

Valga maakond
Otepää vald
Kastolatsi liivamaardla

**MAAVARA KAEVANDAMISE KESKKONNALOA
L.MK/322200 PIKENDAMISE TAOTLUSE SELETUSKIRI**

KASTOLATSI LIIVAKARJÄÄR

Taotleja:
OÜ OTEPÄÄ BETOON
Reg. nr 11736017
Otepää küla, Otepää vald 67412 Valgamaa

Töö 25-885

Koostaja:
Maavarauuringud OÜ
Liiva 41
50303 Tartu
geoloog Rein Grünberg

Sisukord

1. Mäeeraldise kasutamise eesmärk	3
2. Mäeeraldise maa-ala ja selle lähiümbruse kirjeldus	3
3. Geoloogiliste uuringute andmed, mäeeraldise geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustustus	5
4. Maavara kvantitatiivne ja kvalitatiivne iseloomustus, kasutusalad	6
5. Mäeeraldise piirid, kaevandatav varu, katendi maht	7
6. Mäetööde lühike kirjeldus, katendi ladustamine, jäätmed	9
7. Mäetöödega seotud võimalikud keskkonnamõjud ja meetmed nende leevendamiseks, kaevandamisega rikutud maa korrastamine	10
Müra hinnang	11
Õhusaaste hinnang	12
Hinnang põhjaveele	14
8. Kasutatud materjalid	15

Lisad

Keskkonnaministri 21.07.2010 käskkiri nr 1035 <i>Valga maakonna Kastolatsi liivamaardla täiendava varu kinnitamine ja registrikande muutmine</i>	9.1.
Kastolatsi liivamaardla Kastolatsi liivakarjääri (L.MK/322200) markšeiderimõõdistus seisuga 01.10.2022	9.2.
Metsakuru kinnistu omaniku nõusolek elamu läheduses kaevandamiseks	9.3.

Graafilised lisad

Kastolatsi liivakarjääri mäeeraldise plaan. M 1:1000	1
Kastolatsi liivakarjääri mäeeraldise plaani geoloogilised läbilõige A-B ja C-D	2
Kastolatsi liivakarjääri mäeeraldise korrastatud maa plaan. M 1:1000	3

SELETUSKIRI

1. Mäeeraldise kasutamise eesmärk

OÜ OTEPÄÄ BETOON taotleb Kastolatsi liivamaardlal Kastolatsi liivakarjääri maavara kaevandamisloa L.MK/ 322200 pikendamist 15 aasta võrra ehitusliiva ning -kruusa kaevandamiseks. Karjääris kaevandamise jätkamine on taotlejale vajalik projektide tööshoidmiseks ja tootmisprotsessi pidevaks toormega varustamiseks. Mäeeraldis hõlmab maardla plokk 2 ja plokk 5 ning plokk 3 veepealset tarbevaru (aT). Materjali kasutatakse betooni täiteliivaks ja ehitustöödel.

Kaevandamine aT plokkidest 2 ja 5 võimaldab ka OÜ-l EKSIIV jätkata ratsionaalselt Liivaaugu karjääri põhja tasemel kaevandamist kehtiva mäeeraldise piirini ilma nõlvatervikut jätmata (joonis 1).

Taotleja soovib, et maavara kaevandamise loa väljastamise korral saadetakse see elektrooniliselt e-posti aadressil: tarmo@ehitusgrupp.ee.

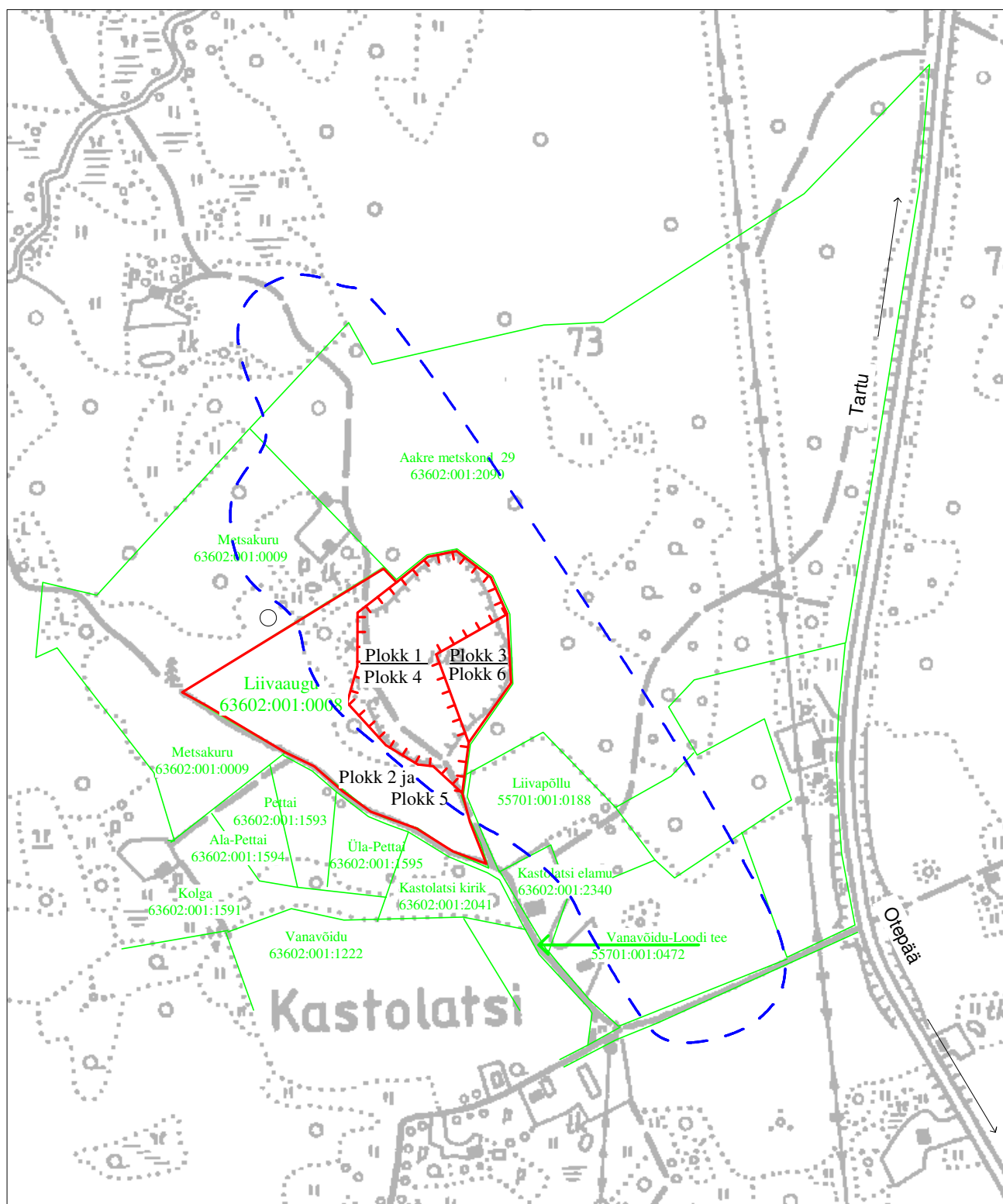
2. Mäeeraldise maa-ala ja selle lähiümbruse kirjeldus

Kastolatsi liivamaardla asub Valga maakonna põhjaosas Otepää valla territooriumil, Otepäält 3,5 km loodes (graafiline lisa 1).

Otepää Looduspargi piires asuv liivamaardla (8,91 ha) hõlmab kunagise Elva Metsamajandi Kastolatsi liivakarjääri ning sellega läänes ja edelas külgneva ala. Maardla keskmised geograafilised koordinaadid on 58°05'24" p.l. ja 26°28'53" i.p. Maastikuliselt asub liivamaardla Otepää kõrgustiku kesk-lääneosas jääjõelise tekkega mõhnastikul, kus suhtelised kõrgused on kuni 25 meetrit. Maapinna absoluutkõrgused maardla piirkonnas ulatuvad 117 meetrist 133 meetrini.

Käesolevaga taotletakse mäeeraldise pikendamist Liivaaugu liivakarjääriga (KL-513273) läänes külgnevale 4,56 ha suurusele alale (aT plokiid 2 ja 5) ja idas külgnevale 0,88 ha suurusele alale (aT plokk 3).

Taotletav mäeeraldis külgneb idas maaüksusega Aakre metskond 29 (63602:001:2090), loodes ja läänes Metsakuru maaüksuse (63602:001:0009) loodusliku rohu- ja metsamaaga. Mäeeraldise edelapiiril kulgeb avalikus kasutuses olev Vanavõidu-Loodi tee, mis mäeeraldise läänenurgast ca 150 m kagus (joonis 1) muutub mitteavalikuks erateeks (6360435).



Liivaaugu
63602:001:0008

maaüksuse piir ja tunnus



1988. a uuritud ala (Soa jt., 1988)



Liivaaugui liivakarjääri
mäeeraldise piir (VALM 013)



Taotletava/pikendatava Kastolatsi liivakarjääri
mäeeraldise piir (L.MK/322200)

Joonis 1. Kastolatsi liivamaardla (reg. nr 0795) ülevaateskeem. M 1:7 500.

3. Geoloogiliste uuringute andmed, mäeeraldise geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus

Esmase teadaoleva maavara geoloogilise uuringu tegi Kastolatsi liivamaardlal 1974.a. PI “Maanteeprojekt”. Uuringu tulemusena vormistati Valga Teede Remondi ja Ehituse Valitsusele 2,76 ha suurusele alale 148 tuh m³ suuruse liiva varuga Kastolatsi liivakarjääri mäeeraldis.

Hiljem on maardlat uurinud ENSV MN Geoloogia Valitsuse Tartu jaoskond. 1988.a viidi karjääri laiendamisevõimaluste selgitamiseks selle ümbruses 300 hektaril läbi otsingu-hinnangutööd. Tööde tulemusena arvutati karjääri ja seda ümbritseval alal (26,2 ha) liiva (kruusliiva) varu C₂ kategoorias 4096 tuh m³ (EGF4286).

Olemasoleva Kastolatsi liivakarjääri mäeeraldise ala uuris 2004.a geoloogilise uuringu loa VALM 006 alusel OÜ Eesti Geoloogiakeskuse Tartu regionaalosakond (EGF7597). Uuringu käigus rajati 3,90 ha suurusele alale 13 kuni 15,0 m sügavust puurauku. Töö tulemusena 3,44 hektaril 116 m absoluutkõrguseni arvatud varu (206 tuh m³) aktsepteeris Eesti Maavarade Komisjon oma 11. novembri 2004.a. protokollilise otsusega nr 04-60 kogu mahus aktiivse tarbevaruna. 2009.a uuris OÜ Eesti Geoloogiakeskus täiendavalt 5,44 ha suurust ala (Kastolatsi II uuringuruum) olemasolevast Kastolatsi liivakarjäärist läänes (4,56 ha) ja idas (0,88 ha). Uuringu (EGF8189) tulemustest ja varasema uuringu andmetest lähtuvalt kinnitas keskkonnaminister oma 21.07.2010.a käskkirjaga nr 1035 Kastolatsi II uuringuruumi lääneosas 4,56 ha-l 46 tuh m³ suuruse ehituskruusa (registris plokk 5) ja 377 tuh m³ suuruse ehitusliiva (plokk 2) aktiivse tarbevaru. Uuringuruumi idaosas 0,88 ha-l kinnitati 85 tuh m³ ehitusliiva (plokk 3) aktiivse tarbevaruna. Kastolatsi liivakarjääri mäeeraldise (3,47 ha, plokk 1) lamamis kinnitati 50 tuh m³ suurune ehitusliiva aktiivne (plokk 4) tarbevaru.

Maardla paikneb Otepää kõrgustiku kesk-lääneosas jääjõelise tekkega mõhnastikul, kus kvaternaarisetete paksus on üle 85 meetri. Kasulik kiht koosneb valdavas osas eriteralisest, kohati veeriseid sisaldavast põimjaskihilisest liivast ja kruusast. Paiguti esineb ühtlaselt ülijämedateralist, väga vähese savi- ja tolmuosakeste sisaldusega liiva. Kasuliku kihi lamamiks on aleuriitliiv ja liivsavi ning liivsavimoreen. Kuna osaliselt on tegemist varem kasutuses olnud karjääriga, puudub idapoolsel (plokk 3) alal kattekiht. Läänepoolsel, osaliselt veel looduslikus olekus

oleval mäeeraldisel osal (plokid 2 ja 5) katab liiva- ja kruusalasundit 0,2...0,5 m paksune kasvukiht. Mäeeraldisel loodeserval on katendiks kuni 3 meetrine saviliivmoreeni kiht. Liivalasundi lamami (aleuriitliiv, saviliivmoreen) pealispind asub uuritud ala lääneosas (puurauk 1) 122 meetri absoluutkõrgusel. Lamami pealispind langeb ida suunas, kus puuraugus 7 on see 109,5 meetri absoluutkõrgusel. Lõuna suunas langeb lamam 114,5 m abs. kõrguseni (graafiline lisa 1).

Algselt 128...136 absoluutkõrgusega alal on alates 1974.a toimunud kaevandamisega kujundatud 117 m abs. kõrgusel asuva põhjaga karjäär, mille nõlva kõrgus karjääri lõunaosas on kuni 12 m, karjääri kirdeosas 9 m.

Maardla hüdrogeoloogilised tingimused on ala lihtsast geoloogilisest ehitusest tulenevalt samuti lihtsad. Uuritud sügavusel levib liustikujõe setete veekiht. Vesi on vabapinnaline, veepidemeks liivsavimoreen. Pinnasevee äravool on 0,9 km kaugusel lõunas ja läänes voolavasse Kaarna ojja, mis suubub samal kaugusel põhjas voolavasse Kastolatsi ojja (vt. gr. lisa 1, asukohaskeem). Geoloogilise uuringu teostamise ajal 2009.a. juulis oli veetase puuraukudes 4,5...10,5 m sügavusel maapinnast (114...121 m abs. kõrgusel), järgides kasuliku kihi lamamiks oleva moreenilasundi pinda. Samal ajal oli ca 50 m loodes asuvas 4,7 m sügavuses salvkaevus vesi 3,5 m sügavusel maapinnast (absoluutne kõrgus 122 m). Kastolatsi liivakarjäärist 95 m kaugusel kagus asuvas salvkaevus oli veetase maapinnast 14,5 m sügavusel (absoluutne kõrgus 113,2 m). Taotletavast mäeeraldisest 600 m kaugusel lõunas asuvas 85 m sügavuses kvaternaari veekompleksi vett tarvivas puurkaevus on veetase 8 m sügavusel maapinnast (absoluutne kõrgus 112 m). Veetase langeb lõuna suunas.

4. Maavara kvantitatiivne ja kvalitatiivne iseloomustus, kasutusala

OÜ Eesti Geoloogiakeskuse poolt tehtud geoloogilise uuringu andmetele (EGF8189) tuginedes aktsepteeris Eesti Maavarde Komisjon (EMK) oma 20.05.2010.a. protokollilise otsusega nr. 10-113 Kastolatsi II uuringuruumi lääneosas seisuga 01.01.2010.a. 4,56 hektaril 46 tuh m³ suuruse ehituskruusa ja 377 tuh m³ suuruse ehitusliiva aktiivse tarbevaru. Plokid 2 ja 5 asuvad ühes ruumis vastavalt 89% ja 11% osalusega. Uuringuruumi idaosas aktsepteeriti 0,88 hektaril 85 tuh m³ suurune ehitusliiva aktiivne tarbevaru, 114 m abs.kõrgusest sügavamal lasuv varu (19 tuh m³) aktsepteeriti veealusena. Olemasoleva mäeeraldisel lamamis 3,47 hektaril soovitas komisjon kinnitada 50 tuh m³ suuruse ehitusliiva aktiivse tarbevaru.

Kastolatsi liivakarjäärile taotletaval mäeeraldisel lasuv materjal koosneb puuraukude andmetel sega-, valdavalt keskmiseteralisest kruusakast liivast. **Liivafraktsiooni** (5,0...0,05 mm) osakaal analüüsitud materjalis on **46,8...96,7%** (kaalutud keskmisena **78,5%**). **Liiva peensusmoodul** on vahemikus **0,8...3,2** (kaalutud keskmisena **2,3**), **savi- ja tolmuosakeste** (<0,05 mm) sisaldus muutub vahemikus **1,8...15,6%** (kaalutud keskmisena **4,7%**); **üle 5 mm fraktsiooni** sisaldus proovides kuni **57,0%** (kaalutud keskmisena **16,8%**). Jäme purrus on valdavaks 5...20 mm terasuurusega, karbonaatse koostisega keskmiselt ümardunud materjal. Kruusakam materjal levib taotletava mäeeraldisel läänepoolsel kaevealal (11% on ehituskruus), idapoolse osa (plokk 3) jäme purru sisaldus on veidi väiksem.

5. Mäetööde lühike kirjeldus, katendi ladustamine, jäätmed

Mäetehnilised tingimused liiva kaevandamiseks on soodsad, juurdepääs karjäärile Otepää–Tartu maanteelt hea. Mäeeraldisel teenindusmaal asunud elektripaigaldised on ümber paigutatud teenindusmaa välispiirile. Kastolatsi ja Liivaaugu liivakarjäärile on 2016. a koostatud kaevandamisega rikutud maa korrastamise projekt, mille rakendamiseks on Keskkonnaamet andnud nõusoleku Maapõuebüroo juhataja 17.03.2017 korraldusega nr 1-3/17/659.

OÜ OTEPÄÄ BETOON on varasema kaevandamisega Kastolatsi liivakarjääri läänepoolsel kaeveväljal kujundanud korrapärase karjääri ee, millest on otstarbekas jätkata maardla plokki 2 ja plokki 5 varu väljamist, vedu toimub läbi Liivaaugu liivakarjääri. OÜ OTEPÄÄ BETOON on sõlminud OÜ-ga EKSIIV sellekohase kokkuleppe. Taotletava mäeeraldisel kogu kaevandatava varu väljamiseks on kaeveala edela- ja loodeserval kitsal maa-alal (ca 0,9 ha) langetatud seal kasvanud mets, koondatud kändud ja kooritud kattekiht (38 tuhat m³, millest 9 tuhat m³ muld) mis vallitatakse mäeeraldisel teenindusmaa piiril kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Katendi koorimine ja vallitamine toimub kuival aastaajal pinnase loodusliku niiskuse juures. Katendiauna geotehnilise stabiilsuse tagamiseks silutakse auna pealispind ja küljed. Säilitamiseks mulla bioloogilist aktiivsust, aunasid ei tihendata. Ennetamiseks umbrohtude levikut külvatakse aunale liblikõielisi, tärnanud taimestikku niidetakse perioodiliselt. Katendi vallitamine mäeeraldisel teenindusalale ei nõua suletud jäätme hoidla järelhooldust ega järelvalvet. Taotletava keskmise aastase kaevemahu (20 tuhat m³) väljamiseks tuleb aastas kasutusele võtta ca 0,3 ha suurune kaeveväli.

Seejuures teiseldatakse ca 2700 m³ katendit, millest on ca 600 m³ muld. Ladustatud katend kasutatakse hiljem ammendatud karjääri rekultiveerimisel.

Kasuliku kihi paksusest tulenevalt kaevandatakse ekskavaatoritega mitmeastanguliselt. Kaevetöödeks koostatakse kaevandamise projekt, täpsem kaevetööde kava kantakse kaevetööde plaanile.

Ammendatud karjääriala korrastamisel juhendatakse Keskkonnaameti Maapõuebüroo juhataja 17.03.2017 korraldusega nr 1-3/17/659 rakendamisoiguse saanud korrastamisprojektist, karjääri nõlvad tasandatakse kaldega 1:2,5.

6. Mäeeraldise piirid, kaevandatav varu, katendi maht

Mäeeraldist taotletakse Kastolatsi liivamaardlal Liivaaugu katastriüksuse (63602:001:0008) piires asuvate aktiivse tarbevaru plokkide 2 ja 5 ehitusliiva ning – kruusa koguarule ning plokki 3 ehitusliiva varule. Taotletava mäeeraldise ja selle teenindusmaa pindala on 5,44 ha, see koosneb kahest kaevealast: läänepoolne 4,56 ha (plokki 2 ja plokki 5) ja idapoolne 0,88 ha (plokki 3).

Taotletava mäeeraldise jääkvaru (tuh m³) on seisuga 30.06.2026 esitatud alljärgnevas tabelis 1.

tabel 1

Ploki nimi	Kasutusala	Uuringuviis	Ploki liik	Jääkvaru kogus	Kaevandatav varu
2 plokk	ehitusliiv	2005. a määrus nr 44	aT	305,27	232,27
3 plokk	ehitusliiv	2005. a määrus nr 44	aT	36,83	28,83
5 plokk	ehituskruus	2005. a määrus nr 44	aT	38,83	29,83

Kaevandamisel jäetakse mäeeraldise välispiirile külgneva ala maapõuetoeks ja kaevevälja hilisemaks korrastamiseks vajalik nõlvatervik. Pinnase püsinurgast tulenevalt tasandatakse karjääri nõlvad kaldega 1:2,5. Nõlvatervikusse jääva varu (nõlvakao) arvutame nõlva perimeetri ja nõlva ristlõike korrutisena. Uuringupuuraukude andmed ja kasuliku kihi keskmised paksused on esitatud tabelis 2. Plokk 3-st taotletakse kaeveõigust abs kõrgusest 116 m ülalpool asuvale ehitusliiva aktiivsele tarbevarule.

Mäeeraldise välispiiril asuvate puuraukude andmed

tabel 2

Pa nr (Piiri- punkt)	Suudme abs. kõrgus, m	Katendi paksus, m	Kasuliku kihi paksus, m			Mäeeraldise lamami abs. kõrgus, m
			Kokku	Nõlvatervikus	Allpool mäeeraldist	
1	2	3	4	5	6	7
Pa 10*	124,4	-	11,0	8,4	2,6	116,0**
Pa 7	124,5	1,0	14,0	7,5	6,5	116,0**
Pa 6*	121,0	-	8,5	5	3,5	116,0**
Plokk 3 keskmine		0,3		7,0		
(Pp 5)	131,7	0,2	17,7	17,7		113,8
Pa 9	129,5	1	14	14		114,5
Pa 8	129,8	0,1	14,9	14,9		114,8
Pa 6	124,7	0,2	8,5	8,5		116

1	2	3	4	5	6	7
Pa 5	120,5	0,2	3	3		117,3
Pa 1	117,5	0,2	1,8	1,8		115,3
Pa 2	126,9	0,1	8,9	8,9		117,9
Pa 13	125,1	2	1,6	1,6		121,5
Pa 11	125,8	3	3,9	3,9		118,9
Pa 10	128,5	1,4	7,6	7,6		119,5
Plokkide 2 ja 5 keskmine		0,8		8,2		

Kastolatsi liivamaardla plokkide 2 ja 5 aktiivse tarbevaru kaevandamiseks taotletava karjäärivälja perimeetri pikkus on 1269 m. Sellest on 378 m ulatuses ühtib mäeeraldisel piiril Liivaaugu karjääri mäeeraldisel piiriga, mis ei vaja kogu ulatuses*** maapõuetuge. Seega on maapõuetuge vaja 891 meetrisele piirilõigule.

Sellistel tingimustel on **nõlvatervikusse jääva aktiivse tarbevaru maht:**

$$[(20,5 + 2,0) : 2] \times 8,2 \times 891 = 82\,195 \text{ m}^3 \text{ (82 tuh m}^3\text{)},$$

millest 89% ehk **73 tuh m³ on ehitusliiv** ja 11% ehk **9 tuh m³ on ehituskruus**.

Mäeeraldisel piiripunktide 29...32 vahelisel, 143 m pikkusel piirilõigul jääb plokkide 2 ja 5 varust nõlvatervikusse: $(1 \times 2,5) : 2 \times 143 = 0,179 \text{ tuh m}^3$

Seega jääb läänepoolsel, 4,56 hektari suurusel kaeveväljal kaevandamata nõlvatervikus olev $82,374 \text{ tuh m}^3_{(82,195+0,179)}$ suurune aktiivne tarbevaru (**82 tuh m³**), millest 89% ehk **73 tuh m³ on ehitusliiv** (2 plokk) ja 11% ehk **9 tuh m³ on ehituskruus** (5 plokk).

Plokk 3 kaevandamiseks taotletava karjäärivälja perimeetri pikkus on 410 m. Sellest 227 m ulatuses ühtib piir olemasoleva Liivaaugu karjääri mäeeraldisega, mille lamam asub 116 m absoluutkõrgusel ja piirile nõlva ei kujune. Seega on maapõuetuge vaja 183 meetrisele, keskmiselt 5,9 m kõrgusele, ülevalpool 116 m absoluutkõrgust olevale piirilõigule Aakre metskond 29 maaüksusega: $[(5,9 \times 14,8) : 2] \times 183 = 7\,990 \text{ m}^3$. Seega jääb 0,88 ha suuruse kaeveväljal nõlvatervikusse **8 tuh m³** maardla 5 plokki ehitusliiva aktiivsest tarbevarust.

Seega on geoloogilise uuringu (EGF8189) andmete põhjal 21. juulil 2010. a keskkonnaministri käskkirjaga nr 1035 registrisse kantud Kastolatsi liivamaardla 4,56 ha-l lasuvast plokk 2 $305,27 \text{ tuh m}^3$ suurusest ehitusliiva jääkvarust ja $38,83 \text{ tuh m}^3$ suurusest ehituskruusa plokk 3 jääkvarust on kaevandatav: **232,27 tuh m³**_(305,27 - 73) plokk 2 **ehitusliiva** ja **29,83 tuh m³**_(38,83 - 9) plokk 5 **ehituskruusa**.

Plokk 3-na registris olevast $36,83 \text{ tuh m}^3$ suurusest ehitusliiva aktiivsest tarbevarust on kaevandatav **28,83 tuh m³**_[36,83 - ((5,9 \times 14,8) : 2) \times 183] **ehitusliiva**.

** - olemasoleva Liivaaugu liivakarjääri mäeeraldis ulatub 116 m abs.kõrguseni.

*** - piiripunktide 29...32 vahelisel, 143 m pikkusel piirilõigul kujuneb kuni 2, keskmiselt 1 meetri kõrgune nõlv

7. Mäetöödega seotud võimalikud keskkonnamõjud ja meetmed nende leevendamiseks, kaevandamisega rikutud maa korrastamine

Kastolatsi liivamaardla asub Otepää Looduspargi piiranguvööndis, kus kaitseeeskiri ei keela vähem kui 150 meetri kõrgusel üle merepinna asuva maavara aktiivse tarbevaru kaevandamist. Varasem kaevandamine on muutnud maastikku keskkonningimusi oluliselt halvendamata. Keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõuetest kinni pidamise korral ei kahjusta mäetööde jätkamine edaspidi piirkonna ökoloogilisi tingimusi.

Kuna liiva- ja kruusa kaevandamisel on hinnakujunduses oluline osa veokaugusel, siis olemasoleva mäeeraldise kaeveloa pikendamine ei suurenda märkimisväärselt Kastolatsi liivamaardla aastast kaevandamise mahtu (viimastel aastatel 2...12 tuh m³/a). Seega pole põhjust karta kumulatiivse mõju suurenemist, kaeveloa pikendamisel jaguneb kaevemaht lihtsalt erinevate kaevandajate vahel.

Karjäärialale on keelatud prügi ladustada. Kaevandamisel pinnasevee taset ei alandata. Karjääri nõlvade hilisemaks bioloogiliseks rekultiveerimiseks vajalik mullakiht vallitatakse karjääri teenindusmaale ja säilitatakse seal.

Varu ammendamisel tasandatakse karjääri nõlvad juba mäetööde käigus kaldega 1:2,5. Karjääri korrastamiseks on koostatud Keskkonnaameti poolt antud tehnilistele tingimustele vastav projekt, millele on ka rakendamise õigus antud.

Majanduse hetkeseisu arvestades pole põhjust eeldada liiva nõudluse järsku suurenemist. Optimistlikuma prognoosi korral võetakse karjääri aastase keskmise kaevemahu puhul aastas kasutusele (raadatakse mets ja kooritakse katend) maksimaalselt kuni 0,3 ha suurune ala. Aastas kooritud katendi maht on kuni 3 tuh m³, millest 1 tuh m³ on muld. Katendi koorimisel kasutatav buldooser suudab tunnis teisaldada looduslikust lasumusest kuni 50 m kaugusele ca 55 m³. Seega kulub kaeveala ettevalmistamiseks aastas 7 buldooseripäeva. Kuna eemaldatav pinnas on looduslikult niiske, siis töö käigus tolmu ei tekitata. Kaasaegse ekskavaatori ja laaduri poolt tekitatav müra (50...60 dBA) ei ületa sanitaarnormidega segaalal (elamud, ühiskondlikud hooned ja tootmisettevõtted) lubatavat 60 dBA, mis on võrdne samas lubatud liiklusmüra tasemega. Kuna hilisem kaevandamine toimub karjäärisüvendis, häirib see ümbritsevat elukeskkonda veelgi vähem. Materjali veol kasutatavate

masinate normaalse tehnilise seisukorra puhul ei ületa transpordil tekkiv müra eelpool nimetatud piirnorme.

Müra hinnang

Lähimad püasiasustusega eluhooned jäävad Kastolatsi liivakarjäärist kagu poole ca 100 m kaugusele Kastolatsi elamu kinnistule (63602:001:2340). Ka 50 m kaugusel põhja pool Metsakuru kinnistul (63602:001:0009) asub elamu, mida varjab Kastolatsi liivakarjääri mäeeraldisest kuni 20 m laiune metsariba.

Müratase ehk helirõhutase (L_{pA}) on helivõimsustaseme (L_{wA}) ja kauguse (r) funktsioon, s.t müratase sõltub müraallika ja vastuvõtja vahelisest kaugusest ning allika helivõimsustasemest.

Kastolatsi liivakarjääris teostatakse mäetöid päevasel ajal. Mäetööde (katendi koorimine, maavara kaevandamine, laadimine) tegemiseks kasutatakse ekskavaatorit, mille helivõimsustase (L_{wA}) on vahemikus 105...110 dB. Tööpäeva keskmisena jääb müratase eelpool märgitud piiridest väiksemaks, sest masinad ei tööta pidevalt täisvõimsusel. Ümbruskonnale kõige häirivamat müra tekitab katendi koorimine karjääri avamisel, järgnevatel mäetöödel asuvad töötavad masinad katendivalli varjus ja karjäärisüvendis, mis hinnanguliselt vähendab mürataset kuni 10 dB võrra.

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

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

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

r_1 – mõõtmise kaugus müraallikast, m;

r_2 – arvutatava mürataseme kaugus müra allikast.

Selle kohaselt on ekskavaatori põhjustatud maksimaalne müratase 100 m kaugusel:

$$L_{p1} = 82 + 20\log_{10}(15) - 20\log_{10}(100) = 65 \text{ dB},$$

kus arvutuse aluseks on 15 m kaugusel mõõdetud helirõhutase, väärtusega 82 dB.

Sama arvutuskäiku kasutades leiame ekskavaatori põhjustatud maksimaalne müratase 50 m kaugusel Metsakuru kinnistul:

$$L_{p1} = 82 + 20\log_{10}(15) - 20\log_{10}(50) = 71 \text{ dB},$$

Mürataseme tuletamise valem eeldab vaba helivälja tingimusi ehk tasast maapinda ilma haljastuse ja reljeefita. Kastolatsi liivakarjääris toimub kaevandamine karjääri süvendis ja katendivallide varjus.

Vastavalt Keskkonnaministri 16.12.2016 määrusele nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ käsitletakse kavandatava Kastolatsi liivakarjääri ümbritsevat ala II kategooria alana, kus tööstus- ja liiklusrüüru piirväärtuseks on päeval ajal 60 dB ja öisel ajal 45 dB. Määruse §6(2) kohaselt ei tohi maksimaalne tööstusmüratase ületada normtasest rohkem kui 10 dBA.

Eeltoodu põhjal ei põhjusta Kastolatsi mäeeraldisel kaevandamine mäeeraldisest 100 m kaugusel Keskkonnaministri 16.12.2016 määruces nr 71 toodud II kategooria ala maksimaalset tööstusmürataset. Seda kinnitab Kukemetsa IV kruusakarjääris töötava purustussõlme tekitatava müra mõõtmine (Alkranel OÜ, 2014), kus purustist 190 m kaugusel vaba helivälja tingimustes mõõdeti 44,9 dB. Samuti pole teateid senise kaevandamise poolt tekitatud ülemäärasest mürast. Metsakuru kinnistu omanik pole vastu Kastolatsi liivakarjääris kaevetööde jätkamisele ja on seda oma allkirjaga kinnitanud (lisa 9.3.).

Õhusaaste hinnang

Kaevandatav materjal on loodusliku niiskusega, seega materjali kaevandamisel karjääris tolmu ei teki.

Veokite kütusekulu on 25...30 kg/h. Tunnis eraldab veok diislikütuse põlemisel atmosfääri 78–93 kg CO₂ (ümberarvutatult 58...70 kg CO). Kiirusel 30 km/h õhku paisatava CO₂ kogus 1 km pikkusel teelõigul on 3,1 kg (ümberarvutatult 2,33 kg CO). Selle kontsentratsioon õhus on 0,19 mg/m³, lubatav on 5 mg/m³. Tahkete osakeste (tolmu) kontsentratsioon välisõhus ei tohi tunni keskmisena olla suurem 0,5 mg/m³ (Kkm m nr 115). Kaevise hooajalisel väljaveol tekkida võiva tolmu tõrjeks niisutatakse vajadusel teed.

Keskmiselt kaevandatakse aastas 20 tuh m³ ehk orienteeruvalt 33 tuh t, mis väljastatakse karjäärist looduslikuna või sõelutud kujul. Tolm tekib laadimisprotsessi käigus materjali kukkumisel kallurisse, sõelurisse või puistangusse.

Keskkonnaministri 14.12.2016 määruse nr 67 "Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba¹" ja selle lisa 1 kohaselt on õhusaasteluba vaja kui kaevandamise käigus eraldub ühe aasta jooksul atmosfääri tahkeid osakesi (PM_{SUM}) enam kui 1 tonn.

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

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

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

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

U - aasta keskmine tuulekiirus (m/s)

M - materjali niiskusesisaldus (%)

k_{pms-PM} - osakese suurskordaja, 0,74 (ühikuta)

Euroopa Keskkonnaagentuuri metoodika järgi (Prantsusmaa andmetel) on liiva- ja kruusakarjääride materjali keskmine niiskusesisaldus 6%. Kastolatsi liivakarjääri puhul on konservatiivselt kasutatud niiskusesisaldust 3%. Eesti aastane keskmine tuulekiirus on Riigi Ilmateenistuse andmetel 3,5 m/s.

Seega on Eestis kruusa ja liiva laadimisel PM_{sum} eriheide:

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

ja Kastolatsi liivakarjääris kaevandamisel õhku paisatava tahkete osakeste koguse arvutamisel saame lähtuda alljärgnevas tabelis 2 toodud eriheite kogustest:

Tabel 2

Töötlustetapp	Eriheide (kg/t)	Märkused
Purustamine	0,0006	Euroopa Keskkonnaagentuuri trükise tabelist
Sõelumine	0,0011	Euroopa Keskkonnaagentuuri trükise tabelist
Laadimiskord	0,0012	Arvutatud eeltoodud valemi põhjal

Arvutustes lähtume kruusaka liiva kaevandamise tehnoloogilise protsessi maksimaalsest töötsükli arvust:

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

Kokku läbib kaegis maksimaalselt 1 sõelumistsükli ja 4 laadimistsükli ning kaevandamise eriheide on maksimaalselt:

$$0,0059_{[0,0011 + (4 \times 0,0012)]} \text{ kg/t.}$$

Maksimaalne kaevandatav maht määruces sätestatud künnist ületamata on $1000 : 0,0059 = 169\,000$ tonni, mis liiva keskmise tiheduse juures ($1,6 \text{ t/m}^3$) teeb 106 tuh m^3 aastas. Senise loa kehtimise ajal mäeeraldiselt kokku väljatud *ca* 80 tuh m^3 . Kastolatsi taotletav mäeeraldisel keskmise kaevandatav varu on 20 tuh m^3 aastas. Seega ei ületa Kastolatsi liivakarjääris kaevandamisel õhku paisatav tahkete osakeste kogus määruces sätestatud künnist.

Kuival ajal töötamisel tuleb õhusaaste vähendamiseks kasta karjääri siseteid.

Hinnang mõjust põhjaveele

Ülalpool põhjaveetasel toimuv nõuetekohane kaevandamine ei mõjuta piirkonna kaevude veetasel, kaevandamise käigus vett ära ei juhita. Veetaseme kõikumine on otseses seoses aasta lõikes langenud sademete hulgaga. Kuna karjääri tööjuhend nõuab mehhanismide tankimiseks spetsiaalselt ettevalmistatud veekindla kattega ala, on reostuse oht minimaalne ja keskkonnaseisund nõuetekohasel kaevandamisel ei halvene. Tehnika remont toimub ettevõtte Otepää tootmisbaasi töökojas.

Karjääridest *ca* 95 m kagus asuva Kastolatsi elamu veevarustus põhineb 15 m sügavusel kvaternaari (QIII) põhjaveekogumi vett ammutaval salvkaevul, mille veetase on maapinnast $14,5 \text{ m}$ sügavusel (absoluutne kõrgus $113,2 \text{ m}$), jäädes sügavamale Kastolatsi liivamaardla uuringutel mõõdetud veetasemetest ($114...121 \text{ m}$). Samal ajal oli *ca* 50 m loodes, Metsakuru kinnistul asuvas $4,7 \text{ m}$ sügavuses salvkaevus vesi $3,5 \text{ m}$ sügavusel maapinnast (absoluutne kõrgus 122 m).

KASUTATUD MATERJALID

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

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

Soa, K., jt., 1988. Ida-Eesti kruusliiva ja liiva otsingulis-hinnanguliste tööde aruanne
Grünberg, R., Kastolatsi (Liivaaugu) uuringuala geoloogiline uuring
(varu seisuga 01.09.2004). Tartu. EGF 7597

Grünberg, R., Kastolatsi liivamaardla Kastolatsi II uuringuruumi geoloogiline uuring
(varu seisuga 01.01.2010). Tartu. EGF 8189

Grünberg, R., Põldvere, A., Liivaaugu ja Kastolatsi liivakarjääri kaevandamisega
rikutud maa korrastamise projekt. Tartu 2016

Grünberg, R., Kastolatsi liivakarjääri (maavara kaevandamise luba L. MK/322200)
markšeiderimöödistus seisuga 01.01.2022. Tartu 23-676

Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm. Keskkonnaministri määrus 07.04.2017 nr 12 (RT I, 08.04.2017, 5).

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

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

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

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

Taotleja:

Tarmo Ladva
OÜ OTEPÄÄ BETOON
juhatuse liige
/allkirjastatud digitaalselt/

Koostatud:

01.07.2026.a
Rein Grünberg
Maavarauuringud OÜ
geoloog
/allkirjastatud digitaalselt/