

LÄÄNE-VIRU MAAKOND  
RAKVERE VALD  
NURME KÜLA JA UBJA KÜLA

MAAVARA KAEVANDAMISE LOA TAOTLUSE  
SELETUSKIRI  
**UBJA PÕLEVKIVIKARJÄÄR**

Tellija: Heidelberg Materials Kunda AS

Koostaja: OÜ J. Viru Markšeideribüroo  
Töö nr: 24033

Tallinn 2024



Reg. nr: 11644539  
Tartu mnt 84a-50  
10112 Tallinn

Telefon: 6 344 552  
Faks: 6 344 501  
info@ymb.ee  
www.vmb.ee



## SISUKORD

1	Mäeeraldise saamise vajaduse põhjendus, kasutamise eesmärk ja maavara kasutusala.....	3
2	Mäeeraldise maa-ala ja selle lähiümbruse kirjeldus .....	3
3	Andmed tehtud geoloogiliste uuringute kohta, maardla geoloogiline ja hüdrogeoloogiline lühiiseloostus .....	5
4	Taotletava mäeeraldise piires oleva maavara kvaliteedi ja koguse iseloomustus....	7
5	Mäeeraldise ja teenindusmaa piiride põhjendus koos kaevandamisele kuuluvate varude määramisega.....	7
5.1	Mäeeraldise ja teenindusmaa piiride valiku põhjendus .....	7
5.2	Kaevandatavad varud.....	7
6	Kavandatav kaevandamise tehnoloogia ja eemaldatav mulla kogus ning selle ladustamise ja kasutamise kirjeldus .....	8
7	Keskkonnatingimused ning kaevandamisega kaasneda võivad keskkonnahäiringud ja keskkonnaseire vajadus.....	10
8	Andmed kaevandamisjäätmete kohta .....	15
9	Kaevandamisega rikutud maa korrastamine .....	15
9.1	Korrastamistööde eeldatav maksumus.....	16

### TEKSTILISAD:

1. Eesti Maavarade Komisjoni 21.12.1999 protokolliline otsus nr 99-56

### GRAAFILISED LISAD:

1. Mäeeraldise plaan M 1:5000;
2. Geoloogiline läbilõige I-I' ... I-I' M<sub>hor</sub> 1:5000, M<sub>vert</sub> 1:100;
3. Korrastatud maa plaan M 1:5000.

### ELEKTROONILISED LISAD:

1. Mäeeraldise ja teenindusmaa ruumikujud ning maapinna reljeefi samakõrgusjooned ruumiobjektina;
2. Aruanne „Kohala uuringuvälja Ubja põlevkivi uuringuala täiendavate geoloogiliste uuringute aruanne (varu seisuga 01.01.2000. a)“ .



## **1 Mäeeraldise saamise vajaduse põhjendus, kasutamise eesmärk ja maavara kasutusala**

Käesolevaga taotleb Heidelberg Materials Kunda AS kaevandamisloa (KMIN-037) kehtivuse aja pikendamist kuna loa kehtivusaja jooksul ei jõuta maavara jääkvaru ammendada ja mäeeraldist korrastada. Samuti taotletakse olemasoleva ruumiliselt ja tehnoloogiliselt seotud vee erikasutuse keskkonnaloa (L.VV/324986) ja saasteainete paiksest heiteallikast välisõhku viimise loa (L.ÕV/325723) liitmist taotletava loaga. Kaevandatavat maavara on seni kasutatud tsemenditootmisel tehnoloogilise kütusena. Ka edaspidi on vajalik põlevkivi kasutamine tsemenditootmiseks, kuid ressursi kasutatakse otstarbekamalt tänu arendatavatele tehnoloogilistele uuendustele, mille eesmärgiks on tsemenditootmise protsessis CO<sub>2</sub> emissiooni vähendamine, nt osaliselt klinkri asendamisega kaltsineeritud saviga. Väiksem klinkri kogus tähendab ka põlevkivi kulu vähendamist tootmisprotsessist läbi mille jätkub ressursi kauemaks.

## **2 Mäeeraldise maa-ala ja selle lähiümbruse kirjeldus**

Ubja põlevkivikarjäär paikneb Lääne-Viru maakonnas Rakvere vallas Nurme ja Ubja külas Ubja põlevkivikarjääri katastriüksusel (tunnus: 77001:001:0027; pindala: 165,72 ha; 100% mäetööstusmaa; valitseja Regionaal- ja Põllumajandusministeerium, volitatud asutus Maa-amet). Karjäär hõlmab kogu katastriüksust. Karjäär paikneb Ubja asulast ~100 m kaugusel kagu suunas. Kunda linnast jääb karjäär ~10 km lõuna suunas. Rakverest ~6-7 km kirde suunas.

Ubja põlevkivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa pindala on 165,06 ha, sh mäeeraldise pindala 151,68 ha. Mäeeraldis hõlmab Eesti põlevkivimaardla Kohala uuringuvälja (registrikaardi nr 35) aktiivse tarbevaru plokki (Plokk 1 aT) osaliselt. Ploki pindala on 146,52 ha. Mäeeraldis hõlmab ka ploki 1 ammendatud ala.

Mäeeraldise teenindusmaa loodeservast ~25 m kaugusel kulgeb laiarööpmeline Rakvere-Kunda vaheline raudtee (väline tunnus: 4291877, 4291936). Samuti saab mäeeraldise keskosast alguse laiarööpmeline raudtee (välised tunnused: 4292193, 4292194, 4292195 ja 4292196), mis kulgeb läbi mäeeraldise loodenurga ja liitub läänes külgneva raudteega. Nimetatud raudteed kasutatakse kaevandatud materjali transportimiseks tsemenditehasesse Kundas. Raudteele kehtib kaitsevöönd, mis ulatub rööpme teljest, mitmeteelistel raudteedel ja jaamades äärmise rööpme teljest 30 m kaugusele.

Mäeeraldise teenindusmaa idaosa kattub osaliselt Kaitsmata põhjaveega alaga (väline tunnus: LTA1000392). Mäeeraldise teenindusmaa idaservas kulgeb Toolse jõgi, mis on üle 10 ha pindalaga ja üle 25 km<sup>2</sup> valgalaga veekogu. Toolse jõel on kalda piiranguvööndi laius 100 m ning kalda ehituskeeluvöönd 50 m (Looduskaitseseadus<sup>1</sup> § 35). Samas paiknevad ka maaparandussüsteemi eesvoolu kaitsevööndid (vid: 11074100400000011MS). Karjäär paikneb Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundlikul (väline tunnus: LTA1000001) alal.



Mäeeraldise teenindusmaast vahetult edela suunas kulgeb põhja-lõuna suunaline Sõmeru – Katela riigimaantee (tee nr: 17163). Tee lääneküljel kulgeb Telia Eesti AS-le kuuluv sideehitis (vid: 53209496), mille kaitsevöönd on 1 m mõlemal pool sideehitist.

Mäeeraldise teenindusmaast vahetult põhja suunas kulgeb lääne-ida suunaline Ubja – Kohala riigimaantee (tee nr: 17162).

Maanteede kaitsevöönd on mõlemal pool äärmise sõiduraja välimisest servast kuni 30 m (Ehitusseadustik<sup>1</sup> § 71). Maantee omanik võib kaitsevööndi laiust põhjendatud juhul vähendada.

Piki mäeeraldise teenindusmaa loodekülge kulgeb Elektrilevi OÜ 1-20 kV elektriõhuliin AS-50 (väline tunnus: 165593099, 91264252) ja elektrimaakaabelliin AHXAMK-W.3x120 (väline tunnus: 91264251). Elektriõhuliini ja selle masti tõmmitsate kaitsevöönditega (212976776, 212977926, 301780170 ja 212978942) loodeküljel kattumist ei ole.

Mäeeraldise teenindusmaa kirdenurgas kulgeb samuti 1-20 kV elektriõhuliin AS-50 (väline tunnus: 151648198) ja paiknevad liini mastid. Õhuliini kaitsevööndiga on kattumine mäeeraldisel ja mäeeraldise teenindusmaal. Mäeeraldisel ei ole kattumist mastide ega masti tugede (vid: 212994248, 212994249) kaitsevööndiga.

Kagunurgas paiknevad teenindusmaal elektriõhuliin SAX-50 (vid: 198028712) ja elektrimaakaabelliin AHXAMK-W.3x120+35Cu 12kV (vid: 103542067) ning alajaam/jaotusseade KNC JS:(Kunda) (vid: 103541999) ning tõmmitsad (vid: 301525995, 212971340). Elektriõhuliinide kaitsevöönd on 10 m mõlemal pool liini teljest. Elektrimaakaabelliini kaitsevöönd on piki kaablit kulgev ala, mida mõlemalt poolt piiravad liini äärmistest kaablitest 1 meetri kaugusel paiknevad mõttelised vertikaaltasandid.

Mäeeraldise põhjaosas on registreeritud 2018. aastal III kategooria kaitsealuse liigi kaldapääsuke (*Riparia riparia*) elupaik (tunnus: KLO9124312). Antud asukohas ei ole enam nõlva, aga kaevandamisel tuleb arvestada kaldapääsukeste esinemise võimalusega karjääris ja pesitsuse ajal vältida kolooniale lähemal kui 10 m tegevusi, mis võivad põhjustada nõlva varingut – näiteks raskete masinatega sõitmine, kaevandamine ja tasandamine (Kalda pääsuke karjäärides ja ehitusplatsidel. Juhend mäetööstus- ja ehitusettevõtjatele. Eesti Ornitoloogiaühing 2018). Karjääri põhjaosa keskosas asub võõrliigi Sosnovski karuputk (*Heracleum sosnowskyi*) leiukoht.

Mäeeraldise teenindusmaa läheduses (loode- ja lõunapiiril) asuvad kaks kultusekivi (välised tunnused: 10499 ja 10500), mille kaitsevöönd on 50 meetri laiune maa-ala mälestise väliskontuurist. Kultuskivide kaitsevöönd ulatub osaliselt ka mäeeraldise teenindusmaale ning lõunaosas mäeeraldisele. Muid muinsus- ja looduskaitsealasid mäeeraldise ja selle teenindusmaa piires ei ole.

Tegemist on töötava põlevkivikarjääriga ning kaevandamisviisiks on pealmaakaevandamine. Kaevandamist on alustatud mäeeraldise idaosast ning



praegusel ajal kaevandatakse mäeeraldise põhjaosas. Kaeve-eega liigutakse lääne suunas. Suur osa mäeeraldise idaosast on ammendunud ning alal teostatud korrastamistöid. Veel kaevandamata alal kasutatakse enamuses põllumaana, esineb ka metsamaad.

Mäeeraldisele on juurdepääs selle loodenurgast mööda autoteed, mis kulgeb paralleelselt laiarööpmelise raudteega kuni karjääri keskossa, kus asub karjääri teenindusplats. Seal asub ka puurkaev (PRK0058067).

### **3 Andmed tehtud geoloogiliste uuringute kohta, maardla geoloogiline ja hüdrogeoloogiline lühiiseloostus**

Eesti põlevkivimaardla Kohala uuringuvälja registrikaardi nr 35 järgi teostati esimene geoloogiline detailuuring aastatel 1950-1951.

1995. a teostati Eesti põlevkivimaardla Kohala uuringuvälja varu ümberhindamine mille tulemusena kinnitas Eesti Maavarade Komisjon 28.12.1995 otsusega 95-70 Ubja plokis aktiivse reservvaru koguses 25843 tuh t (seisuga 01.01.1995).

1998. a teostas AS Viru Geoloogia täiendavad geoloogilised uuringud põlevkivi kvaliteedi määramiseks. Rajati kolm puurauku U-1, U-2 ja U-3, millega täpsustati põlevkivikihindite lasumissügavust ja kvaliteeti.

1999. a teostas Eesti Geoloogiakeskus sama geoloogilise uuringu loa alusel täiendava geoloogilise uuringu. Eesti Maavarade Komisjoni 22.12.1999. a istungi protokollilise otsusega nr 99-56 kinnitati põlevkivi D-F<sub>1</sub> kihindis aktiivseks tarbevaruks 284,94 ha suurusel alal 6542 tuh t (varu seisuga 01.12.1999). Ubja põlevkivikarjäär hõlmab sellest 152,22 ha suuruse ala, kus põlevkivi aktiivne tarbevaru oli 3495 tuh t.

Ubja põlevkivikarjäär asub Selja jõe mattunud ürgoru ja Toolse oja vahelisel aluspõhjalisel seljandikul, mis põhja poolt (~0,5...1 km kaugusel) piirneb kuni 10 m kõrguse ja suhteliselt lauge Kukruse (kukruse lademe kivimitesse süüvinud) aluspõhjalise astanguga. Seljandiku lagi, mille piires aluspõhja absoluutkõrgus küünib 70 meetrini, kulgeb piki karjääri edelapiiri. Sellest ida (Toolse oru), lääne (Selja ürgoru) ja põhja suunas aluspõhja absoluutkõrgus väheneb 55...60 meetrini.

Aluspõhja kivimikompleksid (seejuures kaevandav kihind), on sellele regioonile omase kerge (kuni 4 m 1 km kohta) kagu- kuni lõunasuunalise kallakuga. Sellest esineb olulisi kõrvalekaldeid ja seda eriti ala läänepiiril, kus kihtide kallak on hoopis edelasuunaline. Ubja põlevkivikarjääri geoloogiline läbilõige on toodud graafilisel lisal 2

Ubja põlevkivikarjääri lihtsustatud läbilõige on ülalt alla järgmine:

- **Muld**, paksusega 0,2...0,5 m (keskmise 0,3 m);
- **Pudedad kvaternaari setted** paksusega 0,2...3,7 m (keskmise 1,3 m), mis on esindatud peamiselt beeži saviliivmoreeniga, kuid esineb ka jämeliiva, veeristega kruusa ja karbonaatkivimitega kruusa;



- **Kaljune katend** moodustub Idavere lademe (O<sub>2</sub>id; savikas lubjakivi, mergel, kerogeeni sisaldav lubjakivi) ja Kukruse lademe (O<sub>2</sub>kk) Maidla (O<sub>2</sub>kkM; helehall lubjakivi) ning Kiviõli (O<sub>2</sub>kkK; savikas lubjakivi, mergli vahekihtidega) kihistiku lubjakividest. Karbonaatkivimitest katendi kogupaksus kõigub alates 2...3 meetrist põhjaosas kuni 11 meetrini lõunaosas;
- **Kaevandatava (tootsa)** kihindi moodustavad Kukruse lademe Kiviõli kihistiku alumise osa põlevkivikihid D-F<sub>1</sub> paksusega kuni ~2,7 m (keskmise 1,7 m).

Hüdrogeoloogilises läbilõikes saab välja eraldada Kvaternaari, Ordoviitsiumi, Ordoviitsiumi-Kambriumi ja Kambriumi-Vendi veekompleksi. Neist kaks viimast väljapumbatavate karjäärivate kujundamisele mõju ei avalda, küll aga omavad tähtsust elanikkonna varustamisel joogiveega. Põlevkivi kaevandamine toimub allpool põhjaveetasel, mistõttu teostatakse pidevat veekõrvaldust.

**Kvaternaari veekompleksi** vesi esineb Selja ja Kunda mattunud orgudes, Soaaluse soo lõunaosas ja Aresi küla ümbruses. Kohati esineb moreenides vett ülaveena vanast kaevandusest põhja pool suhteliselt vettpidava uhaku lademe avamusel. Suurel osal vanast kaevandusest põhja poole jääval alal ja Selja jõe idakaldal on kvaternaari veekompleks kuivendatud maaparandusega (Kaevanduse, Keskuse ja Selja drenikuivendused). Valdaval osal territooriumist on kvaternaari setted veetud ja moodustavad aeratsioonivöö. Mattunud orgudes on vettsisaldavaks põhiliselt liivakad läätsed. Valdavalt Ubja-Aresi joonelt põhja poole varasematel aastatel (1972) rajatud puuraukudes saadi erideebetid 0,001...0,004 l/s\*m ja filtratsioonimoodulid 0,2...1,7 m/ööp vahemikus.

**Ordoviitsiumi veekompleks** on põhiliseks väljapumbatavate karjäärivate allikaks. Veekompleksi toitumine toimub regionaalselt toitealalt (Pandivere kõrgustiku põhjanõlv) ja kohalik toitumine sademeist, mida soodustab alvarite esinemine. Karbonaatsete kivimite vee andmine sõltub nende lõhelisusest ja kavernoossusest, väga harva on vett andvad intervallid aga seotud vertikaalsete lõhedega. Põhiliseks põhjavee dreniks on vana Ubja kaevandus ja ~4 km kirdesse jääv Kunda-Aru lubjakivikarjäär (viimase alanduslehter ulatub Aresi külani) ning aluspõhja süvendatud maaparanduskraavid.

Ordoviitsiumi veekompleksi iseloomustab survetu Kukruse veekiht ja surveiline Lasnamäe-Kunda veekiht. Neist viimane, keskmise paksusega 20 m, on kaetud suhteliselt vettpidavate ~15 m paksuste Uhaku savikate mergli vahekihtidega. Uhaku lademe vettpidavad omadused halvenevad põhja suunas ja Ubja asulas veetasemed ühinevad, mida soodustavad ka Uhaku lademesse ulatuvad vanad kaevanduskäigud.

**Ordoviitsiumi-Kambriumi** veekompleks paksusega 20...25 m lasub 50...55 m sügavusel maapinnast. Veekompleksi piesomeetriline tase on 10...15 m sügavusel maapinnast. Nimetatud veekompleks on Ubja asulas põhiliseks veevarustajaks.



Uuringu ajal oli veetase absoluutkõrguse piirides 57,5...62 m [Vesiloo, P., Haabu, T. 2009. Ubja põlevkivikarjääri korrastamisprojekt. TTÜ Mäeinstituut]. 2013 a teostatud põhjaveeseire [Savitski, L. 2013. Põhjaveeseire AS Kunda Nordic Tsement Aru-Lõuna ja Ubja karjäärialal ning Toolse-Lääne perspektiivsel karjäärialal. OÜ Eesti Geoloogiakeskus] andmetel oli põhjaveetase keskmiselt absoluutkõrguste vahemikus 57,9...58,5 m (vaatluskaevud 7B, 7C, 7). Vaatluskaevud paiknevad Ubja põlevkivikarjääri kagunurga läheduses.

Pärast vee pumpamise lõpetamist tõuseb veetase eeldatavasti kõrguseni 57,7 m [Vesiloo, P., Haabu, T. 2009.].

Pinnaveekogudest paiknevad karjääri piires veekõrvalduskraavid, mille kaudu juhitakse vesi mäeeraldise kaguosasse, kust pumbatakse vesi astangu pervele rajatud settetiiki (mäeeraldise teenindusmaa idapiiril), millest omakorda juhitakse vesi Toolse jõkke.

#### **4 Taotletava mäeeraldise piires oleva maavara kvaliteedi ja koguse iseloomustus**

Põlevkivikihtide iseloomustavad järgmised omadused:

Paksus – 1,68 m; tihedus – 1,70 t/m<sup>3</sup>; kihi tootlikkus 2,85 t/m<sup>2</sup>; kütteväärtus – 2207 kcal/kg; energiatootlus – 26,3 GJ/m<sup>2</sup>.

Üksikute põlevkivikihtide summana: Paksus – 1,4 m; tihedus – 1,64 t/m<sup>3</sup>; kihi tootlikkus 2,85 t/m<sup>2</sup>; kütteväärtus – 2517 kcal/kg; energiatootlus – 24 GJ/m<sup>2</sup>.

Põlevkivi on kasutatav tsemenditootmisel tehnoloogilise kütusena.

Eesti põlevkivimaardla Kohala uuringuvälja põlevkivi aktiivse tarbevaru plokki 1 maavara kogus on 1986,83 tuh t (seisuga 01.01.2025).

#### **5 Mäeeraldise ja teenindusmaa piiride põhjendus koos kaevandamisele kuuluvate varude määramisega**

##### **5.1 Mäeeraldise ja teenindusmaa piiride valiku põhjendus**

Käesoleva taotlusega on korrigeeritud mäeeraldise teenindusmaa piire vastavalt katastriüksuse piiridele ja loodenurgas on mäeeraldise ja mäeeraldise teenindusmaa piire korrigeeritud, kuna ei ole võimalik täita Maapõueseaduses § 50 lõige 10 nõuet. Välja jäetaval alal ei ole toimunud maavara kaevandamist.

##### **5.2 Kaevandatavad varud**

Mäeeraldisest välja jäetaval plokki 1 alal (0,54 ha) paikneb **12,4 tuh t** (~12 tuh t) põlevkivi (0,54 [ha] x 1,4[m] x 1,64[t/m<sup>3</sup>]), mis on saadud vastavalt EGF 6369 varuarvutuse põhimõttele. Taotletaval mäeeraldisel pindalaga 151,68 ha paikneb seega **1974,43 tuh t** (1986,83 [tuh t] – 12,4 [tuh t]) põlevkivi. See ei ole kogumahu kaevandatav maavara katva pehme katendi (kasvukiht ja moreen) tõttu, sest mäeeraldise piirini kaevandamisel on oht, et maapind piirist väljaspool hakkab



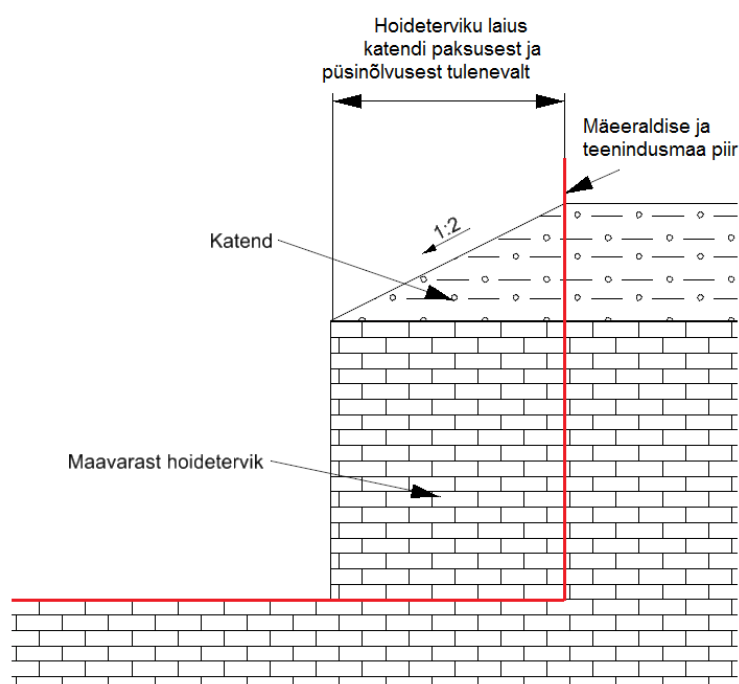
varisema mäeeraldisse süvendisse. Seega tuleb katendi stabiilsuse tagamiseks jätta mäeeraldis külgedele maavarast ja kaljusest katendist hoidetervik.

Moreenist ja mullast koosneva katendi püsinurk on  $26^\circ$  (nõlvus 1:2), arvestades katendi keskmist paksust  $\sim 1,6$  m on hoideterviku laiuseks keskmiselt 3,2 m (Joonis 1, Gr lisa 1). Nõlvaterviku reaalne laius sõltub piiril esineva katendi paksusest. Katendist moodustatavale nõlvale maatoe tagamiseks tuleb 1,56 ha alal jätta piiril kaevandamata **35,82 tuh t** põlevkivi ( $1,56$  [ha]  $\times$   $1,4$  [m]  $\times$   $1,64$  [t/m<sup>3</sup>]).

**Eelnenust tulenevalt on kaevandatav maavara kogus taotletavas karjääris:**

$$1974,43 - 35,82 = 1938,61 \text{ tuh t}$$

Maksimaalseks tootmismahuks on pikendataval loal 238 tuh t aastas.



Joonis 1 Hoideterviku skeem

## 6 Kavandatav kaevandamise tehnoloogia ja eemaldatav mulla kogus ning selle ladustamise ja kasutamise kirjeldus

Mäendustingimused Ubja põlevkivikarjääris on soodsad, kuna tegemist on töötava karjääriga, kus on varasemalt loodud kogu vajalik taristu põlevkivi kaevandamiseks ja väljaveoks mäeeraldiselt. Karjäärile on hea juurdepääs Ubja – Kohala maanteelt. Katendiks on muld, pudedad kvaternaari setted ning kaljune katend. Kaevandatava kihi paksus on kuni 2,7 m (keskmise 1,7 m).

Põlevkivi kaevandamine toimub allpool põhjaveetasel, mistõttu teostatakse pidevat veekõrvaldust. Vesi pumbatakse mäeeraldisse teenindusmaa idaserva rajatud settetiiki.

Põlevkivi kaevandamine toimub Ubja karjääris ilma lõhketöödeta. Käesolevaks ajaks on suurem osa mäeeraldisse idasast ammendunud ning vastavad alad haljastatud



(taastatud metsamaaks). Kaevandatakse põhjaosas ning kaeve-eega liigutakse lääne suunas.

Põlevkivikihtidel D-F<sub>1</sub> lasuva katendi kihi paksus on 9,7 m ja selle suhe tootsasse kihti 5,7:1.

Esmalt kooritakse muld, mille paksus on vahemikus 0,2...0,5 m (keskmine 0,3 m) ning ladustatakse kaevetranšee läheduses ajutise vallina. Lähtuvalt kaevandamata ala pindalast (~89 ha) ja mulla keskmisest paksusest on eemaldatava mulla kogus mäeeraldise piires 267 tuh m<sup>3</sup>. Muld kooritakse vähemalt kahe kaevetranšee ulatuses, ehk ~30...40 m laiuselt alalt. Mulda võib koorida ka laiema alal. Muld transporditakse seejärel varasemalt kaevandatud ja katendiga tagasitäidetud alale (eelmine ja/või varasemalt kaevandatud kaevetranšee) ning ladustatakse seal aunadena. Katendiga tagasitäidetud maa-alal toimub umbes 3 aastat maapinna vajumine ja pinnase tihenemine. Seejärel kaetakse maa-ala mullaga ning ala metsastatakse.

Saviliivmoreeni kihi paksus on 0,2...3,7 m (keskmiselt 1,3 m). Lähtuvalt kaevandamata pindalast ja moreeni keskmisest paksusest on moreeni kogus mäeeraldisel 1157 tuh m<sup>3</sup>. Moreen kooritakse 15...20 m (keskmine 17,5 m) ulatuses ning tõstetakse tühja kaevetranšeesse, mille laius on 16...21 m. Seejärel teisaldatakse osa katendist eelmise kaevetranšee teisele küljele, millega tekitatakse kaevetranšeesse tühi ala, kuhu paigutatakse järgmise sammuna lubjakivi.

Lubjakivi eemaldamiseks kobestatakse see esmalt kiirvahetusega ripper-kopaga kihtide kaupa. Keskmiselt on kobestatava kihi paksus ~0,5...1 m. Lubjakivist katendi paksus on 2...11 m (keskmiselt 8,1 m). Lähtuvalt kaevandamata ala pindalast ja lubjakivi keskmisest paksusest on lubjakivi kogus mäeeraldise piires 7209 tuh m<sup>3</sup>. Sarnaselt pudedale katendi eemaldamisele tõstetakse kobestatud lubjakivi kaevetranšeesse. Kaevetranšees teisaldatakse osa lubjakivist edasi pudedale katendipuistangu küljele ja vajadusel selle peale. Sellega puhastatakse põlevkiviasangu serv lubjakivist ning tekitatakse põlevkivi ja teisaldatud katendi vahele ~1...2 m laiune tühi ala.

Pärast katendi eemaldamist alustatakse põlevkivi kaevandamisega. Maavara (põlevkivi) kaevandatakse ekskavaatoriga ning kaevis laaditakse kallurile.

Ekskavaator seisab kaevandataval kihil (astangu lael), ammutab materjali enda eest ning tõstab selle kalluri kasti. Kallur seisab astangu põhjal. Kaevandatava kihi paksus on kuni 2,7 m (keskmine 1,7 m). Vajadusel kasutatakse enne kaevandamist maavara kobestamiseks kiirvahetusega ripper-koppa. Kallurile tõstetud kaevis transporditakse seejärel teenindusplatsile, mis asub mäeeraldise keskosas.

Kaevandatud materjali töötlemist teostatakse mäeeraldise teenindusplatsil. Töötlemine kujutab endast kaevis purustamist. Seejärel laaditakse toodang transpordiks vagunitesse.



## 7 Keskkonnatingimused ning kaevandamisega kaasneda võivad keskkonnahäiringud ja keskkonnaseire vajadus

Maavara kaevandamisega mõjutatakse alati suuremal või vähemal määral looduskeskkonda. Põlevkivi kaevandamisega võib eeldada tolmu, müra ja vibratsiooni teket. Lisaks sellele muudetakse jäädavalt maapinnareljeefi kuid ala korrastamisega luuakse sinna uue ilmega looduskeskkond.

Mäeeraldise põhjaosas on registreeritud 2018. aastal III kategooria kaitsealuse liigi kaldapääsuke (*Riparia riparia*) elupaik (tunnus: KLO9124312). Antud asukohas ei ole enam elupaigaks sobivat nõlva, aga kaevandamisel tuleb arvestada kaldapääsukeste esinemise võimalusega karjääris ja pesitsuse ajal vältida kolooniale lähemal kui 10 m tegevusi, mis võivad põhjustada nõlva varingut – näiteks raskete masinatega sõitmine, kaevandamine ja tasandamine (Kalda pääsuke karjäärises ja ehitusplatsidel. Juhend mäetööstus- ja ehitustevõtjatele. Eesti Ornitoloogiaühing 2018).

Kaevandamisloa väljastamisele eelnes keskkonnamõju hindamine mille kohta on koostatud aruanne „Kavandatava Ubja põlevkivikarjääri rajamisega seotud keskkonnamõju hindamine.“ (TPÜ Ökoloogia Instituut. Kirde-Eesti osakond. Jõhvi 2000).

Kuna maavara paikneb allpool põhjaveetasel, siis kaasneb põlevkivi pealmaakaevandamisega Ubja põlevkivikarjäärist sademe- ja põhjavee sissevool karjääri. Sellest, aga tuleneb vajadus maavarale juurdepääsuks karjääri kogunevat vett pidevalt välja pumbata. Põlevkivi kaevandamisel karjääri koguneva välja pumbatava vee suublana kasutatakse loodusliku vooluveekogu Toolse jõge. Kaevandamise ja selle käigus vee väljapumpamise mõjude hindamiseks on koostatud eraldi KMH aruanne „Ubja põlevkivikarjääri karjäärivee Toolse jõkke juhtimise KMH aruanne“(AS Tallmac. Töö nr 0525).

KMHs on arvestatud, et põlevkivi kaevandamiseks on karjääri paigutatud järgmised ehitised: raudtee, autotee, pumpla, karjäärivee settetiik, põlevkivi purustuslaadimiskompleks, elektriliin, alajaam, administratiiv-elukondlik hoone (soojak), kaeveõõned (avamis- ja kaevetranžee). Ehitiste paigutamisel on arvestatud: mäe-geoloogilisi eeldusi, keskkonnakaitsealisi vajadusi, raudtee ehitajate ja kasutajate soovitusi, projekti tellija ja elanike soove, kaevandatud alade rekultiveerimist. Kaevetranžee paigutatakse karjäärivälja idapiirile, kus põlevkivi kihi põhi on kõige sügavamal. Pumpla paigutatakse kihi kõige madalamasse kohta. Settetiik on pumpla vahetus läheduses Toolse jõe ääres.

Vee juhtimiseks suublasse on taotlejal eraldi keskkonnaluba L.VV/324986. Kuna kaevandamine jätkub senise tehnoloogiaga taotleb loa omanik käesolevaga ka kaevandamisega kaasneva vee erikasutuse loa pikendamist ja kaevandamisloaga liitmist. Väljapumbatava vee koguseks on 5 000 000 m<sup>3</sup> aastas ehk 1 250 000 m<sup>3</sup> kvartalis. Vesi võetakse Ubja põlevkivikarjäärist Silur-Ordoviitsiumi põhjavee kihist



ja juhatakse läbi Ubja põlevkivikarjääri settebasseini (PUH0593180) väljalaskme Ubja põlevkivikarjäär (LV318; X: 6588357, Y: 639369) kaud Toolse jõkke (VEE1074100).

Põlevkivi purustamine toimub karjääris vahetult enne toodangu raudteele vagunitesse laadimist.

Kuna kaevandamistööl ei kasutata keskkonnaohtlikke ja mürgiseid aineid, on oht (vee)keskkonna reostumiseks keskkonnaohtlike ainetega minimaalne. Siiski võib kaevandamise käigus tekkida reostusohu pinna- ja põhjaveele näiteks karjäärimasinate avarii korral, kui kütus ja/või õli satub läbi karbonaatkivimites olevate lõhede ja pragude põhjavette. Karjäärimasinate avariilukordade ennetamiseks tuleb neid perioodiliselt kontrollida ja hooldada selleks ette nähtud hooldusplatsil, kus peavad olema olemas õli kogumise ja tõrje vahendid. Leevendusmeetmete õigeaegsel rakendamisel on võimalik pinna- ja põhjavee reostamist vältida.

Müra tekitavad karjääris töötavad kaevandamismasinad ja töötlussõlm. Transpordimasinal on müratase normeeritud. Meil kehtivate müra normtasemete järgi on 150 kW ja suurema mootoriga ning täismassiga 12 t ja raskemate veokite müratase vahemikus 84–90 dB. Sama valju müra tekitavad ka ekskavaator, buldooser ja koppladur. Töötlussõlme müratase on 110 dB. Müraallikast eemaldudes müratase alaneb. Karjääris töötavaid masinaid saab käsitleda punktallikadena, mille heli levib sfääriliselt ja helirõhu tase väheneb 6 dB võrra kauguse kahekordsel suurenemisel. Seega kui avamaal 100 m kaugusel müraallikast on müratase näiteks 39 dB, siis 200 m kaugusel on see 33 dB ja 400 m kaugusel oleks müratase 27 dB. Karjäärisüvendis masinad liiguvad süvendi külgede ja puistangute vahel, mis toimivad müra tõketena ja alandavad mürataset veel 18–25 dB võrra. Ubja põlevkivikarjääris toimub purustamine karjääri keskosas 600...700 m kaugusel karjääri välispiirist. Mäetööde arendaja on kohustatud järgima keskkonnaministri 16.12.2016. a vastu võetud määruses nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ kehtestatud müra normtasemeid. Ubja põlevkivikarjääri lähiala saab käsitleda eelnevalt nimetatud määruse lisa 1 kohaselt II kategooria alana, kus tööstusmüra normtase II kategooria alal on päeval 60 dB ja öösel 45 dB. Mäetööd toimuvad reeglina tööpäevadel päevasel ajal.

Vabas õhus leviva heli tase kindlal kaugusel müraallikast on leitav punkt-müraallika korral järgmise valemi (ISO 1996) abil:

$$L_p = L_w - (20 \log d + 11) \text{ , kus}$$

$L_p$  – arvutatud müratase kaugusel  $r$  (dB);

$L_w$  – masina poolt tekitatav müratase (dB);

$d$  – kaugus müraallikast (m)

Arvestades müraallika (töötlus) võimalikku helivõimsustaset 110 dB ja paiknemist 600 m kaugusel piirist võiks müratase piiril ulatuda tasemeni:

$$L_p = 110 - (20 \log 600 + 11) = 43 \text{ dB}$$



Arvestades müraallika (ekskavaator) võimalikku helivõimsustaset 90 dB ja paiknemist elamule lähimas punktis 105 m kaugusel võib müratase elamu juures ulatuda tasemeni:

$$L_p = 90 - (20 \log 105 + 11) = 39 \text{ dB}$$

Mürähäiring on vähetõenäoline ja kaevandaja saab vajadusel müra leviku piiramiseks rajada katendivallid täiendavaks müra tõkestamiseks.

Tolmu tekitajateks on samad masinad ja seadmed, mis tekitavad ka müra. Kaevandusmasinate tekitatud tolmu hulk näiteks kaevise laadimisel on suhteliselt väike (kaevise loodusliku niiskuse tõttu) ja see settib maha masinate töökoha läheduses 50...100 m kaugusel. Kaugemale võib tolmu levida kaevist vedavatest kallurautodest. Avamaal, niisutamata kruusateedel võib tolmu levida tuulega 150–200 m kaugusele. Tolmu teket on võimalik vähendada heite rohkemate tegevuste teostamisega ajal kui ilmastik soosib (vihm, tuulevaikus). Vajadusel on võimalik vältimaks tolmu teket kuival ja tuulisel ajal kasutada tootmisel niisutustehnoloogiaid näiteks regulaarselt niisutades karjääri väljaveoteid, kaevisekuhilaid, laoplatse ja purustussõlmede ümbrust.

Karjääris töötavad ekskavaatorid/kopplaadurid ning materjali veol kasutatavad kallurautod eraldavad õhku heitgaase, mille tase ei tohi ületada lubatud piirmäärasid. Tehniliselt korrasoleva kaevandamistehnika kasutamisel heitgaasid hajuvad ning nendes esinevate saastekomponentide sisaldus on võrreldav igapäevakasutuses olevate mehhanismide (veokid, põllumajandusmasinad jmt) poolt eraldatavate kogustega. Veokite heitgaaside piirväärtused on kehtestatud valmistaja tehase poolt ning neid kontrollitakse masinate tehnoloogilisele vaatlusele.

Kavandatava tootmisprotsessi ja -tingimuste puhul on oodata käitise saasteainete heidete künniskoguste ületamist, mille korral on nõutav õhusaasteluba (Keskkonnaministri 14.12.2016. a määrus nr 67). Eelnevast tulenevalt kuulub taotlejale Ubja põlevkivi karjääris saasteainete viimiseks välisõhku keskkonnaluba L.ÕV/325723. Loastatud on tahkete osakeste summaarne heide 1,44 t/aastas ja süsinikdioksiidi heide 1g/s. Käesolevaga ei toimu muutust kaevandamise tehnoloogias ega sellega kaasnevalt muutust heidetes. Käesolevaga taotletakse vastavalt KeÜS § 62<sup>10</sup> selle ruumiliselt ja tehnoloogiliselt seotud tegevuse liitmist taotletava keskkonnaloaga.

Võimaliku keskkonnamõju minimaliseerimiseks jälgitakse ohutustehnika ja keskkonnaohutuse reegleid. Mäetöödel välistatakse pinnase ja vee reostumine. Karjääris töötava seadme tehnilise rikke korral, mille tulemusena võib pinnas saastuda, tuleb reostatud pinnas koheselt eemaldada. Masinate tehniliste rikete vältimiseks tuleb kasutada kaasaegset ja ohutusnõuetele vastavat tehnikat. Töid korraldatakse tööohutusjuhendite ja normdokumentide nõuete kohaselt. Rikutud maastiku esteetiline ilme taastatakse ja kujundatakse hilisema korrastamisega.

KMHs on negatiivsete mõjude vältimiseks ja leevendamiseks toodud välja järgmised meetmed ja leevendavad asjaolud: *Ubja põlevkivikarjääri mäetööde projekti kohaselt rakendatakse ettevalmistus-, avamis-, kaevandamis- ja sulgemistöodel heast*



keskkonnatavast ja õigusaktidest tulenevat parimat võimalikku tehnikat. Karjääri ja kaevandamata ala vahele moodustatakse veetõke, mis vähendab vee sissevoolu karjääri ja alanduslehtri mõju kaevandatava ala ümber. Veetõkke tegemiseks kasutatakse segatud kvaternaari ja paekivi kattepinnast, mille kasutamine on praktikas ennast õigustanud põlevkivikarjäärides. Veetõkete rajamist peetakse võimalikuks ka karjääri sees olevate alade isoleerimiseks.

Alates neljandast sisekust, kui vett pidavad puistangud on valmis, võib muuta kattepinnase puistangusse paigutamise korda. Karjääri põhja pannakse paekivimid ja nende peale pudedad kvaternaari setted selliselt, et kivimite puistangusse paigutus tagab kaevandatud alal head metsa kasvu tingimused karjääri sulgemisel ja rekultiveerimisel.

Ubja põlevkivi oma kvaliteedilt sobib tsemenditootmise tehnoloogiliseks kütuseks kõrge kütteväärtusega lisakütuse manustamisel. Seetõttu pole vaja põlevkivi rikastada ja ei teki ka rikastusjääke kui hõljuvainete täiendavat allikat.

Tuleb igati positiivsena märkida kavandavat mäetööde tehnoloogiat, milles ei leia kasutamist lõhkamistööd. Sellega on välditud lõhketöödest tulenev lämmastikoksiidide, ammoniumi, vääveldioksiidi ja süsihappegaasi emissioon.

Kaevandamine toimub tõusu suunas, vältimaks vee valgumist töö ette. Vihmarikkal ajal, kevadel-sügisel kobestatakse põlevkivi väikestes kogustes, vahetult enne selle laadimist. Põlevkivi purustamine toimub vahetult enne raudteele laadimist. Vältides eelnevalt purustatud põlevkivi vaheladustamist, väheneb ka veega edasikantav aines.

Kuival ajal kastetakse tolmu tõkestamiseks teid. Sõelmete ladustuskohad taimestatakse või kaetakse tolmu lendumist piirava materjaliga.

Üleujutuste vältimiseks või leevendamiseks tuleb välja ehitada uus Sarapiku truup (praegu kvartnokkaltruup) Toolse jõel.

Soovitav on koostada Kunda-Aru karjäärivee Kunda jõkke juhtimise ökoloogilis-tehnilismajanduslik analüüs. Piirkonna kohalike omavalitsuste, ettevõtete ja kohalike elanike koostöös korraldada metsavarise, risu jt Toolse jõe hüdroloogilist ja hüdrokeemilist režiimi kahjustavate tegurite kõrvaldamine

Maavara kaevandamise loale on kantud kõrvaltingimused keskkonnamõjude leevendamiseks, mille kohaselt maavara kaevandamise loa valdaja peab:

- kaevandamise tõttu kasutuskõlbmatuks muutunud kaevud asendada uutega, mis tagavad elanikkonna varustamise puhta veega;
- teostama Toolse jõe hüdroloogilist ja hüdrokeemilist seiret vastavalt Keskkonnaministeeriumi poolt kooskõlastatud programmile;
- täitma Sõmeru Vallavalitsuse ja AS Kunda Nordic Tsement vahel 13.09.2001. a sõlmitud raamlepingut "Ubja põlevkivikarjääri rajamisega



ümbritsevale keskkonnale tekkiva kahju hüvitamiseks”, mis on käesoleva loa lahutamatu osa (3 lehte).

Põlevkivi kaevandamise ja töötlemisel esineb sotsiaalmajanduslik mõju, mis on mitmetahuline ja avaldub erinevates valdkondades, mõjutades nii piirkonna elanikke, ettevõtteid kui ka kohalikke omavalitsusi. Järgevalt on põlevkivi kaevandamisega seotus sotsiaal-majanduslikku mõju Poliitikauuringute Keskuse Praxis „Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajandusliku mõju hindamine“ (2013) ja KPMG Baltics OÜ „Põlevkiviõli väärtusahela loodav Eestirahvuslik rikkus“ analüüside põhjal.

**Demograafia:** Põlevkivi kaevandamine on seotud rahvaarvu vähenemisega mõjupiirkonnas, eriti valdades, kus teenuste kättesaadavus on halvenenud ja töötus. Samas on aktiivsemates kaevanduspiirkondades rahvaarvu kahanemine olnud aeglasem. Põlevkivitööstus on oluline tööandja rahvusvähemustele. Piirkonnas on suurem pensioniealiste osakaal hõives.

**Tööhõive ja sissetulek:** Põlevkivitööstus on olnud ja on oluline tööandja piirkonnas. Alates 1990. aastatest on hõive vähenenud, kuid piirkonna keskmine palgakasv on olnud kiirem kui Eestis keskmiselt, osaliselt tänu põlevkiviõlitööstuse arengule ja loodud kõrgema palgaga töökohtadele. Põlevkivitööstuse palk on kõrgem kui maakonna keskmine. Töötajad teevad pigem ettevõttesisest karjääri ja jäävad pikaks ajaks samale tegevusalale, mis tagab stabiilse sissetuleku.

**Ettevõtlus:** Põlevkivitööstuse esmane mõju ettevõtlusele on põlevkiviettevõtete endi omanikutulu. Ettevõtted ostavad piirkonna ettevõtetelt kaupu ja teenuseid. Mõnikord toetavad ettevõtted ka projektipõhiselt piirkonna arengut.

**Kohalik areng:** Kohalikud omavalitsused saavad tulu maavarade kaevandamise õiguse tasudest ja vee erikasutustasudest. Samas kaasnevad põlevkivitööstusega kulutused veevarustusele ja jäätmemajandusele. Keskkonnatasude süsteem on loodud kahjude kompenseerimiseks ja leevendamiseks. Elanike lahkumisel kaotavad KOVid tulumaksu.

**Elukeskkond:** Kaevandamine ja töötlemine mõjutavad pinnast, põhjustades maapinna vajumist ja hüdroloogilise režiimi muutusi. Esinevad maapinna võnked lõhketööde tõttu. Maastiku üldilme muutub tehismägede ja -veekogude tõttu. Põhja- ja pinnavee kvaliteet võib halveneda saasteainete tõttu. Õhukvaliteet võib halveneda ja levida ebameeldiv lõhn. Elanike hinnangul on maastiku muutused ja veekvaliteedi halvenemine häirivad tegurid.

**Elanike tervis:** Õhusaaste ja põhjavee kvaliteedi halvenemine võivad mõjutada elanike tervist. Lõhketööd ja müra võivad häirida.

**Mõju kaevandamise lõpetamisel:**

**Tööhõive:** Kaevanduste sulgemine on juba varem kaasa toonud töökohtade kaotust mäetööstuses. Kui põlevkivitööstuse osakaal väheneb, kahaneb ka tööjõuvajadus, mis võib suurendada piirkonna tööpuudust.



**Kohalikud omavalitsused:** Kaevandamise lõpetamisel vähenevad KOVide eelarvesse laekuvad ressursimaksud. Suletud kaevandustega vallad ei saa enam keskkonnatasusid, kuid peavad tegelema kaevandamise järelmõjudega. Kaob ka osa üksikisiku tulumaksust, kui inimesed lahkuvad.

**Keskkond:** Kaevandamise lõpetamisel jäävad alles pikaajalised keskkonnamõjud nagu maapinna vajumised, tehismaastikud ja veerežiimi muutused. Samas lõpeb otsene saasteainete heide kaevandamisest ja töötlemisest. Kaevandusalade rekultiveerimine on oluline.

On oluline arvestada, et osa negatiivsest sotsiaalmajanduslikust mõjust on pärand nõukogudeaegsest kaevandamisest ja nüüdisaegne tehnoloogia ei pruugi enam sellist mõju tekitada.

Konkreetselt karjääri puhul tuleb arvestada, et tegemist on juba olemasoleva karjääriga. Karjääris toimub jooksvalt ala korrastamine, mis vähendab pikaajalisi mõjusid. Ubja põlevkivikarjääri lõhketöödeta tootmisprotsess on üldistes põlevkivi kaevandamise analüüsides kirjeldatud väiksemate häirivate mõjudega nii keskkonnale kui elanikkonnale.

## **8 Andmed kaevandamisjäätmete kohta**

Jäätmeseaduse (RT I, 12.12.2018, 40) § 2 lõigete 1 ja 2 kohaselt on jääde 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 kasutusest hoidmist, kui selle kasutusele võtmine ei ole tehniliselt võimalik, majanduslikest või keskkonnakaitselistest asjaoludest. Kaevandamisjäätmel on jäätmeseaduse § 7<sup>1</sup> lõike 1 kohaselt jäätmel, mis on tekkinud maavarade uuringute, maavarade kaevandamise, rikastamise ja ladustamise ning kaevandamise töö tulemusena. Taotleja ei kavatse karjäärist saada materjali äraviskamist, kasutuselt kõrvaldamist või loobumist selle kasutusele võtmisest või kasutusest hoidmist. Kogu kaevandamisel saadav materjal on kavas kaubastada või kasutada.

Taotletavas Ubja põlevkivikarjääris kaevandamise käigus jäätmel ei teki. Katend, mis koosneb kasvukihist, moreenist ja kaljusest katendist kasutatakse jooksvalt karjääri korrastamisel vastavalt korrastamise projektile. Maavara kaevandamisel ja töötlemisel jäätmel ei teki, sest kogu toodang realiseeritakse.

Vastavalt Maapõuseaduse §50 lõige 6 tuleb kaevandamise jäätmekava taotlusele lisada vaid jäätmel tekkimisel. Taotleja on teadlik, et juhul kui tegevuse käigus selgub, et kaevandamisjäätmel siiski tekib, tuleb kaevandamisjäätmekava esitada.

## **9 Kaevandamisega rikutud maa korrastamine**

Ubja põlevkivikarjääri korrastamiseks on koostatud 2009. aastal korrastamisprojekt „Ubja põlevkivikarjääri korrastamisprojekt“ (TTÜ mäeinstituut). Korrastamisprojekt on kooskõlastatud Sõmeru Vallavalitsusega, Keskkonnaametiga ja Eesti Maavarade



Komisjoniga. Korrastamisprojekt on kinnitatud Keskkonnaameti poolt 07.01.2010 korraldusega nr V1-15/5.

Korrastamisprojektiga on kavandatud kaevandatud maa korrastamine metsamaaks. Projektis on kirjeldatud, et korrastamist alustatakse vaalpuistangute tasandamisest. Buldooseriga lükatakse puistangute harjad vaalude vahelisse süvendisse. Tasandatud vaalude harjade vaheline ala buldooseriga tasandades tiheneb roomikute all, ei vaju ebaühtlaselt ega tekita suuremaid lohke. Oluline on vältida tasandamisel sulglohkude teket. Vajaduse korral võib (saab) korrastatavat pinda tasandada huumuskihi pealeveoga, ja selle tasandamisega. Kui puistangud on tasandatud, veetakse kalluritega või rataslaaduritega peale muld, lükatakse ühtlase kihina laiali ning tasandatakse. Moreeni katmine kasvukihiga võimaldab vajaduse korral muuta korrastatud maa kasutamise sihtotstarvet kasutades maad näiteks rohumana.

Korrastamistöödega alustati mõni aasta pärast karjääri avamist ning töid teostatakse paralleelselt kaevandamisega, kus iga järgmise tranšee katendiga täidetakse eelmine kaevetranšee. Täidetud ala tasandatakse seejärel buldooseriga ning jäetakse kolmeks aastaks seisma. Selle aja jooksul toimub kivimite vajumine ning materjal tiheneb. Pärast kolme aastat kaetakse maa-ala mullaga ning ala metsastatakse.

## **9.1 Korrastamistööde eeldatav maksumus**

Ubja põlevkivikarjäär on olemasolev karjäär, mille korrastamiseks on koostatud 2009. aastal korrastamisprojekt. Korrastamisprojektis on hinnatud korrastamistööde maksumuseks 8 727 561 EEK ehk 557 791,39 EUR. Arvestades tarbijahinnaindeksi muutust alates 2009 III kvartalist on eeldatav korrastamistööde kogu maksumus ~965 000 EUR.

*/allkirjastatud digitaalselt/*

Seletuskirja koostaja:

Priit Koppel  
OÜ J. Viru Markšeideribüroo  
13.06.2025