

Lindamäe OÜ

**TÕITOJA LIIVAKARJÄÄRI
MÄEERALDISE MAAVARA
KAEVANDAMISE LOA TAOTLUS**

Tõitoja liiamaardla (reg.kaart 0946)

Pärnu maakond Saarde vald

2022

Seletuskiri

1. Mäeeraldise saamise vajaduse põhjendus, kasutamise eesmärk ja maavara kasutusala

OÜ Lindamäe taotleb maavara kaevandamise luba Tõitoja liivakarjääri avamiseks, et tagada karjääri mõjupiirkonnas tegutsevate firmade vajadused teedehituses ja täitepinnasena kasutatava materjaliga. Kaeveluba taotletakse 15 aastaks, keskmise kaevemahuga 36 tuh m³ aastas.

Lähima 10 aasta suurimaks ehitusobjektiks karjääri teeninduspiirkonnas kujuneb Rail Baltica (RB), mille trass jääb taotletavast karjäärast ca 7 km lääne poole. RB suure ehitusmahu tõttu omab materjali transpordi veokaugus olulist rolli. Kuna RB ehitusel on materjali kuluks arvestatud ca 50 000 m³/km, võimaldaks Tõitoja karjääri avamine ehitada ca 10 km RB trassist minimaalsete transpordikuludega.

Teiseks suuremaks täitematerjali vajavaks objektiks on riigi põhimaantee nr 4 Tallinn–Pärnu–Ikla (Via Baltica). Vastavalt 01.10.2012.a kehtestatud teemaplaneeringule on oodata suuremahulisi töid Via Baltical asuval Uulu ristmikul, mis jääb taotletavast karjäärast ca 20 km kaugusele loodesse.

2. Mäeeraldise maa-ala ja selle lähiümbruse kirjeldus (maavaldused, maakasutus, hoonestus, kommunikatsioonid ja piirangutega alad)

Asukoht. Taotletav Tõitoja liivakarjääri mäeeraldis paikneb Pärnumaal Saarde vallas Lodja külas, 100% maatulundusmaana arvel oleval RMK metsasel Lodja mk 21 kinnistul (KÜ 71102:001:0375). Taotletava mäeeraldise ja selle teenindusmaa pindala on 10,93 ha.

Mäeeraldisest ~120 m edelas on Reiu jõe (KKR kood VEE1145400) kalda piiranguvöönd. Mäeeraldisest idas paiknevad vääriselupaik VEP nr 132021, põhitüüp palu-männikud ja männi segametsad ning pohla kasvukohatüüp (keskkonnaregistri kood VEP132021) aga ka III kategooria liigi *Evernia divaricata* (pikk lõhnasamblik; keskkonnaregistri kood KLO9700452) leviala. Mäeeraldisest ~25 m loodes asub vääriselupaik VEP nr 126228 (keskkonnaregistri kood VEP126228), mille piires ka Tõitoja geodeetiline märk (nr 5991).

Mäeeraldisest põhjas kulgeb Riitskulli metsatee nr 7560532, mille serv jääb mäeeraldisest ~15 m kaugusele ning läänes Lodja–Puujala metsatee 7110014, milline jääb mäeeraldisest 150–250 m kaugusele. Pärnumaa metskond on metsateede kaitsevööndi laiuseks kehtestanud 15 m tee teljest. Riitskulli metsatee on Valga–Uulu 6 põhimaanteelt kuni taotletava mäeeraldiseni heas korras.

Mäeeraldis ja selle teenindusala ei jää Natura 2000 võrgustiku ega looduskaitsealale, samuti puuduvad kitsendusi põhjusravad üksikobjektid ja kommunikatsioonid. Lähim majapidamine on mäeeraldise läänepiirist ~0,2 km edelas ja lõunas – teisel pool Reiu jõge – Jõekääru (71102:001:0110) ja Poopuu (71102:001:0084) kinnistutel.

3. Andmed tehtud geoloogiliste uuringute kohta, maardla lühikene geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus

Uuritus. Aastal 2016 läbiviidud 17,79 ha suuruse Tõitoja uuringuruumi geoloogilise uuringu tegi OÜ Lindamäe tellimusel (luba L.MU/327302; kehtivus 20.01.2016–20.01.2020) OÜ Eesti Geoloogiakeskus: koostati topoalus mõõtkavas 1:1000, rajati

16 kaevandit ja puurauku sügavusega 3,7–7,0 m, laboriuuringuteks võeti 44 proovi. Uuringuruumi liivpinnas oli pealpool põhjavee taset ülipeen- ja allpool põhjavee taset väga peeneteraline.

Geoloogiline ehitus. Uuringuruumi üldistatud läbilõige oli järgmine:

QIV – liivasegune kasvukiht	0,3–0,7 m
IgIIIvr ^b – liiv, beež kohati punakaspruun, väga peene-ülipeeneteraline, kvarts-päevakivi koostisega, harv peentardkivimiline kruus.	
Allpool põhjavee taset esinevd kohati savikamad vahekihid	2,9–6,3 m
gIIIvr ^b – saviliivmoreen, hall, väga tihe, vähese peene kruusaga	0,4+ m

Põhjavee tase oli maapinnast 0,5–3,2 m sügavusel abs 30,9–32,4 m vahemikus, alanedes lõuna ja lääne suunas. Veealuse liivakihi paksus oli 2,0–4,9 m (keskm. 3,17 m) ja lamam abs 27,48–28,93 m (keskm. 28,23 m) vahemikus. Reiu jõe veetase oli uuringuruumi kohal abs 26,71–25,09 m vahemikus (02.06.2016).

4. Maavara kvalitatiivne ja kvantitatiivne iseloomustus, selle võimalikud kasutusala

Uuringuruumi kasulikust kihist võeti 44 proovi, neist 19 peal- ja 25 allpool veetaset.

Veepealse liiva (1. plokk) koostis oli järgmine (2005. a määrus nr 44):

Kruusa (>5 mm osakesed) on 0,00–6,76%, keskm. 0,65%;

Liiva (5–0,05 mm osakesed) on 90,19–99,47%, keskm. 97,12%;

Savi ja tolmu (<0,05 mm osakesed) on 0,53–9,60%, keskm. 2,23%.

Liiva lõimis: 5–2,5 mm osakesi – 0,54%; 2,5–1,25 mm osakesi – 0,79%; 1,25–0,63 mm osakesi – 2,84%; 0,63–0,315 mm osakesi – 15,00%; 0,315–0,16 mm osakesi – 53,22%; <0,16 mm osakesi – 27,61%, sh savi- ja tolmuosakesi – 2,24%. Liiv on kvarts-päevakivi koostisega, peensusmooduliga 0,97 ehk ülipeeneteraline. Liiva filtratsioonimoodul 1,60–7,33 m/ööp. Veepealne liiv vastas maavarana täiteliiva tingimustele, mida soovitati kasutada teedeehituses mulletes ja täitepinnasena.

Veealuse liiva (2. plokk) koostis oli järgmine (2005. a määrus nr 44):

Kruusa (>5 mm osakesed) on 0,00–8,53%, keskm. 0,70%;

Liiva (5–0,05 mm osakesed) on 84,15–99,51%, keskm. 94,61%;

Savi ja tolmu (<0,05 mm osakesed) on 0,49–12,57%, keskm. 4,69%.

Liiva lõimis: 5–2,5 mm osakesi – 0,54%; 2,5–1,25 mm osakesi – 1,16%; 1,25–0,63 mm osakesi – 11,11%; 0,63–0,315 mm osakesi – 23,43%; 0,315–0,16 mm osakesi – 32,41%; <0,16 mm osakesi – 31,35%, sh savi- ja tolmuosakesi – 4,73%. Liiv on kvarts-päevakivi koostisega, peensusmooduliga 1,20 ehk väga peeneteraline. Liiva filtratsioonimoodul 1,45–9,65 m/ööp. Veealune liiv vastas maavarana täiteliiva tingimustele, mida soovitati kasutada teedeehituses mulletes ja täitepinnasena.

Keskkonnaministri 05.10.2016 käskkirjaga nr 1-2/16/975 kinnitati Töitoja uuringuruumi varu seisuga 01.09.2016. a järgmiselt:

1. plokk pindalaga 14,14 ha täiteliiva aktiivne tarbevaru pealpool põhjavee taset 300 tuh m³;
2. plokk pindalaga 14,14 ha täiteliiva aktiivne tarbevaru allpool põhjavee taset 438 tuh m³ (1. ploki lamamis).

Kattekihi (mulla) maht oli 62 tuh m³.

5. Mäetööde lühike kirjeldus, katendi ladustamine ja kasutamine, kaevandamisjäätmetest

Mäenduslikud tingimused liiva kaevandamiseks on järgmised: põhjavee tase on maapinnast 0,8–3,7 m sügavusel, veetaseme alandamise võimalus puudub; kattekihi (muld) paksus on 0,3–0,7 m; kasuliku kihi paksus pealpool põhjavee taset on 0,3–3,4 m ja allpool põhjavee taset 2,0–4,9 m. Mäeeraldise varust ca 60% on allpool põhjavee taset. Liiv kaevandatakse kahe kaeveastmena - esmalt veepealne ja seejärel veealune. Veealune liiv väljatakse karjääri kaldale, kus see vabaneb veest. Ammendatud ja korrastatud kaeveala nõlvuseks veepealses osas kujuneb 1:2 (25°) ja veealuses osas 1:5 (12°), kaeveala põhja kõrgus jääb abs 27,7–29,2 m (keskm. 28,4 m) vahemikku. Materjali väljaveoteena saab kasutada heas korras olevat Riitskulli metsateed, mida mööda saab ca 0,5 km kaugusel olevale Valga–Uulu põhimaanteele.

Enne kaevetöödele asumist tuleb eemaldada mets ja võsa ning koorida kattekiht, see vallitatakse mäeeraldise serva kuni 3 m kõrgustesse aunadesse. Kasvukihi koorimine ja vallitamine toimub järk-järgult buldooseriiga, kuival aastaajal, pinnase looduliku niiskuse juures. Kuivõrd ammendatud kaeveala kujundatakse tehisveekoguks, võib maapõueseaduse § 99 kohaselt mäeeraldise katendi (mulla) ka võõrandada. Katendi ajutine ladustamine mäeeraldise äärealadele ei nõua suletud jäätmeoidla järelhooldust ega järelvalvet, õhu või vee kaudu eralduvate saasteainete teke ja levik on välistatud. Katendit ei ladustata üle 3 aasta, säilitamiseks mulla bioloogilist aktiivsust, ei tohi aunasid tihendada.

Kaevandamine toimub astanguliselt – esmalt kaevandatakse veepealne varu ja seejärel veealune. Maavara kaevandatakse ekskavaatori või rataslaaduriga. Ekskavaatoriga kaevandamisel seisab ekskavaator astangu peal ning rataslaaduriga kaevandamisel seisab laadur astangu all, mõlemal juhul ammutatakse kaevist alt üles. Kaevandamise tehnoloogiline skeem oleks järgmine: pöördkoppekskavaator laadib kaeve-eest looduslikku materjali kas kalluritele või töötlemiseks (sõelumiseks) mobiilsesse töötlemissõlme. Sõelutud materjali veab puistangutesse (ladudesse) frontaallaadur, mis vajadusel teenindab sealt ka kallureid.

Veealuse maavara kaevandamisel asub ekskavaator, mis tõstab vee alt materjali karjääri põhja nõrguma, ohutuse huvides ca 0,5 m veetasemast kõrgemal. Veealuse maavara kaevandamist korraldatakse nii, et karjäärist vett välja ei pumbata ja põhjaveetaseme alandamist ei toimu.

Mäeeraldise materjal realiseeritakse kas looduslikuna (kalluritele laadib frontaallaadur või ekskavaator) või töödeldakse vajaduse korral mobiilse töötlemissõlme abil vajalikeks fraktsioonideks, mis esmalt ladustatakse puistangutes ja hiljem laaditakse frontaallaaduriga kalluritele, mis viivad selle tarbijateni.

Enne kaevetööde alustamist koostatakse kaevandamise projekt, milles määratakse täpsem kaevandamise tehnoloogia ja mäetööde ajaline ning ruumiline areng.

Töitoja liivakarjääris kaevandamisel on kaevandamisjäätmekava vajalik juhul, kui kaevandamise käigus tekivad jäätmed jäätmeseaduses § 2 lg 1 ja lg 2 toodud jäätme mõiste tähenduses: „*Jäätmed on mis tahes vallasasi või kinnistatud laev, mille valdaja on ära visanud, kavatseb seda teha või on kohustatud seda tegema. Äraviskamine*

tähendab vallasasja kasutuselt kõrvaldamist, loobumist selle kasutusele võtmisest või kasutuseeta hoidmist, kui selle kasutusele võtmine ei ole tehniliselt võimalik, majanduslikest või keskkonnakaitselistest asjaoludest tulenevalt mõistlik“.

Maavara, konkreetset juhul liiv, kvalifitseerub tooteks, mis kaubastatakse kogu mahus, mistõttu kaevandamisjätmeid ei teki. Mäeeraldise teenindusmaale ladustatud katend (muld) on võrdsustatav saastumata pinnasega, kuna kaevealal ei ole kunagi olnud tööstust ega fikseeritud pinnasereostust. Katendit ei ladustata üle kolme aasta, seda hakatakse kohe esimesel võimalusel mäeeraldisele võõrandama. Katendi (mulla) väljaspool mäeeraldise teenindusmaad tarbimisel arvestatakse maapõueseaduses sätestatud mullakaitsenõudeid. Andmed katendi (mulla) võõrandamise ning väljaspool mäeeraldise teenindusmaad tarbimise kohta esitatakse kaevandamismahu aruandes.

Kuna kaevandatav maavara (liiv) realiseeritakse ja katend (muld) võõrandatakse, siis jätmeaaduses §2 lg 1 ja lg 2 toodud jätme mõiste tähenduses jätmeid ega §7¹ kaevandamisjätmeid Tõitoja liivakarjääris kaevandamise käigus ei teki ja **kaevandamisjätmekava** pole vajalik ning keskkonnanõu taotluses ei ole vaja täita **jätmete eriosa jätmete tekitamiseks maavara kaevandamisel**.

Maapõueseaduse (RT I 10.11.2016, 1) § 80 lähtuvalt tuleb maa-ala korrastamiseks koostada keskkonnaministri 07.04.2017. a määrusega nr 12 kinnitatud nõuetele vastav projekt. Korrastamistingimused väljastatakse Keskkonnaameti korraldusega. Korrastamisprojekti rakendamiseks annab nõusoleku Keskkonnaameti Maapõuebüroo.

6. Mäeeraldise piiride ja sügavuse põhjendus koos kaevandamisele kuuluvate varude määramisega

Tulenevalt Saarde Vallavolikogu 20.01.2022 otsusest nr 33, milles soovitati taotletava Tõitoja liivakarjääri kavandatud mäeeraldise ja selle teenindusmaa piiri nihutada Reiu jõest 100 m võrra kaugemale ehk sisuliselt kahekordistada Reiu jõe kalda piiranguvööndit. Selle tulemusena väheneb algne taotletav 14,14 ha suurune mäeeraldise 3,21 ha võrra, kuhu jäävate uuringupunktide andmed on toodud alljärgnevas tabelis 1.

Tabel 1

Jrk. nr	Uuringupunkt	Suudme abs kõrgus, m (EH2000)	Veetase maapinnast, m/abs m	Kasvukihi (muld) paksus, m	Liiva paksus, m pealpool/allpool veetaset	Kasuliku kihi lamami abs m
1	k-6	32,6	1,5/31,1	0,5	1,0 / 2,9	28,2
2	k/pa-7	34,2	2,8/31,4	0,5	2,3 / 2,5	28,9
3	Pa-10	32,6	1,1/31,5	0,4	0,7 / 2,9	28,6
4	Pa-11	34,9	3,7/31,2	0,3	3,4 / 2,0	29,2
5	Pa-13	33,6	2,2/31,4	0,4	1,8 / 3,5	27,9
6	Pa-14	33,3	2,2/31,2	0,4	1,7 / 3,0	28,2
	Keskm:	33,5	2,2/31,3	0,4	1,8 / 2,8	28,5

Taotletavast Tõitoja mäeeraldise välja jäävale Tõitoja uuringuruumi 3,21 ha suurusele pindalale jääb: kasvukihti 13 tuh m³ (3,21 ha x 0,4 m = 12 840 m³); 1. plõkis liiva pealepoole põhjavee taset 58 tuh m³ (3,21 ha x 1,8 m = 57 780 m³); 2. plõkis liiva allapoole põhjavee taset 90 tuh m³ (3,21 ha x 2,8 m = 89 880 m³).

Taotletav Tõitoja liivakarjääri mäeeraldis hõlmab Tõitoja uuringuruumist 10,93 ha (14,14 – 3,21) suuruse pindala, kus kattekihi (mulla) maht on 49 tuh m³ (62 – 13); täiteliiva aktiivne tarbevaru pealpool põhjavee taset 242 tuh m³ (300 – 58) ja täiteliiva aktiivne tarbevaru allpool põhjavee taset 348 tuh m³ (438 – 90).

Mäeeraldise sügavus on määratud kasuliku kihi uuritud paksusega. Tagamaks kaevandamise õigetes piirides, tuleb kaevetööde käigus jätta mäeeraldise nõlvadele hoidetervikud. Hoidetervikutesse jääva katendi (mulla) ja kasuliku kihi mahud arvutatakse perimeetri ja nõlva ristlõike korrutisena: mäeeraldise põhjanõlva hoideterviku perimeeter on 539 m (pp 5-6-7-8-1 vahemik; pa-14–pa-15–pa-16–k/pa-1); idanõlva perimeeter on 235 m (pp 3-4; k/pa-1–k/pa-3–k-2); lõunanõlva perimeeter on 285 m (pp 1-2-3; k-2–pa-9–k-6); läänenõlva perimeeter on 372 m (pp 4-5; k-6–pa-11–pa-14) – kokku 1431 m. Püsinurk üli- ja väga peenteralisel liival pealpool veetaset on 1:2 (25°) ja allpool veetaset 1:5 (12°). Mäeeraldise hoidetervikute arvutamisel kasutatud uuringupunktid on esitatud alljärgnevas tabelis 2.

Tabel 2

Jrk. nr	Uuringu-punkt	Suudme abs kõrgus, m (EH2000)	Veetase maapinn ast, m/abs m	Kasvukihi (muld) paksus, m	Liiva paksus, m pealpool/allpool veetaset	Kasuliku kihi lamami abs m
					Põhjanõlv	
1	Pa-14	33,3	2,1/31,2	0,4	1,7 / 3,0	28,2
2	Pa-15	33,6	2,1/31,5	0,4	1,7 / 3,1	28,4
23	Pa-16	34,3	2,2/32,1	0,4	1,8 / 3,0	29,1
4	k/pa-1	34,6	2,0/32,6	0,7	1,3 / 4,9	27,7
	Keskm:	34,0	2,1/31,9	0,5	1,6 / 3,5	28,4
					Idanõlv	
1	k/pa-1	34,6	2,0/32,6	0,7	1,3 / 4,9	27,7
2	k/pa-3	33,4	1,0/32,4	0,5	0,5 / 4,0	28,4
3	k-2	32,4	0,8/31,6	0,5	0,3 / 2,9	28,7
	Keskm:	33,5	1,3/32,2	0,6	0,7 / 3,9	28,3
					Lõunanõlv	
1	k-2	32,4	0,8/31,6	0,5	0,3 / 2,9	28,7
2	Pa-9	32,4	0,9/31,5	0,4	0,5 / 2,7	28,8
3	k-6	32,6	1,5/31,1	0,5	1,0 / 2,9	28,2
	Keskm:	32,5	1,1/31,4	0,5	0,6 / 2,8	28,6
					Läänenõlv	
1	k-6	32,6	1,5/31,1	0,5	1,0 / 2,9	28,2
2	Pa-11	34,9	3,7/31,2	0,3	3,4 / 2,0	29,2
3	Pa-14	33,3	2,1/31,2	0,4	1,7 / 3,0	28,2
	Keskm:	33,6	2,4/31,2	0,4	2,0 / 2,3	28,5

Taotletava Tõitoja mäeeraldise nõlvatervikutes jääb kaevandamata:

Põhjanõlval:

Kasvukihti: $[(0,5 \text{ m} \times 1,07 \text{ m}) : 2] \times 539 = 144 \text{ m}^3$

Liiva pealpool veetaset: $[(1,07 \text{ m} + 4,50 \text{ m}) : 2 \times 1,6 \text{ m}] \times 539 = 2402 \text{ m}^3$

Liiva allpool veetaset: $[(4,50 \text{ m} + 20,97 \text{ m}) : 2 \times 3,5 \text{ m}] \times 539 = 24025 \text{ m}^3$;

Idanõlval:

Kasvukihti: $[(0,6 \text{ m} \times 1,29 \text{ m}) : 2] \times 235 = 91 \text{ m}^3$

Liiva pealpool veetaset: $[(1,29 \text{ m} + 2,79 \text{ m}) : 2 \times 0,7 \text{ m}] \times 235 = 336 \text{ m}^3$

Liiva allpool veetaset: $[(2,79 \text{ m} + 21,14 \text{ m}) : 2 \times 3,9 \text{ m}] \times 235 = 10966 \text{ m}^3$;

Lõunanõlval:

Kasvukihti: $[(0,5 \text{ m} \times 1,07 \text{ m}) : 2] \times 285 = 76 \text{ m}^3$

Liiva pealpool veetaset: $[(1,07 \text{ m} + 2,36 \text{ m}) : 2 \times 0,6 \text{ m}] \times 285 = 293 \text{ m}^3$

Liiva allpool veetaset: $[(2,36 \text{ m} + 15,53 \text{ m}) : 2 \times 2,8 \text{ m}] \times 285 = 7138 \text{ m}^3$;

Läänenõlval:

Kasvukihti: $[(0,4 \text{ m} \times 0,86 \text{ m}) : 2] \times 372 = 64 \text{ m}^3$

Liiva pealpool veetaset: $[(0,86 \text{ m} + 5,15 \text{ m}) : 2 \times 2,0 \text{ m}] \times 372 = 2235 \text{ m}^3$

Liiva allpool veetaset: $[(5,15 \text{ m} + 15,97 \text{ m}) : 2 \times 2,3 \text{ m}] \times 372 = 9035 \text{ m}^3$;

Kokku jääb taotletava Tõitoja liivakarjääri mäeeraldisel nõlvatervikutesse:

Kasvukihti (muld) 0,4 tuh m^3 ($144 \text{ m}^3 + 91 \text{ m}^3 + 76 \text{ m}^3 + 64 \text{ m}^3 = 375 \text{ m}^3$);

Liiva pealpool veetaset 5 tuh m^3 ($2402 \text{ m}^3 + 336 \text{ m}^3 + 293 \text{ m}^3 + 2235 \text{ m}^3 = 5266 \text{ m}^3$);

Liiva allpool veetaset 51 tuh m^3 ($24025 \text{ m}^3 + 10966 \text{ m}^3 + 7138 \text{ m}^3 + 9035 \text{ m}^3 = 51164 \text{ m}^3$).

Seega on Tõitoja liivakarjääri mäeeraldisel veepealne (1. plokk) kaevandatav varu 237 tuh m^3 ($242 - 5$) ja veelune (2. plokk) kaevandatav varu 297 tuh m^3 ($348 - 51$), mäeeraldisel kokku 534 tuh m^3 ($590 - 56$). Kasvukihi maht on 49 tuh m^3 .

7. Mäetööde mõju keskkonnale ja meetmed nende leevendamiseks, kaevandamisega rikutud maa korrastamine

Vajalik on, et kavandatava tegevusega (liiva kaevandamine) kaasnevad negatiivsed keskkonnamõjud oleksid elanikele ja looduskeskkonnale võimalikult väikesed. Maavara kaevandamisega mõjutatakse paratamatult suuremal või vähemal määral keskkonda, seda ei saa vältida, küll aga leevendada. Liiva kaevandamisel on peamiseks keskkonda mõjutavateks teguriteks müra, õhusaaste, võimalik mõju põhjavee kvaliteedile ning maastikupildi visuaalne muutumine. Praktika põhjal on teada, et otsesel kaevetegevusel olulisel määral müra ja tolmu ei teki. Liiv sisaldab looduslikus lasundis sedavõrd palju niiskust, et materjali lasundist eemaldamisel praktiliselt tolmu ei tekigi. Masinate töötamisel karjääris astangu all ja/või puistangute vahel ei levi ka masinatest tulenev müra oluliselt mäetööstusalalt kaugemale.

Kaevandamise käigus täidetakse ohutusnõudeid ning välditakse kütte- ja määrdeainete sattumist pinnasesse ja põhjavette. Samuti ei kaasne maavara kaevandamisega valguse, soojuse, kiirguse ega lõhnadega seonduvaid halbu mõjusid. Mäeeraldisel ja selle teenindusmaa piires on keelatud prügi mahapanek.

Müra hinnang

Välisõhus leviva müraga seonduvat reguleerib atmosfääriõhu kaitse seaduse §55 kuni §66. Kaevandamisloa omaja on kohustatud kinni pidama nii atmosfääriõhu kaitse seadusest, keskkonnaministri 16.12.2016 määrusest nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ kui ka sotsiaalministri 04.03.2002 määrusest nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“.

Välisõhus leviv müra on inimtegevusest põhjustatud ning välisõhus leviv soovimatu või kahjulik heli, mille tekitavad paiksed või liikuvad allikad (atmosfääriõhu kaitse seadus §55 lg 2). Müra on ka sotsiaalministri määruse nr 42 „Müra normtasemed elu-

ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ §2 punkt 2 kohaselt inimest häiriv või tema tervist ja heaolu kahjustav heli. Müra kahjustav toime oleneb heli intensiivsusest (dB) ehk valjusest, sagedusest (Hz), müra kestusest ja jaotusest (müraekspositsioon tüüpilise tööpäeva jooksul) ning kumulatiivsest müraekspositsioonist (pikema aja kestel avalduv).

2017. a jõustus uus müra regulatsioon – keskkonnaministri 16.12.2016 määrus nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“. Müra hindamise alused on jõustunud määruses valdavas osas sarnased varasemas sotsiaalministri määruse nr 42 redaktsioonis tooduga. Siinkohal on oluline märkida, et uus müra regulatsioon kehtib välisõhus leviva müra osas. Elamute ja ühiskasutusega hoonete sisese mürataseme normeerimine toimub endiselt sotsiaalministri määruse nr 42 alusel.

Mürataseme normeerimisel lähtutakse ajavahemikust (päeva- ja ööaeg on vastavalt 07.00-23.00 ja 23.00-07.00), müraallikast, müra iseloomust ja välismüra puhul hoonestatud või hoonestamata ala kategooriast. Keskkonnaministri määruse nr 71 aluseks oleva atmosfääriõhu kaitse seaduses (§57) määratakse mürakategooriad vastavalt üldplaneeringu maakasutuse juhtotstarbele järgmiselt:

I kategooria – virgestusrajatise maa-alad;

II kategooria – haridusasutuse, tervishoiu- ja sotsiaalhoolekandeasutuse ning elamu maa-alad, rohealad;

III kategooria – keskuse maa-alad;

IV kategooria – ühiskondliku hoone maa-alad;

V kategooria – tootmise maa-alad (keskkonnaministri määruses nr 71 normeerimata);

VI kategooria – liikluse maa-alad (keskkonnaministri määruses nr 71 normeerimata).

Arvestades senist maakasutust tuleb Töötoja liivakarjääri lähiala käsitleda kui II kategooria ala, kus tööstusmürale kehtivad järgmised piirväärtused: päevasel ajal 60 dB ja öisel ajal 45 dB.

Töötoja liivakarjääris kavandatakse mäetöid päevasel ajal. Maavara kaevandamise, töötlemise ja transportimisega kaasneb müra, mida tekitavad karjääris töötavad kaevandamismasinad. Ekskavaatori, kopplaaduri ja kallurite müratase jääb vahemikku 80...83 dB. Müraallikast eemaldudes müratase alaneb. Tööpäeva keskmisena jääb müratase eelpool märgitud piiridest väiksemaks, sest masinad ei tööta pidevalt täisvõimsusel. Avamaal 100 m kaugusel alaneb müratase 32 dB, 200 m kaugusel 38 dB ja 300 m kaugusel on sumbumine 5 dB iga 50 m kohta. Karjääris on müra summutavateks täiendavateks teguriteks karjääri seinad, katendist vallid ja pidevalt muutumises olevad laopuistangud. Samuti takistab müra levikut ümbruskonnas kasvav mets.

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

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

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

r_1 – mõõtmise kaugus müraallikast, m;

r_2 – arvutatava mürataseme kaugus müra allikast.

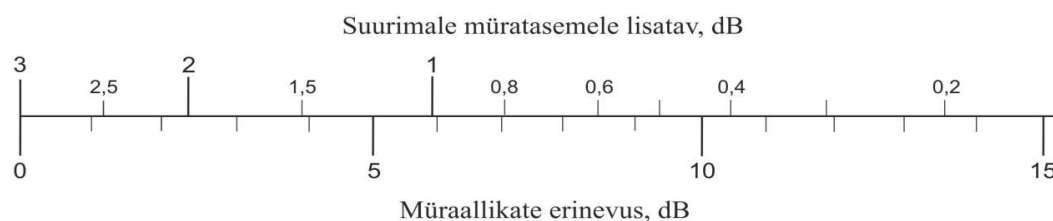
Selle kohaselt on ekskavaatori põhjustatud maksimaalne müratase 100 m kaugusel:

$$L_{p1} = 80 + 20\log_{10}(10) - 20\log_{10}(100) = 60 \text{ dB},$$

kus arvutuse aluseks on 10 m kaugusel mõõdetud helirõhutase, väärtusega 80 dB.

Mürataseme tuletamise valem eeldab vaba helivälja tingimusi ehk tasast maapinda ilma haljastuse ja reljeefita. Töötoja liivakarjääris toimub kaevandamine ja kaevise töötlemine karjääri süvendis. 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. Tööpäeva keskmisena jääb müratase eelpool märgitud piiridest väiksemaks, sest masinad ei tööta pidevalt täisvõimsusel.

Kui karjääris töötab samaaegselt nii ekskavaator kui ka frontaallaadur, mille helivõimsustase on võrdne, siis lisandub (vastavalt joonisele) suurimale müraallikale *ca* 3 dB, kolmanda müraallika olemasolul *ca* 2,5 dB. Reaalselt ei tööta müraallikad kõik ühes punktis.



Seega saavutatakse avamaastikul päevane normatiivne müratase müraallikast 100 m kaugusel ja öine tase 250-300 m kaugusel. Lähimad majapidamised on mäeeraldisest *ca* 0,2 km kaugusel edelas ja lõunas Jõekääru (71102:001:0110) ja Poopuu (71102:001:0084) kinnistutel. Kuna kaevandamine toimub ainult päevasel ajal, siis müra normtasest ei ületata.

Võimalike mürahäiringute vähendamiseks moodustatakse Töötoja karjääri mäeeraldisest piirile (lääne-edela suunas) müra tõkkeks katendist vallid (kõrgusega *ca* 3 m; kaevandamiseloala alustamisel esimesel kolmel aastal) ja laopuistangud (alates 3 a möödumisest kaeveloala saamisel), mis kindlustavad, et väljaspool karjääri ala ei ületata päevase müra piirväärtust 60 dB. Müra häiringute vältimiseks oleks otstarbekas piirata õhtusel ajal karjääris töötamise aega tööpäevadega ajavahemikul kell 7.00 kuni 19.00. Mobiilse töötlemisõlme kasutamisel tuleks see paigutada asukohta, kus sellest tulenev mürahäiring naaberkinnistute elanikele on minimaalne (võimalikult mäeeraldisest idaossa).

Õhusaaste ja vibratsiooni hinnang

Töötoja liivakarjääris liiva kaevandamisel märkimisväärset õhusaastet ei kaasne. Töötoja liivakarjääris kaevandatakse keskmiselt 36 tuhat m³ liiva aastas ehk orienteeruvalt 54 tuhat tonni. Kaevandamise protsessis tekib õhkupaiskuvaid osakesi materjali laadimisel ja karjäärisisesel transpordil kuival ajal. Transpordist tingitud tolmu leviku piiramiseks tuleb karjääri sise- ja väljaveoteid kuival aastaajal niisutada.

Vastavalt keskkonnaministri 14.12.2016 määrusele nr 67 „Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba¹” ja selle lisale on õhusaasteluba vaja kui kaevandamise käigus eraldub ühe aasta jooksul atmosfääri tahkeid osakesi (PM_{SUM}) enam kui 1 tonn.

Töitoja liivakarjääri tahkete osakeste eriheite koguse arvutamisel lähtuti Euroopa Keskkonnaagentuuri metoodikast, mis 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 ka kuiva kaevise puhul. Märjaks kvalifitseerub materjal, mille niiskussisaldus on üle 1,3%. Kuna Eesti asub parasvöötmes, on põhjendatud kaevandatava ja töödeldava materjali käsitlemine märjana.

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

$$E_{PM} = K_{pms-PM} \times k_{mat.hand} \times \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}, \text{ kus:}$$

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

U - aasta keskmine tuule kiirus (m/s)

M - materjali niiskussisaldus (%)

$k_{mat.hand}$ - 0,0016 (kg/t)

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

Euroopa Keskkonnaagentuuri metoodika järgi (Prantsusmaa andmetel) on liiva- ja kruusa-karjääride materjali keskmine niiskusesisaldus 6%. Käesoleval juhul Töitoja karjääri puhul on konservatiivselt kasutatud niiskusesisaldust 3%. Eesti aastane keskmine tuule kiirus on Riigi Ilmateenistuse andmetel 3,5 m/s. Seega on Eestis liiva ja kruusa laadimisel PM_{SUM} eriheide:

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

õhku paisatava tahkete osakeste koguse arvutamisel saame lähtuda alljärgnevas tabelis 3 toodud eriheite kogustest.

Tabel 3

Töötusetapp	Eriheide (kg/t)	Märkused
Purustamine	0,0006	Euroopa Keskkonnaagentuuri trükise tabelist
Sõelumine	0,0011	Euroopa Keskkonnaagentuuri trükise tabelist
Laadimine (1 kord)	0,0012	Arvutatud eeltoodud valemi põhjal

Arvutustes lähtume liiva kaevandamise tehnoloogilise protsessi maksimaalsest töötsükli arvust:

- 1) kaevandamine ja paigutamine purustajasse (1. laadimine)
- 2) purustis purustamine (vajadusel)
- 3) sõeluris sõelumine
- 4) puistangutesse langemine (2. laadimine)
- 5) ümberpaigutamine ladudesse (3. laadimine)
- 6) kalluritele laadimine (4. laadimine)

Kokku võib kaevis läbida maksimaalselt 1 purustustsükli, 1 sõelumistsükli ja 4 laadimistsükli. Seega oleks kõigi nimetatud töötusetappide rakendamisel eriheite maksimaalne kogus: 0,0065 kg/t [0,0006 + 0,0011 + (4 x 0,0012)].

Maksimaalne kaevandatav maht määruses sätestatud künnist ületamata on $1000 : 0,0065 = 154$ tuhat tonni, mis liiva keskmise tiheduse juures ($1,5 \text{ t/m}^3$) teeb 102 tuhat m^3 aastas. Selle koguse ületamisel tuleb taotleda õhusaasteluba.

Karjääris töötava ekskavaatori/frontaallaaduri heitgaasid peavad vastama kehtestatud normidele. Kasutada tohib ainult tehniliselt korras olevat kaevandamistehnikat. Karjääri territooriumilt võivad kanduda välja kallurautode heitgaasid, mis samuti ei tohi ületada lubatud määrasid. Veokite heitgaaside piirväärtused on kehtestatud valmistaja tehase poolt ja neid kontrollitakse autode tehnöülevaatusel.

Lähtuvalt töötavishoidu käsitlevast seadusandlusest on karjääris töötavale tehnikale kehtestatud vibratsiooni piirnormid juba valmistajatehases. Töötoja liivakarjääris töötav tehnika peab vastama kehtestatud normidele, mistõttu kaevandamisel kasutatav tehnika ning laadimistööd ei põhjusta vibratsiooni, mis võiks oluliselt negatiivselt mõjutada karjääris töötavaid inimesi või ümbruskond. Töötoja liivakarjääris liiva kaevandamisel vibratsiooni põhjustavaid löhkamistöid läbi ei viida. Ülenormatiivset ega hoonetele kahjustusi tekitavat vibratsiooni ei teki ka karjääri vahetus läheduses.

Hinnang mõjust põhjaveele

Töötoja liivakarjääris paikneb kaevandatav maavara osaliselt allpool põhjaveetasel, seega suureneb võimalus lokaalse veereostuse tekitamiseks. Karjääris maavara kaevandamisel vett välja ei pumbata ja veetasel ei alandata. Seega ei mõjuta veetasemest madalamal kaevandamine piirkonna veerežiimi ega ka Jõekääru ja Poopuu talude vesivarustust ning vee kvaliteeti (talud paiknevad teisel pool Reiu jõge). Töötoja liivakarjääris kujuneb kaevandamisjärgselt $\sim 10,3$ ha suurune veekogu, mille tase jääb abs kõrgusele $31,5$ m ja keskmiseks sügavuseks ~ 3 meetrit (graafiline lisa 3. Töötoja liivakarjääri korrastatud maa plaan).

Kaevandamisel, materjali töötlemisel, kaevisel laadimisel või masinate hooldamisel ja tankimisel tuleb naftasaaduste pinnasesse ja põhjavette sattumise võimalus minimeerida. Töödel tuleb kasutada vaid korrasolevat tehnikat ning nende hooldamist ja remonti tuleb teha vaid selleks kohandatud alal. Võimaliku tekkinud reostuse likvideerimiseks peab olema karjääris töötajatel teada kindel tegevusplaan ja tagatud töövahendid.

Korrastamine ja selle eeldatav maksumus

Keskkonnakaitse ja ohutustehnika nõuetest kinnipidamise korral ei kahjusta mäetööd piirkonna ökoloogilisi tingimusi. Varu ammendamise käigus korrastatakse karjääri nõlvad ja põhi. Kaevandamise käigus tootmisjäätmeid ei teki.

Maapõueseaduse §80 lähtuvalt tuleb kaevandamisega rikunud maa korrastamiseks koostada vastavalt keskkonnaministri määrusega 07.04.2017 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“ kinnitatud nõuetele vastav projekt. Korrastamisprojekt koostatakse lähtudes Keskkonnaameti poolt esitatud korrastamistingimustest. Maapõueseaduse §84 lõike 2 alusel tuleb kaevandatud maa korrastada enne kaevandamisloa kehtivuse lõppemist.

Kaevandamisel tuleb mäeeraldise välispiirile jätta maapõuetoeks ja ala korrastamiseks vajalik nõlvatermik. Töötoja liivakarjääris nõlvad tasandatakse pinnase püsinurgast

tuleneva nõlvusega veepealses osas kaldega 1:2 ja veealuses osas kaldega 1:5 (graafiline lisa 2).

Tõitoja karjäärialale kujundatakse kaevandamisjärgselt ca 10,3 ha suurune tehisveekogu, mille veetase on abs tasemel 31,5 m ja keskmine sügavus ~3 meetrit (graafiline lisa 3).

Korrastamistööde maksumuse hulka ei kuulu katendi koorimine, selle vallitamine, liiva kaevandamine ja kaevandamise käigus jooksvalt püsiva kaldega nõlvade kujundamine. Need tööd kuuluvad kaevandamisprotsessi hulka.

Arvestades seniste karjääride korrastamise kogemusi, korrastamiseks vajalike tööde ning vahendite mahtu, jäävad karjääri ala eeldatavad korrastamiskulud 5-10 tuhande euro vahemikku.

KASUTATUD MATERJALID

Atmosfääriõhu kaitse seadus, vastu võetud 15.06.2016 (RT I, 05.07.2016, 1).

Jäätmeseadus, vastu võetud 28.01.2004 (RT I 2004, 9, 52).

Keskkonnaseadustiku üldosa seadus, vastu võetud 16.02.2011 (RT I, 28.02.2011, 1).

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).

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 hindamispriirid. 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).

Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid. Sotsiaalministri määrus 04.03.2002 nr 42 (RTL 2002, 38, 511).

Maa-ameti geoportaali kitsenduste ja geoloogia kaardirakendus, 2021.

Maardla registrikaart nr 0946. Tõitoja liivamaardla.

Sinisalu, R., Koppel, P., Rass, M., 2016. Tõitoja uuringuruumi liiva varu geoloogiline uuring Pärnumaal (varu seisuga 01.09.2016). OÜ Eesti Geoloogiakeskus. EGF 8744.

US EPA (2004) AP-42: Compilation of Air Emissions Factors, Fifth Edition, Vol. I, Ch. 11: Mineral Products Industry. United States Environmental Protection Agency, <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors#Proposed/>

Koostatud: 10.05.2022

Koostaja:

Rein Sinisalu /*allkirjastatud digitaalselt*/
Maavarauuringud OÜ geoloog

Kaevandamise keskkonnaloha taotleja:

Donald Agasild /*allkirjastatud digitaalselt*/
OÜ Lindamäe juhatuse liige

Palume kaevandamise keskkonnaluba luba väljastada digitaalselt meiliaadressile donald.agasild@gmail.com.