

# **OÜ Inseneribüroo STEIGER**

## **Tondi-Väo, Tondi-Väo II ja Tondi-Väo III lubjakivikarjääri korrastamise projekt**

**Töö nr 16/1717**

Kaevandamisloa omanik: Väo Paas OÜ

Projekti koostajad: Ole Sein, Jako Stein (OÜ Inseneribüroo STEIGER,  
(aadress Männiku tee 104, 11216 Tallinn, registrikood  
11206437)

Korrastamistööd: Väo Paas OÜ (aadress Lagedi tee 16, 75325 Vene küla, Rae  
vald, Harju maakond, registrikood 10055887)

Korrastamise vastutavad  
spetsialistid: Ivar Marist (Väo Paas OÜ) .....  
Kaevandamise vastutav spetsialist,  
kutsetunnistus nr VS-008-12

Mikk Pääru (AS TREF Nord) .....

**Tallinn 2016**

Kinnitan:

Ole Sein

Diplomeeritud mäeinsener

(Kutsetunnistus nr 084510)

.....

Projekti koostas:

Jako Stein

Mäeinsener

.....

## SISUKORD

<b>1. SISSEJUHATUS .....</b>	<b>5</b>
1.1 Lähteülesanne .....	5
1.2 Korrastatava maa ja selle lähiümbruse kirjeldus .....	5
1.3 Korrastatava ala geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus .....	8
1.4 Karjääride korrastamise vastavus planeeringutele ja arengukavadele .....	9
<b>2. KORRASTAMISTEHNOLOOGIA.....</b>	<b>13</b>
2.1 Korrastamise suund .....	13
2.2 Seniste korrastustööde ulatus.....	13
2.3 Korrastamisega kaasnev keskkonnamõju hinnang .....	14
2.4 Keskkonnaseisundi jälgimise vajadus ja suunad .....	14
2.5 Korrastamistehnoloogia valik ja tehtavad tööd .....	15
2.6 Korrastatava maa sihtotstarve.....	16
<b>3. TEHNOLOOGILINE KORRASTAMINE .....</b>	<b>17</b>
3.1 Ettevalmistustööd .....	17
3.2 Katendi sh mulla kasutamine ja käitlus .....	17
3.3 Täitmine.....	19
3.4 Nõlvade kujundamine.....	20
3.5 Veerežiim ja veekogu moodustamine.....	21
3.5.1 Veerežiim ja tehisveekogu veetase.....	21
3.5.2 Vee juurdevool karjääridesse.....	22
3.5.3 Tehisveekogu nõlvad.....	23
3.6 Äravoolu võimalik edasine hooldamine .....	25
3.7 Juurdepääsuteed ja elektriliin .....	27
3.8 Tööde korraldamine.....	29
3.9 Jääkvaru .....	30
<b>4. BIOLOOGILINE KORRASTAMINE .....</b>	<b>31</b>
4.1 Rohumaa kujundamine .....	31
4.2 Tööde korraldamine.....	32
<b>5. KORRASTAMISTÖÖDE MAHT JA KASUTATAVATE MASINATE ANDMESTIK .....</b>	<b>33</b>
5.1 Korrastamisel kasutatavad masinad.....	33
5.2 Korrastamistööde maht ja maksumus.....	33
5.3 Korrastamistööde kalenderplaan .....	34
<b>6. TÖÖOHUTUSNÕUDED.....</b>	<b>36</b>
<b>7. FOTOD.....</b>	<b>38</b>
<b>8. KASUTATUD MATERJALID.....</b>	<b>41</b>

## LISAD

1. Tondi-Väo lubjakivikarjääri korrastamistingimused nr HJR 10-1 /13/29602-11
2. Tondi-Väo II lubjakivikarjääri korrastamistingimused nr HJR 10-1/13/29602-20

3. Tondi-Väo III lubjakivikarjääri korrastamistingimused nr HJR 10-1/15/1749-30
4. Tondi-Väo lubjakivikarjääri kaevandamise luba nr KMIN-061
5. Tondi-Väo II lubjakivikarjääri kaevandamise luba nr KMIN-116
6. Tondi-Väo III lubjakivikarjääri kaevandamise luba nr KMIN-128
7. Maanteeameti kooskõlastus
8. Tehnilise Järevalve Ameti vastus kooskõlastuse taotlusele
9. Elektrilevi kooskõlastus Tondi-Väo III lubjakivikarjääri teenindusmaal
10. OÜ Utilitas Tallinna Elektri jaam kooskõlastus

## **GRAAFILISED LISAD**

1. Korrastatava maa ülevaateplaan M 1 : 2000
2. Mäeeraldise geoloogilised läbilõiked M(V) 1 : 200, M(H) 1 : 2000
3. Tehnoloogilise korrastamise plaan M 1 : 2000
4. Bioloogilise korrastamise ja korrastatud ala plaan M 1 : 2000
5. Korrastatud ala läbilõiked M(V) 1 : 200, M(H) 1 : 2000
6. Buldooseri ee pass nõlva kujundamisel ja karjääri põhja täitmisel
7. Frontaallaaduri ee pass täitmisel ja tasandamisel

## **DIGITAALSED LISAD**

1. Korrastamise lähtetingimused
2. „Harju maakonna Tallinna linna Väo lubjakivimaardla Tondi-Väo ja Tondi-Väo II lubjakivikarjäärade kaevandamise lõpetamise ja korrastamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne“ (OÜ Inseneribüroo STEIGER, Töö nr 13/1211) koos lisadega
3. Keskkonnamõju hindamise heakskiitmise otsus
4. Väo Paas OÜ vee erikasutusluba nr L.VV/323084 koos muutmise otsusega nr HJR 1-15/15/667
5. Harju Maavalitsuse vastus nr 12-4/3966 Väo Paas OÜ-le seoses Rail Balticu mõjuga Väo V uuringuruumile

## 1. SISSEJUHATUS

### 1.1 Lähteülesanne

Väo Paas OÜ (aadress Lagedi tee 16, 75325 Vene küla, Rae vald, Harju maakond, registrikood 10055887) (edaspidi *arendaja*) tellis OÜ-lt Inseneribüroo STEIGER (aadress Männiku tee 104, 11216 Tallinn, registrikood 11206437) Tondi-Väo-, Tondi-Väo II- ja Tondi-Väo III lubjakivikarjääri (edaspidi *karjäärid*, *mäeeraldised*, *korrastatav maa jms*) kaevandamisega rikutud maa korrastamise projekti (edaspidi *korrastamise projekt*).

Arendaja kaevandab Väo lubjakivimaardlas kolmel mäeeraldisel: Tondi-Väo lubjakivikarjäär, luba KMIN-061 (kehtivusaeg kuni 06.05.2017, lisa 4); Tondi-Väo II lubjakivikarjäär, luba KMIN-116 (kehtivusaeg kuni 03.04.2022, lisa 5) ja Tondi-Väo III lubjakivikarjäär, luba KMIN-128 (kehtivusaeg kuni 05.01.2025, lisa 6).

Käesoleva projekti eesmärk on leida kõigi korrastatava maaga seotud osapoolte ettepanekuid arvestav ja arendaja jaoks arusaadavalt täidetav parim projektlahend kaevandamisega rikutud maa korrastamiseks. Juhindutud on järgnevatest lähtedokumentidest:

- Harju-Järva-Rapla regiooni Keskkonnaameti 13.06.2013 kiri nr HJR 10-1/13/29602-11 (lisa 1);
- Harju-Järva-Rapla regiooni Keskkonnaameti 07.01.2014 kiri nr HJR 10-1/13/29602-20 (lisa 2);
- Harju-Järva-Rapla regiooni Keskkonnaameti 10.04.2015 kiri nr HJR 10-1/15/1749-30, (lisa 3);
- 2013 - 2016. a läbi viidud ja 2016. a kinnitatud „Harju maakonna Tallinna linna Väo lubjakivimaardla Tondi-Väo ja Tondi-Väo II lubjakivikarjääride kaevandamise lõpetamise ja korrastamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruandega“ (OÜ Inseneribüroo STEIGER, Töö nr 13/1211), edaspidi *KMH*, digitaalne lisa 1;
- Keskkonnamõju hindamise heakskiitmise otsus.

Tondi-Väo lubjakivikarjäär tuleb korrastada tootmismaaks ja veekogude maaks, Tondi-Väo II lubjakivikarjäär ehitusmaaks ning Tondi-Väo III lubjakivikarjäär tootmis- ja/või transpordimaaks.

Käesolevas korrastamise projektis käsitletakse kolme lubjakivikarjääri ühtse tervikuna, mille mäeeraldiste teenindusmaa kogupindala on 53,49 ha (graafiline lisa 1/7). Korrastamise projekt tuleb esitada enne rakendamist Keskkonnaametile heakskiitmiseks.

### 1.2 Korrastatava maa ja selle lähiümbruse kirjeldus

Korrastatav maa (kogupindalaga 53,49<sup>1</sup> ha) asub Harju maakonnas Tallinna linnas ja Rae vallas Tallinn-Peterburi teest lõunas ning Tallinna ringteest läänes Väo lubjakivimaardla ida- ja kaguosas.

---

<sup>1</sup> Mõõdistusest (53,49 ha) ja pindalade liitmisest (53,48 ha) tingitud erinevus 0,01 ha ala on lubatud

Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa pindala on 47,99 ha, sh mäeeraldise pindala 42,14 ha ja see asub Tallinna linnas Lasnamäe linnaosas Lagedi tee 16a kinnistul (katastritunnus 78403:313:0890) ja Rae vallas Veneküla külas Lagedi tee 16 // Tondi-Väo karjäär kinnistul (katastritunnus 65301:011:0132). Riigi kinnisvararegistri kohaselt on nimetatud kinnistute valitsejaks määratud Keskkonnaministeerium ning volitatud esindajaks Maa-amet.

Tondi-Väo II lubjakivikarjääri mäeeraldise ja selle teenindusmaa pindala on 3,70 ha ja see asub Tallinna linnas Lasnamäe linnaosas OÜ-le Väo Paas kuuluval Lagedi tee 16 kinnistul (katastritunnus 78403:313:0710) ja AS-ile TREV-2 Grupp kuuluval Lagedi tee 24 (katastritunnus 78403:313:0970), Lagedi tee 22 (katastritunnus 78403:313:0960) ja Lagedi tee 20 (katastritunnus 78403:313:0910) kinnistutel.

Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa pindala on 1,79 ha, sh mäeeraldise pindala 1,52 ha ja see asub Harjumaal Rae vallas Veneküla külas AS-ile Baltifalt kuuluval Väo tee 30 kinnistul (katastritunnus 65301:011:0260).

Korrastatav maa piirneb läänest Paekivitoodete Tehase OÜ poolt väljatootatud Väo lubjakivikarjääriga ja muus osas järgnevate katastriüksustega: lõuna külg (katastritunnus 65301:011:0179) Väljavahi; lääne külg (katastritunnus 78403:313:0011) Tooma tn 27, (katastritunnus 78403:313:0009) Tooma tn 25, (katastritunnus 78403:313:0006) Tooma tn 16; (katastritunnus 78403:313:0013) Tooma tn T5; põhja külg (katastritunnus 78403:313:0007) Tooma tn 17; ida külg (katastritunnus 78403:313:0025) Lagedi tee T1; (katastritunnus 78403:313:0950) Lagedi tee 16C, (katastritunnus 78403:313:0710) Lagedi tee 16; (katastritunnus 65301:011:0260) Väo tee 30.

Ruumilises mõistes jääb korrastatav maa peaaegu täielikult juba kujunenud tööstusmaastiku sisse, kus karjääridega on liitunud kaevandatud ja kaevandamisega hõivatud alad, transporditeed, elektriliinid ja teised tehnilised kommunikatsioonid ja rajatised (foto 1). Alale jäävad Maa-ameti Geoportaali ja EELIS andmebaasi kohaselt elektri maakaabelliinid (AS BALTIFALT:LOO, KKL43174303; kõrgepingeliinid E18, E19 ja E 20; madalpinge sidekaabel S8, elektri maakaabelliin 0351 Lagedi tee 26 LK), 1-20 kV (keskpingeliin) AIAOTSA:LOO, geodeetilised märgid (396, 0421 ja 2090) ning puurkaevud (PRK0000043, sanitaarkaitseala ulatus 50 m; PRK0017508, hooldusala ulatus 10 m; PRK0053487, hooldusala ulatus 10 m). Reaalselt aga ei paikne puurkaev nr PRK0000043 andmebaasides näidatud asukohas ega asu mäeeraldistel. Andmebaaside ebakõlast teavitati KMH koostamise käigus Keskkonnaametit. Samuti on käesolevaks hetkeks nõuete kohaselt likvideeritud puurauk nr PRK0017508. Seega asub päriselt korrastatava maa piires vaid puurauk nr PRK0053487, mille kasutamiseks omab arendaja vee erikasutusluba nr L.VV/323084, mida muudeti 23.12.2015 seoses puuraugu nr PRK0017508 likvideerimisega ja puuraugu nr PRK0053487 kasutuselevõtuga (digitaalne lisa 2).

Korrastatav maa piirneb lõunaosas AS-ile Gaasivõrgud kuuluva C kategooria maagaasi jaotustorustikuga Tallinn-Kehra C12. Jaotustorustik koosneb kahest paralleelsest torujuhtmest ning nende 4 m laiustest kaitsevöönditest. Lisaks paikneb paralleelselt torustikuga AS-ile Eesti Gaas kuuluv siderajatis (230003980). Vahetult peale gaasipaigaldisi lõunas (korrastatavast maast ~25 m kaugusel) asub arendaja taotletav Väo V lubjakivikarjäär pindalaga 13,68 ha, mis asub arendajale kuuluvatel kinnistutel. Taotletava mäeeraldise teenindusmaa kesk ja idaosas paikneb Põllüääre kraav

(VEE1089234), mis suubub Pirita jõkke. Sama kraavi kasutab arendaja ka olemasolevate karjäärade veetaseme reguleerimiseks (foto 2) eelpool toodud vee erikasutusloa alusel. Korrastatava maa lõunapiirilt ~200 m kaugusel olevale Linnuaru tee 5 kinnistul (katastritunnus 65301:011:0354) asub uue Tallinna vangla ehitus.

Korrastatava maa piirist minimaalselt 50 m kaugusel idas kulgeb riigi põhimaantee 11 Tallinna ringtee. Tallinna ringtee kaitsevöönd 50 m on jäätud äärmise sõiduraja teljest ja sellega on arvestatud juba maavara kaevandamise loa taotlemisel. Lähimad elamud asuvad ~80 m kaugusel (Lagedi tee 17), ~125 m kaugusel (Väljavahi tee 20) ja ~130 m kaugusel (Lagedi tee 130) põhja ja ida suunas. Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldisest ~500 m kaugusele loodesse jääb Tallinna (Väo) Elektri jaam, mille ümbruse maapind jääb abs kõrgusele +29,5 m ning mille madalaim punkt hoones sees jääb abs kõrgusele +26,5 m.

Lubjakivikarjäärade mäeeraldistelt on katend kogu ulatuses kooritud, looduslik taimestik ja loomastik puudub. Alale ja osaliselt selle ümbrusesse on varasemate tööde käigus erinevatesse kohtadesse ladustatud peenfraktsiooni (suurus 0 – 4 mm), suurim puistang kõrgusega kuni 20 m (foto 3) asub ala edelaosas PA – 3 läheduses (maht 212 tuh m<sup>3</sup>). Väiksemas mahus on erinevates kohtades purustatud ja fraktsioneeritud valmis kauba ladusid (graafiline lisa 1/7). Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldisel paikneb statsionaarne purustus-sorteerimissõlm.

Pirita jõe hoiu- ja loodusala jääb Tondi-Väo lubjakivikarjäärist ~600 m kaugusele põhja suunas. Sarnaselt Pirita jõe hoiualaga paikneb Tondi-Väo lubjakivikarjäärist ~600 m kaugusel põhja suunas Pirita loodusala (EE0010120). Tondi-Väo lubjakivikarjäärist põhja suunda ~1,1 km kaugusele jääb Pirita jõeoru maastikukaitseala (KLO1000216). Kaitsealustest üksikobjektidest lähimad on ~1,4 km kaugusel põhja suunas asuv Maasepa kivi (KLO4000102), ~1,9 km kaugusel põhja suunas asuv Iru Kuuskivi (KLO4000055) ning ~2,1 km kaugusel põhja suunas asuv Mustakivi (KLO4000111).

Vooluveekogudest paiknevad käsitletavate lubjakivikarjäärade lähipiirkonnas Pirita jõgi (VEE1089200), mis asub Tondi-Väo II lubjakivikarjäärist ~550 m kaugusel ida suunas. Väo oja (VEE1092900) asub Tondi-Väo lubjakivikarjäärist ~240 m kaugusel kirde suunas ning Põlluääre kraav (VEE1089234) asub Tondi-Väo lubjakivikarjäärist ~50 m kaugusel lõuna suunas. Lähim järv, Tooma järv (VEE2006290), asub Tondi-Väo lubjakivikarjäärist ~700 m kaugusel põhja suunas.

Kaitstavaid kultuurimälestisi korrastataval maal ei ole. Pärandkultuuriobjektidest lähim on Tondi-Väo lubjakivikarjäärist ~800 m kaugusele kirdesse jääv Nehatu mõisa vesiveski koos keldriga. Lubjakivikarjääridest kagusse jäävad pärandkultuuriobjektid paiknevad vastavalt ~1,6 ja 1,7 km kaugusel kagu suunas – Lagedi mõisa vesiveski ja maantee sild ning Lagedi mõisa viinavabrik.

Lähim piirkondliku tasandi rohevõrgustik jääb korrastatavatest mäeeraldistest ~280 m kaugusele ida suunda ning lähim Lasnamäe tööstusalade üldplaneeringu kohane ida-lääne suunaline rohekoridor saab alguse mäeeraldistest ~100 m kauguselt edela suunast.

Kaitsevööndite täpsem kirjeldus ja korrastamise mõju nende on hinnatud KMH's.

### 1.3 Korrastatava ala geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus

Korrastatavad karjäärid asuvad üleriigilise tähtsusega Väo lubjakivimaardlas (registrikaart nr 0046).

Maapinna absoluutsed kõrgused karjääride ümbruses kõiguvad +32,0 - +37,0 m abs kõrguse tasemel, reljeef madaldub Pirita jõe suunas. Kasuliku kihi lamami (Kesk-Ordoviitsiumi ladestiku Lasnamäe, Aseri ja Kunda lademe lubjakivid) abs kõrgused jäävad vahemikku 22,3 - 21,9 m. Käesolevaks ajaks on kaevandamine toimunud Tondi-Väo karjääri keskosas abs kõrguseni 23,0 - 25,0 m, põhjapoolses osas 25,0 - 26,0 m ja lõunapoolses osas 22,0 - 23,0 m.

Väo lubjakivimaardla ehituslubjakivi kasuliku kihi moodustavad Kesk-Ordoviitsiumi ladestiku Lasnamäe ( $O_2ls$ ), Aseri ( $O_{2as}$ ) ning Kunda ( $O_{2kn}$ ) lademete lubjakivid. Lasnamäe lademe kivimid moodustavad põhilise osa kasulikust kihist. Lademe puhul on võimalik eristada 3 erinevat kivimite kompleksi, millest ülemine on kõva paksukihiline, kohati vähe dolomiidistunud, peene- kuni mikrokristalliline lubjakivi, keskmine väikese paksusega (0,4 - 0,6 m) dolomiidi vahekiht ning alumine paljude savikate vahekihtidega, hall nõrga roheka varjundiga peene- kuni mikrokristalliline lubjakivi. Aseri lademe kivimid on esindatud helehalli kuni pruunika varjundiga vähe savika lubjakiviga, mis on peene- kuni mikrokristalliline. Kivimis esinevad rikkalikult raudooiide sisaldavad vahekihid. Lademe alumiseks piiriks on kolmik-fosfaatne katkestuspind, millest kõige alumine on tugevalt püriidistunud. Kunda lade koosneb hele- kuni tumehallist, kohati pruunikashallist ning rohekashallist peene- kuni mikrokristallilisest (harva ka keskmisekristalliliste osadega) dolomiidistunud lubjakivist. Kivimis esinevad üksikud mergli kelmed ning nõrgad fosfaatsed katkestuspinnad. Lubjakivi on tihe ja kõva. Lade lõppeb tugeva mustja taskutega katkestuspinnaga. Sageli esineb lademe alumisel piiril leostunud roostene raudooiide sisaldav kuni 5 cm paksune vahekiht.

Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldisel on vee väljapumpamine toimunud aastakümneid. 1969. - 1970. a geoloogilise uuringu andmetel oli loodusliku veetaseme kõrgus 1,2 - 3,8 m maapinnast. Tänapäevaks on kaevandamine mõjutanud ülemist Ordoviitsiumi veekompleksi, kus väljapumpamise tõttu on välja kujunenud alanduslehter ning veetasel on alandatud allapoole absoluutkõrgust +23,0 m. Lubjakivikarjääride kasuliku kiht on looduslikult drenitud mäeeraldisest ~1 km ida pool asuva Pirita jõe poolt, seetõttu ei ole alanduslehtri ulatus suurem kui 0,5 - 1 km. Olukorras, kus lubjakivikarjääride veekõrvaldus seiskub, taastub veetase kaevandamise-eelsele abs taseme lähedale ehk hinnanguliselt +28,0 - +31,0 m.

Ordoviitsiumi veekompleksi, mille kasutamine hajaasustuses on Harjumaal valdav, moodustavad Kesk-Ordoviitsiumi Kunda, Aseri, Lasnamäe ja Uhaku lademe karbonaatsed kivimid. Ordoviitsiumi veekompleksi näol on tegemist mõõduka ja väikese veeandvusega veekihi, kus paiknevate puurkaevude erideebitid kõiguvad vahemikus 0,01 - 0,5 l/s x m ning filtratsioonikoefitsient  $K = 0,5 - 10$  m/d. Ordoviitsiumi põhjavee keemiline koostis on väga muutlik. Kui enamasti formeerub veekompleksis mage  $HCO_3$ -Ca-Mg-tüüpi vesi, siis klindiasangu läheduses on kujunenud  $HCO_3$ - $SO_4$ -Ca-Mg-tüüpi vesi mineraalsusega valdavalt 0,5 - 0,7 g/l ning tehistingimustes loodeosas on põhjavesi isegi mineraalsusega 1,0 g/l sama veetüübi puhul. Veekompleksi põhjaveele on iseloomulik suur karedus ja sageli rauasisaldus üle 1 mg/l.



Ordoviitsiumi veekompleksi lamamiks oleva Ordoviitsiumi regionaalse veepideme moodustavad Toila kihistu glaukoniiitlubjakivid ja -savid, Varangu kihistu savid ja Türisalu kihistu diktüoneemakilt. Veepideme paksus on 4 - 8 m, millele lisandub karjäärade alal tehnoloogiliselt kaevandamisele mitte kuuluva Kunda lademe lubjakivi alumine kiht jääkpaksusega kuni 1,1 m, kuna valdavalt alla 0,5 meetri paksust kihti ei ole võimalik väljata ilma, et tekiks oht väljuda mäeeraldise piirist ja ettevõtjale tähendaks see ebamõistlikke trahve. Veepideme läbilaskvus teravalt anisotroopne. Kui lateraalne (külgsuunaline) filtratsioonikoefitsient võib muutuda 0,001 - 1,0 m/d, siis transversaalne on enamasti suurusjärgus  $10^{-6}$  -  $10^{-5}$  m/d või isegi  $10^{-7}$  m/d.

#### 1.4 Karjäärade korrastamise vastavus planeeringutele ja arengukavadele

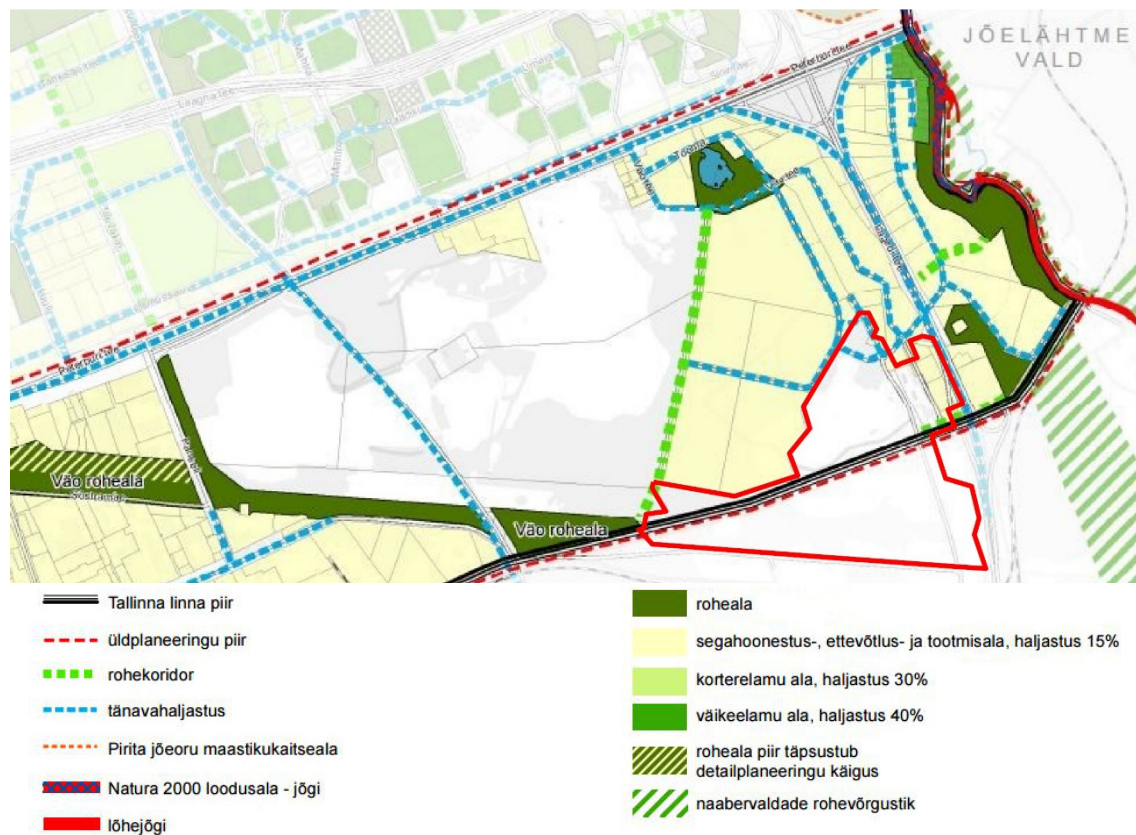
Vastavalt Harju maakonnaplaneeringu teemaplaneeringule „Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused“ asub korrastatav maa ~280 m kaugusel põhjalõunasuunalisest piirkondliku tasandi rohekoridorist K9 / 9 /. Teemaplaneering seab rohelisele võrgustikule üldised kasutustingimused, kus rohekoridoridele kavandatavad arendustegevused, mis muudavad maa sihtotstarvet või kavandavad joonehitisi, tuleb kooskõlastada maavalitsuse ja keskkonnateenistusega ning nende keskkonnamõju hindamisel tuleb tähelepanu pöörata rohevõrgustiku funktsioneerimisele. Rohekoridoridele on reeglina vastunäidustatud teatud infrastruktuuride rajamine. Juhul, kui nende rajamine on möödapääsmatu, tuleb eriti hoolikalt valida rajatiste asukohta ja leevendada võimalikku negatiivset mõju. Samuti ei tohi looduslike alade osakaal rohelise võrgustiku alal langeda alla 90%. Olemasolevad ja korrastatavad rohekoridorist eemal paiknevad mäeeraldised ei ohusta eeltoodud rohekoridori funktsioneerimist.

Lisaks eeltoodud teemaplaneeringule kajastab Väo lubjakivimaardla piirkonda Tallinna rohealade teemaplaneering, kus on eraldi esile toodud Tallinna roheline vöönd kui linnaelanike lähipuhkeala. Mitmed Tallinna linna rohealad paiknevad maardlatel ning lähimaks rohekoridoriks korrastatavatele lubjakivikarjääridele on gaasitrasse ümbritsev Tallinna ja Rae valla rohevõrgustikke ökoloogiliselt siduv rohekoridor Väo lubjakivimaardla lõunaosas. Teemaplaneeringu kohaselt on linna rohevõrgustiku ja seda kandvate elementide aspektist väga oluline kaevandamisega rikutud maa korrastamine kaevandamise lõppedes, misjärel need alad saavad hakata taas toetama nii linna maakasutust kui rohestruktuure.

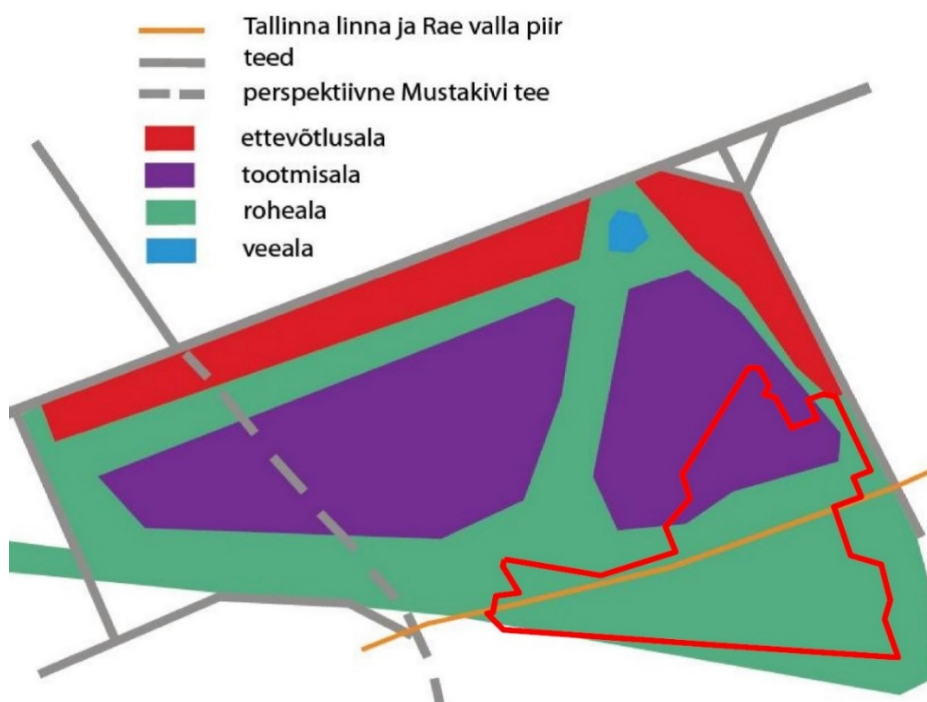
Tallinna rohealade teemaplaneeringut täpsustab rohevõrgustiku paiknemise osas Lasnamäe tööstusalade üldplaneering, mille kohane rohevõrgustiku paiknemine on toodud joonisel 1.1.

Hetkel kehtiva Tallinna linna üldplaneeringu kohaselt asub Tondi-Väo lubjakivikarjäär tööstusettevõtete alal, kus planeeringuga on ette nähtud põhiliselt tööstusettevõtete ja ladude ala. Piirkonna arengut täpsustab Lasnamäe tööstusalade üldplaneering / 12 /, mis kehtestati Tallinna Linnavolikogu 01.10.2015. a otsusega nr 153. Planeeringu kohaselt paikneb korrastatav ala mäetööstusalal ja tootmisalal. Ala lääneosa läbib vähesel määral ka rohekoridor, lõunaosas on käsitletud veekogu rajamise võimalust. Sellest lähtuvalt on maa sihtotstarvete hulka määratud ka veekogude maa. Rae Vallavolikogu 21.05.2013 otsusega nr 462 kehtestatud Rae valla üldplaneeringu kohaselt jääb Tondi-Väo lubjakivikarjäär mäetööstusmaale. Tondi-Väo II lubjakivikarjäär asub hetkel kehtiva Tallinna linna üldplaneeringu kohaselt tööstusettevõtete alal, kus planeeringuga on ette nähtud põhiliselt tööstusettevõtete ja ladude ala. Lasnamäe tööstusalade üldplaneeringu

kohaselt paikneb korrastatav ala mäetööstusalal ja tootmisalal ning kinnistute detailplaneeringu kohaselt asub karjäär ehitusmaa alal. Tondi-Väo III lubjakivikarjäär asub hetkel kehtiva Rae valla üldplaneeringu kohaselt tootmis- ja ärimaal.



Joonis 1.1 Rohevõrgustiku paiknemine



Joonis 1.2 Väo lubjakivimaardla maakasutuse põhimõtteline lahendus

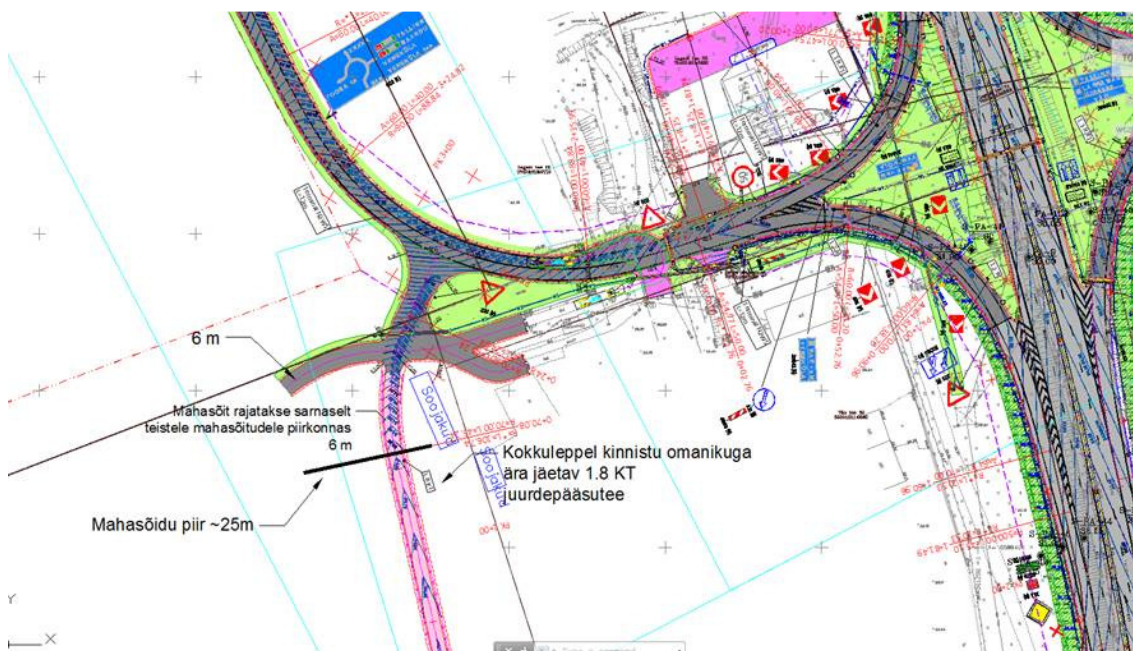
Lisaks maakasutuse sihtotstarvete määramisele on Lasnamäe tööstusalade üldplaneeringu käigus välja töötatud maakasutuse põhimõtteline lahendus, millest tuleb lähtuda korrastamisprojekti koostamisel. Korrastatavaid karjääre puudutavad linnaehituslikud põhimõtted on järgmised:

- Väo piirkonna keskosa juhtotstarve on tootmisala, lisanduvad rohealad ning vajaduse korral veealad (võimalikud veekogud lisaks olemasolevale Tooma järvele). Kuna veealade täpset asukohta ei ole hetkel veel võimalik määrata, siis tuleb arvestada, et joonisel 1.2 kujutatud rohe- ja tootmisalad võib vajadusel osaliselt veeala funktsiooniga asendada;
- lubjakivikarjääride korrastamisel on oluline vaadelda seda ala ühtse terviku piirkonnana. Arvestada tuleb, et lisaks joonisele 1.2 kehtib Tondi-Väo karjääri sellele osale, mis ulatub Rae valla territooriumile, ka Rae valla üldplaneering;
- Väo rohekoridor tuleb säilitada ja taastada rekreatiivset ning puhverala eesmärki silmas pidades Paneeli tänavast kuni Lagedi teeni. Samuti tuleb säilitada ja taastada vähemalt 50 m laiused rohekoridoride ühendused Tooma järvega, st ühendus Tooma järvest Väo rohekoridorini lõuna suunal ning Tooma järvest Mustakivi teeni edela suunas. Kui Väo lubjakivimaardla alale rajatakse keskkonda häirivat tootmist, siis tuleb rajada rohkem ning laiemaid rohekoridore, et tõkestada ja leevendada negatiivseid mõjusid. Rajatavate rohealade eesmärk ei ole soodustada loomade liikumisvõimalusi ja neid linnakeskkonda meelitada, vaid muuta senine tehnogeenne linnakeskkond rohelisemaks ning parandada inimeste töö- ja elukeskkonna kvaliteeti;
- kui osutub vajalikuks karjääride täitmine, siis keskkonnaolusid silmas pidades on oluline, et täitematerjalina kasutataks saastumata inertset materjali, mitte tundmatu päritoluga jääke (sh jäätmeid). Veekaitse seisukohalt tuleb jälgida, et täitematerjal ei oleks saastunud, selles ei oleks tõrva sisaldavaid asfalditükke ega muid ohtlikke aineid. Geotehnilisest seisukohast on oluline ladustada täitematerjal kihiti ja see korralikult tihendada.

Tallinna planeeringute registri kohaselt piirneb Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldis põhja suunas Lagedi tee 8A, 14, 16B JA 16C kruntide detailplaneeringuga (DP018460), mis on kehtestatud Tallinna Linnavalitsuse 23.08.2006 a korraldusega nr 1676-k. Ida osas piirneb sama mäeeraldis Lagedi tee 11B, 18 JA 20 kinnistute detailplaneeringuga, mis on kehtestatud Tallinna Linnavalitsuse 27.08.2003. a korraldusega nr 1931-k. Mõlema detailplaneeringuga on ette nähtud planeeringualade kruntideks jagamine ning äri- ja tootmishoonete ehitamine, mis haakub väljastatud lubjakivikarjääri mäeeraldiste korrastamistingimustega.

Selektor Projekt OÜ töö nr P15007 „Tallinna ringtee Väo-Lagedi teelõigu km 0,6-6,0 tehnilised projektid - Väo lõik km 0,6 kuni 3,0“ / 16 / kohaselt lõikus varasemalt kogujatee (Veneküla liiklussõlm) Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldisega ~350 m ulatuses ning ~500 m ulatuses kulges kogujatee Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise idapiiril (Väo karjääri tee), mis taganuks tulevikus ühenduse Väljavahi elamule. Kuna aga situatsioon muutus ja arenda sai kaevandamisõiguse lõunas paiknevale Tondi-Väo V lubjakivikarjääri mäeeraldisele, siis on OÜ Väo Paas saavutatud kokkuleppe, millega muudetakse põhimaantee 11 Tallinna ringtee Väo – Lagedi lõigu rekonstrueerimise projekti. Kokkuleppe kohaselt projektiga kavandatud juurdepääsuteed 1.8 KT ei rajata, kuna see ei ole piisava kandevõimega karjääri teenindamiseks (joonis 1.3). Selle asemele ehitab arendaja samale alale peatükis 3.7 toodud parameetritega karjääri teenindamiseks

sobiliku transporditee. Käesoleva korrastamisprojekti koostamisel on lähtutud teeprojekti andmetest, et tagada ajakohane lahendus mõlemas projektis.



Joonis 1.3 Rekonstrueeritava ja rajatava Väo-Lagedi teelõigu paiknemine

Rail Baltic raudtee keskkonnamõju strateegilise hindamise kohaselt läbib kavandatav raudteetrass lõunas paiknevat arendaja poolt taotletavat Väo V lubjakivikarjääri (plokk 35) ja Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mäeeraldist 0,02 ha suurusel alal (graafiline lisa 1/7). Trassi koridori ulatus antud piirkonnas on 350 m. Trassi koridori sees paikneb kavandatav raudteemaa koos kaitsevööndiga, mille ulatus on üldjuhul 66 m ja millest orienteeruvalt 30 - 40 meetrit on raudtee rajamiseks vajalik maa-ala, mis piiratakse aiaga. Lisaks hõlmab trassi koridor nihutamisruumi, mis võimaldab projekteerimise käigus vajadusel raudteemaad ja raudtee kaitsevööndit trassi koridori sees nihutada. Kattumine korrastatava maaga jääb trassi koridori nihutamisruumi. Arendaja küsis lõunas paikneva Väo V lubjakivikarjääri taotlemisel planeeritava tegevuse kohta arvamust Harju Maavalitsuselt, kellele teadaolevalt ei planeerita Rail Baltic raudteerassi ega selle piiranguvööndeid Väo V mäeeraldisega ega selle teenindusmaaga kattuvale osale (digitaalne lisa 3). Arvamuse kohaselt võib praeguse maakonnaplaneeringu tasandi juures ka eeldada, et Rail Baltic raudtee paigutub olemasolevast Tallinn-Muuga raudteekaubaharust lõuna poole. Kuna korrastatav maa jääb eelpool toodud taotletavast Väo V lubjakivikarjäärist ja Tallinn-Muuga raudteeharust veelgi põhjapoole, siis võib eeldada, et Rail Baltic raudteed koos kaitsevööndiga korrastatavale maale ei rajata.

Korrastatavast maast linnulennult ~200 m kaugusele lõunasse, teisele poole Tallinn-Muuga raudteeharu kaitsevööndit jääb ehitatava uue Tallinna vangla asukoha põhjapiir. Ala kohta on koostatud „Soodevahe ja Veneküla küla Tallinna vangla piirkonna ja lähiala detailplaneering, Töö nr 11026“, (K-Projekt AS, 2012). Planeeringu kohaselt ei sea rajatav objekt täiendavaid piiranguid ega kitsendusi naaberkinnistutele (sh ei ulatu ka korrastatava maa territooriumini), kuna kogu kompleksi ohutusala jääb omale krundile. Samuti ei tuvastatud kavandatud tegevuse keskkonnamõju ulatust korrastatava maani detailplaneeringu käigus koostatud Tallinna vangla piirkonna ja lähiala detailplaneeringu keskkonnamõju strateegilisel hindamisel.

## 2. KORRASTAMISTEHNOLLOOGIA

Kaevandamisega rikutud maa korrastamise projekteerimisel on aluseks lisaks peatükis 1.1 mainitud dokumentidele võetud maapõuaseaduse § 48, Keskkonnaministri 26.05.2005. a määrus nr 43 „Üldgeoloogilise uurimistööga, geoloogilise uuringuga ja kaevandamisega rikutud maa korrastamise kord”, Majandus- ja kommunikatsiooniministri 14.11.2003. a määrus nr 244 „Kaevandamise peatamise või lõpetamise kord“ ja OÜ Eesti Geoloogiakeskus 31.03.2016. a mõõdistuse andmed.

### 2.1 Korrastamise suund

Vastavalt korrastamise tingimustele (lisad 1 – 3) on korrastamise suunad järgnevad:

- Tondi-Väo lubjakivikarjääri kaevandamisega rikutud maa-ala korrastada tootmismaaks ja veekogude maaks;
- Tondi-Väo II lubjakivikarjääri kaevandamisega rikutud maa-ala korrastada ehitusmaaks;
- Tondi-Väo III lubjakivikarjääri kaevandamisega rikutud maa-ala korrastada tootmis- ja/või transpordimaaks.

Territooriumi korrastamisel ja edasiseks kasutuseks ette valmistamisel tuleb arvestada, et oleks kaitstud Ordoviitsiumi-Kambriumi veekiht ja säiliks terviklikult selle peal olev veepide.

Korrastamise käigus tuleb kaevandatud alale luua head tingimused mäeeraldiste hilisemaks kasutamiseks. Käesolevaks hetkeks on teada karjääride korrastamise põhimõtteline lahendus / 12 /. Selle järgi on territoorium jaotatud ettevõtlusalaks, tootmisalaks, rohealaks ja veealaks. Kuna detailne karjääride planeering puudub ning hetkel ei ole teada, kuhu tulevad teed, hooned ja muud rajatised, siis tuleb lähtuvalt KMH-st kaevandatud ala üle anda heas seisus rohumaana ja veekogu alana lõunaosas. Haljastatud rohumaad eeliseks on selle edaspidiste kasutusvõimaluste rohkus. Samuti on haljastatud rohumaad võimalik hiljem väikeste kulutustega kujundada või ette valmistada konkreetseks maa kasutuseks.

### 2.2 Seniste korrastustööde ulatus

Seisuga 01.09.2016. a on täidetud ja kaetud kattekihiga valdav osa Tondi-Väo lubjakivikarjääri lõunanõlvast maksimaalselt nõlvusega 19° (1:2,9), mis on saavutanud piisava stabiilsuse ja kattunud iseseisvalt rohutaimestikuga (foto 4). Seda maad pindalaga ~5,15 ha (graafiline lisa 1/7) täiendavalt korrastada tarvis ei ole, kuna täidetud on kõik korrastamise tingimuste nõuded ja ala saab pidada bioloogiliselt korrastatuks.

Arendaja on lisaks eelnevale alustanud täitmise töid Tondi-Väo II lubjakivikarjääri idaosas kaevandatud alal (foto 5) ja ammendatud Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mäeeraldise läänepiiri läheduses, tulevase Tallinna ringtee kogu tee piirkonnas (foto 6), kuna kokkuleppel maaomanike ja tee projekteerijaga need alad täidetakse kaevandamiseelse kõrguseni. Veel on tehtud mäeeraldise lamami täitmise töid Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise ida- ja põhjaosas, eesmärgiga katta Tondi-Väo lubjakivikarjääri põhi kattekihiga. Need piirkonnad aga vajavad lisaks muudele korrastamata aladele veel täiendavaid tehnoloogilise korrastamise töid enne bioloogilise korrastamise alustamist.



### 2.3 Korrastamisega kaasnev keskkonnamõju hinnang

Üksikute mõjutegurite analüüs näitas, et Tondi-Väo II ja Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mäeeraldiste kaevandamise lõpetamise ning kõigi Tondi-Väo lubjakivikarjäärade mäeeraldiste korrastamise käigus tekivad üksikud mõjutegurid, mis potentsiaalselt võivad pinna- ja põhjavett, välisõhku ja elukeskkonda mõjutada. Analüüsist selgus, et kõik mainitud mõjukriteeriumid on piirduvad käsitletavate mäeeraldistega.

Arvestades suletavate karjääride territooriumi edaspidist kasutust tuleb kavandatava tegevuse elluviimisel pöörata pöhirõhk põhjavee kaitsele. Oluline on kaitsta kaevandatud territooriumi all paiknevat Ordoviitsiumi-Kambriumi veekihti eelkõige tema peal lasuva Ordoviitsiumi veepideme kaitse abil.

Samuti ei avaldata lubjakivikarjäärade korrastamisega negatiivset mõju Pirita loodusale ning tegevuse elluviimise tulemusena kaitse-eesmärkide seisundit ei halvendata. Olulise negatiivse mõju puudumist tõendab riiklik ja arendaja poolt läbiviidud veekvaliteedi seire. Täiendavate leevendusmeetmete rakendamine tulenevalt Natura kaitse-eesmärkidest puudub.

Väo lubjakivimaardlas on kaevandamine toimunud aastakümneid ning looduslik keskkond on taandunud juba enne karjäärade avamist. Kavandatav lubjakivikarjäärade korrastamine ja kaevandamise lõpetamine vähendab piirkonna tööstuskoormust ning võimaldab lubjakivikarjäärade mäeeraldisi valmistada ette teisteks tegevusteks vastavalt Lasnamäe tööstusala üldplaneeringule. Keskkonnamõju hindamisel tehtud analüüs näitas, et kaevandamise lõpetamise ja korrastamise keskkonnamõju ei välju ruumiliselt käsitletavate mäeeraldiste piiridest ja lõppeb ajaliselt korrastamistööde lõpuga. Olulisimaks mõjuks keskkonnale jääb mõju põhjaveele, mistõttu tuleb tagada põhjavee kaitse ja põhjavee kvaliteedi kontroll ka pärast mäetööde ja korrastamistööde lõppu.

Pärast korrastamise lõppu tuleb tagada ka edaspidi karjäärialadel veetaseme reguleerimine, vältimaks liigniiskuse ja uputuste tekkimise võimalust, seda eriti suurvee aegadel. Mäeeraldiste veega täitumise kiirus ja veetase sõltuvad põhiliselt ilmastikutingimustest, eelkõige sademete hulgast, aga ka toimunud kaevandamistööde mahust ning mäenduslikest, geoloogilistest ja hüdrogeoloogilistest tingimustest. Tuginedes varasematele väljapumbatud veehulkadele ja veevoolu analüütilise mudeli arvutustele jätkub korrastatud alalt vee väljapumpamine ligikaudu samades mahtudes.

### 2.4 Keskkonnaseisundi jälgimise vajadus ja suunad

Keskkonnamõju hindamisel selgus, et korrastamise ja kaevandamise lõpetamisega seotud tegevused tõenäoliselt ei avalda keskkonnale olulist negatiivset mõju. Peamiseks saasteaineks, mis lubjakivikarjääri mäeeraldistel toimuvate tööde käigus vette satub on heljum. Lubjakivikarjäärade mäeeraldistel töötav tehnika võib rikete korral olla naftasaaduste reostusallikaks. Naftasaaduste sattumine eesvoolu ei ole tavapärane olukord, vaid pigem avariiline. Seetõttu tuleb ärajuhitavas vees seirata pH-d, kui olulist keskkonnanäitajat. Vee seiret tuleb jätkata vastavalt kehtivale vee erikasutusloale nr L.VV/323084 ning seirata ärajuhitavas vees heljumi ja naftasaaduste sisaldusi ning pH-d kord kvartalis korrastustööde ja kaevandamistegevuse lõpuni. Ordoviitsiumi-Kambriumi veekompleks on karjääripõhjast eraldatud 4 - 9,1 m paksuse veepidemega, mistõttu ei ole korrastustööde käigus toimunud avariide korral oodata, et naftasaaduste

reostus jõuab nimetatud veekihi vette. Siiski tuleb reostusohu korral teostada naftasaaduste seiret lähimas Ordoviitsiumi-Kambriumi veekompleksi avavas puurkaevus katastrinumbriga 53487 (Keskonnaregistri kood PRK0053487). Pärast korrastamistööde lõppu ei teki heljumit ning seega ei ole oodata avariolukordi, kus naftasaadused jõuavad eesvoolu. Seega edasine vee seire pärast korrastamise lõpetamist vajalik ei ole.

Mäetööde lõpetamisel Tondi-Väo II ja Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mäeeraldistel ning korrastamistööde läbi viimisel tuleb jätkata välisõhu seisundi seiret (müra ja tolmu levikut) kehtiva seirekava alusel. Pärast korrastamistööde lõppu seiret jätkama ei pea.

## 2.5 Korrastamistehnoloogia valik ja tehtavad tööd

Korrastamistööd jagunevad kaheks – tehniline korrastamine ja bioloogiline korrastamine. Tehnoloogia valikul on arvestatud korrastamise tingimustega, karjääri geoloogiliste ja hüdrogeoloogiliste tingimustega, majanduslike kaalutlustega ning KMH-ga. Samas on arvestatud ka praeguse olukorraga objektil, kus mäeeraldiste piires on valdav osa maavarast kaevandatud ja optimeerimiseks ei ole töid enam võimalik läbi viia paralleelselt kaevandamisega.

Kaevandatava varu jäägi raimamine lubjakivikarjääri mäeeraldisel toimub mehaanilisel teel hüdrovasaraga. Lõhketöödega raimamist, kui alternatiivset meetodit ei arvestata, selle välistab Tallinna ringtee (Lagedi tee), infrastruktuuri objektide ja elamute lähedus. Kolmel käsitletaval lubjakivikarjääri mäeeraldisel paikneb üks purustus-sorteerimissõlm. Toodangu väljavedu lubjakivikarjäärast toimub autotranspordiga. Selleks kasutatakse 27 t kandevõimega veokeid. Väljaveotee on suures osas kõvakattega.

Karjääride territooriumile tootmismaa ja/või transpordimaa ning ehitusmaa rajamiseks tuleb:

- väljata kaevandatava varu jääk Tondi-Väo II lubjakivikarjääri mäeeraldisel ja likvideerida toodangu laod Tondi-Väo lubjakivikarjäärast (kaevandamise käigus);
- likvideerida purustus-sorteerimissõlm Tondi-Väo lubjakivikarjääri lääneosas piiripunkt 4 läheduses;
- likvideerida soojakud jt rajatised karjääri sissesõidutee läheduses (punktid 22 ja 23);
- likvideerida Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise idaosas paiknev Ordoviitsiumi-Kambriumi veekompleksi avav kaev nr PRK0053487;
- täita tasase reljeefiga Tondi-Väo II lubjakivikarjäär kogu ulatuses vähemalt abs kõrguseni +32,0 m, Tondi-Väo III lubjakivikarjäär kogu ulatuses- ja Tondi-Väo lubjakivikarjääri kaguosa vähemalt abs kõrguseni +33,0 m lähtuvalt kokkuleppest maaomanikega ja projekteeritud Väo-Lagedi tee abs kõrgusest;
- ülejäänud osas täita ja tasandada Tondi-Väo lubjakivikarjääri põhi väljaspool veekogu vähemalt 0,7 m kõrgemale maksimaalsest kriitilisest veetasemest (minimaalselt abs kõrguseni +23,7 m) lõunas ja põhjas maksimaalselt projekteeritud Väo-Lagedi tee abs kõrguseni +26,5 m, reljeefi üldise langusega lõunasuunas;
- tagada karjääri nõlvade ohutu nõlvus - kujundada Tondi-Väo lubjakivikarjääri veepealsed nõlvad vähemalt teoreetilise nõlvusega 1 : 2 (26°) või laugemad;
- tagada vajalik veerežiim (vältida korrastatud ala üleujutamist) reljeefi langusega lõunas paikneva tehisveekogu suunas, mille veetaseme reguleerimiseks säilitada pumpla korrastatava maa lõunaosas koos olemasoleva elektriliiniga;

- tagada juurdepääs karjääriga seotud kinnistutele mööda olemasolevat kõvakattega sissesõiduteed ja pumplale mööda ümber tõstetavat teetammi;
- tagada rohutaimede kasvuks soodne pinnas kattes taimestatavad pinnad vähemalt 0,1 m paksuselt kattepinnasega;
- külvata rohu seemned (nõlvadel kasutada hüdrokülvimeetodit).

Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise territooriumile veekogu rajamiseks tuleb:

- Tondi-Väo lubjakivikarjääri täitmise ja tasandamise käigus tagada, et veekogu sügavus lõunaosas ületaks kahte meetrit (maksimaalne kriitiline veetase seejuures ei tohi ületada abs kõrgust +23,0);
- tagada veekogu nõlvade ohutu nõlvus - kujundada veekogu veealused nõlvad nõlvusega vähemalt 1 : 5 (12°) või laugemad;
- veekogu põhi, nõlvad ja kaldaala tuleb kujundada selliselt, et veekogu oleks võimalik vajadusel kasutada avaliku veekoguna - kujundada veekogu veepealne põhjanõlv sarnaselt veealusega nõlvusega vähemalt 1 : 5 (12°) või laugem, et sinna oleks hiljem võimalik moodustada rannaala;
- tagada vajalik veerežiim (vältida korrastatud ala üleujutamist) säilitades pumpla karjääri lõunaosas koos olemasoleva elektriliiniga;
- KMH andmetel soovituslik veekogu ümber ette näha tingimused kõrghaljastusega vööndi loomiseks. Selleks tuleb katta veekogu põhjanõlv kuni 50 meetri laiuselt vähemalt 0,2 m paksuse kattekihiga.

## 2.6 Korrastatava maa sihtotstarve

Lähtuvalt korrastamise tingimustest tuleb korrastada Tondi-Väo karjäär tootmismaaks ja veekogude maaks, Tondi-Väo II karjäär ehitusmaaks ja Tondi-Väo III karjäär tootmismaaks ja/või transpordimaaks. Neid tingimusi ei ole võimalik korrastamise raames täita, kuna käesolevaks ajaks on teada vaid karjääride korrastamise põhimõtteline lahendus ning ei ole teada, kuhu tulevad teed, hooned ja muud rajatised. Et tagada tingimustes toodud sihtotstarbeliste eesmärkide hõlbus rakendamine hilisemate planeeringutega, tuleb kaevandatud ala üle anda heas seisus rohumana ja veekogu alana lõunaosas. Seega on korrastamise järgselt võimalik tuua tulevane veekogumaa suurus 8,2 ha, ülejäänud korrastatud 45,29 ha (teemaa 0,7 ha ja rohumaa 44,59 ha) maa täpne sihtotstarbeline jaotus tuleb paika panna edasiste planeeringute käigus (graafiline lisa 4/7).



### **3. TEHNOLOOGILINE KORRASTAMINE**

Tehnoloogilise korrastamise eesmärk on karjääride tehnogeenne maastik valmistada ette rohumaa moodustamiseks nii, et tulevikus oleks võimalik selle edasiste planeeringute kohane majandamine ehitus-, veekogude-, tootmis- ja/või transpordimaana ega tekiks erosiooni, tuulekannet, soostumist või maa muul viisil halvenemist. Korrastamistööde käigus on vaja kujundada kõik olemasolevad karjääri nõlvad stabiilseks ja ohutuks võimalikele kasutajatele.

Tehnoloogilise korrastamise tööd seisnevad täitmises, karjääri põhja kujundamises vastavalt veerežiimile, stabiilsete nõlvade moodustamises ja juurdepääsu tagamises karjääriga seotud kinnistutele.

Tehnoloogilisel korrastamisel jätkata Tondi-Väo-, Tondi-Väo II- ja Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mäeeraldiste tasase reljeefiga täitmisega korrastatava maa idapiirilt läänesuunas, nõlvadele ohutu kalde andmisega täitmise käigus, lõuna- ja läänenõlva tasandamisega korrastatud ala naabruses, kaldega reljeefiga ala täitmisega Tondi-Väo mäeeraldisel, rannaala ohutu nõlva moodustamisega täitmise käigus ja pumplani viiva tee ümberpaigutamisega. Veekogu nõlvade moodustumisel tuleb pidevalt veetaset jälgida, et vältida võimalike üleujutuste teket.

#### **3.1 Ettevalmistustööd**

Eelnevalt peab ettevalmistustöödega likvideerima karjääri rajatud statsionaarse purustus-sorteerimissõlme jt tehnorajatised ning puhastama ala sinna ladustatud valmistoodangu ja muu ehitusmaterjali ladudest. Purutus-sorteerimissõlm jt rajatised demonteerida ja kõik detailid realiseerida või transportida ettevõttele kuuluvale territooriumile korrastatava ala vahetus läheduses. Lisaks tuleb ettevalmistustööde käigus likvideerida Tondi-Väo mäeeraldisel paiknev Ordoviitsiumi-Kambriumi veekompleksi avav kaev PRK0053487 (asukoha koordinaadid digitaalsel lisal 4). Arendaja peab korraldama tekkiva prügi sorteerimise ja veo vastavasse käitluskohta ning veenduma, et ala oleks enne tehnoloogilist korrastamist prügivaba.

Kuna ladude likvideerimine ja kaevu sulgemine kuulub kaevandamise juurde, siis korrastamise mahtude arvestamisel nende tööde kuluga arvestatud ei ole.

#### **3.2 Katendi sh mulla kasutamine ja käitlus**

Korrastamistingimused näevad ette korrastamisprojekti esitada mulla ja maavara katendi kasutamise ja käitluse arvestused ja määrata bioloogiliseks korrastamiseks vajalik mulla kogus. Kirjeldada ja põhjendada valitud mullakäitlus. Vajadusel fikseerida korrastamistöödel puudujääva mulla kogus.

Korrastamistingimuste kohaselt on lubatud korrastamisel kasutada üksnes järgnevate jäätmekoodidega jäätmeid: 17 01 01 – betoon, 17 01 02 – tellised, 17 05 04 - kivid ja pinnas. Projekti on KMH-le tuginedes veel lisatud mitmeid teisi püsijäätmeid, mis on õigustatud lähtudes täitmise suurest mahust, samuti karjääride korrastamise praktikast. Ala korrastamisel ja täitmisel tuleb tagada taastäitmiseks kasutatavate materjalide ohutus. Seega tuleb kasutada üksnes keskkonnale ohutuid materjale, mille leostuvus veekeskkonnas, ohtlike ainete sisaldus ning nõrgvee ökotoksilisus ei põhjustaks

täiendavat keskkonnakoormust, seda eriti põhja- ja pinnavee kvaliteedinõudeid silmas pidades. Mäeeraldiste täitmiseks sobivad jäätmeliigid on toodud tabelis 3.1.

Tabel 3.1 Täiteks sobivad jäätmeliigid

Kood	Jäätmeliik
01 01 02	Mittemaaksete maavarade kaevandamisjäätmed
01 04 08	Kruusajäätmel ja kivipurul, mis ei sisalda ohtlikke aineid
01 04 09	Liiva- ja savijäätmel
17 01 01	Betoon
17 01 02	Tellised
17 05 04	Kivid ja pinnas, mis ei sisalda ohtlikke aineid
17 05 06	Süvenduspinnas, mis ei sisalda ohtlikke aineid
17 05 08	Teetammitäitematerjal, mis ei sisalda ohtlikke aineid

Täitmise käigus tuleb kaevandatud alale luua head tingimused mäeeraldiste hilisemaks kasutamiseks ehk see üle anda heas seisus rohumaana. Rohumaaks silutud pinna ülemine, 0,5 m paksune kiht peab sisaldama peent (terasuurusega alla 1 mm) vähemalt 25 protsenti (massi järgi) ega tohi sisaldada kive (läbimõõduga üle 10 mm) enam kui 40 protsenti. Edukaks rohttaimestiku levikuks tuleb täitmisel ülemises, vähemalt 0,1 m paksuses kihis, kasutada ainult moreeni ja kasvupinnase segust kattepinnast.

Arvestades Tondi-Väo lubjakivikarjääri aastakümnete pikkust ekspluatatsiooni ja mäeeraldise suurust, ei ole võimalik täpselt kindlaks määrata kui palju on katendit karjääri laotatud ja kui palju karjäärist välja transporditud, kuna varasemalt ei olnud katendi käitlemise nii põhjalikult reguleeritud. Lähtudes varasemast geoloogilisest uuringust moodustas katendi õhuke, 0 – 0,3 m (keskmiselt 0,15 m) paksune kasvukiht ja selle all kohati esinev kuni 1,7 (keskmiselt 0,85 m) liivsavimoreen, siis võib hinnata teoreetiliseks kaevandamiseelseks kasvupinnasse mahuks 0,15 m x 42,14 ha = 63 tuh m<sup>3</sup> ja moreeni mahuks 0,85 m x 42,14 ha = 358 tuh m<sup>3</sup>. See kogus on aga kas karjäärist välja viidud ja/või kasutatud seniste korrastamise tööde käigus täitmiseks ja nõlva moodustamiseks ning ees ootavate tööde puhul sellega arvestada ei saa.

Tondi-Väo II lubjakivikarjääri katendi maht maavara kaevandamise loa taotluse andmetel on 22 tuh m<sup>3</sup>, milles kasvukiht puudus. Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mulla maht on 4,6 tuh m<sup>3</sup>, ülejäänud katendi, milleks on moreen, maht 15,2 tuh m<sup>3</sup>.

Seega on lähtuvalt kaevandamise loa taotluste seletuskirjadest **mäeeraldistel tehnoloogiliseks korrastamiseks katendi kogumaht 41,8 tuh m<sup>3</sup>, millest kasvukiht moodustab 4,6 tuh m<sup>3</sup>**. See kogus on laotatud mäeeraldiste teenindusmaale ja on reaalselt käesoleva projekti eesmärkide täitmiseks kasutatav.

Rohumaaks rajatava ala pind on 39,74 ha (peatükk 4) ning taimkatte loomiseks vajalik kattepinnase kogus moodustab  $0,1 \times 397\,400 / 1000 = 39,8$  tuh m<sup>3</sup>, lisaks kõrghaljastuse tingimuste loomiseks veekogu põhjaossa 3,23 ha-le (alapeatükk 3.5) täiendav 0,1 m paksune kiht moodustab  $0,1 \times 32\,300 / 1000 = 3,2$  tuh m<sup>3</sup>. Seega kokku on **taimkatte kasvuks sobiliku kattekihi vajalik maht korrastamisel 43,0 tuh m<sup>3</sup>, mis tähendab, et täiendavalt on seda materjali vaja juurde tuua juurde 1,2 tuh m<sup>3</sup>**.

Alapeatükkide 3.3, 3.4 ja 3.5.3 põhjal selgub, et täitmisel vajalik materjali maht on vähemalt 1 700 tuh m<sup>3</sup> ja nõlvade moodustamisel vähemalt 105,8 tuh m<sup>3</sup>. **Kokku on tehnoloogilisel korrastamisel vajalik materjali maht seega vähemalt ~1 806 tuh m<sup>3</sup>. Korrastamiseks vajaliku kattekihi mahust 41,8 tuh m<sup>3</sup> on kasutatav ülemises 0,1 m paksuses kihis, ülejäänud kogus materjali mahus vähemalt<sup>1</sup> ~1 764 tuh m<sup>3</sup> (sh 1,2 tuh m<sup>3</sup> kattekihti) tuleb mujalt karjääridesse transportida.** Nende töödega on arendaja juba praeguseks hetkeks alustanud nii Tondi-Väo II- kui Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mäeeraldisel ja korrastatud lõunanõlval, kus ülemise osa täitena kasutatud moreen on osutunud sobilikuks rohutaimestiku looduslikuks levikukuks. Sama materjali on soovituslik kasutada tehnoloogilisel korrastamisel ka kõikides teistes korrastatava maa piirkondades, et tagada korrastamisjärgne rohumaa ja luua tingimused veekogu ümber kõrghaljastusega vööndi loomiseks.

### 3.3 Täitmine

KMH kohaselt tuleb täita Tondi-Väo II ja Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mäeeraldised täies mahus kaevandamiseelse maapinnani. Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldisel täitmisel tuleb lähtuda Selektor Projekt OÜ töö nr P15007 „Tallinna ringtee Väo-Lagedi teelõigu km 0,6-6,0 tehnilised projektid - Väo lõik km 0,6 kuni 3,0“ andmetest, tulevase tee ohutusest, korrastatud maa ja tehisveekogu veerežiimi tagamise vajadusest ning maastiku mitmekesistamisest. Täitmisel kasutada korrastamistingimustest lähtuvalt kaevandamisel, teedeehitusel või ehitusel eemaldatud katendit (nt moreen, liiv, kruus jms). Jäätmeliikidest on täitmiseks lubatud kasutada betooni, telliseid, kive ja pinnast. Kasutatavad jäätmed tuleb purustada maksimaalse fraktsiooni läbimõõduga 64 mm saavutamaks täidetud ala stabiilsus (lisad 1-3). Kuna kaevandatud ala tuleb üle anda rohumaa, siis jäätmete kasutamine on lubatud alumises kihis, pealmises 0,1 m paksuses kihis tuleb eelistada mäeeraldisel teenindusmaal olevat taikatte kasvuks sobilikku katendit.

**Tondi-Väo II lubjakivikarjäär** (PIND 1 graafilisel lisal 3/7) tuleb täita ja tasandada kogu ulatuses tasase reljeefiga vähemalt abs kõrguseni +32,0 m. Mäeeraldiselt eemaldatud ja eemaldatava maavara kogumaht on 315 tuh m<sup>3</sup> ning eemaldatud katendi maht 22 tuh m<sup>3</sup>, seega on **täitmiseks vajalik materjali maht vähemalt 337 tuh m<sup>3</sup>.**

**Tondi-Väo III lubjakivikarjäär** (PIND 2) tuleb täita ja tasandada kogu ulatuses tasase reljeefiga vähemalt abs kõrguseni +33,0 m. Mäeeraldiselt eemaldatud maavara maht oli 131 tuh m<sup>3</sup> ja eemaldatud katendi maht 20 tuh m<sup>3</sup>, seega on **täitmiseks vajalik materjali maht vähemalt 151 tuh m<sup>3</sup>.**

Kuna Tallinna ringtee Väo-Lagedi teelõigu 0,6-6,0 km **Tondi-Väo lubjakivikarjääri kaguosas** on projekteeritud kaevandamiseelse maapinna kõrguseni ehk keskmiselt abs kõrguseni +33,0 m, tuleb täita ka Tondi-Väo lubjakivikarjääri kaguosa eeltoodud kõrguseni (PIND 2). Maastiku mitmekesistamiseks ja ohutuks muutmiseks kasutajatele on kokkuleppel arendajaga kaevandamiseelse kõrguseni täidetavat ala laiendatud (graafiline lisa 3/7) lääne suunas. Keskmine mäeeraldisel lamami abs kõrgus täidetaval alal on +22,2 m ja pind 7,16 ha, seega on **täitmiseks vajalik materjali maht 10,8 x 71 600 / 1000 = 773 tuh m<sup>3</sup>.**

---

<sup>1</sup> Katendi mahtude arvutamisel on lähtutud veetasemest +23,0 m.

Ülejäänud osas tuleb täita ja tasandada **Tondi-Väo lubjakivikarjääri** põhi (PIND 3) väljaspool veekogu liigniiskuse vältimiseks vähemalt 0,7 m kõrgemale maksimaalsest kriitilisest veetasemest (minimaalselt abs kõrguseni +23,7 m) lõunas ja põhjas arvestada projekteeritud Väo-Lagedi tee abs kõrguseni +26,5 m, reljeefi üldise langusega lõunasuunas. Keskmise mäeeraldise lamami abs kõrgus täidetaval alal on +23,2 m, keskmise kaevandamisjärgne maapinna abs kõrgus +25,1 ja täidetava ala kogupind 23,23 ha, seega on **täitmiseks vajalik materjali maht vähemalt  $1,9 \times 232\,300 / 1000 = 441$  tuh m<sup>3</sup>.**

**Täitematerjal transportida karjääri kalluritega ja laiali ajada buldooseriga või frontaallaaduriga, vajadusel kasutada ekskavaatorit. Täiendavaid tihendamise masinaid sel juhul kasutada ei ole vaja. Kallurtööde, buldoosertööde/ frontaallaadurtööde või ekskavaatortööde kogumaht täitmisel kokku on 1 700 tuh m<sup>3</sup>.**

Arvestades karjääri pikka ekspluatatsiooni on olemasolevate peenfraktsiooni ladude läheduses olev praegune karjääri põhi tugevalt masinatega kokku tihendatud ja see pinnas ei ole taimkatte levikuks sobiv. Sama probleemi esineb ka teiste valmistoodangu ja tehnorajatiste piirkonnas. Olukord tuleb lahendada pärast ladude ja rajatiste likvideerimist kui nende all paiknev materjal väljatakse mäeeraldise lamamini ja täidetakse. Tööde tegemisel tuleb jälgida, et suuremaid kive ei satuks ülemisse 0,5 m paksusesse kihti. Täpsem tööde skeem on toodud graafilisel lisal 3/7.

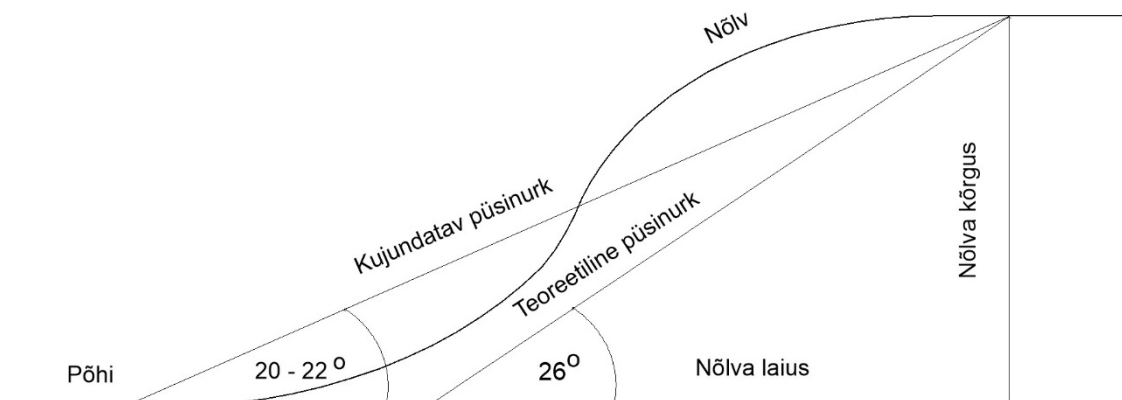
### 3.4 Nõlvade kujundamine

Kuna Tondi-Väo II- ja Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mäeeraldised tuleb täita kogu ulatuses, siis näevad korrastamise tingimused ette Tondi-Väo lubjakivikarjääri küljed kujundada täitmise teel nii, et oleks välditud varingud ja erosioon ning nõlvad ei tohi olla järsemad, kui on nõlva täitmiseks kasutatava materjali looduslik varisemisnurk. Kaevandatud ala tuleb üle anda rohumaana, seega pealmises 0,1 m kihis tuleb eelistada mäeeraldise teenindusmaal olevat taikatte kasvuks sobilikku katendit.

Stabiilse ehk püsiva nõlva all mõistetakse sellist nõlva, mis pinnase ettenähtud niiskustingimustes ja arvutusliku koormuse puhul ei deformeeru, et oleks tagatud vastupidavus vee hüdrostaatilisele survele. Korrastatava nõlva kalle sõltub materjali püsinurgast ning sellest on nõlvade stabiilseks projekteerimisel lähtutud.

Karjääri nõlvade kalle sõltub korrastamisel täitmiseks kasutatava materjali teoreetilisest püsinurgast, mis kuivades tingimustes ei ületa 1:2-1:1,6 (26°-32°). Eelnevast lähtuvalt on vaja nõlvad kujundada nõlvuseni 1:2 (26°). Teoreetiline püsinurk tagab küll nõlvade stabiilsuse aga on suhteliselt järsk ja ei pruugi suure kõrguste vahe puhul olla piisavalt ohutu selle kasutajatele. Seepärast tuleb kujundada Tondi-Väo lubjakivikarjääri ida- ja läänenõlv nõlvusega 1:2,5 (22°), lõunanõlva kujundamist tuleb jätkata sarnaselt varem korrastatule nõlvusega 1:2,7 (20°) (graafiline lisa 3/7).

Veepealsed nõlvad tuleb kujundada võimalikult looduslähedastena. Nõlva ülemise ja alumise osa üleminekud tasapindadele tuleb kujundada sujuvatena järgides, et üleüldine nõlva kalle vastaks nõuetele (vt joonis 3.1). Tööde tegemisel tuleb jälgida, et suuremaid kive ei satuks ülemisse 0,5 m paksusesse kihti. Täpsem tööde skeem on toodud graafilisel lisal 3/7.



Joonis 3.1 Nõlva kalde ja hoideterviku kauguse ning kõrguse skeem

**Tondi-Väo lubjakivikarjääri läänenõlv** tuleb kujundada nõlvusega 1:2,5 (22°). Keskmine kaevandamisjärgne maapinna abs kõrgus ühtlase reljeefiga alal on +32,5 m ja kaldega reljeefiga alal on +25,1 m, moodustava nõlva perimeeter 918 m. **Ohutu nõlva moodustamiseks vajalik materjali maht**  $7,4 \times (7,4 \times 2,5 / 2) \times 918 / 1000 = 63$  tuh m<sup>3</sup>.

**Tondi-Väo lubjakivikarjääri idanõlv** tuleb kujundada nõlvusega 1:2,5 (22°). Keskmine kaevandamisjärgne maapinna abs kõrgus ühtlase reljeefiga alal on +29,0 m ja kaldega reljeefiga alal on +23,8 m, moodustava nõlva perimeeter 150 m. **Ohutu nõlva moodustamiseks vajalik materjali maht**  $5,2 \times (5,2 \times 2,5 / 2) \times 150 / 1000 = 5$  tuh m<sup>3</sup>.

**Tondi-Väo lubjakivikarjääri lõunanõlva** kujundamist tuleb jätkata sarnaselt varem korrastatule nõlvusega 1:2,7 (20°). Keskmine kaevandamisjärgne maapinna abs kõrgus nõlva peal on +34,0 m ja all +23,7 m, moodustava nõlva perimeeter 215 m. **Ohutu nõlva moodustamiseks vajalik materjali maht**  $10,3 \times (10,3 \times 2,7 / 2) \times 215 / 1000 = 31$  tuh m<sup>3</sup>.

Täitematerjal transportida karjääri kalluritega ja laiali ajada buldooseriga või frontaallaaduriga, vajadusel kasutada ekskavaatorit. Täiendavaid tihendamise masinaid sel juhul kasutada ei ole vaja. Kallurtööde, buldoosertööde/ frontaallaadurtööde või ekskavaatortööde kogumaht veepealsete nõlvade kujundamisel kokku on 99 tuh m<sup>3</sup>.

### 3.5 Veerežiim ja veekogu moodustamine

Korrastamistingimused näevad ette moodustada Tondi-Väo lubjakivikarjääri lõunaossa veekogu. Veekogu põhi, nõlvad ja kaldaala tuleb kujundada selliselt, et veekogu oleks võimalik vajadusel kasutada avaliku veekoguna. Tekkiva veekogu veetaseme absoluutkõrguse määramisel arvestada, et see ei seaks külgneval alal maavara kaevandamise lube omava Paekivitoodete Tehase OÜ lubjakivikarjääri olemasolevat olukorda oluliselt halvemas seisus.

#### 3.5.1 Veerežiim ja tehisveekogu veetase

Kaevandamise ajal reguleerib veerežiimi vee ärajuhtimine. Veetase lubjakivikarjäärides jääb valdavalt alla +23,0 m abs kõrguse. Juhul kui korrastamisjärgselt lõpetatakse vee

välja pumpamine, siis põhjavee alanenud tase taastub kaevandamiseelsete lähedasele tasemele (abs kõrguseni +28,0 - +31,0). Lubjakivikarjääri mäeeraldised hakkaksid veega täituma ning põhjavee alanduslehter kaoks. Kuna Tondi-Väo mäeeraldise maapinna esialgseid abs kõrguseid kõikjal ei taastata (vt peatükk 3.3 PIND 3), tekiks veetaseme tõustes lubjakivikarjääri veekogu suurusega 23,23 ha.

Eelnevast lähtuvast on Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise lõunaossa jäetava veekogu planeerimisel ja projekteerimisel arvestatud veetaseme kriitiliseks absoluutkõrguseks +23,0 m. Käesoleval ajal jääb samuti veetase karjäärides valdavalt projekteeritud kõrguse lähedusse, seega on võimalik veetaseme tõus korrastatud alal marginaalne ega mõjuta oluliselt ümbritsevate alade veerežiimi. Veepideme all lasuvat Ordoviitsiumi-Kambriumi veekompleksi veerežiimi korrastamine ei mõjuta. Korrastatava ala reljeef on projekteeritud selliselt, et üldine kalle suunaks pinnavee lühemat teed tehisveekogu suunas.

Korrastamisjärgne veekõrvaldus kõigist lubjakivikarjäärade mäeeraldistelt toimub mööda olemasolevat süsteemi läbi Põlluääre kraavi Pirita jõkke. Ärajuhitava vee teekonna pikkuseks on ~1,6 km. Arvestades maapinna abs kõrguseid (~26 - 22 m karjääri põhjaosast lõunaosani) pärast kasuliku kihi kaevandamist ning asjaolu, et Tondi-Väo mäeeraldise põhi kaetakse kattekihiga, tuleb lubjakivikarjääri mäeeraldistel tagada ka edaspidi veetaseme reguleerimine, vältimaks liigniiskuse ja uputuste tekkimise võimalust, seda eriti suurvee aegadel. Pärast kaevandamise lõpetamist tuleb säilitada Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise kaguosas paiknev settetiigina toimiv veekogu, kuhu suunatakse korrastatud alalt kogunev sademevesi. **Veetaseme kriitiline absoluutkõrgus rajatavas tehisejärves +23,0 m ning sellest tasemest üleliigse vee pumpamist tuleb jätkata läbi olemasoleva veeärastussüsteemi Pirita jõkke (vt peatükk 3.6).**

Lubjakivi kaevandamisest tulenev peamine saasteaine on heljum. Pärast korrastamist ei toimu enam materjali mehhaanilist ümber paigutamist ja heljumi tekitab vähemal määral. Kuna kaevandamise ja korrastamise käigus on oodata peamiselt mehhaanilise heljumi teket, mis järk-järgult väheneb ning pärast korrastamist kujunevast tootmis- ja tööstusterritooriumist võib lähtuda õli ja kemikaalide reostust veekogusse, siis on pinna ja põhjavee reostumist välistava täiendava meetmena lisaks mäeeraldiste katmisele vaja edasistes planeeringutes ette näha ärajuhitava vee lokaalsed puhastid või õlipüüdurid.

### 3.5.2 Vee juurdevool karjääridesse

Karjääri voolav veehulk moodustub valdavalt sademete hulgast, kuna käesolevaks ajaks on vaadeldavas piirkonnas drenitud kogu Kvaternaari ja Ordoviitsiumi veekompleks kuni mäeeraldise lamamiks olevate vett mittejuhtivate kivimikihtideni. Lähtuvalt KMH tulemustest saame karjääridesse sisse voolavaks veehulgaks 1 092 m<sup>3</sup>/d (~98 tuhat m<sup>3</sup>/kvartalis ehk ~399 tuhat m<sup>3</sup>/aastas). Maksimaalseks juurdevooluks kevadisel lumesula perioodil on 7 105 m<sup>3</sup>/d, mis valdavalt formeerub lumesulaveest ning on ajutise iseloomuga. Pärast lumesulaperioodi lõppu vee juurdevool karjääri väheneb oluliselt.

Jagades aastase vooluhulga karjäärade pindalaga saame eeldatava veetaseme tõusu aastas mäeeraldiste piires olukorras, kus veekõrvaldust ei toimu. Arvutuste tulemusel saame, et arvutusliku keskmise vooluhulga (1 092 m<sup>3</sup>/d ehk ~399 tuhat m<sup>3</sup>/aastas) korral tõuseb veetase keskmiselt ~0,8 m aastas, aastate 2010 - 2015 keskmise vooluhulga (237 tuhat m<sup>3</sup> aastas) korral ~0,5 m aastas, 2014. aasta vooluhulga (318 tuhat m<sup>3</sup> aastas) korral ~0,7 m

aastas. Võttes arvesse Pirita jõe veetasel abs kõrgusel 28,5 m, mis drenib looduslikult lubjakivikarjääride piirkonna maapinnalähedast veekihti ning 1969. aasta geoloogilise uuringu ajal mõõdetud veetasemeid on oodata veetaseme tõusu keskmiselt 6 m. Lähtuvalt eeltoodust võib järeldada, et vee väljapumpamise lõpetamisel taastuks veetase lubjakivikarjäärides ligikaudu 7 - 12 aasta jooksul.

Arvestades eelnevates peatükkides 3.5.1 ja 3.5.2 toodut ning karjääri vee juurdevoolu prognoosarvutusi, mis arvestavad nii kaevandatud territooriumi suurust, sademete hulka, aurumist kui ka infiltreerumist karjääri külgnevatest kivimitest, võib järeldada, et arvutuslik vooluhulk on võrreldav aastate lõikes väljapumbatud veemahtudega. Seega saab korrastatud karjäärist väljapumbatavate veehulkade hindamisel lähtuda karjääri töötamise ajal väljapumbatud veehulkadest ning eraldiseisva põhjaveerežiimi mudeli koostamine korrastamise projekti käigus ei ole tarvilik.

KMH-s esitatud analüütiline mudel annab ülevaate kolme Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise hüdrogeoloogilisest mõjuulatusest. Kokkuvõtvalt on arvutuste tulemusena (filtratsioonikoefitsient  $K = 5 \text{ m/d}$ , veetaseme alandus 6 m) lubjakivikarjääri mäeeraldiste alanduslehtri ulatus praegusel hetkel 332,8 m karjääri nõlvast. Kuna lubjakivid on heterogeensed, on nende filtratsioonikoefitsient ruumis muutlik, mistõttu võib alanduslehtri ulatus erineda arvutuslikust. Sellegipoolest ei ületa alanduslehtri ulatus ühte kilomeetrit, kuna 1 km kaugusel asuv Pirita jõgi on looduslikuks dreniks Ordoviitsiumi lubjakivide veekihi. Juhul, kui jätkata veekõrvaldust lubjakivikarjääri mäeeraldistelt ei ole oodata olulisi veetaseme muutuseid võrreldes väljakujunenud kaevandamise aegse tegevusega.

Arvestades korrastatava ala suurt pindala on võimalik, et sademevesi ei filtreeru täiel määral maapinda ja vajab tehisveekokku juhtimiseks teid. Lähtuvalt asjaolust, et tulevikus rajatakse territooriumile tootmishooned koos vajaliku kanalisatsioonivõrgu ja sademeveekoguritega, ei nähta käesoleva projektiga ette põhjalikku kuivendusvõrgu rajamist. Sademevee ärajuhtimine tehisveekogu suunas peab toimuma mööda seniseid olemasolevaid maapinna loomulikke madalaimaid süvendeid ja tööde käigus tuleb jälgida, et pinnale ei tekiks sulglohkusid, mis põhjustavad vee kogunemist. Kui see siiski peaks juhtuma, siis tuleb sulglohud täita või rajada vajalikesse kohtadesse ülejutanud piirkondi läbiv ja tehisveekoguni viiv järgmiste parameetritega kraav:

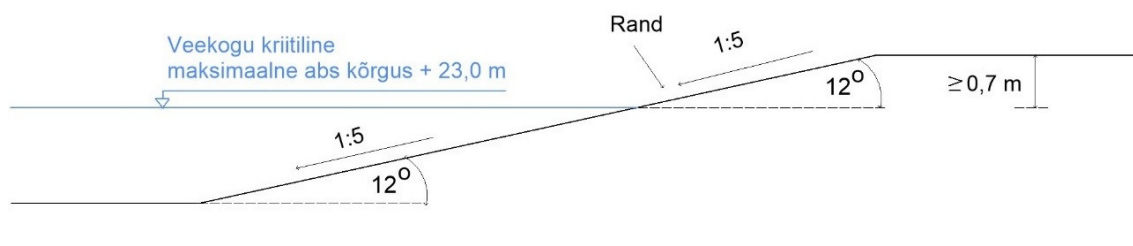
- Põhja laius 1,0 m (valitud kopa laiuse järgi);
- Nõlvus, moreen 1 : 1,5 ja lubjakivis 1 : 0,0;
- Põhja lang 0,2 ‰;
- Kraavi põhja absoluutkõrgus väljavoolul on +23,0 m.

Juhul kui rajatav kraav ristub teega, tuleb ristumiskohta rajada tee laiune plastist, metallist või betoonist truup läbimõõduga 600 mm. Truubi alused tuleb vooderdada 0,15 m paksuse killustiku või kruusliivaga, mille terasuurus ei ületa 20 mm. Trubipealne vähemalt 0,3 m tuleb täita killustikuga terasuurusega kuni 32 mm.

### 3.5.3 Tehisveekogu nõlvad

Avalikuks veekoguks ehk rannalaks sobib ligipääsetavuse poolest kogu selle põhjanõlv 940 meetri ulatuses, mis paikneb täidetava ala piiripunktide 19 – 35 vahel (graafiline lisa 3/7). Jälgida tuleb, et moodustatav nõlv ei ületaks kasutatava materjali püsinurka, oleks esteetiliselt vastuvõetav ja inimestele ohutu kasutada. Nimetatut silmas pidades tuleb

ranna alana ette nähtud nõlv kogu ulatuses moodustada maksimaalse nõlvusega kuni 12° (1:5). Sellega on tagatud võimalus märgitud nõlvaosal supelranna moodustamiseks ja veekogu on võimalik vajadusel kasutusele võtta avaliku veekoguna (joonis 3.2).



Joonis 3.2 Korrastatud veekogu nõlva skeem

Keskmine kaevandamisjärgne maapinna abs kõrgus nõlva peal on +23,7 m ja all +22,0 m, moodustava nõlva perimeeter 940 m. **Ohutu tehisveekogu nõlva moodustamiseks vajalik materjali maht**  $1,7 \times (1,7 \times 5 / 2) \times 940 / 1000 = 6,8 \text{ tuh m}^3$ .

Pärast korrastamist moodustub Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise lõunaossa tehisveekogu pindalaga 8,2 ha. Tulevase veekogu põhi (mäeeraldise lamam) asub abs kõrguste +18,13...+22,55 m vahemikus (arvutuslik keskmine abs +20,34 m). Kuna eeldatav maksimaalne veetase jääb abs kõrgusele ~+23,0 m, siis on tekkiva veekogu tegelik sügavus vaid lõunaosas vähestes kohtades üle 2 m. Sellega on tagatud küll KMH nõue Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise lõunapiirile kujundada veekogu, mille sügavus lõunaosas ületaks kahte meetrit, kuid valdavalt jääb veekogu sügavus 1,5-1,7 m. Sellise lahendusega väheneks teoreetiliselt eutrofeerumise võimalus vaid lõunaosas ja eksperthinnangu põhjal võiks kaaluda veekogu põhja jääva Kunda lademe jäägi väljamist, mille paksus kohati jääb alla 0,5 m, kuid mis arendaja hinnangul tooks kaasa riski mäeeraldise piirist väljapoole kaevandada. See omakorda tähendaks arendajale suuri kahjunõudeid trahvide näol.

Praeguse vaatluse põhjal aga saab lähtuvalt lõunaosas paikneva veekogu aastatepikkusest ekspluatatsioonist järeldada, et veevahetus antud juurdevoolu ja välja pumpamise hulga juures (peatükk 3.5.2) on piisavalt suur vältimaks eutrofeerumist. Seda võib visuaalselt järeldada veetaimestiku ülemäärase leviku puudumise põhjal kujunenud veekogus aastate jooksul (fotod 3 – 5).

Seega praegusel juhul on karjääri juba moodustunud veekogu, millel arvestades veevahetuse intensiivsust senise pika ekspluatatsiooni käigus ei ole avaldunud märke eutrofeerumisele ja ei ole põhjust eeldada, et eutrofeerumine võiks juhtuda ka tulevikus. Käesoleva projektiga ei ole ette nähtud veekogu süvendamine, kuna nii õhukese kihi väljamine on mäetehniliselt keeruline ja ebaotstarbekas. Täpsem tööde skeem on toodud graafilisel lisal 3/7.

**Täitematerjal transportida karjääri kalluritega ja laiali ajada buldooseriga või frontaallaaduriga, vajadusel kasutada ekskavaatorit. Täiendavaid tihendamise masinaid sel juhul kasutada ei ole vaja. Kallurtööde, buldoosertööde/ frontaallaadurtööde või ekskavaatortööde maht 6,8 tuh m<sup>3</sup>.**



Kuna Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise lõunaosas säilitatakse veekogu ka pärast kaevandamistegevuse lõpetamist, on KMH kohaselt korrastamisprojekti soovitustlik veekogu ümber ette näha tingimused kõrghaljastusega vööndi loomiseks. Selline haljastatud roheala võimaldab muuta tehnogeenset linnakeskkonda rohelisemaks ning tootmisalade planeeringu realiseerumisel tõsta inimeste töökeskkonna kvaliteeti. Samuti täidaks rajatav haljasala sademevee ära juhtimisel reostust vältiva meetmena eelpuhastamise funktsiooni.

Hetkel ei ole täpselt teada kuidas toimub edasine territooriumi planeerimine, seega tuleb korrastamisega luua tulevase tehisveekogu ümber kuni 50 m ulatuses sobilikud tingimused puude kasvuks. Suurte kõrguste vahe tõttu seaks kõigi veekogu nõlvade metsastamine ohtu nende stabiilsuse, seetõttu on sobilik kõrghaljastuse rajamiseks vaid rannalaga ühtiv 940 m pikkune vöönd veekogu põhjaosas. Puude puhul ei tohi põhjavee tase tõusta kõrgemale kui 0,7 m sügavuseni maapinna madalamast kohast. Edukaks metsastamise eelduseks on, et silutud pinna ülemine 0,5 m paksune kiht peab sisaldama peent (materjal terasuurusega kuni 1 mm) vähemalt 25 % (massi järgi) ega tohi sisaldada kive (läbimõõduga üle 10 mm) enam kui 40 %. Metsamaaks ette nähtud pind võib jääda laineliseks, nõlvanurgaga alla 18°, metsastamisel on lubatud nõlva nurk 8°.

Seega tuleb tehisveekogu põhjaossa haljasvööndi hilisemaks rajamise võimaldamiseks täitmisel katta selle ülemine, 0,2 m kiht veekogu servast korrastatava maa piires kuni 50 m laiuselt metsastamiseks sobiliku kattepinna. Vööndi pind on 3,23 ha.

### **3.6 Äravoolu võimalik edasine hooldamine**

Korrastamistingimused näevad ette korrastamisprojekti esitada ettepanek Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldisel asuva äravoolu hoolduse korraldamiseks.

Tondi-Väo lubjakivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa pindala on 47,99 ha, sh mäeeraldise pindala 42,14 ha ja see asub Tallinna linnas Lasnamäe linnaosas Lagedi tee 16a kinnistul (katastritunnus 78403:313:0890) ja Rae vallas Venekülas Lagedi tee 16 // Tondi-Väo karjäär kinnistul (katastritunnus 65301:011:0132). Riigi kinnisvararegistri kohaselt on nimetatud kinnistute valitsejaks määratud Keskkonnaministeerium ning volitatud esindajaks Maa-amet.

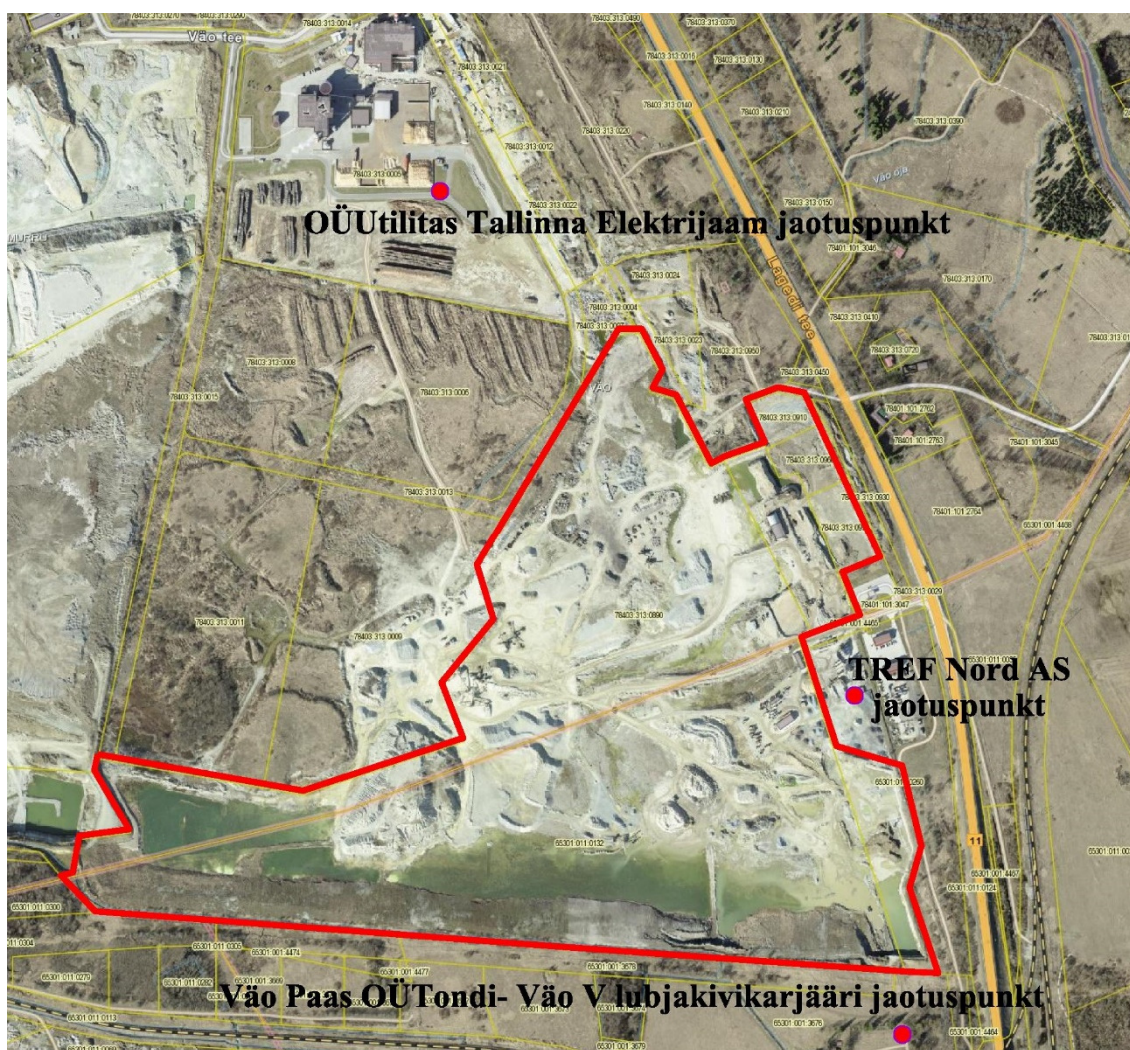
KMH aruande heakskiitmine kinnitab, et pumpamine alal peab jätkuma. Pumpamise kohustuse üleandmine eeldab vastavat kokkulepet maaomaniku ja kaevandaja vahel ning peab tuginema vastavatele õigusaktidele. Käesoleval hetkel sellist kokkulepet ei ole ja see tuleb lahendada korrastamise lõpuks. Korrastamise projekti ettepanek on, et maa omanik võtab pumpamise kohustuse pärast korrastamist üle, kuid korrastamise projekti raames seda siiski otsustada ei saa.

Hetkel kasutab arendaja vee pumpamiseks 4-pooluselise elektrimootoriga imipumpa Tsurumi KRS 815 tõstekõrgusega kuni 15 m ja tootlikkusega 4000 l/min (tabel 3.2). Tegemist ei ole automaatselt töötava pumplaga – välja ja sisse lülitamine toimub käsitsi. Samuti tuleb talvel tühjendada torustikku vältimaks selle lõhki külmumist.

Tabel 3.2 Pumba Tsurumi KRS 815 tehnilised andmed

Mudel	Väljalaske-ava [mm / toll]	Mootori võimsus [kW]	Nimi-vool [A]	Käivitus-vool [A]	Tõste-kõrgus [m]	Jõudlus [l/min]	Kaal [kg]	Max tahkiste suurus [mm]	Max vee sügavus [m]	Kaabli pikkus [m]
KRS815	200 / 8"	15	29.0	184	15	4000	235	25	40	20

Hetkel on pumpla elektrivarustus tagatud arendaja alajaama jaotuspunkti kaudu. Pärast karjääri korrastamist on tulevasel veetaseme reguleerimise eest vastutajal võimalik pumpla toide kokkuleppe saavutades tagada läbi ühe võimalikust 3 liitumispunkti: TREF Nord AS jaotuspunkt idas (kaugus pumplast ~400 m); OÜ Utilitas Tallinna Elektri jaam jaotuspunkt põhjas (kaugus pumplast ~1 200 m) või Väo Paas OÜ Tondi-Väo V lubjakivikarjääri jaotuspunkt lõunas (kaugus pumplast ~300 m) (joonis 3.3).



Joonis 3.3 Pumpla võimalikud elektrienergia liitumispunktid pärast korrastamist

Energia pumbale tuleb karjääri 10 kV elektriõhuliinist, kuid pump ja elektriliin on ettevõtte vara. Lähtuvalt arendaja ja Maa-ameti vahel sõlmitud maarendilepingu punkt 5.2-le peab rentnik lepingu lõppemisel rajatud kommunikatsioonid rendileandjale üle andma tasuta. Selleks peab Väo Paas OÜ teavitama maaomanikku kui tulevast veetaseme

reguleerimise eest vastutajat vähemalt 3 kuud ette. Sel juhul jõuab maaomanik kooskõlastada seadmete üleandmise. Kaevandaja peab arvestama asjaoluga, et pärast kaevandatud maa korrastamise tööde lõpetamist tuleb tal teostada katastriüksuse mõõdistamine.

Lähtuvalt vee erikasutusloast tuleb vee erikasutuse õiguse realiseerimist võimaldavate tehnorajatiste (pumpla) omandisuhte muutumisel anda veeloa koopia ja muud vajalikud dokumendid üle uuele valdajale/omanikule, teavitada Keskkonnaametit hiljemalt 1 nädala jooksul alates valduse muutmisest, informeerida uut valdajat veeloa ümbervormistamise vajadusest. Sel juhul kehtib luba uuele omanikule 4 kuud alates valduse üleandmisest. Uus valdaja peab sama tegevuse jätkamisel taotlema vee erikasutusloa andmete muutmist.

### 3.7 Juurdepääsuteed ja elektriliin

Korrastamise tingimustes on ette nähtud säilitada läbipääs Tallinna linnas asuvalle kinnistule registriosa numbriga 17022101. See tingimus on tõenäoliselt pandud enne kui korrastatavast alast põhjapool olev territoorium ei olnud detailsemalt planeeritud ja kruntideks jagatud. Käesoleval hetkel on paika pandud täpsed tänavate ja tootmismaaade asukohad ning eelpool toodud registriosa numbriga kinnistutele ligipääs tagatakse mööda põhja-lõunasuunalist Väomurru tänavat (tunnus 78403:313:0015) elektriijaamast mööda kulgeva tee jätkuna ja Tooma tänav T5 kinnistut (tunnus 78403:313:0013). Seega ei ole vajalik kavandada praeguse korrastamise projektiga registriosa numbriga 17022101 kinnistutele ühtegi ligipääsu lõuna poolt, samuti suurendaks tehisveekogu vahetusse lähedusse tiheda liiklusega tee planeerimine reostusohu.

Kuna praeguseks hetkeks ei ole korrastataval alal tehtud kruntide detailsemat jaotust koos planeeritava tänavavõrguga ja korrastatud maa tuleb üle anda rohumaana, siis näeb projekt ette korrastatud maale juurdepääsu mööda olemasolevat kõvakattega 6 m laiuse sõiduosaga teed. Väljaspool karjääri Tallinna ringteega ühenduses olev karjääri teenindamiseks ehitatud transporditee on piisavalt heas seisukorras (foto 1) ning olemasolev teetamm koos teega kuulub säilitamisele. Nimetatud säilitatava teetammiga on arvestatud ka uue Tallinna ringtee projekteerimisel, selle tarbeks on jäetud mahasõit piiripunktide 22 ja 23 juures (graafiline lisa 3/7). Sellega on tagatud juurdepääs hilisema planeeringu käigus kujundatavale tänavavõrgule ning seda mööda karjääriga seotud ning nende taha jäävatele kinnistutele. Teised karjääri rajatud teed likvideerida täitmise käigus.

Veetaseme reguleerimiseks tuleb säilitada tulevase veekogu kaguosas pumpla, mis pärast korrastamist üle anda maa omanikule (peatükk 3.6). Lähtuvalt vajadusest pumplat hiljem hooldada ja teenindada tuleb kavandada sellele juurdepääs sõidukiga. Praegune juurdepääs pumplale toimub mööda veekogu läbivat tammi, kuid säilitamiseks pärast korrastamist ühtne veekogu, on otstarbekas olemasolev juurdepääsu tagav tamm ümber paigutada tekkiva veekogu idakaldale (graafiline lisa 3/7). See muudab rajatavat idakallast ka ohutumaks veekogu kasutajatele ja mitmekesistab maasikupilti. Ümber tõstetava tammi pikkus on 130 m ja laius 10 m, nõlvus valida sarnaselt veekogu põhjanõlvale nii veepealses kui veealuses osas 1:5 (12°), ülemise osa abs kõrgus +23,7 m ja alumise osa keskmine abs kõrgus +23,7 m.

Tammi ümberpaigutamisel tuleb lähtuda järgnevatest tingimustest:

1. Pikkus on 130 m ja laius peab olema vähemalt 10 m;
2. Tamm tuleb rajada karjääri põhja, tegelikust veetasemest vähemalt 0,7 m kõrgemale (vähemalt abs kõrgusele 23,7 m);
3. Tammi ehitamisel on otstarbekas kasutada olemasoleva tammi materjali (4,7 tuh m<sup>3</sup>);
4. Nõlvus ei tohi olla suurem kui 12°;
5. Tamm tuleb tihendada ja sõiduosa katta kruusa või killustikuga 0,3 m paksuselt.

Kuivõrd karjäär täidetakse, tuleb pumplale uus juurdepääsutee rajada täidetud ala põhja. Eeldatav tee asukoht on toodud graafilisel lisal 3/7. Tee sõiduosa laius peab olema 4 m ja selle perved (1 m kummalgi pool) peavad võimaldama sõidukite ohutut üksteisest möödapääsu.

Tee rajamisel tuleb lähtuda järgnevatest tingimustest:

1. Pikkus on 605 m;
2. Sõiduosa laius vähemalt 4;
3. Perved 1 m;
4. Tee tuleb rajada karjääri põhja, tegelikust veetasemest vähemalt 1 m kõrgemale (vähemalt abs kõrgusele 24,0 m);
5. Tee katta kruusa või killustikuga 0,3 m paksuselt.
6. Tee ehitamisel on otstarbekas kasutada olemasolevate likvideeritavate karjääri teede kattematerjali (1,1 tuh m<sup>3</sup>);

Lähtuvalt peatükis 1.4 ja joonisel 1.3 esitatud kokkuleppest Maanteeametiga ehitab arendaja pärast mahasõitu korrastatava maa piires välja juurdepääsupääsutee lõunas paikneva Väljavahi tee 20 kinnistuni (tunnus 65301:001:3676), kuna seal asub tema Tondi-Väo V lubjakivikarjäär. Eeldatav tee asukoht on toodud graafilisel lisal 3/7. Väljaspool korrastatavat maad ehitatav teelõik tuleb eraldi kooskõlastada maa omanikuga ja gaasitrassi ümber tõstmine selle omanikuga. Tee kogulaius on maksimaalselt 15 m koos pervedega ja peab võimaldama veokite ohutut üksteisest möödapääsu.

Tee rajamisel tuleb lähtuda järgnevatest tingimustest:

1. Pikkus on 480 m;
2. Kogulaius koos pervedega maksimaalselt 15 m;
3. Tee tuleb rajada täidetud ala põhja (vähemalt abs kõrgusele 33,0 m);
4. Tee katta killustikuga 0,5 m paksuselt.
5. Tee ehitamisel on otstarbekas kasutada olemasolevate likvideeritavate karjääri teede kattematerjali (3,6 tuh m<sup>3</sup>);

Tööde tegemisel tuleb jälgida, et suuremaid kive ei satuks ülemisse 0,5 m paksusesse kihti. Täpsem tööde skeem on toodud graafilisel lisal 3/7. **Ekskavaatortööde, kallurtööde, buldoosertööde/ frontaallaadurtööde kogumaht tammi ümber paigutamisel kokku on 4,7 tuh m<sup>3</sup> ja teede ehitamisel 4,7 tuh m<sup>3</sup>.**

Seoses vajadusega edaspidi vee pumpamist jätkata, tuleb säilitada pumpla töös hoidmiseks elektriliin. Hetkel läbib olemasolev elektri liin veekogu, mis ekspertarvamuse hinnangul pikemas perspektiivis võib liini hooldustöid takistada ja eksperdi arvamusel on soovitatav liin koos pumplani viiva teetammiga ümber tõsta. Seetõttu tuleb uue elektri liini trajektoor valida esimesest käänu punktist nõlva all sellega paralleelselt kuni

ümbertõstetava teeni ja sealt pumplani (graafiline lisa 3/7). Liini kogupikkuseks kujuneb ~364 m ja mastide vahelkagus valida maksimaalselt 50 m.

### 3.8 Tööde korraldamine

Tehnoloogilist korrastamist tuleb jätkata paralleelselt varu jäägi kaevandamisega ja lõpule viia pärast projektile rakenduse nõusoleku saamist. Tööd tuleb peatada kui karjääris masinatega liikumine ei ole võimalik.

Ettevalmistustööde hulka kuulub karjääri rajatud statsionaarse purustus-sorteerimissõlme jt tehnorajatiste likvideerimine ning ala puhastamine sinna ladustatud valmistoodangu ja muu ehitusmaterjali ladudest. Lisaks tuleb ettevalmistustööde käigus likvideerida Tondi-Väo mäeeraldisel paiknev Ordoviitsiumi-Kambriumi veekompleksi avav kaev PRK0053487. Arendaja peab korraldama tekkiva prügi sorteerimise ja veo vastavasse käitluskohta ning veenduma, et ala oleks enne tehnoloogilist korrastamist prügivaba.

Ettevalmistustöödele peab järgnema täitmine, karjääri põhja kujundamine vastavalt veerežiimile, stabiilsete nõlvade moodustamine, juurdepääsu tagamine karjääriga seotud kinnistutele ja pumplale (graafiline lisa 3/7). Jälgida tuleb, et karjääri põhja tasandamisel ei tekiks sulglohe ega üleujutusi, nõlvade kalle võib olla projekteeritust laugem aga ei tohi ületada loodusliku materjali varisemise nurka.

Tehnoloogilisel korrastamisel tuleb jätkata Tondi-Väo-, Tondi-Väo II- ja Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mäeeraldiste tasase reljeefiga täitmisega korrastatava maa idapiirilt läänesuunas, nõlvadele ohutu kalde andmisega täitmise käigus, lõuna- ja läänenõlva tasandamisega korrastatud ala naabruses, kaldega reljeefiga ala täitmisega Tondi-Väo mäeeraldisel, rannaala ohutu nõlva moodustamisega täitmise käigus ja pumplani viiva tee ning elektri liini ümberpaigutamisega. Veekogu nõlvade moodustumisel tuleb pidevalt veetaset jälgida ja reguleerida, et vältida võimalike üleujutuste teket.

Täitmise ja nõlva moodustamise töid on soovitatav teha soojal aastaajal kui maapind ei ole külmunud. Külmunult täidetud pinnase sulamisel võivad tekkida ulatuslikud järelevajumised ning sellega suureneb oluliselt järeltasandustööde maht. Järelevajumisi võib tekkida ka külmumata pinnasega täitmisel ja tasandamisel, kuna täitmiseks kasutatav pinnas võib olla ebahühtlase koostise ja fraktsiooniga. Mida tusedam kiht korrastamisega uuesti kobestatakse, seda ulatuslikumad võivad olla ka järelevajumised.

Materjali transpordil üle 100 m on otstarbekas varasema kogemuse põhjal kasutada võimalusel frontaallaadurit (pikema distantssi puhul kallurit), alla 100 m transpordi kauguse ja tasandamise puhul buldooseri.

Tööde tegemisel tuleb arvestada sellega, et materjali kasutamine väljaspool karjääri ei ole lubatud.

Tootmis- ja elamumaaks ning jäätmeoidla maaks korrastamisel lisatakse vastavalt üldgeoloogilise uurimistööga, geoloogilise uuringuga ja kaevandamisega rikutud maa korrastamise korrale pinnase eeldatavate ehitus- ja hüdrogeoloogiliste omaduste andmed. Korrastamisjärgsed pinnasekihid ülevalt alla on praegu teadaolevalt esimesena vähemalt 0,1 m saviliivmoreen, saviliivmoreeni all on korrastamise käigus täpsustuv kuni 11 m

täidetud keskteralise täitematerjali kiht ja selle all lubjakivi. Korrastatava ala geoloogilisi ja hüdrogeoloogilisi tingimusi on kirjeldatud peatükkides 1.3 ja 3.5. Pinnase täpsed ehitusgeoloogilised ja hüdrogeoloogilised omadused tuleb määrata korrastamise väliselt detailplaneeringu käigus iga konkreetse tootmismaa krundi puhul eraldi, kuna piirkonniti võivad täidetava materjali omadused olla erinevad ja suure territooriumi tõttu ühtseid arvnäitajaid välja tuua ei ole võimalik. Selline praktika on ehituses üldlevinud, et iga objekti puhul viiakse planeeringu käigus läbi pinnase uuringud, kontrollitakse selle sobivust rajatava objekti parameetritega ja vajadusel tihendatakse täiendavalt või kaetakse vundamendi rajamiseks sobiliku killustikuga.

### 3.9 Jääkvaru

Maardlate registri andmetel on seisuga 01.09.2016. a ehituslubjakivi aktiivset tarbevaru kolme mäeeraldise piires järgnevalt:

- Tondi-Väo – **kokku 223,15 tuh m<sup>3</sup>** (plokk 8 – 122,90 tuh m<sup>3</sup>; plokk 9 – 21,05 tuh m<sup>3</sup>; plokk 10 – 45,94 tuh m<sup>3</sup>; plokk 16 – 27,85 tuh m<sup>3</sup>; plokk 24 – 5,41 tuh m<sup>3</sup>);
- Tondi-Väo II – **kokku 122,30 tuh m<sup>3</sup>** (plokk 23);
- Tondi-Väo III – **kokku 11,67 tuh m<sup>3</sup>** (plokk 25 – 6,76 tuh m<sup>3</sup>; plokk 30 – 4,91 tuh m<sup>3</sup>).

Kaevandamise lubade andmetel on kogu aktiivne tarbevaru mäeeraldiste piires kaevandatav. Kuna kaevandamise käigus on ilmnenu, et tegelikkuses ei ole loaga antud maavara karjäärides siiski kogu mahus kaevandatav, tuleb mäetööde lõppedes selle täpne kogus hinnata ja tehnoloogiliselt mittekaevandatav maavara jääkvaru vastavas mahus maha kanda.



## 4. BIOLOOGILINE KORRASTAMINE

Tehnoloogilisele korrastamisele peab järgnema bioloogiline korrastamine. Bioloogilise korrastamise valikul on arvestatud korrastamise tingimustega, karjääri geoloogiliste ja hüdrogeoloogiliste tingimustega ja KMH-ga.

Kuna detailne karjäärade planeering puudub ning hetkel ei ole teada, kuhu tulevad teed, hooned ja muud rajatised, siis tuleb kaevandatud ala üle anda heas seisus rohumaa (digitaalne lisa 2). Haljastatud rohumaa eeliseks on selle edaspidiste kasutusvõimaluste rohkus. Samuti on haljastatud rohumaad võimalik hiljem väikeste kulutustega kujundada või ette valmistada konkreetseks maa kasutuseks. Eksperthinnangu alusel on soovitatav minimaalses mahus ka ette näha kõrghaljastuse rajamine vastavalt ette valmistatud alal, et kiirendada suure ulatusega tehnogeense tööstusmaastiku looduslähedasemaks kujunemist planeeringuga määratud rohealal, kuid käesolev projekt ei pea seda põhjendatuks, kuna tegemist on vaid põhimõttelise planeeringuga ja hilisema detailplaneeringuga võib olukord muutuda. See tooks aga endaga kaasa võimaliku vajaduse istutatud taimede eemaldamise järele, mis ei ole otstarbekas. Nagu nähtub korrastatud lõunanõlvalt, siis praegusel juhul tagab rohumaa piisava loodusläheduse (foto 4) ja tehnoloogilise korrastamisega luuakse kõik eeldused hilisemaks kiireks kõrghaljastamiseks pärast detailsemate planeeringute selgumist (peatükk 3.5.3).

Bioloogiline korrastamine tuleb teha karjääri piires vastavalt graafilisele lisale 4/7. Kuna mäeeraldistel on käesolevaks ajaks lõunanõlvil looduslikult moodustunud heas seisus rohumaa suurusena 5,15 ha (graafiline lisa 1/7), tehisveekogu suurusena kujuneb 8,2 ha ja juurdepääsuteede alune pindala on 0,7 ha (graafiline lisa 4/7), siis tuleb **bioloogilist korrastamist teha mäeeraldiste piires  $53,49 - 5,15 - 8,2 - 0,7 = 39,44$  ha-l rohumaa moodustamiseks**. Looduslikuks rohumaaiks korrastatav kogupind on **44,59 ha**.

Edukaks rohttaimestiku külvamise eelduseks on, et silutud pinna ülemine 0,5 m paksune kiht sisaldaks peenet materjali terasuurusena kuni 1 mm vähemalt 25 % massi järgi ega tohi sisaldada kive läbimõõduga üle 10 mm enam kui 40 %. Samuti peab olema tagatud, et taimestatav maapind oleks maksimaalsest veetasemest vähemalt 0,5 m kõrgemal. Kuivõrd taimestatavat pinda täideti tehnoloogilise korrastamise käigus kattepinnase materjaliga kõikjal vähemalt 0,1 m paksuselt, siis on mõlemad tingimused täidetud.

KMH soovitab haljastamise ja bioloogilise korrastamise kiirendamiseks kasutada võimalusel hüdrokülvil kasutamise meetodit, mille 1 ha külvil maksumus esialgsel hinnangul on tavapärasest põllumajanduses kasutatavast masinkülvist ~80 korda kallim (hüdrokülv ~4000 eur/ha ja tavaline masinkülv ~50 eur/ha). Konsulteerides käesoleva projekti raames nii tavapärase masinkülvil kui hüdrokülvil eksperdiga piisab kui kasutada hüdrokülvil meetodit ainult nõlvadel (kokku 4,2), kus tugevate tuulte tõttu valitseb peamiselt intensiivne kasvupinnase lendumise oht ja külvimasinaga sõita ei ole võimalik. Mujal võib kasutada tavapärasest põllumajanduses kasutatavat külvimasinaga seemnesegu külvamist.

### 4.1 Rohumaa kujundamine

Karjäärides kuulub rohttaimestiku külvamisele **39,44 ha** suurune pind. Bioloogilise korrastamise käigus tuleb rohumaa moodustada tehnoloogiliselt ette valmistatud alale (graafiline lisa 5/7). Heina külvamiseks võib kasutada Older Grupp OÜ haljastussegu

„Kaunis“, mis koosneb punasest aruheinast ja aasnurmikast või muud sarnast segu. Heinasegu kulunorm on 30 kg/ha. **Arvestades tulevase rohumaa pindala kulub külvamiseks kokku 1 184 kg heinasegu.**

#### 4.2 Tööde korraldamine

Bioloogiline korrastamine tuleb teha esimesel võimalusel pärast tehnoloogilist korrastamist ning soovitatavalt kevadel.

Rohumaa moodustamisel on seemnete idanemiseks ja kiireks arenguks vaja kindlaid temperatuure ja niiskust. Enne lõpliku seemneseгу valikut tuleb täiendavalt konsulteerida oma valdkonna eksperdiga.

Seemnete optimaalne külviaeg on kevadel (aprilli lõpp – mai) esimesel võimalusel, sest seemned vajavad idanemiseks rohkesti niiskust. Kui kevadeine külv mingil põhjusel hilineb ja muld kuivab, võib kõrrelisi veel külvata juuli lõpul-augusti algul. Hea külviks ettevalmistatud pinnas peab olema hästi tasane, piisavalt tihendatud, mille kobestatud sügavus ei tohiks ületada 2 - 3 cm. Heinseemne ühtlase tärkamise huvides peab külvisügavus jääma 10 - 20 mm piiridesse maapinda. Külvikuna tuleb kasutada spetsiaalseid heintaimede külviks valmistatud külvikuid. Oluline on, et külvik oleks agregaadis kergete äketega. Külvijärgsel rullimisel on oluline roll heinaseemnete arenguks soodsa kasvukeskkonna kujundamisel. Rullimist ei tohi teha peale vihma, kui muld on märg. Oluline on valida õige rullide raskus (turvasmuldadel kasutatakse raskemaid rulle).

Nõlvadel võib tavakülvi asemel kasutada hüdrokylvi meetodit, mis võimaldab päevas külvata kuni 0,8 ha pinda. Hüdrokylv kujutab endast vee ja seemnete segu pihustamist pinnasele. Selliselt töödeldud pinnasel hakkab soodsatel ilmastikutingimused lopsakas muru kasvama juba paari-kolme nädalaga. Samuti on hüdrokylvi meetodil külvatud muru erosioonikindel, kuna segus leiduvad multš, liimaine ja fiiberkiud moodustavad pinnale pihustatult seotud kihi, mis hoiab muruseemne kinni ja voolavad pinnaveed ei uhu segu ära.

Rohumaa rajamisel on esimeseks hooldusvõtteks katteviljata uskülvide juures umbrohtude pealt niitmine. Umbrohud konkureerivad kultuurtaimedega nii toitainete, valguse kui ka niiskuse osas. Üheaastaste umbrohtude levik uskülvis on üsna sage ja seetõttu on taimiku niitmine ~15 cm kõrguselt ka tihti hädavajalik. Hooldusniitega ei tohi hilineda, sest maha niidetud mass võib põhjustada kultuurtaimede lämmatamist ning tekitada rohukamaras tühikuid. Kui umbrohtude levik probleemi ei tekita ja kultuurtaimed ei ole varjatud, siis hooldusniidet teha vaja ei ole.

Arendaja on algatanud uuringu lõunaosas paikneva gaasitrassi ümber tõstmiseks korrastatava ala lõunanõlvale, seega on rohumaa korrastamine parim lahendus ka sel juhul. Samuti ei tohiks lõunanõlva kõrghaljastada tulevikus, kuna suure kõrguste vahe tõttu muutuks stabiilsuse saavutanud nõlv puude raskuse all oluliselt ebastabiilsemaks.



## **5. KORRASTAMISTÖÖDE MAHT JA KASUTATAVATE MASINATE ANDMESTIK**

### **5.1 Korrastamisel kasutatavad masinad**

Väo Paas OÜ omab karjäärides töötamiseks kindlat masinaparki, mis on valitud vastavalt mäenduslikele tingimustele ning arendaja kogemusele kaevandamisel. Vastavalt kaevandamise projektile kasutatakse Tondi-Väo lubjakivikarjäärides korrastamisel järgnevaid masinaid:

- Buldooser Komatsu D65PX, hõlma mahuga 3,8 m<sup>3</sup>;
- Frontaallaadurid Cat 966, Liebherr 564, Liebherr 580, Komatsu 470, kopa mahuga 4,5 – 5,0 m<sup>3</sup>;
- Liigendkallur Komatsu HM300, kadejõuga 23,7 t.
- Ekskavaator, kopamahuga 2,2 m<sup>3</sup>.

### **5.2 Korrastamistööde maht ja maksumus**

Korrastamistöödeks vajalikus ulatuses kattepinna mahus ~1 764 tuh m<sup>3</sup> tuleb mujalt karjääridesse transportida. Kuna arendaja hinnangul kasutatava materjali ja lisaks toodava materjali täpsemad parameetrid ja tarnijad selguvad tööde käigus, siis ei saa hetkel prognoosida täidetava materjali võimalikku kulu korrastamisel. See selgub edasiste hangete käigus.

Buldooseri, frontaallaaduri, kalluri, ekskavaatori ja elektriliini ehituse ühiku hinna maksumusel on arvestatud arendaja kogemust masinate igapäevasel kasutamisel. Inimtöö maksumuse aluseks on võetud Statistikaameti 2016. a II kvartali Eesti Vabariiki keskmine brutopalk, 1 163 € kuus (~55 €/päevas). Arvestatud tööpäev kestab 8 tundi ning arvestusse ei ole võetud ettevõtte poolt tasustatavaid makse.

Rohuseemnete maksumuse arvestamisel on arvestatud Older Grupp OÜ jaehindadega, külvamise maksumuse arvestamisel Older Grupp OÜ ja Roadservice OÜ hinnangutega karjääri tingimustest lähtuvalt.

Prognoositav tööde maksumus on kuni 821 006 eurot. Maksumus on orienteeruv, kuna tööde maht ja hinnad võivad korrastamise ajaks olla mõnevõrra muutunud. Hind ei sisalda makse (sotsiaalmaks ja tervisekindlustus), samuti ei ole arvestatud masinate võimaliku veokuluga objektile ning tööliste väljasõidu tasuga. Masinate ühiku hind sisaldab operaatori kulu. Täiendava kütusekulu lisandumisega hinnale ei ole arvestatud. Täpne tööde maksumus selgub konkreetsete korrastamistööde kavandamise hetkel.

Masinate ühiku hindade arvutamisel on lähtutud masinate tunnihindade maksumusest ja nende eeldatavast tootlikkusest. Arvutuste aluseks on võetud järgnevad andmed:

- Buldooseri tootlikkus 130 m<sup>3</sup>/h, kulu 45 €/h;
- Frontaallaadurite tootlikkus 367 - 448 m<sup>3</sup>/h, kulu 45 €/h;
- Kalluri tootlikkus 224 m<sup>3</sup>/h, kulu 45 €/h;
- Ekskavaatori tootlikkus 295 m<sup>3</sup>/h, kulu 75 €/h.

Hinnad on toodud seisuga 20.10.2016 a ning esindavad tööde läbiviimise orienteeruvat kulu. Tööde mahud ja hinnad on toodud tabelis 5.1. Hinnad on ümardatud täis euron.

Tabel 5.1 Erinevate korrastamistöode mahud ja nende maksumus

Tegevus	Masin	Ühik	Maht	Ühiku hind	Kokku, €
<b>Tehnoloogiline korrastamine</b>					
Tehnorajatiste likvideerimine	Inimtöö	tööpäev	10	55 €	550
	Frontaallaadur	tööpäev	10	360 €	3 600
	Kallur	tööpäev	10	360 €	3 600
Põhja täitmine ja reljeefi kujundamine	Kallur	tuh m <sup>3</sup>	1 700	0,20 €/m <sup>3</sup>	340 000
	Buldooser	tuh m <sup>3</sup>	850	0,35 €/m <sup>3</sup>	297 500
	Frontaallaadur	tuh m <sup>3</sup>	850	0,11 €/ m <sup>3</sup>	93 500
Veepealsete nõlvade kujundamine	Kallur	tuh m <sup>3</sup>	99	0,20 €/m <sup>3</sup>	19 800
	Buldooser	tuh m <sup>3</sup>	50	0,35 €/m <sup>3</sup>	17 500
	Frontaallaadur	tuh m <sup>3</sup>	49	0,11 €/ m <sup>3</sup>	5 390
Veealuse nõlva kujundamine	Kallur	tuh m <sup>3</sup>	6,8	0,20 €/m <sup>3</sup>	1 360
	Buldooser	tuh m <sup>3</sup>	4	0,35 €/m <sup>3</sup>	1 400
	Frontaallaadur	tuh m <sup>3</sup>	3,5	0,11 €/ m <sup>3</sup>	385
Pumpla teetammi ümberpaigutamine	Kallur	tuh m <sup>3</sup>	4,7	0,20 €/m <sup>3</sup>	940
	Buldooser	tuh m <sup>3</sup>	2,7	0,35 €/m <sup>3</sup>	945
	Frontaallaadur	tuh m <sup>3</sup>	2,0	0,11 €/ m <sup>3</sup>	220
Teede rajamine	Kallur	tuh m <sup>3</sup>	4,7	0,20 €/m <sup>3</sup>	940
	Buldooser	tuh m <sup>3</sup>	4,7	0,35 €/m <sup>3</sup>	1 645
	Frontaallaadur	tuh m <sup>3</sup>	4,7	0,11 €/ m <sup>3</sup>	517
Elektriliini ümberpaigutamine	Frontaallaadur	m	364	25 €/ m	9 100
Tehnoloogiline korrastamine kokku					798 892
<b>Bioloogiline korrastamine</b>					
Heina külvamine	Seemne kulu	kg	1 184	3 €	3 552
	Masinkülv	ha	35,24	50 €	1 762
	Hüdrokülv	ha	4,2	4000 €	16 800
Bioloogiline korrastamine kokku					22 114
<b>Karjääri korrastamine kokku</b>					<b>821 006</b>

### 5.3 Korrastamistöode kalenderlaan

Maavara kaevandamise load karjäärides kehtivad järgmiselt: Tondi-Väo kuni 06.05.2017; Tondi-Väo II kuni 03.04.2022 ja Tondi-Väo III kuni 05.01.2025. Kuna kaevandamise käigus on ilmnunud, et tegelikkuses ei ole loaga antud maavara karjäärides kogu mahus kaevandatav, siis jätkub realselt kaevandatavat maavara vaid Tondi-Väo II lubjakivikarjääri mäeeraldisel maksimaalselt kuni 2017. a keskpaigani. Kaevandamise käigus ei ole karjääris korrastamise töid lõpule viidud, seega tuleb käesoleva projekti rakendamist jätkata paralleelselt kaevandamisega ja lõpetada pärast vastava kooskõlastuse saamist Keskkonnaametilt. **Arvestades korrastamise tööde suurt mahtu tuleb arendajal taotleda Tondi-Väo lubjakivikarjääri maavara kaevandamise loa pikendamist, sest loa kehtivuse ajal (kuni 06.05.2017) töid lõpuni ei õnnestunud viia. Seda on arendaja ka juba alustanud, soovides loa pikendamist 5 aastat.**

Esimese tööna tuleb jätkata Tondi-Väo-, Tondi-Väo II- ja Tondi-Väo III lubjakivikarjääri mäeeraldiste tasase reljeefiga täitmisega korrastatava maa idapiirilt läänesuunas, nõlvadele ohutu kalde andmisega täitmise käigus, lõuna- ja läänenõlva tasandamisega

korrastatud ala naabruses, kaldega reljeefiga ala täitmisega Tondi-Väo mäeeraldisel, rannaala ohutu nõlva moodustamisega täitmise käigus ja pumplani viiva tee ümberpaigutamisega. Ettevalmistustööde hulka kuulub karjääri rajatud statsionaarse purustus- sorteerimissõlme jt tehnorajatiste likvideerimine ning ala puhastamine sinna ladustatud valmistoodangu ja muu ehitusmaterjali ladudest. Lisaks tuleb ettevalmistustööde käigus likvideerida Tondi-Väo mäeeraldisel paiknev Ordoviitsiumi-Kambriumi veekompleksi avav kaev PRK0053487. Korrastustööde orienteeruv kalenderplaan on toodud tabelis 5.2.

Tabel 5.2 Korrastustööde kalenderplaan

Etapp	Töö	Eeldatav kestus	Tegemise soovituslik aeg
Ettevalmistustööd	Kaevu PRK0053487 likvideerimine	1 tööp	2017. a sügis
	Tehnorajatiste likvideerimine	10 tööp <sup>1</sup>	2017. a sügis
Tehnoloogiline korrastamine	Karjäärade põhja täitmine ja reljeefi kujundamine	750 tööp	Jätkub paralleelselt kaevandamisega - 2022. a
	Veepealsete nõlvade kujundamine	50 tööp	2017. a sügis – 2022. a
	Veekogu veealuse nõlva kujundamine	10 tööp	2017. a sügis – 2022. a
	Pumpla teetammi ümberpaigutamine	5 tööp	2017. a sügis – 2022. a
	Tee rajamine	3 tööp	2017. a sügis – 2022. a
	Elektriliini ümberpaigutamine	3 tööp	2022. a
Bioloogiline korrastamine	Heinasegu külvamine	10 tööp	2022. a kevad

Ülaltoodud kalenderplaani koostamisel on arvestatud kõikide korrastamistööde lõpetamisega aastaks 2022, mis eeldab ligi 1,8 miljoni m<sup>3</sup> täitematerjali juurde veo viie aastaga. Kui tööde käigus osutub, et kalenderplaanis näidatud ajaga ei jõuta teha projekteeritud töid, siis tuleb taotleda lubade pikendamist ja viia projekt kooskõlla tegelikkusega.

<sup>1</sup> Tehnorajatiste lammutamiseks on arvestatud 10 frontaallaadur-, 10 kallurtöö ja 10 inimtöö päeva

## 6. TÖÖOHUTUSNÕUDED

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

Töökohad tuleb enne mehhanismidega tööle asumist tähistada hästi nähtavate tähistega. Karjääri korrastamistöode käigus tuleb kinni pidada alltoodud ohutustehnika nõuetest ning kaevandamise ja kaeveõõnte teisese kasutamise ohutusnõuetest (RTL 2004, 112, 1761; 2008, 38, 542; 03.03.2011, 21) ja tööohutuse nõuetest (RT I 2004, 51, 358).

Ettevõtja on kohustatud õnnetusohu tekkimise korral teatama ohust ja rakendatavatest abinõudest võimalikult kiiresti kõigile töötajatele, kes on või võivad sattuda tõsisesse ohtu. Tööandja ei tohi kutsuda töötajaid tööd jätkama enne, kui oht on kõrvaldatud.

Masinate ja seadmete tehnilist korrasolekut tuleb kontrollida sellel töötaval masinistil enne selle käivitamist.

Seadmete hooldust tuleb üldjuhul teha päeval, loomuliku valguse ajal.

Seadmete plaanilised, kui ka avariiremondid ja tehnilised ülevaatused, tehakse vastavas töökojas või seadmete remondi platsil.

Igal liikurmehhanismil peab olema nõuetele vastav esmaabi pakend.

Astangu kõrgus ei tohi olla suurem, kui on ette nähtud seadmete ees passis.

Laadurseadmega (frontaallaadur või ekskavaator) laadimisel autole peab viimane järgima laadija käsklusi. Kui laadurijuhi ja kallurijuhi vahel puudub raadioside, tuleb kasutada järgmisi helisignaale:

ÜKS LÜHIKE	- hoiatav signaal, jää seisma, stopp;
KAKS LÜHIKEST	- transpordivahend võib sõita laadimisele, töö algus;
ÜKS PIKK	- laadurseade lõpetas laadimise, võib ära sõita, töö lõpp.

Mehhanismide vahekaugused nende töö ajal peavad olema maksimaalsed mehhanismide 1,5 kordsed tegevusraadiused.

Ekskavaatori töötamise ajal ei tohi olla kopa 1,5 kordses tegevusraadiuses teisi mehhanisme ega inimesi, välja arvatud laadimisel olev auto (transpordivahend).

Buldooseri töö ajal töötsoonis on muude tööde tegemine keelatud ning seal ei tohi viibida ka inimesi.

Buldooseri töötamisel nõlva ja karjääri põhja tasandamisel ei tohi pinna kalle olla suurem masina passis lubatud kaldest.

Ekskavaator või mõni teine mehhanism ei tohi sõita ega paikneda varisemisohulikul alal.

Kallur, millel puudub turvakatus võib laadida küljelt või tagant, kopa viimine üle auto kabiini on keelatud.

Töö lõpetamisel ei tohi ekskavaatori ega frontaallaaduri koppa jätta rippuvasse asendisse. Frontaallaaduriga liikumisel autoteedel tuleb täita autodele kehtestatud liikumise korda.

Buldooseriga liikumisel ei tohi pinna kalle olla suurem masina passis lubatud kaldest.

Autode või autorongile laadimisel peab autojuht täitma järgmisi nõudeid:

- laadimist ootav auto või autorong peab asuma väljaspool laaduriseadme kopa tegevusraadiust +5 m ja võib sõita laadimiskohale pärast laadurijuhi lubavat signaali või käsklust;
- laadimisel olev auto peab olema pidurdatud;
- laadimisel olev auto peab asuma laadurijuhi nähtavuspiirkonnas.

Auto töötamisel karjääris on keelatud auto liikumine ülestõstetud veokastiga ning auto jätmine tõusudele või langustele, välja arvatud rikke korral. Sellisel juhul peab juht võtma tarvitusele auto iseeneselikku liikumist välistavad abinõud.

Auto tagurpidisõidul peab juht pidevalt andma helisignaali.

Soojakus peab olema kapp vajalike meditsiiniliste instrumentide ja ravimitega.

Enam võimalikud riskid karjääris on:

- mehhanismid sõidavad varisemisohtlikule alale ja kutsuvad esile varingu;
- kallurautod sõidavad ülestõstetud veokastiga;
- ei peeta kinni vajalikest mehhanismide vahekaugustest töötamisel;
- autojuhid ei anna eesõigust peateel sõitjatele;

Eelpool mainitud riskide ärahoidmiseks (minimiseerimiseks) on vajalik töötajate kõrge töökultuur ja tööde teostamise pidev järelvalve juhtkonna poolt.

Vastutus nii töötoimingutega seotud isikute kui ka töötoimingu tagajärjel kahjustada saanud või kahjustada võivate isikute ohutuse eest on määratud Eesti Vabariigi töökaitseseadusega, Eesti Vabariigis kehtivate tööohutuseeskirjadega ja ettevõttesisesel töökorraldusega.

Iga töötoimingu eest vastutab töö juhtija. Kui töö toiming on jaotatud mitmeks osaks, võib osutada otstarbekaks määrata igale osale töö juhtija ja tööde üldkoordinaator.

Ohutusjuhendid tuleb paigutada kättesaadavalt, et iga töötaja, kellel tekib kahtlusi mingi korralduse või töötoimingu vastavuses ohutusnõuetega, saaks oma vastuväiteid viivitamatult esitada töö juhtijale. Viimane peab vastuväited läbi kaaluma ja vajaduse korral enne otsuse vastuvõtmist nõu pidama oma kõrgema juhatajaga.

## 7. FOTOD



Foto 1. Vaade sissesõiduteele ja likvideeritavatele tehnilistele rajatistele karjääri idaosas



Foto 2. Säilitamisele kuuluv veetaseme regulaator karjääri lõunaosas koos tasandamist vajava nõlvaga





Foto 3. Likvideerimisele kuuluvad peenfraktsiooni puistangud karjääri edelaosas



Foto 4. Vaade stabiilsuse saavutanud ja bioloogiliselt korrastatud lõunanõlvale





Foto 5. Vaade töös olevale ja osaliselt täidetud Tondi-Väo II lubjakivikarjäärile



Foto 6. Vaade ammendunud ja täitmisele kuuluvale Tondi-Väo III lubjakivikarjäärile



## 8. KASUTATUD MATERJALID

1. OÜ Väo Paas Tondi-Väo lubjakivikarjääri laienduse maavara kaevandamisloa taotlus. OÜ Inseneribüroo STEIGER. Tallinn 2009
2. OÜ Väo Paas Tondi-Väo II lubjakivikarjääri maavara kaevandamisloa taotlus. OÜ Inseneribüroo STEIGER. Tallinn 2009
3. OÜ Väo Paas Tondi-Väo III lubjakivikarjääri maavara kaevandamisloa taotlus. OÜ Inseneribüroo STEIGER. Tallinn 2013
4. Väo lubjakivimaardla Ida-Väo uuringuruumi geoloogilise uuringu aruanne (varu seisuga 01.12.2008), M. Tammekänd, E. Rannik. OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2008
5. Väo lubjakivimaardla Tondi-Väo karjääri täiendav geoloogiline uuring (varu seisuga 01.04.2007), M. Tammekänd, E. Rannik, V. Kattai. OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2007
6. Tondi Väo ja Tondi-Väo II lubjakivikarjääri enamohtlike mäetööde projekt. OÜ Inseneribüroo STEIGER. Tallinn 2011
7. Harju maakonna Tallinna linna Väo lubjakivimaardla Tondi-Väo ja Tondi-Väo II lubjakivikarjääride kaevandamise lõpetamise ja korrastamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne, A. Toomik, M. Uppin, R. Kukk, A. Niidas. OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2016
8. Paekivitoodete Tehase OÜ kavandatava Väo IV lubjakivikarjääri töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne, A. Toomik, E. Simmer, M. Kaljuste, T. Loogna, A. Niidas. OÜ Inseneribüroo STEIGER, 2011
9. Harju maakonna maakonnaplaneeringu teemaplaneering „Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused“, Harju Maavalitsuse arengu- ja planeeringuosakond, Tallinn 2003
10. Tallinna rohealade teemaplaneering. Tallinna Linnaplaneerimise Amet. Tallinn 2008
11. Tallinna linna üldplaneering. Tallinna Linnaplaneerimise Amet. Tallinn 2000
12. Lasnamäe tööstusalade üldplaneering. Üldplaneeringute osakond. Tallinn 2015
13. Rae valla üldplaneering, kehtestatud Rae Vallavolikogu 21.05.2013 otsusega nr 462
14. Rail Baltic KSH. Vahearuanne Lisa I. OÜ Reaalprojekt, OÜ Hendrikson & Ko, AS EA Reng, Tallinn 2014
15. Harju maakonnaplaneering Rail Balticu raudtee trassi koridori asukoha määramiseks, OÜ Reaalprojekt, OÜ Hendrikson & Ko, AS EA Reng, Tallinn 2014

16. Selektor Projekt OÜ töö nr P15007 „Tallinna ringtee Väo-Lagedi teelõigu km 0,6-6,0 tehnilised projektid - Väo lõik km 0,6 kuni 3,0“
17. Maapõueseadus (RT I 2004, 84, 572; ... ;07.07.2015, 3)
18. Kaevandamiseseadus (RT I 2003, 20, 118; ... ;30.12.2015, 1)
19. Üldgeoloogilise uurimistööga, geoloogilise uuringuga ja kaevandamisega rikutud maa korrastamise kord (RTL 2005, 60, 865; 2009, 11, 131)
20. Kaevandamise peatamise ja lõpetamise kord (RTL 2003, 118, 1898; RTL 2008, 38, 542)
21. Kaevandamise ja kaeveõone teisese kasutamise projektile esitatavad nõuded (RTL 2003, 120, 1929)
22. Kaevandamise ja kaeveõone teisese kasutamise ohutusnõuded (RTL 2004, 112, 1761; ... ;08.04.2015, 2)
23. Maavarade kaevandamisele esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded (RT I 2004, 51, 358; 08.04.2015, 1)
24. Töötervishoiu ja tööohutuse seadus (RT I 1999, 60, 616;...;17.12.2015, 1)
25. Kaevandamise ja kaeveõone teisese kasutamisega tegeleva ettevõtja kohustuslikule dokumentatsioonile esitatavad nõuded (RTL 2003, 123, 1984; 2008, 38, 542)
26. Veeseadus (RT I 1994, 40, 655 ... ;06.07.2016, 3)
27. Vabariigi Valitsuse 08.12.2011. a määrus nr 148 „Jäätmete taaskasutamise- ja kõrvaldamistoimingute nimistud“ (RT I, 14.12.2011 ... ;21.06.2016, 31)
28. Keskkonnaministri 21.04.2004. a määrus nr 21 „Teatud liiki ja teatud koguses tavajäätmete, mille vastava käitlemise korral pole jäätmeloa omamine kohustuslik, taaskasutamise või tekkekohas kõrvaldamise nõuded“ (RTL 2004, 49, 847 ... ;19.12.2015, 1)
29. Maaparanduse käsiraamat I maaparanduse alused, Tallinn 1962, J. Kurkus
30. Maaparanduse käsiraamatu III nomogrammid ja kartogrammid, Tallinn 1960, A. Remmel
31. Maaparandussüsteemide ehitus- ja hoiukulud ning kalkulatiivsed ühikumaksumused meetme 3.4 rakendamisel, Tallinn 2005, (A. Paal, G. Vassiljev)
32. Keskkonnaregister. (2016). Keskkonnaregistri avalik teenus. [WWW] <http://register.keskkonnainfo.ee/> (06.09.2016)