

# OÜ J.Viru Markšeideribüroo

Töö nr: 23139

## ARU-LÕUNA JA ARU-LÕUNA II LUBJAKIVIKARJÄÄRI KORRASTAMISE PROJEKT

Aru-Lõuna lubjakivikarjääri

kaevandamisloa nr:

KMIN-050

Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri

kaevandamisloa nr:

L.MK/329568

Kaevandamisloa omanik, kaevandaja ja

korraastamistöde teostaja:

Aktsiaselts Kunda Nordic Tsement

Äriregistrikood: 10156772

Jaama tn 2, Kunda

44106 Viru-Nigula vald

Lääne-Viru maakond

Vastutav isik:

.....

(allkiri)

(nimi)

Projekti koostaja:

OÜ J.Viru Markšeideribüroo

Äriregistrikood: 11644539

Tartu mnt 84a-50

10112 Tallinn

Projekteerimise vastutav

spetsialist:

.....

(allkiri)

Tõnis Kattel

Diplomeeritud mäeinsener, tase 7

Kutsetunnistus nr 146478

Tallinn 2023



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

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

## SISUKORD

|       |                                                                                                         |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | SISSEJUHATUS .....                                                                                      | 4  |
| 1.1   | Korramisprojekti koostamise lähteülesanne .....                                                         | 4  |
| 2     | ÜLEVAADE KORRASTATAVAST ALAST .....                                                                     | 6  |
| 2.1   | Üldandmed, ajalugu, hetkeolukord .....                                                                  | 6  |
| 2.2   | Ala geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus .....                                                | 8  |
| 2.3   | Maavaravaru .....                                                                                       | 9  |
| 3     | KORRASTATAVA ALA ELUSTIKU UURINGUD .....                                                                | 11 |
| 4     | KORRASTAVA ALA KUJUNDAMISE PÕHIMÕTE, KORRASTAMISTEHNOLOGIA VALIK .....                                  | 13 |
| 4.1   | Lähtetingimused .....                                                                                   | 13 |
| 4.2   | Korramistingimused .....                                                                                | 13 |
| 4.3   | Korramistehnoloogia valik, ala kujundamise põhimõte (maastiku kujundamise kava) .....                   | 21 |
| 5     | TEHNILINE KORRASTAMINE .....                                                                            | 24 |
| 5.1   | Karjääri põhjakülje korramine .....                                                                     | 24 |
| 5.2   | Idakülje korramine .....                                                                                | 25 |
| 5.2.1 | Lubjakiviterviku profileerimine külgede korramisel .....                                                | 25 |
| 5.3   | Lõunakülje korramine .....                                                                              | 26 |
| 5.3.1 | Vertikaalsete külgede kujundamine .....                                                                 | 27 |
| 5.4   | Läänepõhja külje korramine .....                                                                        | 27 |
| 5.5   | Karjääri põhja ja tehisaarte korramine/rajamine .....                                                   | 28 |
| 5.6   | Tiigi rajamine .....                                                                                    | 29 |
| 5.7   | Kasutatavad täitematerjalid ja nende kogus .....                                                        | 30 |
| 5.7.1 | Jäätmete kasutamine .....                                                                               | 30 |
| 5.7.2 | Kokkuvõtte külgede (nõlvade) korramisest .....                                                          | 32 |
| 5.8   | Katendi, sh mulla kasutamine ja käitlus, katendi ladustamise andmed, katendipuistangute korramine ..... | 32 |
| 5.9   | Korratatava ala ehitised ja rajatised .....                                                             | 34 |
| 6     | KORRASTATAVA ALA VEEREŽIIM .....                                                                        | 36 |
| 7     | BIOLOOGILINE KORRASTAMINE .....                                                                         | 37 |
| 8     | KORRASTAMISTÖÖDE MAHT JA MAKSUMUS, KASUTATVATE MASINATE ÜLDANDMED .....                                 | 39 |
| 8.1   | Korramisel kasutatavate masinate üldandmed .....                                                        | 40 |
| 9     | KORRASTAMISTÖÖDE KALENDERPLAAN .....                                                                    | 42 |
| 10    | KAEVANDAMATA MAAVARA JA TEENINDUSMAALT VÄLJATAVA MATERJALI ARVESTUS .....                               | 44 |
| 10.1  | Kaevandamata maavara arvestus .....                                                                     | 44 |
| 10.2  | Teenindusmaalt väljatava materjali arvestus .....                                                       | 44 |
| 11    | KORRASTATUD ALA SIHTOTSTARVE JA KÕLVIKULINE JAOTUS .....                                                | 46 |
| 12    | ALA KORRASTAMISJÄRGSE KASUTAMISE RISKID .....                                                           | 47 |
| 13    | KORRASTAMISTÖÖDE KESKKONNAMÕJU .....                                                                    | 48 |

|                            |              |    |
|----------------------------|--------------|----|
| 14 ÜLDISED TÖÖOHUTUSNÕUDED | KAEVANDAMIS- | JA |
| KORRASTAMISTÖÖDEL .....    |              | 49 |
| KASUTATUD MATERJALID ..... |              | 51 |

TEKSTILISAD:

1. Aru-Lõuna lubjakivikarjääri ja Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri korrastamistingimused;
2. Aru-Lõuna lubjakivikarjääri kaevandamise loa nr KMIN-050 koopia;
3. Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri kaevandamise loa nr L.MK/329568 koopia;
4. Hüdroloogiline eksperthinnang;
5. Kaevandamata maavara hilisem kaevandamise võimalikkus ning kaevandamisväärsuse minetanud kaevandamata maavara mahakandmise põhjendus;
6. Kattepinnase puistangute mahud.

JOONISED:

1. Lubjakivi terviku profileerimise eespass.

GRAAFILISED LISAD:

1. Korrastatava maa plaan. M 1:5000;
2. Geoloogilised läbilõiked I-I'...IV-IV'. M<sub>hor</sub> 1:5000; M<sub>vert</sub> 1:200;
3. Tehnilise korrastamise plaan. M 1:5000;
4. Tehnilise korrastamise läbilõiked. M<sub>hor</sub> 1:5000; M<sub>vert</sub> 1:200;
5. Korrastatud maa ja bioloogilise korrastamise plaan. M 1:5000;
6. Korrastatud maa läbilõige I-I'. M<sub>hor</sub> 1:5000; M<sub>vert</sub> 1:200;
7. Maastiku kujundamise kava.

## 1 SISSEJUHATUS

### 1.1 Korrastamisprojekti koostamise lähteülesanne

Maapõueseaduse (vastu võetud 27.10.2016. a. RT I, 17.03.2023, 44) § 81 järgi korrastatakse kaevandatud maa korrastamise projekti (edaspidi *korrastamisprojekt*) kohaselt. Korrastamisprojekti koostamise korraldab kaevandamisloa omaja korrastamistingimustest lähtuvalt. § 84 lg 2 järgi tuleb kaevandatud maa korrastada enne kaevandamisloa kehtivuse lõppemist.

Korrastamistingimused Aru-Lõuna lubjakivikarjääri mäeeraldise kaevandatud maa korrastamisprojekti koostamiseks väljastati mäeeraldise maapõuebüroo juhataja 13.12.2017 korraldusena nr 1-3/17/3037. Korrastamistingimused Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri mäeeraldise kaevandatud maa kaevandatud maa korrastamisprojekti koostamiseks väljastati mäeeraldise maapõuebüroo juhataja 30.01.2019 korraldusena nr 1-3/19/177.

Aktiaselts Kunda Nordic Tsement esitas 15.09.2021 kirjaga nr 1-3/9 (registreeritud keskkonnaotsuste infosüsteemis KOTKAS 20.09.2021 nr DM-117139-1) taotluse Aru-Lõuna lubjakivikarjääri ja Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri korrastamistingimuste täiendamiseks seoses sooviga taaskasutada jäätmeid tagasitäitena karjääride korrastamisel. Keskkonnaamet leidis, et otstarbekas on anda ühtsed korrastamistingimused. Keskkonnaameti maapõuebüroo juhataja 19.04.2023 korraldusega nr DM-117139-18 anti keskkonnalubade KMIN-050 ja L.MK/329568 alusel kaevandatud maa korrastamisprojekti koostamiseks uued korrastamistingimused (Lisa 1). **Korrastamistingimuste kohaselt tuleb kaevandatud maa korrastada veekoguks.**

Aru-Lõuna lubjakivikarjääri keskkonnaluba KMIN-050 (Lisa 2) kehtib 08.08.2004 kuni 05.11.2028. Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri kaevandamise luba nr L.MK/329568 (Lisa 3) kehtib 26.07.2017 kuni 25.07.2032. Mõlema keskkonnaloa omajaks on Aktiaselts Kunda Nordic Tsement, kelle tellimusel on koostatud käesolev korrastamisprojekt.

Aru-Lõuna lubjakivikarjääride korrastamisprojekti koostamise olulisemad alusmaterjalid on:

- Korrastamistingimused (Lisa 1);
- Kaevandamisload (keskkonnaload) (Lisa 2, Lisa 3);
- Aru-Lõuna lubjakivikarjääride ja selle ümbruse põhjavee režiimi muutuse eksperthinnang;
- Korrastataval alal läbi viidud taimestiku, linnustiku, entomofauna ja vee-elustiku inventuurid;
- Korrastatava ala täiendmõõdistuse andmed seisuga 2018. a september.

Korrastamisprojekt on koostatud järgides:

- Maapõueseadust (vastu võetud 27.10.2016. a, RT I, 17.03.2023, 44);
- Määrust „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded,

kaevandatud maa ning selle korrastamise kohta aruande esitamise kord ja aruande vorm ning maa korrastamise akti sisu ja vorm“ (vastu võetud 07.04.2017 nr 12, RT I, 27.06.2022, 26).

Aru-Lõuna lubjakivikarjääride korrastamisprojekti koostajad on OÜ J.Viru Markšeideribüroo mäeinsenerid Tõnis Kattel ja Kaupo Rõivasepp.

## 2 ÜLEVAADE KORRASTATAVAST ALAST

### 2.1 Üldandmed, ajalugu, hetkeolukord

Korraldatav maa asub Lääne-Viru maakonnas Rakvere vallas Andja külas riigile kuuluval katastriüksusel Aru-Lõuna paekarjäär (tunnus: 77002:001:0037; valitseja: Keskkonnaministeerium; volitatud asutus: Maa-amet). Korraldatava ala kogupindala on 411,58 ha ning see moodustub Aru-Lõuna ja Aru-Lõuna II lubjakivikarjääride mäeeraldiste teenindusmaadest, mis on vastavalt pindalaga 394,50 ha ja 17,08 ha. Aru-Lõuna lubjakivikarjääri mäeeraldise pindala moodustab alast 317,34 ha ja Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri mäeeraldise pindala 17,08 ha.

Karjäärid paiknevad Kunda - Rakvere raudtee ja Kunda mõis – Sämi maantee vahelisel alal. Lõuna poolt piirneb ala metsamaaga, põhjapoolt valdavalt endise kaevandatud alaga.

Aru-Lõuna lubjakivikarjäär avati 1961. a ja selle projekteeritud võimsus oli miljon kuupmeetrit mäemassi aastas. Enne seda kaevandati tsemenditoormeks lubjakivi ca 0,5 km põhjapool asuvas Aru-Põhja lubjakivikarjääris. Antud ala on veel osaliselt kasutusel AS Kunda Nordic Tsement tootmismaana (killustikulaod, töökoda, kontor), kuid enamus alast hõlmavad kaks tehisjärve, kus koos kattepinnase puistangutest kõrgemate pinnavormidega on käesolevaks ajaks kujunenud uus looduskeskkond.

Olemasolevas karjääris on jõutud mäetöödega lõunapiirile ja alale on kujunenud 10-20 m sügavune ja üle 300 ha suurune üks Eesti suuremaid paekarjääre. Lähtuvalt ümbritseva maapinna ja mäeeraldise põhja kõrgustest on karjääri sügavus väiksem põhjaosas (maapind 48-49 m, mäeeraldise põhi 37-39 m) ja suurem lõunaosas (maapind 53-55 m, mäeeraldise põhi 32-35 m). Kaevandamine toimub kahe astmega. Kogu seni kaevandatud mäeeraldise ulatuses on väljatud lubjakivi mäenduslikest tingimuste tõttu nii, et karjääri põhja on jäänud 1,5-3 m paksune ehituslubjakivi jääkkiht. Käesoleval ajal väljatakse lõunapoolses osas jääkkihti vee alt. Kesk- ja põhjaosas ei ole veel jääkkihti täielikult väljatud. Enamus varu on väljamata ala edelanurgas Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri mäeeraldisel.

Kuigi kaevandamisega on esialgne ökosüsteem alal hävinenud on aja jooksul hakanud sinna kujunema uute tingimustega kohanev ökosüsteem, mis pakub elukohti ka kaitsealustele liikidele. Karjääri ja selle ümbruse ökosüsteem on detailselt kaardistatud erinevate inventuuride käigus (ptk 3).

Olemasolev karjääri põhi on sile paeplatoo, kus kohati on hakanud kasvama puud ja põõsad (peamiselt ala keskosas). Lõunaosas on vee alt väljatud aladele moodustunud suhteliselt madalad tehisveekogud. Lääneosas on väikesel alal karjääri põhja ladustatud kattepinnast (Foto 1).



Foto 1. Vaade läänest ala ida- ja lõunaosale

Enamus kattepinnasest on siiski ladustatud mitmele poole mäeeraldise ümber (Lisa 6), erinevatest ajajärkudest pärit puistangud paiknevad kohati ka väljapool praegust mäeeraldise teenindusmaad. Sellest tulenevalt on karjääri ümbrus reljeefne, kus mõned kuni 20 m kõrgused puistangud võimaldavad panoraamvaateid ümbruskonnale sulandudes samal ajal keskkonda, sest on aja jooksul looduslikult kattunud taimeestikuga (Foto 2). Vanemaid ja madalamaid puistanguid ei ole enam võimalik ümbritsevast looduskeskkonnast eristada.

Karjääri teenindamiseks on välja ehitatud ulatuslik taristu autoteede, raudteede ja elektrivõrguga.

Karjäärile on juurdepääs kahe autotee kaudu põhjasuunast, mis algavad ca 1,3 km kaugusel paikneva pääsla-kaalumaja juurest. Läänepoolset raudteega paralleelset lühemat asfalteeritud teed kasutatakse peamiselt killustiku transportimiseks ja idapoolsemat läbi endise Aru-Põhja karjääri kulgevat pikemat asfalteerimata teed kasutab peamiselt karjääri tootmistevõimega seotud transport. Tehnoloogilise lubjakivi transportimiseks tsemenditehasesse on Kunda-Rakvere raudteelt rajatud haru, mis omakorda hargneb karjääris kaheks lääne- ja idakülje suunas.





Foto 2. Lääneosa asuv vanem ca 20 m kõrgune katendipuistang

Karjääri elektrivõrk koosneb ajutistest ja alalistest elektriliinidest ning alajaamadest, mis on vajalikud tootmistegevuse ja veekõrvalduse tagamiseks. Lisaks tootmise, veekõrvalduse ja elektrivarustusega seotud rajatistele on karjääris masinate hooldamise ja hoiustamise ning raudteetranspordiga seotud rajatisi.

Veekõrvalduseks on karjääri põhja rajatud kraavide võrgustik, mille kaudu juhatakse karjääri valguv vesi Aru-Lõuna II mäeeraldise põhjaosa juures asuvasse pumplasse. Sealt pumbatakse heljumist puhastunud vesi teenindusmaal asuvasse kraavi, mis suubub 500 m kaugusel asuvasse Toolse jõkke.

Korraldatava maa plaan on toodud graafilisel lisal (Gr. lisa 1).

## 2.2 Ala geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus

Tulenevalt tsemenditootmiseks vajaliku lubjakivi pikaajalisest kaevandamisest on Aru-Lõuna lubjakivikarjääride ala ja selle ümbrust detailsemalt uuritud alates 1951. aastast. Uuringute eesmärkideks on olnud nii kaevandamiseks sobilike lubjakivi varude üldandmete saamine kui ka juba uuritud varude detailsem uurimine tsemenditoormeks sobiliku kivimi kvaliteedinäitajate täpsustamiseks.

Kunda lubjakivimaardla kasuliku kihi moodustavad alam- ja keskordoviitsiumi kivimid, mida katab 0,3...4,2 m paksune kvaternaarisetete kiht, mis koosneb kasvukivist, saviliivast ja lokaalmoreenist. Lubjakivikihtide langus on lõuna suunas 5...6 meetrit kilomeetri kohta, mistõttu suureneb ka karjääri sügavus ja kattekihi paksus selle lõunaosas. Kaevandatava lubjakivikompleksi moodustavad Uhaku ( $O_2uh$ ), Lasnamäe ( $O_2ls2$ ,  $O_2ls1$ ) ja Aseri ( $O_2as$ ) lademe lubjakivid. Tsemendilubjakivi varusse kuuluvad Lasnamäe lademe mõlemad kihid ja osaliselt Uhaku lade. Tsemendilubjakivi kompleksi keskmine paksus on 13 m. Ehituslubjakivi varusse kuuluvad piiratud aladel Lasnamäe lademe mõlemad kihid, mis ei sobi



keemilise koostise poolest tsemenditoormeks ja Aseri lade kogu mäeeraldisel ulatuses. Ehituslubjakivi kompleksi keskmine paksus on 4 m.

Aru-Lõuna lubjakivikarjääride varu asub põhjaveetasemest madalamal ja seetõttu on kaevandamiseks alates kuuekümnendatest aastatest põhjavee taset alandatud ning vett Toolse jõkke suunatud. Enne Aru-Lõuna karjääri avamist asus piirkonna põhjavee tase absoluutkõrgusel ca 48 m. Maapinna absoluutne kõrgus oli karjääri põhjapoolses osas enne kaevandamist 48-49 m, lõunapoolses osas ca 53 m. Karjääris hoitakse põhjavee tase pumpade abil absoluutkõrgusel 35...36 m. Markšeiderimöödistuste andmetel on veetase karjääris sestoonselt kõikunud 34,8...36,5 m vahemikus. Vee juurdevool moodustub põhiliselt Ordoviitsiumi veekompleksi Keila-Kukruse ja Lasnamäe-Kunda veekihi drenimise arvel. Kuna kaevandatud ala on juba niivõrd suur, siis moodustavad lisaks olulise osa väljapumbatavast veest karjääri pinnale langevad sademed /2/.

Karjääri pikaajalise töö vältel on depressioonilehter saavutanud maksimumi. Ümberkaudsete puurkaevude veetasemete mõõtmise andmetest selgub, et vaatamata mitmekümne aasta pikkusele põhjavee väljapumpamisele kuni 20 meetrise alanduse juures ulatub arvestatav, 3–5 m suurune põhjaveetaseme alanemine karjääri piirist keskmiselt kilomeetri kaugusele. Suurem on põhjavee alandus ida ja põhja suunas, väiksem lõuna ja lääne suunas. Põhiline põhjavee liikumise looduslik suund on lõunast põhja poole. Samas suunas alaneb ka põhjavee looduslik tase. Aru-Lõuna karjäärist ligikaudu kilomeetri kaugusel ida pool voolab Kunda jõgi, mis drenib piirkonna põhjavett – jõe veetase asub karjäärist ida pool absoluutkõrgusel ca 43 m, kaugemal kirde pool absoluutkõrgusel 35–40 m /2/.

Põhjavee väljapumpamine on olnud siiski negatiivse mõjuga karjääri ümbruse veetarbijatele, sest lähipiirkonnas on kaevude veetase aja jooksul nii palju alanenud, et veevarustuse tagamiseks on AS Kunda Nordic Tsement finantseerimisel rajatud kuni 1,5 km kauguseni karjääri piirist majapidamistele uued puurkaevud /1/.

Peale vee väljapumpamise lõpetamist karjääri ümber tekkinud depressioonilehter kaob ja veetase tõuseb absoluutkõrgusele ~45 m, sademerohkel perioodil kuni absoluutkõrguseni ~45,5 m /2/. Antud veetase on võetud ka korrastamistöde projekteerimise aluseks.

Korrastatava maa geoloogilised läbilõiked on toodud graafilisel lisal (Gr. lisa 2).

### **2.3 Maavaravaru**

Aru-Lõuna mäeeraldis hõlmab Kunda lubjakivimaardla aktiivseid tarbevaru plokkide 1 (tsemendilubjakivi) ja 2 (ehituslubjakivi) ning Aru-Lõuna II mäeeraldis hõlmab aktiivseid tarbevaru plokkide 21 (tsemendilubjakivi) ja 22 (ehituslubjakivi).

Aru-Lõuna lubjakivikarjääri maavara kaevandamise keskkonnaloale KMIN-050 on seisuga 06.02.2020 märgitud tsemendilubjakivi aktiivseks tarbevaruks ja kaevandatavaks varuks 3165,45 tuh m<sup>3</sup> ning ehituslubjakivi aktiivseks tarbevaruks 6841,47 tuh m<sup>3</sup>. Kogu varu on kaevandatav. Maavarade registri andmetel on seisuga 30.05.2023 Aru-Lõuna lubjakivikarjääri tsemendilubjakivi jääkvaru 2727,35 tuh m<sup>3</sup> ning ehituslubjakivi jääkvaru 6465,91 tuh m<sup>3</sup>.

Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri maavara kaevandamise keskkonnaloale L.MK/329568 on seisuga 06.02.2020 märgitud tsemendilubjakivi aktiivseks tarbevaruks 1623,08 tuh m<sup>3</sup> ning ehituslubjakivi aktiivseks tarbevaruks 387,98 tuh m<sup>3</sup>. Kaevandatav varu kogus on väiksem aktiivsest varust, kuna mäeeraldisega piirnevate kinnistute piiride ja vara puutumatus säilitamise eesmärgil jäetakse kaevetööde käigus osa kattekihhist eemaldamata. Mäeeraldisel kattekihhist koosnev nõlv (hoidetervik) kujundatakse kaevetöödega kaldega 1:1,7 (30°). Nõlvaterviku alla jääv lubjakivi jääb kaevandamata, nõlvaesine lubjakivi kaeveaste jääb vertikaalseks. Hoidetervikute maht on 54 tuh m<sup>3</sup> (tsemendilubjakivi) ja 9 tuh m<sup>3</sup> (ehituslubjakivi). Maavarade registri andmetel on seisuga 30.05.2023 Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri tsemendilubjakivi jääkvaru 1616 tuh m<sup>3</sup> ning ehituslubjakivi jääkvaru 387,98 tuh m<sup>3</sup>.

### 3 KORRASTATAVA ALA ELUSTIKU UURINGUD

AS Kunda Nordic Tsement on seni Eesti esimese kaevandamisettevõttena hakanud koostama oma karjääridele elurikkuse kavasad, et tagada oma kaevandusaladel elurikkuse jaoks häid tingimusi. Uuringutega on tõestatud, et korralikult hallatud karjäärides elurikkus suureneb, sest avatud maastik pakub taime ja loomaliikidele uute territooriumide ja väiksema konkurentsi näol uusi võimalusi. HeidelbergCement Group, kuhu kuulub ka Kunda Nordic Tsement, seadis eesmärgiks 2020. aastaks kõikidele töötavatele kaevandusaladele korrastamiskavade koostamise ning lisaks vähemalt pooltele kaevandus-ja tööstusaladele, mis asuvad kõrge loodusväärtusega alade läheduses, elurikkuse kavade kehtestamise.

Nende eesmärkide saavutamiseks teeb HeidelbergCement koostööd rahvusvaheliselt tunnustatud looduskaitseorganisatsiooniga BirdLife International ning on asutanud elurikkusauhinna Quarry Life Award.

Elurikkuse kavade koostamise aluseks on kolme karjääriala (Aru-Lõuna lubjakivikarjäärid, Ubja põlevkivikarjäär, Mereäärne savikarjäär) taimestiku, loomastiku, linnustiku, entomofauna ja vee-elustiku inventuurid, mis viidi läbi etapiviisiliselt aastatel 2016-2021. Iga inventuuri raames antakse ühtlasi soovitusel (kaitse)väärtuslike liikide ja koosluste majandamiseks ja edasiseks seireks. Kavade koostamisel arvestatakse kaevandamise ning korrastamise plaane ning HeidelbergCement Group elurikkuse kavade koostamise juhiseid. AS Kunda Nordic Tsement elurikkuse kavade koostamist korraldab Eesti Ornitoloogiaühing. Alljärgnevalt on esitatud läbiviidud inventuuride kokkuvõtlikud tulemused, millest on lähtutud ka korrastamistingimuste esitamisel.

2016. a koostati taimkatte ja taimestiku inventuur /3/. Töö käigus tehti järgmised ettepanekud kasvukohtade, kaitsealuste liikide ja võõrliikide majandamiseks:

- Üksiktaimede ja suuremate rühmadena leidis karjääri põhja moodustatud vanal puistangualal karjääri lääneosas Hall käppa (*Orchis militaris*), mis on 3. kaitsekategooria liik käpaliste (*Orchidaceae*) sugukonnast. Liiki võiks ohustada puistangualade katmine mullaga ja metsa kultiveerimine.
- Säilitada inventeeritud pärisaruniidud.
- Enne pumpade seiskumist tuleb vee alla jäävad puud-põõsad eemaldada, soovitatavalt koos mullaga.
- Puittaimestiku taastamisel võõrliikide istutamist vältida. Piirduda üksnes kodumaiste puittaimedega. Kui vähegi võimalik, võiks lasta taimkattel kujuneda loodusliku arengu tulemusena, ilma täiendavate seemnete juurdekülvi või taimede istutamisega.

2017. a teostati kahepaiksete ja kiilide ning nende elupaikade inventuur /5/. Olulisemad järeldused:

- Kahepaiksetest ja kiilidest lähtuvalt samuti eemaldada vee alla jäävad puud-põõsad koos mullaga ning lasta taimkattel kujuneda loodusliku arengu tulemusena, ilma täiendavate seemnete juurdekülvi või taimede istutamiseta.

- Luua kujunevale järvele varieeruva kaldajoone ning kohati madalama veega päikesele avatud osi, mis pakuksid elupaiku rikkalikule elustikule, mh kahepaiksetele ja kiilidele.

2017. a viidi läbi kalastiku inventuur Aru-Lõuna ning Aru-Põhja karjääri järvedes /4/. Inventuuri tulemused, millega saab arvestada korraastamistööde teostamisel:

- Põhjaprofiili kujundamisel võiks jätta sinna erineva suurusega kivisid ja muud pinnasmaterjali.
- Kaldavöönd mitte jätta järsult süvenevaks ja rajada laugjamalt süvenevat kaldajoont, kaldaalal kasvavad puud ja põõsad loovad tulevikus kaladele sobivaid varjealasid.
- Veekogu kalastiku liigirikkuse suurenemine peaks kulgema looduslikult.

2018. a teostati linnustiku inventuur /6/. Inventuuri tulemusel soovitatakse:

- Linnustiku (ja muu elustiku) liigirikkuse seisukohalt on võtmeküsimusega erineva sügavusega (sh madalaveeliste) tsoonide olemasolu, kus veelinnuliigid saaksid toituda ja pesitseda.
- Võimalusel karjääri põhja profileerida nii, et alles jääksid ka tasased paesed veeta alad ja ühtlaselt veekogusse süvenev kaldaala (sobilikud pesitsustingimused kahlajatele).
- Lõunapoolses osas säilitada paeseina.
- Karjääri ümbruse servad vähemalt osaliselt jätta looduslikule taimeestumisele.
- Veekogudesse tuleks võimalusel luua paesed tehissaared tsooni, kus pesitsusajal aktiivset inimtegevust ei toimu.

2019. a teostati imetajate ning nende elupaikade inventuur /7/. Inventuuris toodi välja järgmised soovitused:

- Kuna piirkond kujuneb osaks suuremast rohevõrgustiku tuumalast, siis on oluline inimtegevus suunata kindlatele väiksematele aladele, et vähendada loomade jt elusolendite häirimist.
- Võimalusel tekitada paar laugemat kohta ka ida- ja lõunaserva.
- Jätta paesein lõunaosas (seal, kus jääb veepinnast kõrgemale) tasandamata.
- Nahkhiirte varjevõimaluste mitmekesistamiseks karjääri ümbritsevasse puistutesse paigaldada alt avatud varjekaste.

HeidelbergCement Group poolt asutatud elurikkusauhinna Quarry Life Award konkursside raames toimub rahvusvaheline teadus-ja haridusvõistlus eesmärgiga süvendada teadmisi karjäärade elurikkusest ja leida uusi ideid selle suurendamiseks. Eestist on sellel konkursil osalenud Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli tudengid töödega, mis on käsitletud Aru-Lõuna lubjakivikarjääri kaevandamisjärgset maakasutust, liigirikkuse taastamist jm /8/.

## **4 KORRASTAVA ALA KUJUNDAMISE PÕHIMÕTE, KORRASTAMISTEHNOLOOGIA VALIK**

### **4.1 Lähtetingimused**

Korramistehnoloogia valiku ja ala kujundamise põhimõtte väljatöötamise aluseks on Aru-Lõuna lubjakivikarjääri ja Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri ühtsed korramistingimused (Lisa 1), mäeeraldise geoloogilised ja hüdrogeoloogilised tingimused, olemasolev olukord, alal teostatud inventuurid ja hüdrogeoloogiline eksperthinnang ning majanduslikud kaalutlused.

Taimestiku, loomastiku, linnustiku, entomofauna ja vee-elustiku inventuurides esitatud lähtetingimused (soovitused) korramiseks (ptk 3) on kokkuvõtvalt järgmised:

1. Inimtegevus koondada kindlatele väiksematele aladele, et vältida loomade ja lindude häirimist.
2. Tagada võimalikult mitmekesine maastik, kus on eri liikide varje- ja toitumisalad ning loomadele ligipääsetavaid veekogusid. Veekogusse jätta tehissaared ning erineva sügavusega varieeruvad kaldajoont ja alasid, mis pakuvad elupaiku rikkalikule elustikule (linnud, kiilid, kahepaiksed, kalad).
3. Kohati säilitada vertikaalset paeseina.
4. Karjääri põhjast eemaldada enne veega täitumist puud ja põõsad.
5. Lasta taimkattel ja vee-elustikul kujuneda loodusliku arengu tulemusena.

Ala korramisjärgse veerežiimi prognoosimiseks on vastavalt korramistingimustele koostatud Maavarauuringud OÜ poolt eksperthinnang /2/. Pärast pumpamise lõpetamist kaevandamise ajal kujunenud alanduslehter kaob, põhjaveetase hakkab tõusma saavutades peaaegu kaevandamiseelse seisuga. Eksperthinnangu arvutuste kohaselt tõuseb karjääri kujunevas veekogus veetase absoluutkõrgusele ~45 m ja selleks läheb aega ligikaudu kuus aastat. Sadamerikkal ajal võib veetase tõusta lisaks 0,5 m ehk absoluutkõrgusele ~45,5 m. Veekogu moodustumisega ei kaasne ülejutust ümbritseval alal.

### **4.2 Korramistingimused**

Alljärgnevalt on toodud Aru-Lõuna lubjakivikarjääri ja Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri ühtsed korramistingimused (Lisa 1) ja vastavalt tingimustele projekteeritud korramise valik.

#### *1.1.1 Korramatud maa sihtotstarve*

*1.1.1.1 Korramatud maa sihtotstarve määratakse vastavalt Vabariigi Valitsuse 23.10.2008 määrusele nr 155 „Katastriüksuse sihtotstarvete liigid ja nende määramise kord“*

*1.1.1.2 Kaevandatud maa korramada veekoguks. Seejuures tuleb silmas pidada, et Aru- Lõuna lubjakivikarjääri mäeeraldis ja Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri mäeeraldis moodustaksid ühtse veekogu*

Aru-Lõuna lubjakivikarjäärid korrastatakse ühtseks tehisveekoguks. Tehisveekogusse rajatakse rannaalad ja tehissaared. Korrastatud maa sihtotstarve määratakse maakatastriseaduse alusel.

*1.1.2 Uute pinnavormide nõlvade ja kaevandatud maa kujundamise nõuded*

*1.1.2.1 Korrastatud ala reljeef ja pinnavormid peavad olema võimalikult looduslähedased*

*1.1.2.2 Tagada, et korrastatud ala ei kujutaks oma iseärasustest tulenevalt ohtu seal liikuvatele inimestele või loomadele ning maastiku üldilme oleks esteetiliselt vastuvõetav*

*1.1.2.3 Karjääri küljed tuleb kujundada nii, et oleks välditud varingud, erosioon ning karjääri küljed tuleb katta taimestikule sobiva pinnasega*

*1.1.2.4 Võib kaaluda osade astangute ja järsakute pinnasega katmata jätmist, kuid need tuleb puhastada ebapiisivatest osadest nii, et varinguoht puudub ning järsk külk oleks tõkestatud piirdega. Selliselt alade jätmine peab olema kooskõlas maastiku kujundamise kavaga*

*1.1.2.5 Veekogu äärde, sobivasse kohta rajada paadisild ja rannaala, kuid vaid juhul, kui kohaliku omavalitsuse üksus on valmis korraldama kaevandatud maa korrastamise käigus loodava rannaala avaliku kasutuse ning heakorra*

Karjääri veepealsed küljed korrastatakse kaldega 1:2 (vastab kaldele 26°) ja veealused kaldega 1:5 (vastab kaldele 12°). Osa külgedest jäetakse järsuks ning tõkestatakse ülevalt piirdega (vt 5.3.1). Tehisveekogu põhjaküljele rajatakse kaks rannaala (vt 5.1) ning paadisild (vt 5.1).

Aru-Lõuna lubjakivikarjääri esimeste korrastamistingimuste andmise menetluses on Sõmeru Vallavalitsus nõustunud oma 06.11.2017 korraldusega nr 254 korrastamistingimuste väljastamisega tingimusel, et korrastamisel rajatakse tekkiva tehisejärve äärde sobivasse kohta paadisild ja rannaala. Aru-Lõuna lubjakivikarjääri rajatav rannaala on kajastatud ka Rakvere valla üldplaneeringu 2021 eelnõus. Rakvere vallavalitsus ei avaldanud oma arvamust Aru-Lõuna lubjakivikarjääri mäeeraldise ja Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri mäeeraldise korrastamistingimuste muutmise eelnõu kohta. Eelnevale tuginedes võib eeldada, et kohalik omavalitsus on valmis korraldama kaevandatud maa korrastamise käigus loodava rannaala avaliku kasutuse ning heakorra.

*1.1.3 Mulla kasutamise ja käitluse nõuded*

*1.1.3.1 Selgitada välja nõlvade, kasvukihiga ja/või mullaga katmise vajadus, Kasvukiht ja/või mulla katmise vajaduse korral fikseerida mäeeraldise teenindusmaa piires korrastamiseks vajaliku kasvukihi ja/või mulla kogus ja lisada kasvukihi ja/või mulla kvaliteedi nõuded*

*1.1.3.2 Kirjeldada ja põhjendada valitud mullakäitus. Vajadusel fikseerida korrastamistöödel puudujääva mulla kogus*

*1.1.3.3 Metsaalaks silutud pinnase ülemine 0,5 m paksune kiht peab sisaldama peenet (materjal terasuurusega kuni 1 mm), vähemalt 25% (massi järgi) ega tohi sisaldada kive (läbimõõduga üle 10 mm) enam kui 40%.*

Mulla kasutamine ja käitlus ning vajalik mulla kogus on toodud peatükis 5.8. Mäeeraldise teenindusmaal on taimestik taastunud looduslikult ning eraldi metsastamist ei planeerita.

#### *1.1.4 Veekogu rajamise nõuded*

*1.1.4.1 Kaevandatud alale ei tohi peale korrastamist jätta äravooluta sulglohke*

*1.1.4.2 Veekogu kaldad tuleb kujundada võimalikult lauged ning tagada, et need ei kujutaks ohtu seal liikuvatele inimestele*

*1.1.4.3 Korrastamise käigus rajatava veekogu sügavus kujundada valdavalt üle 2 m*

*1.1.4.4 Korrastamise käigus rajatava veekogu põhi kujundada lauge ja ühtlane*

*1.1.4.5 Korrastamise käigus rajatava veekogu äärde jätta kallasrada, mis on looduslähedase ilmega*

*1.1.4.6 Korrastamise käigus rajatava veekogu ümbrus tuleb tasandada, et see ei oleks inimestele ega loomadele ohtlik*

*1.1.4.7 Veekogu nõlvad/kaldad tuleb kujundada nii, et oleks välditud varingud, erosioon*

*1.1.4.8 Veekogu nõlvad ei tohi olla järsemad, kui looduslik varisemisnurk. Korrastamise käigus rajatava veekogu nõlvad rajada nõlvusega ülevalpool veetaset suhtega vähemalt 1:2, allpool veetaset 1:5. Võimaluse korral jätta eespool mainitud nõlvad laugemad. Kui projektiga planeeritakse veekogule supluskoht, siis peavad veealused nõlva kalded olema supluskohas vähemalt suhtega 1:8*

Veekogu rajamisele esitatud nõuetega on projektis arvestatud. Osa veekogu nõlvadest kujundatakse kaldega 1:2 (veepealne, 26°) ja 1:5 (veealune, 12°), ujumiskohas 1:8 (10°). Osa külgedest kujundatakse järsuks ning tõkestatakse piirdega, et tagada ohutus. Ümber veekogu jäetakse kallasrada. Veekogu sügavus kujuneb valdavalt üle 2 m.

#### *1.1.5 Bioloogilise korrastamise nõuded*

*1.1.5.1 Enne haljastuse rajamist korrastatav maa siluda. Haljastusalaks ette nähtud ala võib jääda laineliseks, nõlvanurgaga alla 8°. Korrastamisprojektis anda bioloogilise korrastamise lahendus, sealhulgas määrata kasutatavad puuliigid ja vajalik istikute arv*

*1.1.5.2 Karjääriala haljastamisel tuleb vältida võõrliikide kasutamist ning piirduda kodumaiste puittaimedega*

*1.1.5.3 Võimalusel lasta taimkattel kujuneda loodusliku arengu tulemusel, ilma täiendavate seemnete juurdekülvi või taimede istutamisega. Korrastamistegevuste planeerimisel on otstarbekas arvestada juba*



*teenindusalal olevate väärtuslike kooslustega ning võtta kasutusele vajalikud meetmed vastavate koosluste säilitamiseks ja taastamiseks*

Tulenevalt korrastataval alal põhilisi floora ja fauna rühmasid käsitlevate inventuuride soovitustest ja korrastamistingimustest (p 1.1.5.3) ei ole käesolevas projektis bioloogilise korrastamise töid projekteeritud, v.a rohuseemnete külv (vt ptk 7). Taimestikul, loomastikul, vee-elustikul, linnustikul lastakse areneda looduslikult luues selleks eelnevalt võimalikult soodsad (mitmekesised) tingimused tehnilise korrastamise käigus. Samuti arvestatakse teenindusmaal juba looduslikult taastunud aladega ja välja kujunenud väärtuslike kooslustega.

#### *1.1.6 Kaitsealustele liikidele sobilike alade rajamise nõuded*

##### *1.1.6.1 Korrastamisprojekti koostamisel arvestada karjääri alal läbi viidavate taimestiku, linnustiku, entomofauna ja vee-elustiku inventuuride tulemustega*

Kasutatud inventuuride kokkuvõte on toodud peatükis 3.

##### *1.1.6.2 Korrastamistööd tuleb alustada enne pesitsusaja algust, et alale pesitsema tulevad linnud leiaksid endale juba aegsasti uue sobiva koha (pesitsusperioodi alguseks loeb Keskkonnaamet 15. märtsit)*

Projektis on arvestatud korrastamistingimustes toodud pesitsusperioodi kuupäevaga.

##### *1.1.6.3 Karjääri korrastamisel veekoguks on linnustiku (ja muu elustiku) liigirikkuse seisukohalt võtmeküsimusega erineva sügavusega (sh madalaveeliste) tsoonide olemasolu, kus veelinnuliigid saaksid toituda ja pesitseda*

Tekkiva tehisveekogu sügavus on valdavalt vahemikus 5...12 m. Madalaveelised alad on projekteeritud Aru-Lõuna lubjakivikarjääri mäeeraldise lääneküljele. Tehisveekogusse on projekteeritud ka tehissaarte rajamine (ptk 5.5).

##### *1.1.6.4 Lõunapoolse paeseina peab säilitama praegusele sarnasel kujul (kui see ohutust ei kompromiteeri), st. mitte seda pinnasega katta ega taimestada. Panga orvades saavad linnud (õõnetuvi, ronk, sõtkas jt) edasi pesitseda*

Tulenevalt kaevandamisega kujunenud olukorrast, kus lõunanõlvas on juba alustatud külje täitmist, ei saa kogu lõunakülje olemasolevat paeseina praegusele sarnasel kujul säilitada. Projektis on piiripunktide 19-21 vahele projekteeritud nõlva täitmine ning piiripunktide 18-19 vahele järsu seina kujundamine, kus linnud saaksid pesitseda (ptk 5.3).

##### *1.1.6.5 Veekogudesse tuleb luua paesed tehissaared kajakatele, tiirudele ja partlastele ning planeerida need tsooni, kus pesitsusajal aktiivset inimtegevust (nt skautisõit, kalapüük, ujumine vms) ei toimuks*

Tehissaared on projekteeritud tehisveekogu keskele ja lääneossa (Aru-Lõuna lubjakivikarjääri), vt ptk 5.5.

*1.1.6.6 Põhjaprofili kujundamisel tuleb jätta sinna erineva suurusega kivisid ja muud pinnasmaterjali. On hea, et kaldavöönd ei jää järsult süvenevaks ja on plaanis rajada laugjamalt süvenevat kaldajoont, kaldaalal kasvavad puud ja põõsad loovad tulevikus kaladele sobivaid varjealasid. Parimaks võimaluseks hõljuvate saviosakeste vähendamiseks veekogu põhjas tuleb see katta liiva või peenkruusaga*

Tehisveekogu põhjaks on peamiselt sile paeplato, kus teed ja kraavid, sobimatu kivimaterjal ja väiksemad sõelmete kuhilad või vallid moodustavad soodsamad tingimused mitmekesisema põhjaelustiku tekkimiseks. Arvestades tulevase veekogu suurust (328 ha), siis kogu tehisveekogu põhja katmine liiva või peenkruusaga ei ole majanduslikult otstarbekas, kuna selleks oleks vaja ~330 tuh m<sup>3</sup> materjali, arvestades kihi paksusega 0,1 m. Veekogu põhja katmist liivaga teostatakse osaliselt rannaaladel.

*1.1.6.7 Võimalusel säilitada ühendus Toolse jõega*

Ühendus Toolse jõega ei ole võimalik, kuna tekkiva tehisveekogu veetase jääb madalamale Toolse jõe veetasemest.

*1.1.6.8 Botaanilises inventuuris soovitatakse enne pumpade seiskumist eemaldada vee alla jäävad puud-põõsad koos mullaga (sest vette jääv taimne mass hakkab kõdunema, halvendab sellega vee kvaliteeti) ning lasta taimkattel kujuneda loodusliku arengu tulemusena, ilma täiendavate seemnete juurdekülvi või taimede istutamiseta (Kukk ja Kull 2016). Samad soovitused võib anda kahepaiksetest ja kiilidest lähtuvalt. Lisaks tuleb luua kujunevale järvele varieeruva kaldajoone ning kohati madalama veega päikesele avatud osi, mis pakuksid elupaiku rikkalikule elustikule, mh kahepaiksetele ja kiilidele. Sellist tegevust saab lugeda varem karjääri asemel laiunud märgalade kadumist vähemalt mingil määral kompenseerivaks*

Tehisveekogu põhja kujundamist on kirjeldatud peatükis 5.5.

*1.1.6.9 Ammendunud karjääriosadesse tuleb juba kaevandamise ajal rajada putukatele meelepäraseid kooslusi, et pakkuda lisa toitumisvõimalusi nahkhiirtele. Eriti sobivad püstseinte ja puistute läheduses olevad alad. Nahkhiirte varjevõimaluste mitmekesistamiseks kujundada olemasolevatesse hoonetesse (katusealused, seinapraod) varjekohad, takistades inimeste ligipääsu nt sulgedes suuremad avad. Karjääri ümbritsevatesse puistutesse paigaldada alt avatud varjekaste (sobiva tehnilise lahenduse leidmiseks konsulteerida käsitiivaliste eksperdiga), mida nahkhiired saavad kasutada ka pärast kaevanduse täitumist veega. Püstloodsed paepaljandid aitavad nahkhiirtel orienteeruda ja pakuvad suviseks varjeks sobivaid pragusid. Aru-Lõuna karjääri korrastrastamisel*

*tuleb jätta paesein lõunaosas (seal, kus jääb veepinnast kõrgemale) tasandamata. Võimalusel kaaluda nahkhiirtele talviseks varjeks sobiva tehiskoopa rajamist. Puistute rajamisel kasutada muuhulgas putukaid ligimeelitavaid ja õõnsusi andvaid liike (pajud, vaher, pärn, haab, saar, mänd jt), et nahkhiirtel oleks toitu ja elukohti.*

Karjääri küljed kujundatakse osaliselt ka püstloodseteks. Projekti koostamise käigus on vastavalt käsitletavale punktile konsulteeritud käsitiivaliste eksperdiga nahkhiirtele tehislake varjepaikade rajamise võimaluste ja soovitude väljaselgitamiseks (ptk 7). Ümber kujunevat tehisjärve on juba toimunud looduslik iseeneslik taimestumine nii madal- kui kõrghaljastuse osas. Puude istutamist ei teostata. Bioloogilist korrastamist on kirjeldatud peatükis 7.

*1.1.6.10 Hetkel pääseb karjääri sisse ja sealt välja vaid üksikutest kohtadest. Suures osas on püstloodsed paeseinad, kust ei saa üles ega alla. Tekitada paar laugemat kohta ka ida- ja lõunaserva*

Korrastatava maa külgede korrastamist kirjeldatakse peatükkides 5.1, 5.2, 5.3, 5.4. Ida- ja lõunaserva on projekteeritud laugemad kohad külje täitmise ja lubjakivi astangu profileerimise teel.

*1.1.6.11 Oluline on inimtegevus suunata kindlatele väiksematele aladele, et vähendada loomade jt elusolendite häirimist*

Inimtegevus (rannaalad, paadisild) on suunatud korrastatava maa põhjaküljele (piiripunktide 1-10 vahele).

*1.1.6.12 Põhimõtteliselt leidub uuringualal tolmeldajatele sobivaid elupaiku piisavalt (nii kimalastele pesakohti kui ka päevaliblikate röövikutele eri liiki toidutaimi), kuid puudu on neile toitumiseks sobivatest õiterohketest rohumaaedest. Kuna suur osa loendatud tolmeldajatest kohati aheraine hunnikutel, siis võiks juba praegu ammendunud karjääriosasse ja teenindusteede pervedele külvata laiguti nii ussikeele kui ka kollase ja valge mesika seemneid. Osa seesuguseid kogumikke peaks rajama olemasolevate niitude lähedusse. Samuti võiks teepervedele ja kamardumata rohumaaedele külvata aas- ja keskmist ristikut*

Projektis on planeeritud ussikeele kui ka kollase valge mesika ning aas- ja keskmise ristiku seemnete külvamine (ptk 7).

*1.1.6.13 Olemasolevaid rohumaid tuleks võimaluse korral võsastumise ärahoidmiseks ja liigirikkuse säilitamiseks, soovitatavalt kord kahe aasta järel niita, seejuures peaks niitmine toimuma ajalise nihkega – osa alasid ühel ja osa teisel aastal. Tolmeldajate liigirikkuse tõstmiseks ja seisundi parandamiseks on soovitatav kuni karjääri ammendumiseni niiduilmeliste rohumaaed osakaalu karjäärialal suurendada*

Projektis arvestatakse olemasolevate rohumaaed niitmisega (ptk 7).

*1.1.6.14 Rohumaade-niitude rajamisel külvata liigirikast Põhja-Eestile omaste õitsvate niidutaimede seemneid, et toetada võimalikult palju erinevaid liike tolmeldajaid ning tagada õite olemasolu kogu suveperioodil. Kindlasti ei tohi elupaikade rajamisel istutada ega külvata võõrliike või kasutada pestitsiide*

Säilitatakse olemasolevad rohumaad-niidud. Katendi- ja sõelmete vallide pealsed alad on kas juba rohtunud või jäetakse looduslikult taimestuma. Osaliselt külvatakse punktis 1.1.6.12 nimetatud rohttaimede seemneid.

*1.1.6.15 Metsaalade, puisniidu ja rohumaade rajamisel peab silmas pidama, et nad paigutuksid maastikus vaheldumisi (mosaiikselt) – puistud pakuvad olulist tuulevarju niitudel toimetavatele putukatele (tuule suhtes on eriti tundlikud suured päevaliblikad). Puistute rajamisel istutada ka kevadel vara õitsvaid puuliike (pajud-remmelgad ja vahtrad), et talvitumast tulnud tolmeldajatel oleks piisavat süüa enne niidutaimede õitsemise algust*

Olemasolevad metsaalad, puisniidud ja rohumaad säilitatakse. Uusi ei planeerita.

*1.1.6.16 Veekogu kallaste serva tuleb rühmiti istutada (vara)kevadadel õitsvaid puid nagu pajud-remmelgad, mis pakuvad talvitumast tulnud tolmeldajatel rohkelt süüa*

Pajud-remmelgad ja vahtrad kasvavad juba praegu ümber aktiivse karjääri-ala. Need on ka ühed esimesed puuliigid, mis iseeneslikult tehisveekogu ümbruses kasvama hakkavad. Seega ei ole vajadust neid eraldi istutada.

*1.1.6.17 Karjääri korrastrastamisel tuleb maastiku mitmekesisistada piirkonniti klibuhunniku kuhjadega ja lasta neil ajapikku looduslikult taimestuda. Kuhjatised kattuvad peagi hea levimisvõimega prahitaimedega, nt põldohakas ja ussikeel, mis on väga head toidutaimed tolmeldajatele; kuhjatised pakuvad ühtaegu ka pesapaiku paljudele kimalastele (nt kivikimalane)*

Karjääri lääne-, lõuna- ja idaserva on projekteeritud lubjakiviterviku profileerimine (vt ptk 5.2.1), mille tulemusena tekib umbes 1:2 kaldega lubjakivist astmetega külg kuni tehisveekoguni. Astmeid ei kaeta ning need jäävad ilmastiku toimele iseeneslikult murenema tekitades lubjakiviklibuse astmelise külje. Tehissaartele tekitatakse samuti lubjakiviklibuseid alasid/kuhjatisi.

#### 1.1.7 Jäätmetega täitmisele esitatavad nõuded

*1.1.7.1 Korrastrastamiseks jäätmete kasutamisel (täitmisel) tuleb korrastrastamisprojekti põhjendada püsijäätmete kasutamise vajadus ja kogus. Püsijäätmete kasutamisel tuleb järgida keskkonnaministri 21.04.2004 määrust nr 21 „Teatud liiki ja teatud koguses tavajäätmete, mille vastava käitlemise korral pole jäätmeloa omamine kohustuslik, taaskasutamise või tekkekohas kõrvaldamise nõuded“*

- 1.1.7.2 Korrastamisprojektis tuleb välja tuua info kasutatavate jäätmeliikide kohta (sh vastavad jäätmekoodid)*
- 1.1.7.3 Korrastamisel tuleb tõendada jäätmete ohutus keskkonnale ja jäätmete sobivus täitematerjalina kasutamiseks*
- 1.1.7.4 Jäätmetest tuleb võtta proovid ning analüüsida leostuvust, pH-d ja keskkonnale ohtlike ainete sisaldusi. Kui kasutatakse jäätmeid, mille hulgas võib leiduda mittemineraalseid jäätmeid, ehk võõriseid (nt plast, klaas, kile, puit, metall, kumm jmt), ei tohi võõriste sisaldus olla suurem kui 3%*

Jäätmeid kasutatakse nõlvade ja tehissaarte korrastamiseks veepealses osas. Jäätmete kasutamise vajadus tuleneb asjaolust, et kaevandamisel tekkivate sõelmetele on leitud uued kasutusvõimalused ning need ei jää enam olulises mahu karjääri kasutult seisma. Jäätmete kasutamist on täpsemalt kirjeldatud peatükis 5.7.1.

#### *1.1.8 Lisatingimused*

- 1.1.8.1 Korrastamisprojektile eelnevalt tuleb koostada eksperthinnang, mis käsitleks Aru-Lõuna lubjakivikarjääri mäeeraldise ja selle ümbruse põhja- ja pinnavee režiimi lähtuvalt planeeritavatest korrastamistöödest ja kasutusest peale korrastamist. Hinnangus käsitleda pumpamise lõpetamise mõju ümbritsevale loodusele ja asustusele*
- 1.1.8.2 Enne karjäärist vee välja pumpamise lõpetamist tuleb vee alla jäävad puud ja põõsad karjääri põhjast eemaldada*
- 1.1.8.3 Korrastamistöödel tuleb lähtuda asjakohases mahu ja korrastamistöödele kohaldatavatest keskkonnalubadele HARM-051 ja L.MK/329568 kantud kõrvaltingimustest*
- 1.1.8.4 Korrastamisprojektis põhjendada kasutatava tehnoloogia valikut lähtuvalt korrastamistingimustest, keskkonnatingimustest ja majanduslikest kaalutlustest*
- 1.1.8.5 Mäeeraldise ja selle teenindusmaa piiridesse kuuluvalt alalt tuleb likvideerida kõik keskkonnaohtu ja ala hilisematele kasutajatele ohtu kujutada võivad seadmed ja ehitised*
- 1.1.8.6 Kaevandatud maa korrastamisprojekt koostada vastavalt keskkonnaministri 07.04.2017 määruses 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“ esitatud nõuetele*

Experthinnang Aru-Lõuna lubjakivikarjääri mäeeraldise ja selle ümbruse põhjavee režiimi muutus lähtuvalt karjääri korrastustöödest ja hilisemast kasutusest valmis 2018. aastal (Lisa 4). Enne karjäärist vee välja pumpamise lõpetamist eemaldatakse vee alla jäävad puud ja põõsad, sh muu orgaanika. Korrastamistöödel järgitakse ka keskkonnalubade HARM-051 ja L.MK/329568 kõrvaltingimusi.

### **4.3 Korrastamistehnoloogia valik, ala kujundamise põhimõte (maastiku kujundamise kava)**

Korrastamistehnoloogia valikul on lähtutud põhimõttest võimalikult vähe muuta looduslikult taastunud piirkondi nähes ette minimaalses mahus töid ala ohutuks ja otstarbekaks ning eesmärgipäraseks kujundamiseks. Ala suure pindala tõttu on ka tööde mahud suured ja seepärast on projekteeritud tööd nii, et vastava piirkonna korrastamiseks kasutakse sellele võimalikult lähedal leiduvat materjali vältides pikki transpordivahemaid.

Parema ülevaate saamiseks korrastamisega kujundatavast maastikust on graafilisel lisal 7 esitatud maastiku kujundamise kava.

Tulenevalt kaevandamise sügavusest ja hüdrogeoloogilistest tingimustest kujuneb enamusele korrastatavast alast 5...12 m sügavune veekogu. Arvestades alale peamisi juurdepääsuvõimalusi on aktiivsemaks inimtegevuseks sobilik kujundada veekogu ja selle kallas karjääri põhjapoolses osas, kuhu on ligipääs ca 1,3 km pikkuse asfalteeritud tee kaudu. Tee algab praeguse karjääri pääsla-kaalumaja lähistelt ja see jääb omaette kinnistule, mille sihtotstarve on transpordimaa (Killustiku, tunnus 77002:001:0174). Eraldi juurdepääs on ka teise, kirdesuunast tuleva tee kaudu. Kuigi selle viimane karjääri suunduv lõik on samuti omaette kinnistul, mille sihtotstarve on transpordimaa (Järvevahe, tunnus 77002:001:0176), siis antud tee ei ole asfalteeritud ja on kokkuvõttes märksa pikem kulgedes lisaks suures osas läbi kinnistu, mis on kasutusel tootmismaana (Põhja-Aru, tunnus 77002:001:0173). Seega seda teed ei ole otstarbekas kasutada tulevikus korrastatud alale juurdepääsuks.

Karjääri põhjaosas saab kirjeldatud kahe tee vahelisele alale rajada parkla, rannaala ja paadisilla (Foto 3, Gr. lisa 7). Parkla rajamiseks on sobilik koht vahetult teenindusmaa piiril asfalteeritud tee ääres, kus asub vana töökoda. Hoone lammutatakse ja selle esist platsi saab kasutada parklana. Antud platsi juurest kulgeb idasuunas pinnastee, mida mööda on võimalik jalgsi liikuda ca 200 m kaugusele karjääri servani, mille juurest algab rannaala. Arvestades ligipääsuvõimalusi ja paiknemist ilmakaarte suhtes on rannaalaks sobilik kujundada mäeeraldise piiripunktide 5-7 vaheline ~425 m pikkune ala. Paadisilla rajamiseks saab ette valmistada parklast ca 80 m kaugusel asuva ala, mäeeraldise sopis vahetult sissesõidutee kõrval, kus olemasolev maapind on ca 1 m kõrgemal tulevase tehisejärve veetasemest.



Foto 3. Kahe sissesõidutee vaheline ala karjääri põhjaosas, kuhu on planeeritud koondada korrastatud alal aktiivsem inimtegevus

Kirdepoolsest juurdepääsuteest ida suunas (mäeeraldise piiripunktide 8-10 vahel, ~600 m) on projekteeritud samuti rannaala.

Ülejäänud veekogu ümbrus jääb aktiivsemast inimkasutusest välja, kuid lähtuvalt korrastatamistingimustest kujundatakse nii, et seal oleks võimalik inimestel jalgsi liikuda. Seejuures lääneküljel olemasolevat situatsiooni oluliselt ei muudeta, kuid põhja-, lõuna- ja idaküljel tuleb liikumise võimaldamiseks ja ohutuse tagamiseks teostada suuremas mahus töid. Umbes 1/3 idaküljest kujundatakse kuni mäeeraldise põhjani laugeks. Ülejäänud idaküljele, kus mäeeraldise ja teenindusmaa piirid valdavalt kattuvad, tuleb jätta tervik ja kujundada see veepealses osas laugeks.

Lõunaküljel, piiripunktide ~19-21 vaheline külg kujundatakse kuni karjääri põhjani laugeks. Piiripunktide 18-19 vaheline külg jäetakse vastavalt lähtetingimustele vertikaalseks. Ülejäänud lõunakülg kujundatakse veepealses osas laugeks (lubjakivi profileerimine) või jäetakse lühikestel lõikudel vertikaalseks.

Lõunakülje mõlemad otsad ja läänekülje kahe mäeeraldise vaheline osa lühikestel lõikudel jäetakse vastavalt lähtetingimustele vertikaalseks. Lääneküljel, kus mäeeraldise ja teenindusmaa piirid kattuvad, jäetakse sarnaselt idaküljega tervik, kus ainult veepealne osa kujundatakse vertikaalseks. Ülejäänud läänekülg kuni sissesõiduteeni säilib valdavalt olemasoleval kujul. Veealuses osas tuleb kujundada laued nõlvad kuni tehissaarteni.

Kõik suuremad katendi puistangud jäävad senisel kujul maastikku ilmestama võimaldades ümbruskonnale panoraamvaateid (Gr. lisa 7). Ühest küljest on enamus neist juba sulandunud ümbritsevasse maastikku ja teisest küljest ei ole ka majanduslikult otstarbekas neid näiteks transportida karjääri külgede täiteks töö suure mahu (kulu) tõttu.

Karjääri põhjaprofiili ei ole vaja ümber kujundada arvestades seda, millisena seda on seni hoitud (valdavalt sile paeplatoo). Peale põhja jääkvaru väljamist tuleb lisaks erinevatele rajatistele (hooned, seadmed, elektriliinid, raudtee jm) karjääri põhjast eemaldada puud ja põõsad. Lääneosas on karjääri põhjal vanemad katendipuistangud, mis on osaliselt kaetud puudega. Sellisel kujul säilitades moodustuvad nendest tulevaste tehisejärve saared (veepiirist allpool puud eemaldatakse). Puistangute ja karjääri läänekülje vaheline ala, kus praegu asub raudtee ja väljaveotee on valdavalt



sellise kõrgusega platoo, kuhu kujuneb peale karjääri veega täitumist madalaveeline ala, mis võimaldab mitmekesist elukeskkonda lindudele, kahepaiksetele, kaladele.

Lähtuvalt korrastamistingimustest ja erinevate inventuuride kokkuvõtetest ei ole planeeritud bioloogilise korrastamise töid taimestiku ja puude täiendavaks uuenduseks, vaid taimkattel lastakse areneda looduslikult. Aladel, mis ei ole veel taimestunud, külvatakse ussikeele kui ka kollase valge mesika ning aas- ja keskmise ristiku seemneid.

Arvestatud on ka teenindusmaal olevate väärtuslike kooslustega nii, et need korrastamistegevusel säiliks.

Ala lääneosas on enamjaolt katendipuistanguga kattuval alal teenindusmaaga ümbritsetud eraldi kinnistu (Kalmu, tunnus 77002:001:0112), mis ei kuulu teenindusmaa koosseisu. Korrastamistöid sellel kinnistul ei ole planeeritud. Juurdepääs kinnistule säilib mööda korrastatud läänekülge ja/või läänepoolt Raaga talu kaudu.

## 5 TEHNILINE KORRASTAMINE

Tehnilise korrastamise etapi käigus teostatakse ala pinnavormide kujundamine korrastamistingimustele ja kaevandamisjärgsele maakasutusele vastavaks. See hõlmab peamiselt karjääri põhja, külgede ja ümbritseva ala pinnavormide kujundamistööd aga ka olemasolevate rajatiste likvideerimist, ümberehitamist ja uute rajamist. Korrastatav ala peab olema korrastatud selliselt, et ala reljeef ja pinnavormid oleksid võimalikult looduslähedased, sobituksid ümbritsevasse keskkonda ning oleksid ohutud seal liikuvatele inimestele ja loomadele.

Tehnilise korrastamise plaan koos selgitavate skeemidega on toodud graafilisel lisal 3. Korrastamistööd ja vastavad mahud on projekteeritud eeldusel, et kaevandataval alal ammendatakse kogu varu v.a korrastamisel jäetavate tervikute, tehissaarte jt objektide tarvis, mis on eraldi projektis välja toodud.

### 5.1 Karjääri põhjakülje korrastamine

Karjääri põhjaküljele piiripunktide 1...3 vahelisele alale on planeeritud paadisilla jaoks sobiliku koha kujundamine (Gr. lisa 3). Siinjuures on arvestatud, et kaevandamise ja korrastamise käigus valmistatakse ette paadisilla rajamiseks sobiv kaldapealne ja veekogu kallas, kuid paadisilla jaoks vajalikud elemendid (sillamoodulid, ujuvkai jm) paigaldamine ei toimu kaevandamisloa omaniku (korrastamistööde teostaja poolt). Nii nende kui muude paadisilla juurde kuuluvate rajatiste hulk ja parameetrid sõltuvad kasutatavate ujuvvahendite suurusest ja arvust, mida korrastamisprojekti koostamise hetkel teada ei ole. Eeldatakse, et nende vajaduste välja selgitamine ja vastavate rajatiste paigaldamine toimub pärast tehisveekogu täitumist paadisilla haldaja poolt.

Arvestades mäeeraldise piire tuleb paadisilla jaoks sobiliku kaldapealse kujundamiseks jätta kaevandamata ca 3000 m<sup>2</sup> suurune kolmnurk (plokk 2 aT varu, maht 15 tuh m<sup>3</sup>) mäeeraldise sopistuvast osas, vahetult vana puistangu jalamil. Sellisel juhul jääb paadisillaks 190 m pikkune kaldalõik, mille absoluutkõrgus on 46 m ehk 0,5...1 m kõrgemal veetasemest. Varu väljamisel mäeeraldise põhjani kujuneb antud kohas veekogu sügavuseks 5 m.

Paadisilla vastaskülje (piiripunktide 1 ja 25 vahel, Nõlv nr 7) peab peale kaevandamist kujundama veepealses osas kaldega 26° (1:2) ja veealuses osas 12° (1:5) kasutades selleks eelnevalt samalt alalt teisaldatud täitematerjali (sõelmeid, katendit) (lõigu pikkus ~200 m, täite maht 16 tuh m<sup>3</sup>). Paadisillast edasi liikudes idasuunas tuleb samuti karjääri külg ~225 m pikkusel lõigul kuni piiripunktini 5 (Nõlv nr 1) kujundada veepealses osas kaldega 26° (1:2) ja veealuses osas 12° (1:5). Täiteks vajalik maht on 25 tuh m<sup>3</sup>, milleks saab kasutada materjali lähimast puistangust piiripunkt 3 juures (puistangu maht ca 15 tuh m<sup>3</sup>). Täitmist tuleb teostada karjääri põhjast, et mitte kahjustada nõlval kasvavat metsa.

Mäeeraldise piiripunktide 5...7 vahele saab kujundada rannaala, mis on selleks sobilikult lõunasuunas päikesele avatud. Rannaalal tuleb kujundada ohutuks nii nõlvapealne osa kui ka vee alla jääv karjääri külg. Rannaala nõlvapealsel osal tuleb ca 20 m laiuselt eemaldada puud ja põõsad, ala tasandada ning katta 30 cm paksuse

liivakihi (liiva vajadus 2,1 tuh m<sup>3</sup>). Veealune külg tuleb kujundada alates veepiirist (45 abs m) laueks kaldega ca 10° (nõlvus 1:8) kuni absoluutkõrguseni 43 m ja sealt edasi horisontaalselt ca 20 m ulatuses, mis jääb suplemisalaks. Suplemisalalt edasi veekogu suunas süvenev osa kujundada kaldega 12° (nõlvus 1:5). Rannaala läbilõige (A-B) on esitatud graafilisel lisal 3. Rannaalaks planeeritud lõigul on kirjeldatud profiili kujundamiseks vaja 101 tuh m<sup>3</sup> täitematerjali, sh pealmises kihis 30 cm liivakiht (7,7 tuh m<sup>3</sup>). Liiva esineb kohati karjääri kirdeosa katendis, kuid tõenäoliselt tuleb arvestada enamuse vajamineva mahu juurdevedamisega lähimast liivakarjäärist (nt Metsaniidu). Peale rannaala katmist 30 cm paksuse liivakihi jääb suplemisala kõrguseks 43,2...43,3 m ehk peale veetaseme taastumist kõrgusel 45 m on suplemisala horisontaalses osas veesügavus 1,8 m.

Mäeeraldise piiripunktide 7-8 vaheline külg (Nõlv nr 2) tuleb korrastada laueks nõlva täitmise teel. Nõlv tuleb kujundada veepealses osas kaldega 26° (1:2) ja veealuses osas 12° (1:5). Selleks on vajalik 34 tuh m<sup>3</sup> täitematerjali.

Mäeeraldise piiripunktide 8-10 vaheline küljele on lähtuvalt kaevandaja ettepanekust planeeritud samuti rannaala. Sellel lõigul on eelpool kirjeldatud rannaala profiili kujundamiseks vaja 142 tuh m<sup>3</sup> täitematerjali, sh pealmises kihis 30 cm liivakiht (11,6 tuh m<sup>3</sup>). Rannaala nõlvapealsel osal tuleb ca 20 m laiuselt eemaldada puud ja põõsad, ala tasandada ning katta 30 cm paksuse liivakihi (liiva vajadus 3,6 tuh m<sup>3</sup>). Korrastatava maa põhjaküljel tuleb teostada ka maapinna tasandamist ~4,6 ha ulatuses (Gr. lisa 3).

## **5.2 Idakülje korrastamine**

Mäeeraldise piiripunktide 10-12 vaheline külg (Nõlv nr 3) tuleb korrastada laueks nõlva täitmise teel. Nõlv on peamiselt veealune ja see tuleb kujundada kaldega 12° (1:5). Selleks on vajalik 65 tuh m<sup>3</sup> täitematerjali. Külg kujundatakse ohutuks nõlvale ladustatud kattepinna ehitamisega. Sellega vabaneb nõlv ka edaspidi liikumiseks, mida käesoleval hetkel ei ole seal võimalik teha. Seejuures ei tohi veepealne nõlv olla järsem kui 26° (1:2).

Alates mäeeraldise piiripunktist 12 hakkab maapinna kõrgus ja mäeeraldise sügavus suurenema ning sellest tulenevalt suureneb ka korrastatava külje kõrgus ja külje täitmiseks vajaminev materjali maht. Selle tõttu on külje korrastamine planeeritud täitmiseta ning külje ohutuks kujundamine toimub lubjakivitervikut vastavalt profileerides. Lähtuvalt maakasutusvõimalustest toimub mäeeraldise piiripunktide 12 ja 13 vahel profileerimine mäeeraldise teenindusmaal (väljapool mäeeraldise piiri) ning piiripunktide 13...16 vahel mäeeraldise ja teenindusmaa piirist seespool, mille tõttu jääb antud lõigul mäeeraldisel terviku alt väljamata ca 250 tuh m<sup>3</sup> lubjakivi.

### **5.2.1 Lubjakiviterviku profileerimine külgede korrastamisel**

Järgnevalt kirjeldatud tehnoloogiat kasutatakse lisaks idaküljele ka karjääri lõuna- ja läänekülje vastavate lõikude korrastamisel.

Karjääri külje ohutuks kujundamine täitmiseta toimub hüdrovasara või puurlõhketöödega. Meetodi kasutamine sõltub puurlõhketööde võimalustest (täpsusest) ja konkreetse lõigu lubjakivi omadustest. Kuna hüdrovasara kasutamine on

töömahukam ja kallim, siis võib kasutada ka kombineeritud meetodit, mille puhul toimub lõpliku pinna kujundamine (järelprofileerimine hüdrovasaraga). Puurlõhketööde teostaja koostab ka vastava lõhketööde projekti. Käesolevas projektis on esitatud ee passid hüdrovasara kasutamiseks (Joonis 1).

Esmalt eemaldatakse katend jättes nõlva ülemisele piirile katendikihile kaldeks  $26^\circ$  (nõlvus 1:2). Seejärel väljatakse hüdrovasaraga lubjakivikihid astmeliselt astme kõrgusega ca 0,5 m arvestades kivimi looduslikku kihistumist ja astme laiusega 1 m. Selliste astme parameetritega kujuneb nõlva kaldeks  $26^\circ$ . Ohutusest lähtuvalt jäetakse viimane aste laiusega 15 m ja astme põhi absoluutkõrgusele 44 m (Gr. lisa 3). Sellisel juhul jääb tulevikus tehiseveekogu kaldast kuni 15 m kaugusel vee sügavuseks ca 1 m, mis minimeerib juhuslikult vette sattunud inimese või ka looma uppumisohu ja samas ei meelita inimesi nt suvisel ajal madalas vees jalutama. Lisaks on 15 m laiusel astmel ohutult profileerimistööd teostada, sh profileerimisel tekkivat materjali kalluritega ära vedada. Alternatiivse võimalusena võib kobestatud kivi teisaldada üle astangu serva karjääri põhja ja sealt purustisse vedada.

Peale külje profileerimist (astmete moodustamist) jäetakse lubjakiviastmed katmata, need murenevad aja jooksul ilmastiku mõjul, tekib klibune pind, mis taimestub ajapikku looduslikult. See võimaldab mitmekesistada maastikku.

Kuna karjääri veega täitumiseks kulub ligi 6 aastat, siis tuleb kõrge astangu markeerimiseks alumise 15 m laiuse astme karjääripoolsele servale paigaldada mõnemeetrise vahega suured kivid (läbimõõt  $>0,5$  m). Kivid läbimõõduga vähemalt 1 m jäävad peale veekogu täitumist markeerima ka järsku veealust astangut.

### 5.3 Lõunakülje korrastamine

Lõunakülje korrastamine toimub osaliselt eelkirjeldatud tehnoloogiaga lubjakiviterviku profileerimise teel, kuid graafilisel lisal 3 näidatud lõikudel on projekteeritud piiratud ulatuses ka külje jätmine vertikaalseks ning laueks kujundamine täitmiseega.

Vertikaalne külg jäetakse maastiku mitmekesistamise eesmärgil mäeeraldise piiripunktist 16 ca 100 m ulatuses läänesuunas, kus see on hästi vaadeldav laueks kujundatud idaküljelt. Samuti mäeeraldise piiripunktide 21 (või  $5^2$ ) ja  $7^2$  vahele ca 190 m ulatuses, kus see on vaadeldav nii lõuna- kui lääneküljelt. Vertikaalse- ja profileeritud külgede vahelised osad piiripunkti 16 lähedal (Nõlv nr 4) tuleb ohutuse eesmärgil korrastada täitmise teel ning kujundada kaldega  $26^\circ$  (1:2) veepealses osas ja  $12^\circ$  (1:5) veealuses osas. Selleks on vajalik 39 tuhat  $m^3$  täitematerjali (Gr. lisa 3).

Profileeritud külg on projekteeritud vertikaalsest küljest ca 600 m lääne suunas. Lähtuvalt maakasutusvõimalustest toimub profileerimine suures osas mäeeraldise teenindusmaal (väljapool mäeeraldise piiri).

Profileeritud küljest edasi lääne suunas kuni piiripunktini 19 jäetakse külg lähtuvalt korrastamistingimustest vertikaalseks. Ülemises osas kujundatakse katendikihile nõlvakalle  $26^\circ$  (nõlvus 1:2), mis ulatub mäeeraldise teenindusmaale. Peale ripikute eemaldamist paigaldatakse ohutuse tagamiseks vähemalt 3 m kaugusele astangu servast piire ja ohutähised (ptk 5.9 ja 12).

Piiripunktide 19-21 vaheline külg (Nõlv nr 5) tuleb korrastada täitmise teel ning kujundada kaldega 26° (1:2) veepealses osas ja 12° (1:5) veealuses osas. Selleks on vajalik 564 tuh m<sup>3</sup> täitematerjali. Seal jõutakse eeldatavasti varu väljamisega mäeeraldise piirini siis, kui mäeeraldise kagunurgas on samal ajal pooleli ettevalmistustööd ehk katendi teisaldamine (kokku ca 330 tuh m<sup>3</sup>). Kuna antud piirkond on lähim, kuhu katendit transportida ja ladustada, siis on võimalik seda kasutada ilma vaheladustamiseta külje täiteks.

### **5.3.1 Vertikaalsete külgede kujundamine**

Vertikaalse külje ülemises osas kujundatakse katendikihile nõlvakalle 26° (nõlvus 1:2). Katendinõlva alumisest servast jäetakse vertikaalse küljeni 10 m laiune horisontaalne paeplato (Gr. lisa 3, läbilõige M-N). Vertikaalse külje ülemine osa tuleb puhastada kivimi lahtisest, ebapüsivatest osadest ehk ripikutest vähemalt absoluutkõrguseni 45 m (kaevandamisjärgse veetasemeni). Sõltuvalt külje asukohast on selleks 3...6 m külje ülemisest servast, mida on võimalik teostada hüdrovasaraga astangu pealt. Astangu ebapüsiv osa tuleb eemaldada lõhketööde tagajärjel tekkinud lõhelise massiivi ulatuses, mis üldjuhul ulatub kuni 2 meetrini. Peale ripikute eemaldamist paigaldatakse ohutuse tagamiseks vähemalt 3 m kaugusele astangu servast piire ja ohutähised (ptk 5.9 ja 12).

### **5.4 Läänekülje korrastamine**

Vertikaalne külg tuleb jätta mäeeraldise piiripunktide 5<sup>2</sup> ja 7<sup>2</sup> vahele (ptk 5.3.1). Läänekülje lõik piiripunktide 7<sup>2</sup>...1<sup>2</sup> vahel kujundatakse laugeks sarnaselt ida- ja lõunaküljega ainult lubjakiviterviku veepealses osas (ptk 5.2.1), kuna tööde frondiga jõutakse selleni kaevandamise lõppfaasis, kui kattepinnase teisaldamist, mida ühildada külgede korrastamisega, enam karjääris ei toimu. Samal põhjusel aga lisaks ka varude otstarbekama väljamise eesmärgil jäetakse mäeeraldise piiripunktide 1<sup>2</sup> ja 4<sup>2</sup> vahele vertikaalne külg. Piire tuleb antud küljel paigaldada piiripunktide 1<sup>2</sup> ja 2<sup>2</sup> vahelisele lõigule ja suured kivid piiripunktide 2<sup>2</sup> ja 4<sup>2</sup> vahelisele lõigule, kuna viimane lõik jääb tulevikus vee alla. Vee alla jääb antud punktist alates kuni piiripunktini 25 ka ülejäänud läänekülje osa ca 40 m laiuselt mäeeraldise piirist läänesuunas. Tegemist on kunagi paljandatud paeplatooga, kus praegu asub raudtee ja väljaveotee. Peale karjääri täitumist kujuneb antud 40 m laiusel ribal vee sügavuseks 0,5...1 m. Veepeale jääv osa, mis on endine katendi nõlv, korrastamist ei vaja, sest on stabiilne ja kaetud taimestikuga, kohati ka puudega. Nõlva kalle on 35...40°, mis on liikumiseks liiga järsk, kuid antud küljel on kolm 350...400 meetrise vahega platoole laskuvad teed, mis säilivad olemasoleval kujul ja võimaldavad veepiirini laskumist ka pärast korrastamist.

Lääneküljel paikneva kõige suurema puistangu jalamil tuleb teostada täitmist korrastatava maa piiripunkt 32 juures (lõigu pikkus 90 m, täite maht 5 tuh m<sup>3</sup>). See on vajalik kallasraja moodustamiseks, sest antud kohas on puistangu külg järsk ja peale veekogu tekkimist ei oleks seal võimalik liikuda. Täidetaval lõigul tuleb ettevalmistava tööna teostada ka puude raiet ning hiljem nõlva esine tasandada (maht 0,3 ha).

### 5.5 Karjääri põhja ja tehissaarte korrastamine/rajamine

Karjääri põhjast, millest kujuneb tulevase veekogu põhi, tuleb likvideerida kogu kaevandamiseks rajatud ja paigaldatud taristu, masinad, seadmed jm (ptk 5.7). Lisaks tuleb põhjast eemaldada orgaaniline materjal nagu mulda sisaldavad katendi puistangud ja sinna kasvama hakanud puud ja põõsad. Et veelgi vähendada vette jääva orgaanilise materjali hulka, tuleb eemalda ka suuremate puude kännud koos orgaanikakihi. Puud, põõsad ja kännud saab realiseerida hakkpuidu toormaterjalina, mulda sisaldavad katendi puistangud ja eemaldatud orgaanikakiht kasutada külgede veepealsete osade katmiseks. Sarnaselt karjääri põhjaga tuleb eemaldada puud ka nõlvadelt kuni tulevase veepiirini ehk absoluutkõrguseni 45 m, kuid kändude juurimist nõlvadel mitte teostada, sest see muudab nõlvad ebastabiilsemaks.

Karjääri põhjal asuvaid teid ja kraave ei ole otseselt vaja likvideerida, sest nende rajamiseks ei ole kasutatud materjale, mis reostaksid keskkonda ja jäädes veekogu põhja, loovad need tehisobjektid tingimused mitmekesisema põhjaelustiku tekkimiseks. Samuti võib sellel eesmärgil jätta põhjale tootmiseks sobimatu kivimaterjali ja sõelmete kuhilaid või valle.

Tulevase veekogu lääneosa mäeeraldise piiripunktide 23...25 vahel kujuneb ülejäänud veekoguga võrreldes madalamaks, kus on võimalik luua madalaveelisi ja laugeid kaldaid. Piiripunkti 24 ümbruses on karjääri põhjale ladustatud sõelmeid, mis saab lükata vastu astangut raudtee suunas moodustades astangust allapoole lauge (veealuse) nõlva kaldega 12° (nõlvus 1:5) (maht 22 tuh m<sup>3</sup>; Nõlv nr 6). Antud kohast pumpla suunas on samuti järsem astang. Arvestades selle paiknemist Aru-Lõuna II lubjakivi mäeeraldise vahetus läheduses, siis on antud lõik kõige sobilikum seal oleva katendi, sh varasemalt sinna moodustatud katendi puistangu (maht 70 tuh m<sup>3</sup>) teisaldamiseks. Selle käigus saab astangu kujundada laugeks veealuseks nõlvaks kaldega 12° või laugemalt.



Foto 4. Foto keskosas on näha tehissaarteks sobilikud puistangud. Raudtee ja autotee ümbrus kujuneb madalaveeliseks alaks

Lääneosas karjääri põhjal on vanemad katendipuistangud, mis on aja jooksul haljastunud, sh osaliselt kaetud puudega. Sellisel kujul säilitades moodustub nendest tulevasse järve kaks tehissaart (nr 1 ja nr 2, Gr. lisa 3). Puistangute ja karjääri läänekülje vaheline ala, kus asub raudtee ja väljaveotee on valdavalt sellise kõrgusega platoo, kuhu kujuneb peale karjääri veega täitumist madalaveeline ala (veesügavus 0,5...1 m), mis võimaldab mitmekesist elukeskkonda lindudele, kahepaiksetele, kaladele (Foto 4).

Kuna valdav osa tulevases veekogust on sügavusega üle 5 m, siis tehissaarte ümbrusesse on lisaks madalaveelisele alale piki läänekülge võimalik kujundada vahepealse sügavusega (1...4 m) veekogu osa. Selleks võib jätta väljamata kolmnurksel alal jääkvaru suuremast, põhjapoolsest tehissaarest mäeeraldise piiripunkt 25 suunas (Gr. lisa 3). Seal varieerub karjääri põhja kõrgus 41...44 m. Väiksemast tehissaarest lõunasuunas on karjääri põhjale ladustatud sõelmeid, mida saare suunas teisaldades (lükates) on võimalik kujundada laugelt süvenevat kallast (teisaldamise maht 22 tuh m<sup>3</sup>, Gr. lisa 3, läbilõige Q-R). Ülejäänud osas jääb tehissaarte kallas lääneküljest olemasoleval kujul ühtlaselt lauge ja põhja- ning idakülgedel järsem (ca 40°). Tehissaarte nr 1 ja 2 maapind jääb veetasemest kuni 4 m kõrgemale. Maapind on seal valdavalt tasane, kuid kohati ka tõngermaa, mis pakub vahelduvat elukeskkonda eri liikidele. Kuna tehissaared on looduslikult kaetud taimestiku ja puudega, siis nende maapinna korrastamiseks täiendavaid töid otseselt ei ole vaja teha. Lisaks on suurema saare tasasel osal hakanud kasvama kaitsealuse taimeliigi hall käpp (*Orchis militaris*) isendid, mis hävineksid pinnasetööde käigus. Ainukese tööna tuleb saarte nõlvadelt allpool tulevast veepiiri eemaldada puud.

Korrastamistingimustest tulenevalt on tehisveekogusse projekteeritud lisaks veel kahe tehisaare (nr 3 ja nr 4) rajamine. Tehisaar nr 3 rajatakse Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri. Selle veepealse osa pindala on 1,1 ha, veepealse reljeefi absoluutkõrgused jäävad vahemikku 45-50 m. Veepealne osa kaetakse katendi ja kasvukihiga ning osaliselt (ca 1/3 saare pindalast) kiviklibu (lubjakivi lasundi pealmine murenenud kiht) ja rühmiti lõhatud lubjakivi kuhjatistega. Saare veealused nõlvad kujundatakse kaldega 1:2 (26°). Kokku on saare rajamise täitematerjali vajadus 193 tuh m<sup>3</sup>.

Tehisaar nr 4 rajatakse tehisveekogu keskele. Sinna on juba praegu ladustatud sõelmeid ning ladustamist jätkatakse kaevandamise käigus. Saare veepealse osa pindala on ca 2 ha, veepealse reljeefi absoluutkõrgused jäävad 45-47 m vahemikku. Saar kaetakse osaliselt (ca 1/3 saare pindalast) kiviklibuga (lubjakivi lasundi pealmine murenenud kiht) ja rühmiti lõhatud lubjakivi kuhjatistega, mis omakorda liigendavad ja mitmekesistavad maastikku ning ajajooksul murenedes pakuvad varjevõimalusi ja elupaiku erinevatele liikidele. Saare veealused nõlvad kujundatakse kaldega 1:2 (26°). Kokku on saare rajamise täitematerjali vajadus 303 tuh m<sup>3</sup>.

## 5.6 Tiigi rajamine

Täiendavalt on käesolevas projektis ette nähtud põhjapoolse saare loodenurka tõngermaale, kus hall käppa ei ole leitud, madala tiigi kujundamine. Selle eesmärgiks



on kompenseerida antud kohast mõnikümmend meetrit eemal praeguses karjääri põhjas asuvas kahes tiigis esinevate tähnikvesiliku sigimiseveekogude kadumine peale karjääri veega täitumist. Tiigi suurus peab olema analoogne olemasolevate tiikidega ehk 500...700 m<sup>2</sup> ja veesügavus ca 1 m. Selleks peab graafilisel lisal 3 näidatud alal puistangu pinna tasandama või kaevama absoluutkõrgusele 44 m ning tiigi ümber moodustama 3...4 m laiuse valli, mille ülemine tasapind on absoluutkõrgusel 46 m. Selliselt moodustub ülejäänud veekogust eraldiseisev tiik ja tähnikvesiliku järglased ei ole ohustatu kalade poolt, kes teatud ajajooksul tehisjärve ilmuvad. Valli nõlvad tuleb kujundada laugeks kaldega 25...26°. Lauged kaldad ja päikesele avatus soodustavad madalaveelise sigimisveekogu soojenemist. Vastavalt karjäärade korrastamise soovitudele peaks tähnivesiliku asurkonna säilimiseks olem kolm kuni viis veekogu /9/. Kuna tehissaar on suhteliselt väikese pindalaga, siis sinna ei ole otstarbekas tiike rohkem rajada. Antud projekti koostamisel on konsulteeritud kahepaiksete eksperdi Riinu Rannap'iga, kes märkis, et eelpool kirjeldatud üksik väike tiik tehissaarel on tähnikvesilikule sigimiseks sobilik, sest saar ei asu veekogu kaldast kaugel ja tähnikvesilik on võimeline sigimise ajaks ujuma kaldalt tehissaarele.

## **5.7 Kasutatavad täitematerjalid ja nende kogus**

Aru-Lõuna lubjakivikarjäärides kasutatakse täitematerjalidena katendit, sõelmeid ning inertseid püsijäätmekasutamisega, rannaalade rajamisel ka liiva. Püsijäätmekasutamisel tuleb järgida keskkonnaministri 21.04.2004 määrust nr 21 „Teatud liiki ja teatud koguses tavajäätmekasutamise, mille vastava käitlemise korral pole jäätmeloa omamine kohustuslik, taaskasutamise või tekkekohas kõrvaldamise nõuded“. Allpool põhjavee taset (45,0 m) võib kasutada ainult huumusevaba katendit ning sõelmeid. Jäätmekasutamine on lubatud ainult pealpool veetaset (määruse nr 21 § 4<sup>1</sup> lõige 8).

### **5.7.1 Jäätmekasutamine**

Varasemalt on lubjakivi töötlemisel jäänud üle sõelmed, mida planeeriti kasutada karjääri nõlvade korrastamiseks. Tootmistehnoloogia täiustamise ja tootearendusega ning aktiivse turundusega on leitud sõelmetele uued kasutusvõimalused ning seeläbi suudetakse enamuse väljatada ja töödeldud maavarast turustada. See tähendab, et karjääri ei jää enam olulises mahus sõelmeid, mida saaks karjääri korrastamisel kasutada. Sobivate mineraalsete jäätmekasutamise taaskasutamine kaevandatud ala korrastamisel võimaldab jäätmekasutamist eesmärgipäraselt uuesti ringlusse võtta ja sellega vähendada survet keskkonnale maavarade kaevandamata ja katendi osaliselt teisaldamata jätmise tõttu, aga samuti jäätmekasutamise kõrvaldamise vähendamise. Jäätmeliigid, mida taaskasutatakse, on järgmised:

- 01 01 02- mittemaaksete maavarade kaevandamisjäätmekasutamisega (ehk katend);
- 01 04 08- kruusjäätmekasutamisega, kivipuru;
- 01 04 09- liiva- ja savijäätmekasutamisega;
- 17 01 01- betoon;
- 17 01 02- tellised;
- 17 01 03 - plaadid ja keraamikatooted;
- 17 01 07- betooni-, tellise-, plaadi- või keraamikatootesegud;

17 05 04- kivid ja pinnas;

17 05 06- süvenduspinnas;

17 05 08- teetammitäitematerjal;

19 12 09- mineraaljäätmek (näiteks liiv, kivid);

20 02 02- pinnas ja kivid.

Jäätmeid kasutatakse nõlvade ja tehissaarte täitematerjalina nende veepealsetes osades. Määruse nr 21 § 4<sup>1</sup> järgi tuleb jäätmete taaskasutamisel arvestada järgmiste nõuetega:

- ohtlike ainete sisaldus jäätmetes ei tohi ületada veeseaduse § 83 alusel pinnase kohta kehtestatud piirväärtust elumaal või tööstusmaal sõltuvalt territooriumi, kus jäätmeid taaskasutatakse, maakasutuse sihtotstarbest;
- tuhkaades määratava orgaanilise süsiniku koguhulk (TOC) ei tohi ületada 30 g/kg;
- jäätmetes sisalduvate saasteainete leostuvuse piirväärtused ei tohi ületada määruse nr 21 lisas 2 sätestatud;
- jäätmete leostuvus arvutatakse vedeliku ja tahke aine suhte (L/S) 10 l/kg juures mõõdetava aine leostuva osa koguhulga ja aine massi suhtena;
- jäätmematerjalidest proovide võtmisel ja analüüsimisel on soovitatav järgida asjakohaseid standardeid või nende puudumise korral muid usaldusväärseid analüüsimetodeid;
- proovi võtmise ja analüüsi teostamise sagedus peab olema piisav, et tagada jäätmete omaduste vastavus käesoleva määruse nõuetele;
- jäätmete omaduste parandamiseks nende segamine omavahel või muude materjalidega, nagu näiteks tsemendi või lubjaga, ei tohi suurendada saadud segu saasteainete sisaldust või nende leostuvust üle punktides 1 ja 2 sätestatu;
- jäätmed ei tohi nende taaskasutamisel ulatuda põhjaveekihini või kokku puutuda põhjaveega veeseaduse §-de 7 ja 15 mõistes;
- jäätmete ajutine ladustamine või hoidmine taaskasutuskohas enne taaskasutamise alustamist või taaskasutamise kestel ei tohi põhjustada jäätmete või neist lähtuvate saasteainete sattumist keskkonda;
- kui ajavahemik jäätmete, v.a asfaltbetooni jäätmete tekke ja taaskasutamise vahel on pikem kui 9 kuud, peab jäätmete ladustamine toimuma selleks kohandatud laoplatsil;
- ehitus- ja lammutusjäätmete ning maa-aladelt eemaldatud pinnase käitlemisel tuleb järgida lisaks käesoleva määruse nõuetele «Jäätmeseaduse» § 71 lõike 1 alusel kehtestatud kohaliku omavalitsuse jäätmehoolduseeskirja nõudeid.

Korraatamistingimuste punkt 1.1.74 järgi tuleb jäätmetest võtta proovid ning analüüsida leostuvust, pH-d ja keskkonnale ohtlike ainete sisaldusi. Kui kasutatakse jäätmeid, mille hulgas võib leiduda mittemineraalseid jäätmeid, ehk võõriseid (nt plast, klaas, kile, puit, metall, kumm jmt), ei tohi võõriste sisaldus olla suurem kui 3%.

Täpsemad tingimused ja keskkonnanõuded jäätmete kasutamiseks määratakse keskkonnanõude jäätmete eriosas, mida on vajalik taotleda peale korrastamisprojekti rakendamisenõusoleku saamist.

### 5.7.2 Kokkuvõtte külgede (nõlvade) korrastamisest

Eelnevates peatükkides nimetatud täitematerjalide mahud on kokkuvõtvalt välja toodud järgmises tabelis (Tabel 1).

**Tabel 1. Täitematerjalide vajadus kokku**

| Korrastatav külg (mäeeraldise (mpp) või korrastatava maa piiripunktide vahemik) | Täitematerjali kogus, tuh m <sup>3</sup> |          |       |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|-------|
|                                                                                 | Veepealne                                | Veealune | Kokku |
| Nõlv nr 1 (mpp 3...5)                                                           | 2                                        | 23       | 25    |
| Rannaala 1 (mpp 5...7)                                                          | 8                                        | 93       | 101*  |
| Nõlv nr 2 (mpp 7...8)                                                           | 6                                        | 28       | 34    |
| Rannaala 2 (mpp 8...10)**                                                       | 5                                        | 137      | 142** |
| Nõlv nr 3 (mpp 10...12)                                                         | 0                                        | 65       | 65    |
| Nõlv nr 4                                                                       | 2                                        | 37       | 39    |
| Nõlv nr 5 (mpp 18...21)                                                         | 44                                       | 520      | 564   |
| Nõlv nr 6 (mpp 22...24+)                                                        | 0                                        | 22       | 22    |
| Nõlv nr 7 (mpp 25...1)                                                          | 1                                        | 15       | 16    |
| Nõlv nr 8 (korrastatava maa pp 31...32)                                         | 5                                        | 0        | 5     |
| Olemasoleva tehissaare nõlv nr 9                                                | 2                                        | 20       | 22    |
| Rajatav tehissaar 1                                                             | 44                                       | 149      | 193   |
| Rajatav tehissaar 2                                                             | 31                                       | 272      | 303   |
| Kokku                                                                           | 150                                      | 1381     | 1531  |

\*sh liiva maht 9,8 tuh m<sup>3</sup>

\*\* sh liiva maht 15,2 tuh m<sup>3</sup>

Allpool veetaset kasutatakse huumusevaba katendit ning sõelmeid. Pealpool veetaset kasutatakse jäätmeid, katendit ja sõelmeid. Veetasemest madalamal jäätmeid ei kasutata.

### 5.8 Katendi, sh mulla kasutamine ja käitlus, katendi ladustamise andmed, katendipuistangute korrastamine

Aru-Lõuna karjäärides moodustas katendi kasvukiht, saviliiv ja lokaalmoreen. Enamus katendit on käesolevaks ajaks eemaldatud. Kasvukihi ehk mulla eraldi ladustamine on tuvastatav karjääri põhjal pumplast idasuunas kahes suuremas puistangus (maht 19 tuh m<sup>3</sup>) ja mäeeraldise idapiiril mahus 13 tuh m<sup>3</sup>. Ülejäänud katend on ladustatud mäeeraldise teenindusmaale kokku 11.-sse suuremasse puistangusse. Mulla eraldi koorimist ja ladustamist on teostatud nendel aladel, kus enne kaevandamist oli rohumaa. Endisel metsamaa aladel ei ole õhukese mullakihi eraldi koorimine tehniliselt võimalik puujuurte ja kändude esinemise tõttu. Selle tõttu

arvestatakse korrastrastamisel kasutatavaks mulla koguseks nimetatud kahes puistangus karjääri põhjal ja ühes puistangus idapiiri olev materjal, kokku 32 tuh m<sup>3</sup>.

Mulda kasutatakse tasandatud nõlvade veepealse osa katmiseks ca 0,2 m paksuse kihiga, mis on piisav taimeistiku arenguks ja tehniliselt teostatav olemasolevate masinatega. Tulevasest veepiirist (abs kõrgusel 45 m) allapoole jäävatel nõlva osadel ei ole lubatud mulda kasutada. Mullaga kaetavate veepealsete nõlvade suurus on näidatud tabelis 2.

**Tabel 2. Mullaga kaetavate nõlvade suurus ja selleks vajalik mulla kogus**

| Nõlva asukoht, mäeeraldisel piirpunktide vahemik | Veepealse nõlvaosa ulatus, m <sup>2</sup> | Mulla kogus nõlva katmiseks 20 cm kihiga, m <sup>3</sup> |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Põhjakül, 7...8                                  | 2300                                      | 460                                                      |
| Lõunakül, ~19...21                               | 11900                                     | 2380                                                     |
| Läänekül, 21...1                                 | 500                                       | 100                                                      |
| Tehissaar nr 3                                   | 11000                                     | 2200                                                     |
| Kokku                                            | 25700                                     | 5140                                                     |

Kokku on nõlvade katmiseks vaja ~5 tuh m<sup>3</sup> mulda. Sellest ülejääva osa (27 tuh m<sup>3</sup>) võib võõrandada maapõuseaduse § 99 lõike 7 sätestatud korras. Võõrandamisvajaduse puudumisel võib nõlvad katta paksema mullakihi (30...35 cm) või ladustada muld töös olevasse katendipuistangusse.

Korrastrastataval alal on kokku 13 katendipuistangut, millede kogumaht on ligi 1,7 mln m<sup>3</sup> (El. lisa 2). Käesolevas projektis on ette nähtud eelnevalt kirjeldatud mullapuistangute likvideerimine karjääri põhjast, osaliselt teenindusmaa põhja- ja idaküljelt (ptk 5.1, 5.3, Gr. lisa 3). Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri mäeeraldisel olev katendipuistang likvideeritakse kaevandamise käigus. Enamus katendipuistanguid aga säilitatakse olemasoleval kujul, sest need on aja jooksul looduslikult kattunud taimeistikuga, sh kohati juba 30...40 aasta vanuste puudega nii, et need ei ole ümbritsevast looduskeskkonnast eristatavad. Kolm kõige suuremat puistangut karjääri lääne-, lõuna- ja idaküljel võimaldavad panoraamvaateid ümbruskonnale ja need on kergesti ligipääsetavad puistangu külgedel säilinud/säilivate veeteede kaudu (Gr. lisa 7, Foto 5, Foto 6).



Foto 5. Puistang ala lõunaosas. Puistangule säilib hea juurdepääs lamedamal küljel olevate teede kaudu



Foto 6. Looduslikult taimestunud puistang lääneküljel

Täiendava korrastamistööna on soovitatav lõunaküljel, mäeeraldise piirpunkt 19 juures asuva töös olevale katendipuistangu laele tööde lõppjärgus kujundada eraldi kõrgem platvorm. See muudab lameda puistangu lae reljeefsemaks ning võimaldab veelgi paremat vaadet ümbruskonnale.

### 5.9 Korrastatava ala ehitised ja rajatised

Karjääri teenindamiseks on välja ehitatud ulatuslik taristu autoteede, raudteede ja elektrivõrguga. Karjääri elektrivõrk koosneb ajutistest ja alalistest elektriliinidest ning alajaamadest, mis on vajalikud tootmistegevuse ja veekõrvalduse tagamiseks. Lisaks tootmise, veekõrvalduse ja elektrivarustusega seotud rajatistele on karjääris masinate hooldamisega seotud rajatise ning töötajate olmevajadustega seotud hooned.

Korrasdamisel tuleb demonteerida, lammutada või teisaldada: raudtee, purustus-sorteerimissõlm, killustiku segamise sõlm, betoonisõlm, töökojad, tankla, soojakud, olmehoone, elektriliinid koos postide ja alajaamadega, pumpla (hoone, pumbad, torustikud), liiklusmärgid, tähised, ladustatud ehitus- jm materjalid, prügi, valmistoodangu laod. Eraldi ei ole vaja likvideerida karjääri siseteid, kuna need asuvad otse paeplatool või on rajatud killustikust alusele. Karjääri asfaltkattega teelt tuleb kate ülesse võtta kuni tulevase paadisilla asukohani (ca 820 m pikkusel lõigul). Korrasdamistööde lõppemisel tuleb mõlemad karjääri sissesõiduteed tõkestada suurte kivide või betoonplokkidega (idapoolsem tee teenindusmaa piiril, läänepoolsem parkla juures).

Peale pumpla ja veekõrvaldustorustiku demonteerimist jääb Toolse jõkke suunduv veekõrvalduskraav kasutuseta, kuid seda ei ole vaja likvideerida, sest see jääb toimima metsakuivenduskraavina.

Paadisilla ja rannaala teenindamiseks rajatakse parkla asfalteeritud sissesõidutee kõrvale. Peale töökoja lammutamist tekib seal töökoja õuele ca 30x80 m plats, mida saab olemasoleval kujul kasutada parklana. Parkla ida- ja lõunapoolsele küljele paigaldada suured kivid (läbimõõduga 0,5-1,0 m) intervalliga 1,5-2 m, et takistada sõidukitega liikumist paadisilla ja rannaala suunas.

Vertikaalseks jäetavate karjäärikülgedele paigaldatakse piire ja ohutähised.

Piire peab olema selline, mis minimeerib inimeste järsust nõlvast allakukkumise riski. Kuna piire peab takistama nii selle vahelt (alt) kui pealt läbimise ilma abivahenditeta, siis tuleb kasutada vähemalt 1,6 m kõrgust võrkeaeda (postide vahekaugus 3...4 m, kaldtoed nurkades ja iga 25 m tagant). Võrkaia rajamine on kulukam kui nt torupiiirde, valli või põõsastiku rajamine, kuid vaid sellega on võimalik tagada maksimaalne ohutus, kuna torupiiirde, valli ja põõsastikku on võimalik ületada/läbida, mille tagajärjeks võib olla järsust ja kõrgeast karjääri küljest alla kukkumine.

Lisaks piirdele tuleb paigaldada ka ohutähised ala kasutajate teavitamiseks võimalikest ohtudest. Võrkaiale tuleb paigaldada ca 100 m vahega kukumisohu tähised (Joonis 1). Kuna tulevikus hakatakse tehisveekogul liikuma ujuvvahenditega, siis tuleb paigaldada hoiatamaks võimalike lahtikihistuvate kivimtükkide allakukkumise eest ohutähised ka vertikaalsele karjääri küljele tulevases veepiirist ca 2 m kõrgemale (abs kõrgusele ~47 m). Igale küljele paigaldada 2...3 varinguohu tähist (Joonis 2). Tähised tuleb paigaldada paeseinale selleks sobilike ankrutega.



Joonis 1. Kukkumisohu tähis



Joonis 2. Varinguohu tähis



## 6 KORRASTATAVA ALA VEEREŽIIM

Vastaval korraamistingimustele on Maavarauuringud OÜ poolt koostatud eksperthinnang, mis käsitleb Aru-Lõuna lubjakivikarjääride mäeeraldiste ja nende ümbruse põhja- ja pinnavee režiimi lähtuvalt planeeritavatest korraamistööst ja kasutusest peale korraamist. Hinnangus on käsitletud pumpamise lõpetamise mõju ümbritsevale loodusele ja asustusele /2/.

Pärast pumpamise lõpetamist põhjaveetase saavutab peaaegu kaevandamiseelse veetaseme seisu. Veetase tõuseb absoluutkõrgusele ~45 m, sademerikkal ajal võib veetase tõusta lisaks 0,5 m ehk abs kõrgusele ~45,5 m. Veekogu moodustumisega ei kaasne üleujutust ümbritseval alal. Eksperthinnangu arvutuste kohaselt läheb veetaseme taastumiseks aega ligikaudu kuus aastat, kusjuures kõige suurem veetaseme tõus (ca 6 m) toimub esimese aasta jooksul peale pumpamise lõpetamist.

Veekogu kaldad jäävad madalamad põhjaosas (1...2 m) ja kõrgemad lõunaosas (kuni 9 m). Veekogu kaldad kujundatakse ohutuks, sh valdavas osas laugeks, tehnilise korraamise käigus. Seejuures tuleb jälgida, et horisontaalsetele pindadel ei jää sulglohe. Kallaste kujundamise käigus luuakse kogu veekogu ümber võimalus ohutult jalgsi liikumiseks ehk sinna tekib kallasrada. Läänepool (piiripunktide 23...25 vahel) ja põhjapool (piiripunktide 3...6 vahel) kaldapealsel, kus on hakanud kasvama puud, tuleb vajadusel jalgsi liikumise võimaldamiseks raiuda 3...4 m laiustelt sihtidelt puid.

Olemasolev veekõrvalduskraav, kuhu suubuvad pumpla torud, ei mõjuta peale kaevandamist veekogu veerežiimi, sest kraavi põhj on ca 5 m kõrgemal tulevasest karjääri veetasemest. Peale pumpamise lõpetamist ja pumpla ning veetorustiku demonteerimist jääb kraav toimima lähiümbruse metsakuivenduskraavina.



## 7 BIOLOOGILINE KORRASTAMINE

Bioloogilise korrastamise etapiga teostatakse kaevandamisega rikutud alal tööd, mis tagavad elustiku taastumise. Tulenevalt korrastataval alal põhilisi floora ja fauna rühmasid käsitlevate inventuuride soovistest ja korrastamistingimustest ei ole käesolevas projektis suuremahulisi bioloogilise korrastamise töid projekteeritud. Valdavalt lastakse taimestikul, loomastikul, vee-elustikul, linnustikul areneda looduslikult luues selleks eelnevalt võimalikult soodsad (mitmekesised) tingimused tehnilise korrastamise käigus. Samuti arvestatakse teenindusmaal juba looduslikult taastunud aladega ja välja kujunenud väärtuslike kooslustega.

Tulenevalt korrastamistingimustest on töös olevale puistangule ja teede äärtesse planeeritud ussikeele kui ka kollase ja valge mesika seemnete külvamine ning aas- ja keskmise ristiku seemnete külvamine (Gr. lisa 5) kogupindalaga 3,56 ha. Samadel aladel tuleb teostada ka niitmist kord kahe aasta järel. Seejuures peab niitmine toimuma ajalise nihkega – osad alad ühel ja osad teisel aastal.

Ülejäänud korrastatava ala ulatuses, kus on projekteeritud korrastamistööd ja mis jäävad tulevases veetasemest kõrgemale, taastub looduslik rohumaa (v.a parkla ja rannaalad).

Korrastatava ala lääneküljel ja loodeosas on kaevandamise algjärgus mitmesse kohta teenindusmaale katendit ladustatud, kuid käesolevaks ajaks on nendel aladel tekkinud 30...40 aasta vanune mets, mis säilib ka korrastamisel. Väikeses ulatuses on metsastunud laiike säilinud ja tekkinud ka teenindusmaal ala kirdeosas, mis samuti säilivad. Ala lõunaosas on teenindusmaal 2018. a lõpuks kogu mets raadatud. Seal jääb katendiladustamisest vabaks jääv ala looduslikult taastuvaks metsaalaks.

2018. a viisid tudengid Aru-Lõuna lubjakivikarjääris läbi katse selgitamaks paekarjääri tingimustes taimestiku taastumist erinevate meetoditega /8/. Ühele tulevases tehissaarest rajati erineva pinnase koostisega katselapid (kohapealne puistangumaterjal puhtal kujul ja segatuna niidutaimede seemnetega, teenindusmaalt kooritud kasvukiht puhtal kujul ja segatuna niidutaimede seemnetega). Eeldati, et teenindusmaalt kooritud kasvukiht sisaldab mükoriisat (seenjuuri). Kasutatud niidutaimede seemnesegu oli kogutud paekarjääriga sarnasest keskkonnast (alvarilt), kus oli juba taimestikuline liigirikkus looduslikult kujunenud. Katse esialgsel tulemusel selgus, et kõige kiiremini taastub taimestikuline liigirikkus teenindusmaalt kooritud kasvukihi ja niidutaimede seemnesegu kasutamisel. Taimestikuline liigirikkus on aluseks ka järgnevate elurühmade (putukad, linnud jne) kiiremaks levikuks ja arenguks. Käesolevas projektis on ette nähtud samuti kasutada korrastatud nõlvade katmiseks teenindusmaalt (endiselt rohumaa) kogutud kasvukihti, kuid niidutaimede seemnesegu kasutamist ei planeerita, vaid nõlvadel lastakse taimestikul looduslikult areneda. Seemnesegu kasutamist ei planeerita, sest vajalik oleks kasutada looduslikult niidult saadud seemnesegu, mitte agronoomiliselt toodetud segusid. Korrastatava ala suure pindala tõttu on loodusliku niidu seemnesegu kasutamine kulukas. Lisaks tuleks ka sellisel juhul niidukoosluse kujunemiseks ja säilimiseks edaspidi nõlvasid igal aastal niita, mis seab täiendava kohustuse kaevandajale või maaomanikule.

Taimede inventuuri käigus fikseeritud 3. kaitsekategooria taimeliigi leiukohas vanal katendipuistangul karjääri lääneosas ei ole ette nähtud korrastamistöid. Puistang säilib taimede leiukohas olemasoleval kujul ja sellest kujuneb veekogusse tehisaar. Taimede inventuuris on veel ära nimetatud kuiv pärisaruniit Aru-Lõuna karjääri lõunaosas ning niiske pärisaruniit ja kultuuristatud pärisaruniit karjääri loodenurgas Kunda-Rakvere raudtee ääres. Neid konkreetseid alasid ei ole kaevandamistegavus mõjutanud ja seal ei ole ka projekteeritud korrastamistöid. Seega säilivad need olemasoleval kujul. Soovitatud on nende majandamist (niitmine, karjatamine), kuid sellise kohustusega ei saa kaevandajat siduda.

Samas kõikide olemasolevate liikide elutingimusi ei ole võimalik säilitada või nendele esitatud soovitustega arvestada.

Korrastataval alal on kahes kohas registreeritud 3.-sse kaitsekategooriasse kuuluva kaldapääsukese elupaik. Tegemist on karjääris olevate puistangutega, mida on osaliselt ka teadlikult kujundatud nende elupaigaks. Linnustiku inventuuris on tõdetud, et kuna kaldapääsuke eelistab parasiitide vältimiseks pesitseda kas inimtegevuse või erosiooni teel regulaarselt uuenevates nõlvades, siis selle liigi elupaikade loomine karjääriveekogu nõlva ja elupaiga hea kvaliteedi säilitamine võib osutuda üsna keeruliseks ja kulukaks. Seetõttu ei ole Aru-Lõuna karjääri sulgemisel kaldapääsukese elupaiga loomine soovitatav. Pigem tuleks kaldapääsukesele pesitsustingimused luua tulevasse Toolse-Lääne karjääri /6/. Nende puistangute likvideerimist korrastamistöode käigus, kus on kaldapääsukeste pesad, võib teostada ainult pesitsusvälisel perioodil (september-märts).

Imetajate inventuuris on soovitatud nahkhiirte varjevõimaluste mitmekesistamiseks karjääri ümbritsevasse puistutesse paigaldada alt avatud varjekaste /7/. Selleks sobiliku tehnilise lahenduse leidmiseks konsulteeriti käesoleva projekti koostamise käigus Eestimaa Looduse Fondi nahkhiirte eksperdi Lauri Lutsar'iga. Selgus, et Eestis ei ole läbiviidud piisavalt uuringuid ja teostatud seiret meil elutsevatele nahkhiirtele sobilike varjekastide kasutamiseks. Kuna nahkhiired n.ö sisenevad ökosüsteemi alles selle hilisemas arengujärgus, siis ei ole eksperdi kinnitusel kaevandatud alale alles kujunema hakkavas keskkonnas ka nendele sobilikke tingimusi (toidubaasi). Selle tõttu ei ole käesolevas projektis ette nähtud nahkhiirte varjekastide paigaldamist.

## 8 KORRASTAMISTÖÖDE MAHT JA MAKSUMUS, KASUTATVATE MASINATE ÜLDANDMED

Korrastamistöode maht on arvestatud peatükis 5 ette nähtud tehnilise korraastamise tööde kohta. Tööde hinnanguline maksumus on arvestatud OÜ J.Viru Markseideribüroo koostatud analoogsetes korraastamisprojektides kasutatud ühikuhindade alusel. Tabelis 3 on välja toodud ka lubjakiviterviku profileerimise maht, kuid tinglikult võib seda lugeda ka kaevandamisprotsessi üheks osaks. Seepärast ei ole selle maksumust korraastamise kuludesse arvestatud. Antud töö on käesolevas projektis eraldi välja toodud, kuna kaevandamisprojektis seda ei ole ette nähtud.

**Tabel 3. Korraastamistöode maht ja maksumus**

| Töö nimetus, ühik                                                                      | Ühiku maksumus, €/ühik | Töö maht | Töö maksumus, € (käibemaksuta) |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|--------------------------------|
| Nõlv nr 1 korraastamine <i>mpp</i> * 3...5 vahel, m <sup>3</sup>                       | 0,75                   | 25 000   | 18 750                         |
| Tasandamine <i>mpp</i> 2-5 vahel, m <sup>2</sup>                                       | 0,25                   | 9 000    | 2 250                          |
| Rannaala 1 täitmine <i>mpp</i> 5...57 vahel, m <sup>3</sup>                            | 0,6                    | 101 000  | 60 600                         |
| Rannaala 1 kaldapealse tasandamine, m <sup>2</sup>                                     | 0,25                   | 7 000    | 1 750                          |
| Rannaala 1 kaldapealse liivaga katmine, m <sup>3</sup>                                 | 0,5                    | 2 100    | 1 050                          |
| Liiva vedu Metsaniidu karjäärast, m <sup>3</sup>                                       | 1,5                    | 9 800    | 14 700                         |
| Nõlv nr 2 korraastamine <i>mpp</i> 7...8 vahel, m <sup>3</sup>                         | 0,75                   | 34 000   | 25 500                         |
| Rannaala 2 täitmine <i>mpp</i> 8...10 vahel, m <sup>3</sup>                            | 0,6                    | 142 000  | 85 200                         |
| Rannaala 2 kaldapealse tasandamine, m <sup>2</sup>                                     | 0,25                   | 12 000   | 3 000                          |
| Rannaala 2 kaldapealse liivaga katmine, m <sup>3</sup>                                 | 0,5                    | 3 600    | 1 800                          |
| Tasandamine, m <sup>2</sup>                                                            | 0,25                   | 18 000   | 4 500                          |
| Liiva vedu Metsaniidu karjäärast, m <sup>3</sup>                                       | 1,5                    | 15 200   | 22 800                         |
| Nõlv nr 3 korraastamine <i>mpp</i> 10...12 vahel, m <sup>3</sup>                       | 0,6                    | 65 000   | 39 000                         |
| Nõlv nr 4 korraastamine <i>mpp</i> 16 läheduses, m <sup>3</sup>                        | 0,6                    | 39 000   | 23 400                         |
| Nõlv nr 5 korraastamine <i>mpp</i> 18...21 vahel, m <sup>3</sup>                       | 0,6                    | 564 000  | 338 400                        |
| Nõlv nr 6 korraastamine <i>mpp</i> 22...24 (+150 m) vahel, m <sup>3</sup>              | 0,6                    | 22 000   | 13 200                         |
| Nõlv nr 7 korraastamine <i>mpp</i> 25...1 vahel, m <sup>3</sup>                        | 0,75                   | 16 000   | 12 000                         |
| Nõlv nr 8 korraastamine, korraastatava maa piiripunktide 31...32 vahel, m <sup>3</sup> | 0,75                   | 5 000    | 3 750                          |
| Korraastatava maa piiripunktide 31...32 nõlva esise tasandamine                        | 0,25                   | 3 000    | 750                            |

| Töö nimetus, ühik                                                                                                       | Ühiku maksumus, €/ühik | Töö maht | Töö maksumus, € (käibemaksuta) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|--------------------------------|
| Nõlva nr 9 kujundamine, m <sup>3</sup>                                                                                  | 0,6                    | 22 000   | 13 200                         |
| Tehissaare nr 3 rajamine, m <sup>3</sup>                                                                                | 0,6                    | 193 000  | 115 800                        |
| Tehissaare nr 4 rajamine, m <sup>3</sup>                                                                                | 0,6                    | 303 000  | 181 800                        |
| Lubjakiviterviku profileerimine <i>mpp</i> 12...16; ~16...~18; 7 <sup>2</sup> ...1 <sup>2</sup> vahel**, m <sup>3</sup> | -                      | 465 000  | -                              |
| Vertikaalsete külgede puhastamine ripikutest hüdrovasaraga, m <sup>3</sup>                                              | 3                      | 1 500    | 4 500                          |
| Võrkaia paigaldus, jm                                                                                                   | 20                     | 1080     | 21 600                         |
| Ohutähised aiale, paigaldusega, tk                                                                                      | 30                     | 15       | 450                            |
| Ohutähised vert. seinale, paigaldusega, tk                                                                              | 80                     | 10       | 800                            |
| Mulla laotamine nõlvade veepealsetele osadele, m <sup>3</sup>                                                           | 0,6                    | 5 000    | 3 000                          |
| Karjääri põhjast ja veealustelt külgedelt puude, võsa likvideerimine, ha                                                | 150                    | 90       | 13 500                         |
| Puude raiumine kallasrajalt (vajadusel), jm                                                                             | 2                      | 900      | 1 800                          |
| Tiigi rajamine suuremale tehissaarele, m <sup>3</sup>                                                                   | 0,75                   | 1400     | 1 050                          |
| Seemnete külv koos seemnetega, m <sup>2</sup>                                                                           | 0,05                   | 35 600   | 1 780                          |
| Rohumaade niitmine, m <sup>2</sup>                                                                                      | 0,1                    | 35 600   | 3 560                          |
| <b>Kokku</b>                                                                                                            |                        |          | <b>1 035 240</b>               |

\* *mpp* – mäeeraldise piiripunkt

\*\* maksumust ei ole esitatud, kuna on käsitletav kaevandamise tööna

Tabelist on välja jäetud lõunaküljele poolsaare kujundamise maht, sest seda tehakse kaevandamise ettevalmistustöö käigus. Samal põhjusel ei ole korrastamise töö mahu hulka arvestatud Aru-Lõuna II mäeeraldiselt kattepinnase teisaldamist külgede täiteks. Käesolevas projektis ei ole määratud seadmete, rajatiste, masinate, ajutiste ehitiste jt karjääri tootmistegevuse ja teenindamisega seotud objektide demonteerimise, lammutamise ja teisaldamise mahtusid ning maksumust, sest projekti koostamise ajal puuduvad nende kohta täpsemad tehnilised andmed. Kuna kaevandamine jätkub veel, siis need andmed aja jooksul ka muutuvad. Nende objektide likvideerimiseks vajalikud tööd korraldab kaevandaja jooksvalt vastavalt tootmistegevuse lõppemisele.

### 8.1 Korrastamisel kasutatavate masinate üldandmed

Korrastamisel kasutatakse karjääris igapäevaselt töös olevaid masinaid:

- Ekskavaator (mass 45...50 t, ammutussügavus 6,5 m, kopa maht 2,6 m<sup>3</sup>);
- Kallurid (kandevõime 15...28 t, veoskeem 4x6, 4x8);
- Kopplaadur (mass 25 t, kopa maht 4,5 m<sup>3</sup>).

Lisaks olemasolevatele masinate tuleb kasutada:

- Hüdrovasar olemasolevale ekskavaatorile või eraldi ekskavaator koos hüdrovasaraga;
- Buldooser (massiga 16...20 t, hõlma lükkemaht 3...4 m<sup>3</sup>).

## 9 KORRASTAMISTÖÖDE KALENDERPLAAN

Maapõueseaduse § 84 lg 2 järgi tuleb kaevandatud maa korrastada enne kaevandamisloa kehtivusaja lõppemist. Aru-Lõuna lubjakivikarjääri kaevandamise luba KMIN-050 kuni 05.11.2028 ja Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri kaevandamise luba L.MK/329568 25.07.2032. Kuna mõlemad mäeeraldised moodustavad ühtselt toimiva karjääri, siis saab eeldada, et ala korrastatakse üheaegselt ehk Aru-Lõuna lubjakivikarjääri kaevandamisloa kehtivust pikendatakse esialgu vähemalt kuni 25.07.2032. Tegelik kaevandamise lõpetamise ja ala korrastamise aeg sõltub reaalsest varu ammendumise ajast, mida on keeruline pikemalt ette prognoosida. Selle tõttu ei ole korrastamistöode kalenderplaanis tööde teostamise ajad seotud kaevandamisloa konkreetse kuupäevalise kehtivusajaga.

Tulenevalt korrastamistingimustest **tuleb korrastamistöid alustada enne pesitsusaja algust**, et alale pesitsema tulevad linnud leiaksid endale juba aegsasti uue sobiva koha (**pesitsusperioodi algus 15. märts**). Korrastamistöode kalenderplaan on toodud tabelis 4.

**Tabel 4. Korrastamistöõde kalenderplaan**

| Tegevuse kirjeldus                                                                           | Tegevuse alustamise aeg (aastat) enne kaevandamisloa kehtivuse lõppu | Selgitus                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lubjakiviterviku profileerimine ida-, lõuna- ja lääneküljel                                  | 5                                                                    | Võimalik alustada ida- ja lõunaküljel vastavalt tööfrondi jõudmisel piirini                           |
| Põhja- ja idakülje nõlvade täitmine, tasandamine, rannaala kujundamine                       | 3                                                                    | <i>mpp</i> 3...12 vahel                                                                               |
| Lõunakülje täitmine                                                                          | 2                                                                    | <i>mpp</i> 19...21, <i>mpp</i> 16                                                                     |
| Tehissaarte rajamine                                                                         | 5                                                                    |                                                                                                       |
| Vertikaalsete külgede puhastamine ripikutest                                                 | 0,5                                                                  | Enne võrkaia paigaldamist                                                                             |
| Võrkaia ja ohutähiste paigaldus                                                              | 0,5                                                                  |                                                                                                       |
| Mulla laotamine tasandatud nõlvade veepealsele osale                                         | 1,5                                                                  |                                                                                                       |
| Karjääri põhjast materjali lükkamine külje täiteks                                           | 1                                                                    | Lääneosas <i>mpp</i> 22...24 juures ja väiksema tehissaare juures                                     |
| Idakülje täitmine                                                                            | 2                                                                    | <i>mpp</i> 25-1                                                                                       |
| Karjääri põhjast ja veealustelt külgedelt puude, võsa likvideerimine                         | 1,5                                                                  |                                                                                                       |
| Puistangu külje korrastamine <i>tpp</i> 32 juures                                            | 2                                                                    |                                                                                                       |
| Tiigi rajamine suuremale tehissaarele                                                        | 0,5                                                                  |                                                                                                       |
| Puude raiumine kallasrajalt                                                                  | 0,5                                                                  | Vajadusel                                                                                             |
| Seadmete, rajatiste, masinate, ajutiste ehitiste jm demonteerimine, lammutamine, teiselamine | 1,5                                                                  | Viimasena likvideerida pumpla ja selle elektriliin, soovitatavalt minimaalse vee sissevoolu perioodil |

\**mpp* – mäeeraldise piiripunkt\**tpp* – teenindusmaa piiripunkt

## 10 KAEVANDAMATA MAAVARA JA TEENINDUSMAALT VÄLJATAVA MATERJALI ARVESTUS

### 10.1 Kaevandamata maavara arvestus

AS Kunda Nordic Tsement plaanib Aru-Lõuna karjäärides väljata kogu kaevandatava maavara. Käesolevas korrastamisprojekti on lähtuvalt kaevandamisjärgsest ohutust maakasutusest, korrastamistööde mahu optimeerimisest ja võimalikult mitmekesise looduskeskkonna loomiseks teatud osas arvestatud maavara varu kaevandamata jätmisega:

1. Paadisillaks jäetava koha alt jääb väljamata 15 tuh m<sup>3</sup> ehituslubjakivi (plokk 2 aT).
2. Tehissaarte alt ja nende ümbruses mäeeraldise läänekülje vahelisel alal jääb ca 13 ha suuruselt alalt väljamata 130 tuh m<sup>3</sup> ehituslubjakivi (plokk 2 aT).
3. Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri mäeeraldisel jääb nõlvatervikute piires kaevandamata tsemendilubjakivi 54 tuh m<sup>3</sup> (plokk 21 aT) ja ehituslubjakivi 9 tuh m<sup>3</sup> (plokk 22 aT). Lisaks vertikaalse külje ja laueks profileeritud lubjakiviterviku alt tsemendilubjakivi 229 tuh m<sup>3</sup> (plokk 21 aT) ja ehituslubjakivi 37 tuh m<sup>3</sup> (plokk 22 aT).
4. Aru-lõuna lubjakivikarjääri mäeeraldise ida- ja lõuna küljel jääb kaevandamata vertikaalse külje ja laueks profileeritud lubjakiviterviku alt tsemendilubjakivi 195 tuh m<sup>3</sup> (plokk 1 aT) ja ehituslubjakivi 126 tuh m<sup>3</sup> (plokk 2 aT).

Kokkuvõtvalt on kaevandamata jääva varu kogus toodud järgnevas tabelis.

**Tabel 5. Kaevandamata maavara arvestus**

| Varuplokk | Kaevandamata maavara kogus, tuh m <sup>3</sup> |
|-----------|------------------------------------------------|
| 1 aT      | 195                                            |
| 2 aT      | 271                                            |
| 21 aT     | 283                                            |
| 22 aT     | 46                                             |
| Kokku     | 795                                            |

Hinnang kaevandamata maavara hilisema kasutamisevõimaluse kohta on esitatud lisas 5.

### 10.2 Teenindusmaalt väljatava materjali arvestus

Osaliselt jääb maavara varu väljamata korrastamistehnoloogiast tulenevalt, kuna karjääri küljed tuleb kujundada ohutuks. Samal põhjusel on ette nähtud täiendavalt teenindusmaalt lubjakivi väljamine seal, kus mäeeraldise ja teenindusmaa piirid omavahel ei kattu. Vastavalt maapõuaseadus § 42 lõige 3 on kaevandamisloa omajal mh õigus eemaldada mäeeraldise teenindusmaal väljaspool mäeeraldise piire kivimit või setendit üksnes korrastamistingimuste täitmiseks korrastamisprojekti määratud ulatuses.



Ala idaküljel väljatakse lubjakiviterviku profileerimisel ~22 tuh m<sup>3</sup> tsemendilubjakivi plokist 3 pT. Ala lõunaküljel väljatakse teenindusmaalt lubjakivi 86 tuh m<sup>3</sup> (ei ole maavarana arvel). Andmed mäeeraldise teenindusmaalt looduslikust seisundist eemaldatava maavara ning maavarana arvele võtmata kivimi ja setendi võõrandamise ning väljaspool mäeeraldist või mäeeraldise teenindusmaad tarbimise kohta tuleb esitada kaevandamismahu aruandes (maapõueseadus § 99 lõige 4<sup>1</sup>). Kui teenindusmaalt kaevandatud lubjakivi võõrandatakse või tarbitakse väljaspool teenindusmaad tuleb selle eest maksta keskkonnatasu keskkonnatasude seaduse alusel. Idaküljelt väljatud lubjakivi eest tuleb tasuda keskkonnatasu tehnoloogilise lubjakivi tasumäära alusel ja lõunaküljelt väljatud lubjakivi eest täitepinnase tasumäära alusel.

## 11 KORRASTATUD ALA SIHTOTSTARVE JA KÕLVIKULINE JAOTUS

Korramistingimuste järgi korrastatakse kaevandamisega rikutud maa veekoguks. Korrastatud ala kujuneb veekogu pindalaks 328 ha. Ülejäänud alal pindalaga ca 83 ha on ette nähtud võimalused jalgsi maastikul liikumiseks, paadisilla rajamiseks, ranna kasutamiseks, autode parkimiseks. Seega vastavalt Katastriüksuse moodustamise korrale (vastu võetud 14.08.2018 nr 30, RT I, 19.08.2022, 9) võib peale korramist maa sihtotstarbeks määrata veekogude maa 80% ja üldkasutatav maa 20%.

Kõlvikuliselt jaguneb korrastatud maa veekoguks, rohumaa, metsamaa, supelrandade maa, muu maa. Kõlvikuline jaotus koos pindaladega on näidatud tabelis 5 ja graafilisel lisal 5.

**Tabel 6. Korrastatud ala kõlvikuline jaotus**

| <b>Kõlvik</b>                                         | <b>Pindala</b>   |
|-------------------------------------------------------|------------------|
| Sihtotstarve: veekogude maa 80%, üldkasutatav maa 20% |                  |
| Veekogu                                               | 328,06 ha        |
| Rohumaa                                               | 23,01 ha         |
| Metsamaa                                              | 51,13 ha         |
| Supelranna maa                                        | 2,67 ha          |
| Muu maa:                                              | 6,71 ha          |
| <b>Kokku:</b>                                         | <b>411,58 ha</b> |

## 12 ALA KORRASTAMISJÄRGSE KASUTAMISE RISKID

Käesolevas projektis on korrastamistööd projekteeritud arvestades maksimaalselt ala korrastamisjärgse ohutu kasutamisega. Kuna alale jäävad piiratud ulatuses vertikaalsed paeseinad, siis nende juures esinevad riskid, mis on seotud astangult allakukkumisega ja astangu all lahtiste kivimitükkide pudenemisega. Korrastamistööd on projekteeritud nii, et nimetatud riskid on välditud järgmiste tööde teostamisega:

1. Vertikaalse paeseina puhastamine lahtistest kivimi osadest ning ohust teavitamine ohumärkide paigaldamisega paeseinale.
2. Piirde (võrkaia) paigaldamine astangu ülemisele servale ja ohust teavitamine ohumärkide paigaldamisega aiale.

Vaatamata projektis ette nähtud tööde teostamisele võib aja jooksul looduslike protsesside tulemusel vertikaalsest paeseinast pudeneda kivimitükke ja piire võib saada kahjustatud nt vandaalse tegevuse tagajärjel või sellest ronib keegi üle. **Selliste protsesside ja tegevuste tagajärjel tekkivate õnnetusjuhtumite ja muude kahjude kaasnemise eest ei võta OÜ J.Viru Markšeideribüroo ja projekti koostajad vastutust.** Peale korrastamistööde teostamist on ala kasutamisel soovitatav jälgida piirete ja vertikaalse paeseina seisukorda ning ohumärkide olemasolu.

### 13 KORRASTAMISTÖÖDE KESKKONNAMÕJU

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse (KeHJS) § 6 lg 2 ja § 27 lõike 1 kohaselt annab Keskkonnaamet eelhinnangu selle kohta, kas kaevandatud maa korrastamisel on oluline keskkonnamõju.

Lähtudes KeHJS § 11 lõikest 2 jätab Keskkonnaamet 18.04.2023 korraldusega nr DM-117139-17 „Aru-Lõuna lubjakivikarjääri ja Aru-Lõuna II lubjakivikarjääri mäeeraldise korrastamistingimuste muutmise taotlustele keskkonnamõju hindamise algatamata jätmise“ algatamata keskkonnamõju hindamise Aru-Lõuna lubjakivikarjääri mäeeraldise ja Aru- Lõuna II lubjakivikarjääri mäeeraldise korrastamisele.

Eelhindamise tulemusena järeldeb Keskkonnaamet, et kavandataval tegevusel puudub oluline keskkonnamõju, kuna:

1. kavandatav tegevuskoht ei asu kaitsealadel ega Natura 2000 võrgustiku alal ning kavandatava tegevusega ei mõjutata ebasoodsalt kaitsealasid ega Natura 2000 võrgustiku alasid;
2. karjääri korrastamine mõjutab positiivselt põhjaveerežiimi, kuna korrastamise lõppedes taastub esialgne põhjavee taset ning kaevandamise mõju piirkonna kaevudele lakkab;
3. karjäärade korrastamine mõjub positiivselt Toolse jõe, kuna lõpetatakse karjäärist vee pumpamine ning vee juhtimine Toolse jõkke;
4. kaevandamisega ei ületata piirmäärasid õhusaaste, müra ja vibratsiooni osas;
5. korrastamisega taastatakse maa-ala kvalitatiivne ilme ning piirkonda rajatakse tehisveekogu.

## 14 ÜLDISED TÖÖOHUTUSNÕUDED KAEVANDAMIS- JA KORRASTAMISTÖÖDEL

Tööohutus tagatakse:

- töötajate väljaõppe ja juhendamise;ga;
- tööohutusjuhendite tutvustamisega;
- tehnoloogiliste kaartide, ee passide jt ohutusnõuete täitmisega.

Tööohutusnõuded:

1. nõlvadel ja puistangutes tuleb töid teha, nii et ei tekiks ebastabiilsust, astangu kõrgus ja nõlvakalle peavad olema vastavuses maapinna omaduste ja stabiilsusega ning töömeetoditega;
2. masinaid ja seadmeid tuleb kasutada vastavalt nende kasutusjuhendist tulenevatele nõuetele;
3. laadurseadmega (ekskavaator) transpordivahendile laadimisel tuleb kasutada järgmisi helisignaale:
  - a. üks lühike - hoiatav signaal, jää seisma, stopp;
  - b. kaks lühikest - transpordivahend võib sõita laadimisele, töö algus;
  - c. üks pikk - laadurseade lõpetas laadimise, võib ära sõita, töö lõpp.
4. kõik karjääris töötavad ja sinna lubatud isikud peavad teadma signaalide tähendust;
5. mehhanismide vahekaugused peavad töötamisel olema nende maksimaalsest tegevusraadiusest + 5 m;
6. ekskavaatori töötamise ajal ei tohi kopa tegevusraadiuses + 5 m olla teisi mehhanisme ega inimesi, välja arvatud laadimisel olev transpordivahend;
7. töö lõpetamisel ei tohi ekskavaatori koppa jätta rippuvasse asendisse;
8. buldooseri kasutamisel tuleb jälgida, et traktori tehnilise iseloomustuse kohaselt oleks tagatud ohutu töö tõusu suunas. Üldiselt on selleks tõusu suunas 27° ja languse suunas 35°, mis on piisav vajalike korrastamistööde tegemisel. Ümberpaiskumisohu tõttu ei ole lubatud piki külge buldooseri tööta.
9. transpordivahendi laadimisel peab selle juht täitma järgmisi nõudeid:
  - laadimist ootav transpordivahend peab asuma väljaspool laadurseadme kopa tegevusraadiust (+ 5 m) ja võib sõita laadimiskohale pärast laaduri juhi lubavat signaali;
  - laadimisel olev transpordivahend peab olema pidurdatud seisupiduriga;
  - veoki ebaühtlane, ülegabariidiline ja üle piirkandevõime koormamine on keelatud;
  - laadimisel olev transpordivahend peab asuma laaduri juhi nähtavuspiirkonnas;
10. kui transpordivahendite laadimisel ja tühjendamisel tekib norme ületav tolmu kontsentratsioon, tuleb rakendada meetmeid tolmu maha surumiseks või kasutada tolmuvastaseid isikukaitsevahendeid;
11. karjääris töötamisel on keelatud transpordivahendi liikumine ülestõstetud veokastiga ning transpordivahendi tõusudele ja langustele jätmine, välja

arvatud tehnilise rikke korral. Sellisel juhul peab juht võtma tarvitusele masina iseeneselikku liikumist välistavad abinõud;

12. transpordivahendite ja laadurseadmete tagurpidisõidul peab olema kuuldav pidev helisignaal;
13. töötajad peavad kandma ohutusvesti ja kiivrit.

## KASUTATUD MATERJALID

1. 2012. Põldvere, A. Kunda maardlas Toolse-Lääne lubjakivikarjääris ja Aru-Lõuna lubjakivikarjääri laiendusel kaevandamise keskkonnamõju hindamise aruanne. OÜ Eesti Geoloogiakeskus;
2. 2018. Erg, K. Eksperthinnang Aru-Lõuna lubjakivikarjääri mäeeraldise ja selle ümbruse põhjavee režiimi muutus lähtuvalt karjääri korrastustöödest ja hilisemast kasutusest, Maavarauuringud OÜ;
3. 2016. Kukk, T, Kull, T. Taimkatte ja taimestiku inventuur Aru-Lõuna paekivikarjääris, Ubja põlevkivikarjääris ja Mereäärse savikarjääris, Pärandkoosluste Kaitse Ühing (PKÜ);
4. 2017. Krause, T., Palm, A. Kalastiku inventuuri läbiviimine Aru-Lõuna ning Aru-Kirde karjääri järvedes, Eesti Maaülikooli põllumajandus- ja keskkonnainstituut Kalanduse ja hüdrobioloogia õppetool, töövõtulepingu nr 17/09-2;
5. 2017. Kahepaiksed ja kiilid Kunda karjääridest. Kahepaiksete ja kiilide ning nende elupaikade inventuur Aru-Lõuna paekivikarjääris, Ubja põlevkivikarjääris ja Mereäärse savikarjääris, OÜ Rewild, töö nr 2017-4;
6. 2018. Keerberg, L., Kalamees, A. AS Kunda Nordic Tsement Aru-Lõuna lubjakivikarjääri, Mereäärse savikarjääri ja Ubja põlevkivikarjääri linnustiku inventuuri aruanne. Eesti Ornitoloogiaühing;
7. 2019. Remm, J. Kunda karjääride imetajad. Imetajad ning nende elupaikade inventuur AS Kunda Nordic Tsement Mereäärse savikarjääris, Aru-Lõuna lubjakivikarjääris ja Ubja põlevkivikarjääris, OÜ Rewild, töö nr 2019-3;
8. 2018. Juhkama, H.-R. Kiil, E., Männik, M., Runnel, A. Creating novel communities to increase biodiversity in Aru-Lõuna limestone quarry. The Quarry Life Award final project report;
9. 2017. Rammul, Ü., Niitlaan, E., Reinsalu, E., Keerberg, L. Ehitusmaavarade uuringu- ja kaevandamisalade korrastamise käsiraamat. OÜ Inseneribüroo STEIGER. [https://www.envir.ee/sites/default/files/korrastamise\\_rmt\\_2017.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/korrastamise_rmt_2017.pdf)
10. 2019. Enefit Kaevandused AS Aidu karjääri kaevandamise lõpetamise ja kaevandatud maa korrastamise projekt. Lisa 1. OÜ Inseneribüroo STEIGER