Aluste kruusakarjääri kaevandatud maa korrastamise projekt
OBJEKTI ASUKOHT:	Pärnu maakond, Põhja-Pärnumaa vald, Aluste küla, Maimu (93001:002:0276), Virkuse (93001:002:0318)
TÖÖ LIIK:	Korrastamisprojekt
TÖÖ TELLIJ:	Sokkel Karjäärid OÜ Registrikood 16392048
Kontaktisik:	Ahto Pregel Tel 506 4071 ahto@sokkel.ee
TÖÖ TÄITJA:	Kobras OÜ Registrikood 10171636 Riia 35, 50410 Tartu Tel 730 0310 http://www.kobras.ee
Projekti koostajad:	Tanel Mäger – geoloog, diplomeeritud mäeinsener tase 7 (176863) Tel 5822 9648 tanel@kobras.ee Peeter Lillak – geoloog Tel 5822 8756 peeter@kobras.ee
Konsultandid:	Urmas Uri – geoloog, keskkonnaekspert (KMH0046) Noeela Kulm – keskkonnaekspert (KMH0159) Erki Kõnd – projekteerija, volitatud hüdrotehnikainsener tase 8 (167534)
Kontrollijad	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 majandustegevusteed:
 - Ehitusuuringud EG10171636-0001;
 - Ehitusprojekti ekspertiis EK10171636-0002;
 - Omanikujärelevalve EO10171636-0001;
 - Projekteerimine EP10171636-0001;
 - Muinsuskaitse E 377/2008.
6. Maaparandusalal Tegutsevate Ettevõtjate Registri (MATER) registreeringud:
 - Maaparandussüsteemi omanikujärelevalve MO0010-00;
 - Maaparandussüsteemi projekteerimine MP0010-00;
 - Maaparanduse 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, muinsuskaitse järelevalve, planeeringu muinsuskaitse eritingimuste koostamine, uuringud ja uuringu tegevuskavade koostamine.
8. Veeuuringut teostava proovivõtja atesteerimistunnistus (reoveesetest, pinnaveest, põhjaveest, heit- ja reoveest proovivõtmine) Noela Kulm - Nr 2074/22, Tanel Mäger – Nr 2075/22.
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, kutsetunnistus 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.

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	6
1.1. LÄHTEÜLESANNE	6
1.2. KORRASTATAVA MAA JA SELLE LÄHIÜMBRUSE KIRJELDUS	6
1.3. KORRASTATAVA MAA GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS	7
1.3.1. GEOLOOGILINE KIRJELDUS	7
1.3.2. HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS	8
2. KORRASTAMISTEHNOLLOOGIA	9
2.1. KORRASTAMISE LÄHTETINGIMUSED	9
2.2. KORRASTAMISTEHNOLLOOGIA VALIK JA TEHTAVAD TÖÖD	9
2.3. KORRASTATAVA MAA SIHTOTSTARVE	10
2.4. JÄÄKVARU	10
3. TEHNILINE KORRASTAMINE	11
3.1. NÕLVADE KUJUNDAMINE JA PUISTANGUTE LIKVIDEERIMINE	11
3.2. MULLAKÄITLUSVIISIDE PÕHJENDUS JA KIRJELDUS	11
3.3. VEEREŽIIM	12
3.4. JUURDEPÄÄS	12
4. BIOLOOGILINE KORRASTAMINE	13
4.1. METSAMAA RAJAMINE	13
4.2. TÖÖDE KORRALDAMINE	13
5. KORRASTAMISTÖÖDE MAHT JA KASUTATAVATE MASINATE ANDMED	14
5.1. KORRASTAMISEL KASUTATAVAD MASINAD	14
5.2. KORRASTAMISTÖÖDE MAHT JA MAKSUMUS	14
5.3. KORRASTAMISTÖÖDE KALENDERPLAAN	15
6. KORRASTAMISTÖÖDE KESKKONNAMÕJU	16
7. TÖÖOHUTUSNÕUDED	17
8. FOTOD	18
9. KASUTATUD KIRJANDUS	21

TEKSTILISAD:

- Aluste kruusakarjääri korrastamistingimuste andmine. Keskkonnaameti 12.03.2020 korraldus nr 1-3/20/249.
- Aluste kruusakarjääri maavara kaevandamise keskkonnaluba nr L.MK/327913.
- Kaevandamata maavara hilisem kaevandamise võimalikkus ning kaevandamisväärsuse minetanud kaevandamata maavara mahakandmise põhjendus.
- Transpordiameti 26.09.2024 kooskõlastus nr 7.1-7/24/16306-2.
- Jäätmekäitleja registreerimistõend nr JÄ/333095 (Nurme Teedeehitus OÜ).
- Nurme Teedeehitus OÜ e-kiri 10.06.2019.

GRAAFILISED LISAD:

1. Korrastatava maa plaan, M 1:1000.
2. Korrastatava maa geoloogilised läbilõiked, M_{hor} 1:1000, M_{vert} 1:100.
3. Tehnilise korrastamise plaan, M 1:1000.
4. Tehnilise korrastamise läbilõiked, M_{hor} 1:1000, M_{vert} 1:100.
5. Bioloogilise korrastamise ja korrastatud maa plaan, M 1:1000.
6. Korrastatud maa läbilõiked, M_{hor} 1:1000, M_{vert} 1:100.
7. Ekskavaatori ja buldooseri ee pass.

1. SISSEJUHATUS

1.1. LÄHTEÜLESANNE

Kobras OÜ (aadress Tartu maakond, Tartu linn, Riia tn 35, 50410) koostas Sokkel Karjäärid OÜ (aadress Rapla maakond, Rapla vald, Lipa küla, Kuivati, 78405) tellimusel Aluste kruusakarjääri kaevandamisega rikutud maa korrastamise projekti.

Vastavalt maapõueseaduse (edaspidi MaaPS) § 80 lõikele 1 ja lõikele 3 on kaevandamisloa omanik kohustatud korrastama maa ja maapõue, mille looduslikku seisundit on kaevandamisega muudetud. Vastavalt MaaPS § 81 lõikele 1 tuleb kaevandatud maa korrastada kaevandatud maa korrastamise projekti (edaspidi ka korrastamisprojekt) kohaselt. Vastavalt MaaPS § 80 lõikele 10 kehtestab kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja korra valdkonna eest vastutav minister määrusega.

Käesolev projekt on koostatud septembris 2024. aastal. Korrastamisprojekt on koostatud lähtudes Keskkonnaametilt saadud korrastamistingimustest ning vastavalt kehtivale MaaPS ja 07.04.2017 vastu võetud keskkonnaministri määrusele nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm”.

Korrastamise projekti eesmärk on näha ette ala efektiivne korrastamine, lähtudes tänasest situatsioonist ja tehnilistest võimalustest. Projektlahend esitatakse tuginedes viimase markšneiderimöödistuse „Aluste kruusakarjäär L.MK/327913. Markšneiderimöödistus 29.12.2018. a” (Kukk ja Roosimaa, 2019) andmetele.

Tingimused kaevandatud maa korrastamiseks Aluste kruusakarjääris on Keskkonnaamet esitanud 12.03.2020 korraldusega nr 1-3/20/249 (tekstilisa 1). Vastavalt MaaPS § 84 lõikele 2 tuleb kaevandatud maa korrastada enne kaevandamisloa kehtivuse lõppemist. Sokkel Karjäärid OÜ on Keskkonnaameti poolt antud Aluste kruusakarjääri maavara kaevandamise loa L.MK/327913 omanik (tekstilisa 2). Luba on kehtivusega kuni 06.06.2026. Loaga määratud mäeeraldise pindala on 1,23 ha ja mäeeraldise teenindusmaa pindala 1,81 ha. Korrastamisprojekt esitatakse rakendamise nõusoleku saamiseks Keskkonnaametile.

1.2. KORRASTATAVA MAA JA SELLE LÄHIÜMBRUSE KIRJELDUS

Aluste kruusakarjääri mäeeraldis ja selle teenindusmaa asub Pärnu maakonnas Põhja-Pärnumaa vallas Aluste külas Maimu (katastriüksuse tunnus 93001:002:0276, sihtotstarve elumumaa 100%, pindala 1,20 ha) ja Virkuse (katastriüksuse tunnus 93001:002:0318, sihtotstarve maatulundusmaa 100%, pindala 7,92 ha) katastriüksusel. Maimu kinnistu kuulub kaevandamisloa omanikule ning Virkuse kinnistu kuulub eraomandisse. Aluste kruusakarjääri mäeeraldis asub Aluste liivamaardla (maardla registrikaardi nr 0937) lõunaosas ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokil 1 ja 2.

Aluste kruusakarjääri keskosa geograafilised koordinaadid on 58°37'00" p.l. ja 24°55'21" i.p. ning karjäär paikneb Eesti baaskaardi (möötkava 1:50 000) kaardilehel 5343.

Aluste kruusakarjääri mäeeraldis ja selle teenindusmaa piirneb lõuna suunast Kuivati (tunnus 93001:002:0057, maa sihtotstarve on tootmismaa 100%, pindala on 1,52 ha) katastriüksusega. Aluste kruusakarjääri mäeeraldise teenindusmaa piirneb ida suunast riigi põhimaantee nr 5 Pärnu-Rakvere-Sõmeru tee (katastriüksuse tunnus 93001:002:0026, sihtotstarve transpordimaa 100%, pindala 17,44 ha) katastriüksusega. Põhja suunas jätkub Virkuse katastriüksus ja lääne suunas Maimu katastriüksus.

Aluste kruusakarjääri mäeeraldis ja selle teenindusmaa kattuvad idaosas kuni ca 19 m ulatuses Pärnu-Rakvere-Sõmeru riigi põhimaantee nr 5 kaitsevööndiga, mille laius on mõlemal pool äärmise sõiduraja välimisest servast 30 meetrit. Maavara kaevandamise loa LMK/327913 kõrvaltingimusena on toodud, et mäeeraldis ja selle teenindusmaa korrastamise protsessi tuleb kaasata ka Maanteeamet (alates 01.01.2021 Transpordiamet). Transpordiamet on andnud kooskõlastuse Aluste kruusakarjääri kaevandatud maa korrastamise projektlahendusele (tekstilisa 4).

Aluste kruusakarjääri mäeeraldis ja selle teenindusmaa idaservas asub Telia Eesti AS sideehitis (väline tunnus 35405700), mille kaitsevööndi ulatus on 1 meeter sideehitisest.

Aluste kruusakarjääri mäeeraldisel lõunaservas asub Elektrilevi OÜ alla 1 kV elektriõhuliin AMKA.3x50+70 (väline tunnus 225593918) ning kolm mastitõmmitsat või -tuge (väline tunnus 225593919, 225593921 ja 225593922). Alla 1 kV nimipingega elektriõhuliini kaitsevööndi ulatus on mõlemal pool liini telge 2 meetrit ning mastitõmmitsa või -toe, mis ulatub väljapoole õhuliini kaitsevööndit, puhul on mastitõmmitsa või -toe kaitsevöönd 1 meeter selle projektsioonist.

Aluste kruusakarjääri mäeeraldis ja selle teenindusmaa põhjaosa kattub Aluste kruusakarjääri tehisjärve (EELIS kood VEE2054040, kuni 10 ha pindalaga ning kuni 25 km² valgalaga veekogu) kalda piiranguvööndiga.

Aluste kruusakarjääri lähimas punktis ca 12 m kaugusel ida suunas asub Vainussaare maaparandussüsteem (MS kood/ehitise kood 6114440020190/001).

Aluste kruusakarjäär asub Lääne-Eesti madaliku ja Soomaa maastikurajooni eraldaval kirde-edela suunalisel seljandikul. Aastail 1966-1969 tehtud kompleksse geoloogilis-hüdrogeoloogilise kaardistamise andmetel paikneb Aluste kruusakarjäär jääjärvelise tekkega tasandikest ümbritsetud kirde-edela suunalisel madalal seljandikul (Väärsi ja Kajak, 1969), kus suhteline kõrguste vahe jalamist harjani on ~2,5 m. Aluste kruusakarjäär asub seljandiku loodenõlval selle põhjaosas. Maapinna absoluutne kõrgus karjääri piirkonnas jääb vahemikku 36,1 – 39,5 m ja maapind on üldise languga ida suunas.

1.3. KORRASTATAVA MAA GEOLOOGILINE JA HÜDROGEOLOOGILINE KIRJELDUS

1.3.1. Geoloogiline kirjeldus

Aluste kruusakarjäär asub Aluste liivamaardla (mardla registrikaardi nr 0937) lõunaservas. Maardla põhimaavara on ehitusliiv (kasutusala kood 1203) ning kaasnev maavara on ehituskruus (kasutusala kood 1205).

Aluste kruusakarjääri alal on geoloogilisi uuringuid maavarade otsingu eesmärgil tehtud kahel korral:

1957-1958. a tegi Geoloogia ja Maapõuevarade Kaitse Valitsus geoloogilise uuringu Masso savimaardlas (Nestor ja Maldre, 1962). Töö raames otsiti ka telliste valmistamiseks vajalikku liivamaardlat, mille käigus tehti praeguse Aluste kruusakarjääri lähiste Aluste liiva leiukohta neli puurauku ja üks seinapuhastus. Kattekihi moodustas ca 0,3 m paksune mullakiht, mille all lamas 1,1 – 1,8 m paksune peenterise valkja kvartslüüa kiht, milles leidub üksikuid veeriseid ja kruusa. Kasuliku kihi lamami moodustasid liivsavi ja saviliivmoreen. Põhjavesi avati uuringu käigus maapinnast 0,6 – 1,5 m sügavuselt maapinnast, vettpidavaks kihiks on liivsavi ja saviliivmoreen.

2015. a tegi Mäebüroo Nord OÜ geoloogilise uuringu Aluste uuringuruumi (Kukk ja Jassik, 2015), mille käigus kaevati uuringuruumi 13 šurfi ja võeti 10 proovi kasulikust kihist. Kattekihi keskmiseks paksuseks määrati 0,6 m ja kasuliku kihi (kruusa) keskmiseks paksuseks määrati 3,17 m. Töö tulemusena esitati keskkonnaregistrisse

(alates 08.06.2022 maavarade register) kandmiseks ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokk 1 pindalaga 1,23 ha ja varuga 24 tuh m³ (ülalpool põhjavee taset) ning ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokk 2 pindalaga 1,23 ha ja varuga 15 tuh m³ (allpool põhjavee taset). Varu uuriti ja võeti arvele keskkonnaministri 26.05.2005 määruse nr 44 nõudeid järgides.

1.3.2. Hüdrogeoloogiline kirjeldus

Aluste kruusakarjääri mäeeraldise alal asub varu nii ülalpool (plokk 1) kui allpool (plokk 2) uuringuaegset põhjavee taset. Geoloogilise uuringu käigus 2015. aastal asus keskmine põhjavee tase absoluutkõrgusel 35,5 m BK77 süsteemis, mis vastab absoluutkõrgusele 35,69 m EH2000 süsteemis.

Aluste kruusakarjääris 2018. aastal tehtud markseidermöödistuse käigus fikseeriti mäeeraldise põhjaossa kaevandamise tulemusena kujunenud veekogu absoluutkõrguseks 36,11 m EH2000 süsteemis.

2. KORRASTAMISTEHNOLOOGIA

Kaevandatud maa korrastamise projekti aluseks on võetud maapõuaseaduse § 80, keskkonnaministri 07.04.2017 määrus nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded, kaevandatud maa ning selle korrastamise kohta aruande esitamise kord ja aruande vorm ning maa korrastamise akti sisu ja vorm” ning Aluste kruusakarjääri korrastamistingimused (tekstilisa 1).

Korrastamisprojekti koostamisel on kasutatud Aluste kruusakarjääris seisuga 29.12.2018 tehtud markseiderimöödistamise tulemusi (Mäebüroo Nord OÜ töö GD-49/19).

2.1. KORRASTAMISE LÄHTETINGIMUSED

Tingimused Aluste kruusakarjääri kaevandatud maa korrastamiseks on Keskkonnaamet esitanud 12.03.2020 korraldusega nr 1-3/20/249 (tekstilisa 1). Korrastamistingimused on järgmised:

1.1.1. Kaevandatud maa korrastada rohumaaks ja veekoguks.

1.1.2. Korrastatud ala reljeef ja pinnavormid peavad olema võimalikult looduslähedased. Karjääri küljed tuleb kujundada nii, et oleks välditud varingud, erosioon ning karjääri nõlvad tuleb katta taimestikule sobiva pinnasega. Karjääri nõlvad rajada nõlvasusega ülalpool veetaset suhtega vähemalt 1:2, allpool veetaset 1:5. Võimaluse korral jätta eespool mainitud nõlvad laugemad.

1.1.3. Karjääri rajatava tehisveekogu valdav sügavus peab olema vähemalt 2 meetrit. Veekogu rajamisel tuleb kaldad kujundada selliselt, et need ei kujutaks ohtu seal liikuvatele inimestele ega loomadele.

1.1.4. Moodustatava veekogu äärde kujundada kallasrada.

1.1.5. Projektis esitada mulla või kasvupinnase kasutamise ja käitluse arvestused ja määrata bioloogiliseks korrastamiseks vajalik mulla kogus. Kirjeldada ja põhjendada valitud mullakäitus. Vajadusel fikseerida korrastamistöodel puudujääva mulla kogus.

2.2. KORRASTAMISTEHNOLOOGIA VALIK JA TEHTAVAD TÖÖD

Kaevandatud maa korrastamine jaguneb tehniliseks ja bioloogiliseks korrastamiseks. Tehniline korrastamine on kaevandatud maa tasandamine ning silumine, vajadusel ekraankihi ja orgaanilise aine rikka kihiga katmine, maa- ning metsaviljeluseks vajalike rajatiste ehitamine ning muud sellekohased tööd. Bioloogiline korrastamine koosneb agrotehnilistest, fütomelioratiivsetest või muudest töödest, mis tagavad korrastatud ala sihtotstarbelist kasutamist toetava elustiku kujunemise.

Tehnoloogia valikul on arvestatud korrastamise tingimustega, karjääri geoloogiliste ja hüdrogeoloogiliste tingimustega ning majanduslike kaalutlustega. Lähtuvalt korrastamistingimustest tuleb kaevandatud maa korrastada veekoguks ja rohumaaks.

Karjääri korrastamiseks vajalikud tööd on:

- karjääri maapinna täitmine ja tasandamine;
- nõuetekohase sügavuse ja nõlvadega veekogu rajamine;
- korrastatava maa katmine vähemalt 0,5 m paksuse mullakihihiga;
- heakorratööd (betoonijäätmete likvideerimine);
- heintaimede külvamine (vajadusel).

Karjääri korrastamiseks veel vajalikke tehnilise korrastamise töid on käsitletud peatükis 3 ja bioloogilise korrastamise tööd peatükis 4. Tööde mahtude ja maksumuse koondandmed on toodud peatükis 5. Tehnilise korrastamise töid kujutavad graafilised lisad 3 ja 4 ning bioloogilise korrastamise töid graafilised lisad 5 ja 6.

2.3. KORRASTATAVA MAA SIHTOTSTARVE

Aluste kruusakarjääri maavara kaevandamise loa nr L.MK/327913 andmisel 07.06.2016 määrati kaevandatud maa kasutamise otstarbeks rohumaa ja veekogu.

Korratatav maa asub Maimu (katastriüksuse tunnus 93001:002:0276, sihtotstarve elamumaa 100%, pindala 1,20 ha) ja Virkuse (katastriüksuse tunnus 93001:002:0318, sihtotstarve maatulundusmaa 100%, pindala 7,92 ha) katastriüksustel. Projekti järgselt korratatakse maapõue osa, mille looduslikku seisundit on kaevandamisega muudetud. Kuna kaevandatud maa hõlmab katastriüksusi osaliselt, arvestatakse katastriüksuse sihtotstarbe määramisel korratatud kaevandatud maale kavandatud sihtotstarvet ja katastriüksuse võimalikku sihtotstarvet väljaspool kaevandatud maad. Vastavalt korratamistingimuste punktile 1.1.1 korratatakse kaevandatud maa rohumaks ja veekoguks ehk sihtotstarbega maatulundusmaks (011; M) ja elamumaks (001;E).

Pärast korratamistööde lõpetamist on Maimu katastriüksuse sihtotstarbeks elamumaa (001;E) 100% ja see pärast projekti realiseerimist ei muutu. Kõlvikuline jaotus on rohumaa. Virkuse katastriüksuse sihtotstarve on maatulundusmaa (011;M) ning see pärast käesoleva projekti realiseerimist ei muutu. Kõlvikuline jaotus on rohumaa ja veekogude maa.

Katastriüksuse sihtotstarve, kõlvikuline jaotus ning sihtotstarbelise kasutamise alade piiripunktide koordinaadid on toodud korratatud maa plaanil (graafiline lisa 5).

2.4. JÄÄKVARU

Aluste kruusakarjääri kaevandatav varu on ammendatud ja karjääri korratamisel jääb kaevandamata vaid see osa Aluste liivamaardla ehituskruusa varust, mis oli vajalik nõuetekohase nõlvaterviku säilitamiseks. Korratataval alal on arvele võetud kaks ehituskruusa aktiivse tarbevaru plokki, mäeeraldisega seotud Aluste liivamaardla maavaravaru plokkide jääkvaru kogus maardla registrikaardi andmetel on 7 tuh m³ (tabel 1).

Tabel 1. Aluste kruusakarjääri mäeeraldisel jääkvaru.

Ploki nr	Pindala (ha)	Maavara kasutusala	Jääkvaru kogus (tuh m ³)
Plokk 1	1,23	Ehituskruus	3
Plokk 2	1,23	Ehituskruus	4
KOKKU	1,23	Ehituskruus	7

Käesoleva korratamisprojekti lisa (tekstilisa 3) on esitatud Aluste kruusakarjääri kaevandamisväärsuse minetanud kaevandamata maavara mahakandmise põhjendus. Jääkvaru osas on tegu nõlvatervikutesse jääva maavaravaruga ning seetõttu tehakse ettepanek see maavarade registrist kustutada.

3. TEHNILINE KORRASTAMINE

Tehnilise korrastamise eesmärk on tagada nõlvade stabiilsus ajas ning kujundada parima kasutamisväärsusega kaevandamisjärgne maastik, et oleks välistatud erosioon ja varingud (korrastamistingimused, punkt 1.1.2). Veekogu rajamisel peab kallaste kujundamisel olema tagatud sellel liikuvate inimeste ja loomade ohutus (korrastamistingimused, punkt 1.1.3), lisaks tuleb rajada kallasrada (korrastamistingimused, punkt 1.1.4).

Tehniline korrastamine hõlmab karjäärialala nõlvade kujundamist, maapinna täitmist ja tasandamist ning karjääri katmist mullakihi. Samuti tuleb alalt eemalada ning nõuetekohaselt käidelda sinna ladustatud ehituspraht (betoonplokid). Karjäärialala tehniline korrastamine on suures osas tehtud juba kaevandamise käigus.

Mäeeraldise lääneservas leidub ehitusjäätmek (betoonplokid), mis tuleb tehnilise korrastamise lõpetamiseks karjäärialalt ära vedada ning käidelda.

Graafilisel lisal 3 on märgitud tehnilise korrastamise tööde asukohad ja alad.

3.1. NÕLVADE KUJUNDAMINE JA PUISTANGUTE LIKVIDEERIMINE

Karjäärialala täitmine ning maapinna tasandamine tehti kaevandamisega samaaegselt, samuti likvideeriti mäeeraldise ida- ja põhjaosas asunud katendivallid ning mäeeraldisele ladustatud puistangud. Ladustatud katendivallide likvideerimiseks kasutati ekskavaatorit ja buldooseri (graafiline lisa 7). Materjali paigutamisel tasandatavale alale anti maapinnale kalle veekogu suunas (põhja suunas) ning tasandatavale alale ei jäetud sulglohe.

Karjäärialala on tagasi täidetud inertse saastumata materjaliga. Tagasitäite teostas Nurme Teedehitus OÜ jäätmekäitleja registreerimistõendi nr JÄ/333095 (kehtivusega 07.06.2019 – 31.07.2019) alusel (tekstilisa 5). Täiteks kasutati materjali jäätmekoodiga 17 05 08. vastavalt Vabariigi Valitsuse 06.04.2004 määrusele nr 102 „Jäätmete, sealhulgas ohtlike jäätmete nimistu“ on tegemist teetammitäite materjaliga, mida ei ole nimetatud koodinumbriga 17 05 07*. Tõendi alusel tohtis karjääri alal ajutiselt ladustada 30 000 t (~17 tuh m³) materjali, kuid Nurme Teedehitus OÜ teatel andis Keskkonnaamet nõusoleku materjal püsivalt karjäärialale jätta eeldusel, et see planeeritakse laiali ning alale ei jää hunnikuid (tekstilisa 6).

Mäeeraldise põhjaservas (Virkuse katastriüksusel) taastati tehnilise korrastamise käigus veekogu maavara kaevandamisele eelnenud ulatuses. Mäeeraldisele moodustatud veekogu veepealsed nõlvad on kujundatud kaldega 1:2 ning veealune nõlv kaldega 1:5 (korrastamistingimused, punkt 1.1.2). Veekogu nõlvad kujundati karjäärialala tagasi täitmise käigus, nõlva stabiilsuse tagamiseks täiendavate pinnasetööde vajadus puudub. Samuti kaeti korrastamise käigus veepealne nõlv mullakihi.

Karjäärialala lääneosas on jäänud ehitusjäätmek (betoonplokid), mis tuleb korrastatavalt maalt ära viia ja käidelda vastavalt kehtivale korrale.

3.2. MULLAKÄITLUSVIISIDE PÕHJENDUS JA KIRJELDUS

Korrastataval maal oli kasvukihti (mulda) puistangutes kokku 7 tuh m³. Mullaga tuli katta 1,22 ha suurune ala korrastatava maa piires. Mullaga ei kaetud korrastatava maa põhjaserva moodustatud veekogu ala, mis hõlmab ca 193 m² mäeeraldise alast. Olemasoleva mulla kogusega oli võimalik katta korrastatav maa-ala ca 0,5 m paksuse kihiga, mis on piisav ala bioloogiliseks korrastamiseks. Kogu mäeeraldise teenindusmaale ladustatud muld kasutati karjäärialala korrastamiseks ning korrastamise käigus mulda puudu üle ei jäänud (korrastamistingimused, punkt 1.1.5).

Mullatamine viidi läbi vahelaota ning kuival aastaajal mulla normaalse niiskuse juures. Maa lõplik silumine toimus pärast viljaka kihi paigaldamist ning mulda kasutati ainult maapinna pealmise viljaka kihina, mitte täitematerjalina. Korrastatava maa mullatamiseks kasutati ekskavaatorit ja buldooseri (graafiline lisa 7).

3.3. VEEREŽIIM

Aluste kruusakarjääri mäeeraldisel olevad varuplokid asuvad nii ülal- (plokk 1 EK aT) kui allpool (plokk 2 EK aT) püsivat põhjavee taset. Karjääri varu on kaevandatavas mahus väljatud. Kaevandamistegevuse lõppedes oli maapinna absoluutkõrgus karjääri põhjal vahemikus 33,12 – 35,29 m, mis jäi mäeeraldisel ala eeldatavast põhjavee tasemest (35,69 m abs) ca 0,4 – 2,6 m võrra madalamale. Mäeeraldisel lamami absoluutkõrgusest tulenevalt ei olnud kogu alale võimalik moodustada nõuetekohast (vee sügavus valdavalt vähemalt 2 m, korrastamistingimused, punkt 1.1.3) veekogu ning seetõttu täideti suurem osa mäeeraldisel alast tagasi inertse saastumata materjaliga. Karjääriala täitmise ja tasandamise tulemusena jääb korrastatud alal maapind vahemikku 36,7 – 39,4 m. Sellega on rohumaks korrastatud alal tagatud põhjavee keskmise taseme asumine korrastatud maapinna kõige madalamast kohast ca 1 m sügavusel (graafiline lisa 5), mis vastab soovituslikule veetaseme sügavusele (0,7 – 1,0 m sügavusel maapinnast) rohumaa puhul (Reinsalu, 2016).

3.4. JUURDEPÄÄS

Ligipääs Aluste kruusakarjäärile on Pärnu-Rakvere-Sõmeru riigi põhimaanteelt nr 5 mööda asfaltkattega erateed Killometsa tee nr 9300122, sama teed on kasutatud ka karjääri teenindamiseks töötamise ajal. Juurdepääsutee asub osaliselt kaevandamisloa omanikule kuuluval Maimu katastriüksusel (katastriüksuse tunnus 93001:002:0276, sihtotstarve elamumaa 100%, pindala 1,20 ha) mäeeraldisest vahetult lääne suunas ning osaliselt eramaal asuval Kuivati katastriüksusel (katastriüksuse tunnus 93001:002:0057, sihtotstarve tootmismaa 100%, pindala 1,52 ha) mäeeraldisest lõuna suunas.

Kaevandamise käigus Aluste kruusakarjääri alale kujunenud trajektooriid likvideeriti korrastamise käigus kattepinnase ümberpaigutamise ja ala tasandamise käigus ning täiendavaid töid teede likvideerimiseks teha ei ole vaja.

4. BIOLOOGILINE KORRASTAMINE

Pärast tehnilist korrastamist teostatakse ala bioloogiline korrastamine (graafiline lisa 5). Bioloogilise korrastamise etapiga teostatakse kaevandamisega rikutud alal tööd, mis tagavad ala viljakuse, taimestiku ja loomastiku taastumise. Antud peatükis antakse bioloogilise korrastamise lahendus, määratakse heintaimede külvi kogus ja kord. Aluste kruusakarjääris on vastavalt korrastamistingimustele (tekstilisa 1) ette nähtud kaevandatud maa korrastamine rohumaaks ja veekoguks. Bioloogilise korrastamise kogupindala on 1,49 ha.

4.1. ROHUMAA RAJAMINE

Bioloogilise korrastamise ettevalmistustööd teostatakse korrastamistööde tehnilises etapis, kui karjääriala silutakse ning nõlvad korrastatakse selliselt, et oleks välditud varingud ja erosioon. Tehnilise korrastamise käigus muudetakse ala reljeef ja pinnavormid võimalikult looduslähedaseks (korrastamistingimused, punkt 1.1.2). Vajadusel teostatakse täiendav ala silumine, kuna peale tehnilist korrastamist võib esineda pinnase vajumist ja sademeveest põhjustatud erosiooni.

Vastavalt „Ehitusmaavarade uuringu- ja kaevandamisalade korrastamise käsiraamatule“ (Rammul jt, 2017) saab pinnase ettevalmistusega luua tingimused rohuma tekkeks. Taimestamisel tuleb kasutada kohalikke taimeliike, mis on kohanenud paiga kliima ja pinnasetingimustega ning ka ülejäänud elustikuga.

4.2. TÖÖDE KORRALDAMINE

Bioloogiline korrastamine on soovitatav teha kevadel pärast lume sulamist, sest siis on tehniliselt korrastatud pinnas vajunud. Enne bioloogilise korrastamisega alustamist tuleb kontrollida, et kogu korrastatav ala on tingimuste kohaselt ette valmistatud. Pindade kontrollimisel tuleb veenduda, et need on kasvukihiga kaetud, tasandatud ja silutud ning maapinna kalded vastavad nõuetele. Kasvukihiks tuleb eelistada varasemalt karjäärist kooritud kattepinnast, kuna kaevandamiseelsete taimekoosluste leviste säilimine pinnases soodustab taimestumist.

Aluste kruusakarjääris teostati tehnilise korrastamise tööd (sh maapinna silumine ning mullatamine) vahemikus 2019. aasta suvi kuni 2021 aasta kevad. Mullatamise järgselt rohttaimede seemneid ei külvatud. See võimaldas isetaimestumise teel taastada korrastatud alal piirkonnale iseloomuliku rohttaimede koosluse.

Kui korrastatud alal leidub kohti, kus isetaimestumine ei ole hästi õnnestunud, siis nendesse kohtadesse on vajadusel täiendavaks külvamiseks sobilik kasutada harilikku aruheina *festuca pratense* sisaldavat heinaseemne segu (nt Older Seeds OÜ kõrreliste segu „FESTUCA“, mis koosneb roog-aruheinast, harilikust aruheinast ja põldtimutist). Aruheinale liikidele sobivad kasvamiseks niiskemad mullad ning heinaseemne segu toetab alale tekkiva niidukoosluse liigilist mitmekesisust. Kõrreliste segu kulunorm on 25 kg/ha.

5. KORRASTAMISTÖÖDE MAHT JA KASUTATAVATE MASINATE ANDMED

5.1. KORRASTAMISEL KASUTATAVAD MASINAD

Tehnilise korrastamise tööd teostati kaevandamisega samaaegselt, kasutati kaevandamisloa loa omanikule kuuluvaid masinad ning eritehnikat vaja ei olnud. Aluste kruusakarjääri korrastamisel kasutati järgnevaid masinaid:

- ekskavaator, kopa mahuga 1,5 m³;
- buldooser, hõlma mahuga 3,5 m³.

5.2. KORRASTAMISTÖÖDE MAHT JA MAKSUMUS

Pinnasetööde puhul on käesolevas projektis tööde maksumused toodud masinvahetuse maksumuse alusel. Masinate tootlikkuse määramisel on arvestatud, et tegelik tööaeg 8-tunnilises masinvahetuses on 7 tundi. Sellest lähtuvalt võrdub masinvahetuse maksumus vastava masina 7-tunni tunnitasuga. Tehnilise korrastamise orienteeruv maksumus on toodud tabelis 2.

Tabel 2. Tehnilise korrastamise maht ja maksumus.

Tegevus	Masin	Masina tootlikkus päevas	Töö maht	Masin- vahetuse vajadus	Masinvahetuse maksumus, eurot	Töö maksumus, eurot
Puistangute likvideerimine, maapinna täitmine ja tasandamine	Ekskavaator	750 m ³	17 000 m ³	23	490	11270
	Buldooser	750 m ³	17 000 m ³	23	490	11270
Kasvupinnasega katmine	Eksavaator	750 m ³	7000 m ³	10	490	4900
	Buldooser	750 m ³	7000 m ³	10	490	4900
Betoonijäätmete likvideerimine	Ekskavaator	750 m ³	~100 m ³	0,1	490	70
Tehniline korrastamine kokku:						32 410
Tehniline korrastamine 10% varuteguriga:						35 651

Inimtöö maksumuse arvutamise aluseks karjääri bioloogilisel korrastamisel on võetud 2024. aasta II kvartali keskmine brutopalk, mis oli 2007 eurot kuus ehk 100 eurot tööpäevas. Bioloogilise korrastamise orienteeruv maksumus on toodud tabelis 3.

Tabel 3. Bioloogilise korrastamise maht ja maksumus.

Tegevus	Töövahend/ kuluobjekt	Ühik	Maht	Ühiku hind, eurot	Töö maksumus, eurot
Heina külvamine (vajadusel)	Inimtöö	tööp	1	100	100
	Seemned	kg	15 (eeldatav)	8	120
Bioloogiline korrastamine kokku:					220

Aluste kruusakarjääri korrastamise orienteeruv maksumus on eelnevat arvestades ca 35 871 eurot.

5.3. KORRASTAMISTÖÖDE KALENDERPLAAN

Maavara kaevandamise luba kehtib Aluste kruusakarjääris 06.06.2026. Kaevandamise käigus on korrastamistööd valdavas osas juba tehtud. Karjääriala korrastamise lõpetamiseks tuleb mäeeraldise lääneservas leiduvad ehitusjäätmel (betoonplokid) alalt eemaldada ning nõuetekohaselt käidelda.

Korrastamistööde orienteeruv ning osaliselt tagasiulatuva kalenderplaani on toodud tabelis 4. Korrastamisprojekti ette nähtud tehnilise korrastamise töid (betoonplokkide äravedu) saab teostada alal aastaringselt. Bioloogilise korrastamise töid (vajadusel täiendav heintaimede külv) saab teostada kevadel.

Tabel 4. Korrastamistööde kalenderplaani.

Töö kirjeldus	Töö tegemise aeg
Tehniline korrastamine: puistangute likvideerimine, maapinna täitmine ja tasandamine.	Suvi 2019 – sügis 2020.
Bioloogiline korrastamine: korrastatava ala mullatamine.	Kevad 2021.
Bioloogiline korrastamine: piirkonnale iseloomuliku taimekoosluse moodustumine isetaimestumise teel.	2021 – 2024.
Korrastatud ala ülevaatus ning betoonijäätmete äravedamine.	Aastaringselt, soovitatavalt sügis 2024.
Bioloogiline korrastamine: täiendav heintaimede seemnete külv (vajadusel).	Kevad 2025 (vajadusel).

6. KORRASTAMISTÖÖDE KESKKONNAMÕJU

Aluste kruusakarjääri mäeeraldisel tehnilise ja bioloogilise korrastamise töodel ei ole negatiivset mõju keskkonnale. Tehnilise korrastamise tööd on mõjult samaväärsed maavara kaevandamisega. Korrastamistöödega kujundatakse kaevandatud maa vastavaks maakasutusele ja lõpetatakse keskkonna mõjutamine mäetöödega.

Korrastamistöödega kaasnevate avariilukordade võimalikkus on seotud kasutatava tehnikaga ja sellest lekkida võiva õli või kütusega. Avariilukorra tekkimise tõenäosus ei ole suurem kui mõne teise rasketehnikaga seotud tegevusala (nt põllumajandus) puhul. Masinatega seotud avarii korral tuleb kasutada absorbenti, et lekkinud õli või kütus kokku koguda. Mehhanismide kütuse tankimine tehakse nõuetekohase paakautoga. Masinate hooldus ja remont tehakse remonditöökodades. Korrastamistööde käigus ei tekkinud avariisid ja pinnast ei saastatud.

Korrastamistöödega ja kaevandamise lõpetamisega ei teki jäätmeid ega jääke. Karjäärist kooritud ja sinna ladustatud kattepinnase puistangud likvideeritakse. Säilitatud kattepinnast kasutatakse tehnilise korrastamise käigus. Korrastatud karjäärialale kujuneb veekogu ja rohumaa, mis pakub elupaika peaaesjalikult mitmesugusele veeloomastikule, putukatele, lindudele ja väikeimetajatele.

Keskkonnaamet on kaalunud keskkonnamõju hindamise vajalikkust nii loa andmisel kui korrastamistingimuste väljastamisel (tekstilisa 1). Aluste kruusakarjääri mäeeraldisel ei ole keskkonnamõju hindamist tehtud ega nõutud.

7. TÖÖOHUTUSNÕUDED

Kaevandatud maa korrastamistööde kavandamisel ja tööde tegemisel Aluste kruusakarjääri mäeeraldisel tuleb ohutuse tagamiseks juhinduda järgmistest seadustest ja määrustest:

- töötervishoiu ja tööohutuse seadus (TTOS);
- seadme ohutuse seadus (SeOS);
- maavarade kaevandamisele esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded (Vabariigi Valitsuse 18.06.2004 määrus nr 223).

Ettevõtja on kohustatud tagama korrastamistöödel töötavate inimeste ohutud töötingimused ja töövahendid. Tööde inimestele ja keskkonnale ohutu tegemise tagab antud projektiga ettenähtud tööde järjekorra jälgimine. Keelatud on töötada tehniliselt mittekorras või keskkonda üle normatiivi saastaval masinal või seadmel.

Mäetöödel kasutatavaid seadmeid võib juhtida isik, kes on saanud töötervishoiu ja tööohutuse seadusega kehtestatud väljaõppe ning kellel on vastav tunnistus või luba. Mäetöödel kasutatavad seadmed peavad vastama õigusaktidega kehtestatud nõuetele. Seadme tööst lähtuvad mõjutused inimesele, omandile või keskkonnale ei tohi ületada kahjulike tegurite lubatud piirnorme. Enne seadmega liikuma hakkamist tuleb anda helisignaali, mis peab olema kuuldav inimestele, kes asuvad seadme tööpiirkonnas. Kõik karjääris töötavad ja sinna lubatud isikud peavad teadma kasutatavate signaalide tähendust.

Buldooseri töötlamisel peab juht enne käigu sisse lülitamist veenduma, et buldooseri ees ega taga ei oleks inimesi ega masinaid. Buldooseri töö ajal töötsoonis on muude tööde tegemine ja inimeste viibimine keelatud. Buldooseri karjääri põhja ja puistangu tasandamisel ei tohi pinna kalle olla suurem masina passis lubatud kaldest. Vastavate andmete puudumisel ei tohi kaldenurk tõususuunas olla üle 25 ja languse suunas üle 30 kraadi. Buldooser peab paiknema astangul ja puistangul väljaspool varisemisala. Keelatud on hõlma sisselõike või materjali lükkamise ajal teha pöördeid. Keelatud on materjali alla lükkamisel hõlma viimine üle astangu või puistangu serva. Materjali alla lükkamisel üle astangu või puistangu serva tuleb astangu või puistangu servale jätta tõkkevall. Töötava mootoriga või ülestõstetud hõlmaga buldooseri ei tohi jätta järelevalveta.

Ekskavaatoriga töötamisel tuleb veenduda, et kopa tegevusraadiuses ei ole inimesi. Samuti ei tohi töötamise ajal olla kopa tegevusraadiuses + 5 m teisi mehhanisme. Kui ekskavaatori töötamise ajal märgatakse varisemisohtu, tuleb töö katkestada ning ekskavaator ohualalt välja viia. Ekskavaatori liikumisel horisontaal- või tõususuunalisel teel peab veotelg olema taga, langussuunalisel teel ees. Kopp peab sõidu ajal olema tühi ja fikseeritud maapinnast vähemalt 1 m kõrgusele ning nool peab olema ekskavaatori liikumissuunas. Ekskavaatorijuhil on keelatud lahkuda kabiinist enne masina seisma jätmist ja kopa langetamist maapinnale. Välistada tuleb seadme iseeneslik liikumine.

Igal liikurmehhanismil peab olema nõuetele vastav esmaabikomplekt. Korrastamistööde tegemisel peab olema karjääris (mehhanismil) vähemalt üks töökorras mobiiltelefon ning juhtkonna ja avariiteenistuse numbrite nimekiri.

Karjääris pole kergestisüttivaid ning plahvatusohtlikke materjale. Igal karjääris töötaval liikurmehhanismil (ekskavaator, buldooser) peab olema üks tulekustuti minimaalse kustutusaine kogusega 2 kg. Mehhanismide võimalikud lokaalsed tulekahjud likvideeritakse personali poolt esmaste tulekustutusvahenditega. Hoolikalt tuleb jälgida ka seda, et töid tehakse keskkonnasäästlikult vältimaks õlide või kütuse leket.

8. FOTOD



Foto 1. Vaade mäeeraldise lääneservast korrastatud karjääri lõunaosale (08.05.2024).



Foto 2. Vaade karjääri lääneservas asuvale betoonplakkide hunnikule, mis tuleb likvideerida (08.05.2024).



Foto 3. Vaade mäeeraldise lääneservast karjääri veekoguks korrastatud loodeosale (08.05.2024).



Foto 4. Vaade mäeeraldise keskosast korrastatud karjääri põhjaosale. Veekogu kaldal kulgeb kallasrada (08.05.2024).



Foto 5. Maavara kaevandamine ning samaaegselt teostatav tehniline korrastamine (tagasi täitmine) Aluste kruusakarjääris (Maa-ameti kaldaerofoto 03.06.2019).

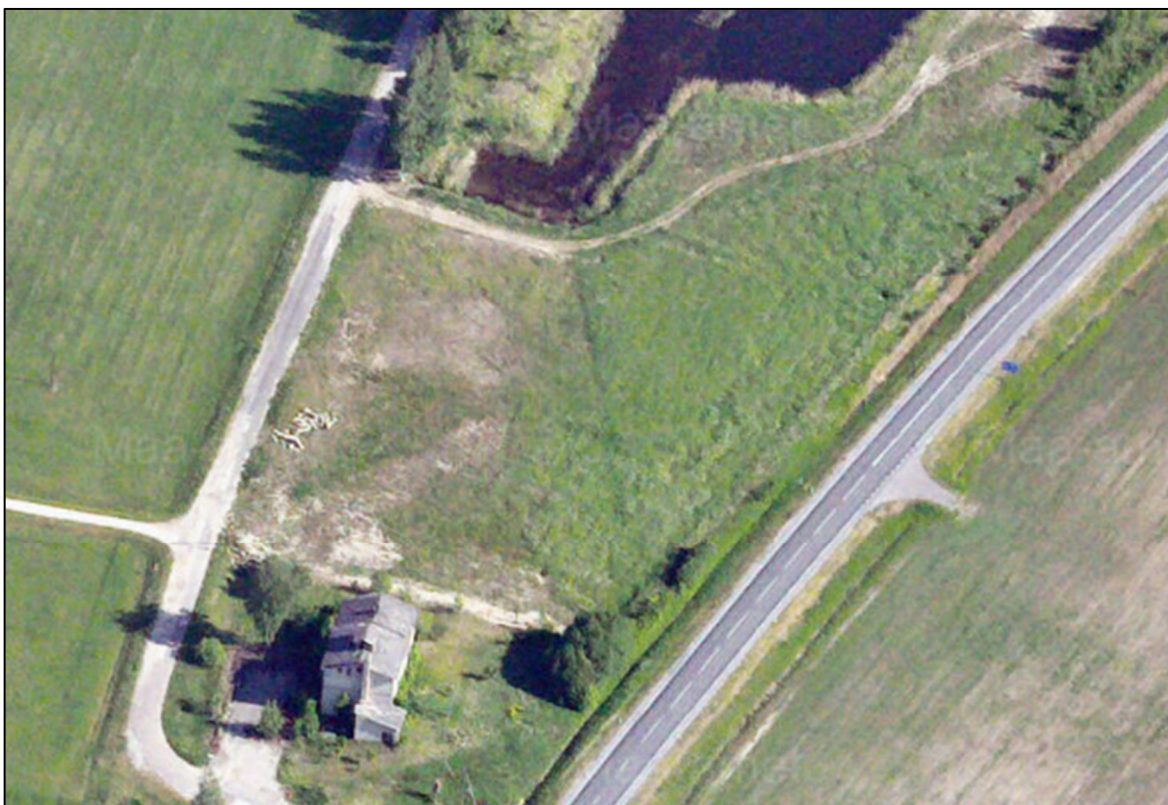


Foto 6. Tehniliselt korrastatud ning isetaimestunud karjääriala (Maa-ameti kaldaerofoto 07.06.2024).

9. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Maapõueseadus. RT I, 21.12.2023, 2.
2. Keskkonnaministri 07.04.2017 määrus nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm“. RT I, 06.03.2020, 9.
3. Väarsi, A., Kajak, K. Lõuna-Eesti Rühma aruanne komplekssest geoloogilis-hüdrogeoloogilisest kaardistamisest mõõtkavas 1:200 000 Edela-Eestis (leht O-35-XIII) 1966.-1968.a. Keila, 1969 (EGF 3023).
4. Kuk, M, Roosimaa, V. Aluste kruusakarjäär LMK/327913. Marksheidermöödistus 29.12.2018. a. Mäebüroo Nord OÜ, Tallinn 2019.
5. Nestor, V., Maldre, H. Aruanne Masso savimaardla detailse geoloogilise uurimistöö tulemustest. Vändra rajooni TSN TK Kohaliku Majanduse Kombinaadi Massu Tellisetehase savimaardla 1962. marksheidermöödistamise tööde aruanne koos karjääri kaevandamise kalenderplaaniga. ENSV MN juures asuv Geoloogia ja Maapõuevarade Kaitse Valitsus. KEK Ehitusmaterjalide Partia. Tallinn, 1962 (EGF 1219).
6. Kuk, M, Jassik, E. Aruanne Aluste uuringuruumis tehtud geoloogiliste tööde kohta (maavaravaru seisuga 01.10.2015. a). Mäebüroo Nord OÜ, Tallinn 2015 (EGF 8672).
7. Reinsalu, E. Eesti mäendus III: diplomeeritud mäeinseneri õpik. Tallinna Tehnikaülikool, 2016. Saadaval aadressil: <https://digikogu.taltech.ee/et/item/b19567af-1af8-4301-8606-089bedb5e9f8> (viimati vaadatud 03.09.2024).
8. Rammul, Ü., Niitlaan, E., Reinsalu, E., Keerberg, L. Ehitusmaavarade uuringu- ja kaevandamisalade korrastamise käsiraamat. OÜ Inseneribüroo Steiger, Tallinn 2017.
9. Kõrreliste segu (FESTUCA). Older Seeds OÜ. <https://www.olderseeds.ee/sordid/plant/korreliste-segud-festuca> (viimati vaadatud 03.09.2024).
10. Töötervishoiu ja tööohutuse seadus. RT I, 22.12.2021, 26.
11. Seadme ohutuse seadus. RT I, 23.03.2015, 4.
12. Vabariigi Valitsuse 18.06.2004 määrus nr 223 „Maavarade kaevandamisele esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded.“ RT I, 17.10.2019, 5.