

OÜ Inseneribüroo STEIGER

Pärnu maakond
Põhja-Pärnumaa vald
Anelema küla

Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride korrastamise projekt

Töö nr 22/4078

Tellij:	OÜ Forek Reg. nr. 14270074 Pärnu mnt 158/1, 11317 Tallinn
Projekti koostaja:	OÜ Inseneribüroo STEIGER Reg. nr. 11206437 Männiku tee 104, 11216 Tallinn
Korrastamistööd:	OÜ Eesti Killustik Reg. nr. 10126848 Rõstla paekivikarjäär, Rõstla küla, Põltsamaa vald, 48022 Jõgevamaa
Korrastamise vastutav spetsialist:	Helen Männamets Diplomeeritud mäeinsener Kutsetunnistus nr 146480 OÜ Eesti Killustik

Tallinn 2023

Kinnitan:

Erki Vaguri

Juhatuse liige

Kutsetunnistus nr 192527

.....

Projekti koostas:

Kristel Veersalu

Diplomeeritud mäeinsener

Kutsetunnistus nr 163708

.....

SISUKORD

SISUKORD	3
1 SISSEJUHATUS	5
1.1 Lähteülesanne	5
1.2 Korrastatava ala ja selle lähiümbruse kirjeldus	5
1.3 Korrastatava ala geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus	7
2 KORRASTAMISTEHNOLOOGIA.....	9
2.1 Korrastamise lähtetingimused	9
2.2 Korrastamistehnoloogia valik ja tööde etapid	10
2.3 Korrastatava maa sihtotstarve.....	11
2.4 Jääkvaru	11
3 TEHNOLOOGILINE KORRASTAMINE	12
3.1 Täitmine.....	12
3.1.1 Nõlvade täitmine	12
3.1.2 Kasutatav täitematerjal	13
3.2 Ripikute eemaldamine	15
3.3 Katendi, sh mulla, kasutamine ja käitlus	16
3.4 Likvideeritavad objektid.....	16
3.5 Juurdepääsuteed ja parkla.....	17
3.6 Tööde korraldamine.....	17
4 BIOLOOGILINE KORRASTAMINE	18
4.1 Rohumaa kujundamine	18
4.2 Metsamaa kujundamine	18
4.2.1 Metsakultuuride valik ja metsamaa kujundamine	18
4.2.2 Metsakultuuride hooldus	19
4.3 Tööde korraldamine.....	19
5 KORRASTAMISTÖÖDE MAHT, MAKSUMUS JA KASUTATAVATE MASINATE ANDMESTIK	20
5.1 Korrastamisel kasutatavad masinad.....	20
5.2 Korrastamistööde maht ja maksumus.....	20
5.3 Korrastamistööde kalenderplaani	21
6 KESKKONNAKAITSEKS RAKENDATAVAD MEETMED	22
7 TÖÖOHUTUSNÕUDED.....	24
8 FOTOD.....	26
KASUTATUD KIRJANDUS	28

TEKSTILISAD

- Tekstilisa 1. Anelema dolokivikarjääri keskkonnaluba nr KMIN-083
Tekstilisa 2. Anelema II dolokivikarjääri keskkonnaluba nr L.MK/333947
Tekstilisa 3. Anelema IV dolokivikarjääri keskkonnaluba nr L.MK/332978
Tekstilisa 4. Keskkonnaameti korrastamistingimused
Tekstilisa 5. Anelema dolomiidikarjääri hoonete lammutusprojekt
Tekstilisa 6. Ehitusluba 2212271/21705

GRAAFILISED LISAD

- Graafiline lisa 1. Korrastatava ala plaan, M 1 : 2000
Graafiline lisa 2. Geoloogilised läbilõiked I-I' – VII-VII', M(V) 1 : 400, M(H) 1 : 2000
Graafiline lisa 3. Tehnoloogilise korrastamise plaan, M 1 : 2000
Graafiline lisa 4. Tehnoloogilise korrastamise läbilõiked I-I' - VII-VII', M(V) 1 : 400, M(H) 1 : 2000
Graafiline lisa 5. Korrastatud ala plaan, M 1 : 2000
Graafiline lisa 6. Korrastatud ala läbilõiked I-I' - VII-VII', M(V) 1 : 400, M(H) 1 : 2000
Graafiline lisa 7. Buldooseri ee-pass nõlva tasandamisel
Graafiline lisa 8. Ekskavaatori ee-pass kalluri laadimisel

1 SISSEJUHATUS

1.1 Lähteülesanne

Osaühing Forek (Pärnu mnt 158/1, 11317 Tallinn, registrikood 14270074) tellis OÜ-lt Inseneribüroo STEIGER (aadress Männiku tee 104, 11216 Tallinn, registrikood 11206437) Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride korrastamise projekti.

Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride korrastamise projekti kohustus tuleneb kaevandamisloa omanikule maapõueseaduse § 80. Antud projekt on koostatud vastavalt Keskkonnaministri 07.04.2017 määrusele nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm“.

Anelema dolokivikarjääri mäeeraldise keskkonnaloa KMIN-083 (kehtivusaeg 30.06.2005 – 16.07.2049) (tekstilisa 1) ja Anelema II dolokivikarjääri mäeeraldise keskkonnaloa L.MK/333947 (kehtivusaeg 20.11.2019 – 19.11.2049) (tekstilisa 2) omanik on OÜ Forek. Anelema IV dolokivikarjääri mäeeraldise keskkonnaloa nr L.MK/332978 (kehtivusaeg 23.05.2019 – 22.05.2049) (tekstilisa 3) omanik on OÜ Eesti Killustik. Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride mäeeraldistel kaevandab OÜ Eesti Killustik.

Arvestades, et kõigil kolmel mäeeraldisel on üks kaevandaja ning karjäärid külgnevad üksteisega, käsitletakse käesolevas korrastamise projektis mäeeraldiste ala ühtse tervikuna. Korrastatava ala pindala on kokku 89,71 ha, sh mäeeraldiste pindala kokku on 46,55 ha (vt graafiline lisa 1/8).

Korrastamise projekti eesmärk on ette näha ala efektiivne korrastamine, lähtudes tänasest situatsioonist ja tehnilistest võimalustest. Projektlahend esitatakse tuginedes 30.12.2021 markseidermõõdistamise andmetele.

Anelema, Anelema II ja Anelema IV esialgsed korrastamise tingimused anti välja Keskkonnaameti 10.12.2021 korraldusega nr 1-3/21/619, millele vastavalt koostati korrastamise projekt seisuga 18.10.2022. Korrastamise projekt saadeti Keskkonnaametile rakendamisnõusoleku saamiseks ning projekti ekspertiisi käigus tunnistati projektlahend tingimustele mittevastavaks. Tulenevalt eelnevast, taotleti uued korrastamise tingimused Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride korrastamiseks, mis väljastati Keskkonnaameti 31.08.2023 kirjaga nr DM-123341-9 (vt tekstilisa 4). Esialgset projekti on korrigeeritud vastavalt ekspertiisi käigus välja toodud puudustele ning viimastele korrastamise tingimustele.

1.2 Korrastatava ala ja selle lähiümbruse kirjeldus

Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjäärid asuvad Pärnu maakonnas Põhja-Pärnumaa vallas Anelema külas. Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjäärid asuvad tabelis 1.1 esitatud kinnistutel.

Kinnistu nimi	Katastritunnus
Anelema dolokivikarjäär	
Dolomiidi	18803:002:0366
Dolomiidi	18803:002:0367

Kinnistu nimi	Katastritunnus
Dolomiidi	18803:002:0368
Mulla	18803:002:0098
Elbe	18803:002:0118
Kilu	18803:002:0100
Tuha	18803:002:0125
Valli	18803:002:0322
Anni-Tooma	18803:002:0271
Reideni	18803:002:0364
Aare	18803:002:0117
Anelema dolomiidikarjäär	18803:002:0119
Dolomiidi	18803:002:0365
Anelema II dolokivikarjäär	
Möldri	18803:002:0140
Uuemöldri	18803:002:0180
Uuematsi	63801:001:0271
Matsupõllu	63801:001:0269
Matsu	63801:001:0268
Uuetooma	63801:001:0270
Annuse	18803:002:0126
Anelema IV dolokivikarjäär	
Pae	63801:001:0895
Karjääri	63801:001:0891

Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride mäeeraldiste teenindusmaad piirnevad ja osaliselt kattuvad lõunast Uduvere-Suigu-Nurme kõrvalmaanteega nr 19210 teekaitsevööndiga. Uduvere-Suigu-Nurme kõrvalmaanteega kulgeb paralleelselt sideehitise (tunnus ELA062) kaitsevöönd. Anelema dolokivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa lääne- ja põhjaosas ning Anelema IV dolokivikarjääri mäeeraldist läbib keskpinge elektriõhuliinid TÕRDU:PJA (tunnus K3296353) ja ALEVI:PJA (tunnus K3292348). Anelema IV dolokivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa lõunapoolsest lahustükist jääb ~40 m kaugusele läände keskpinge elektriõhuliin KAELASE:PJA (tunnus K3292362). Anelema ja Anelema II dolokivikarjääride mäeeraldistest jääb ~15-60 m kaugusele lõunasse elektrimaakaabelliin Elamud (tunnus MKL20027908) ning Anelema dolokivikarjääri mäeeraldise teenindusmaast ~15 m kaugusele lõunasse elektrimaakaabelliin HALINGA:PJA (tunnus KKL3292399). Anelema dolokivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa edelaosa kattub Angoja (tunnus VEE1150500) ranna või kalda piiranguvööndiga (vt graafiline lisa 1/8).

Anelema IV dolokivikarjääri põhjapoolne lahustükk piirneb edelaosas vääriselupaigaga VEP210774 ja Anelema dolokivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa edelaosast jääb vahetult lõunasse vääriselupaik VEP210775.

Anelema dolokivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa kirdeosas asub puurkaev (tunnus PRK0006318), mille sanitaarkaitseala on 50 m. Kaev kuulub keskkonnaloa omanikule. Maavara kaevandamise korral sanitaarkaitsealal kaev likvideeritakse nõuetekohaselt ja kantakse registrist maha. Anelema dolokivikarjääri mäeeraldise teenindusmaast jääb ~50 m kaugusele lõunasse puurkaev (tunnus PRK0050789), mille sanitaarkaitseala on 10 m.

Lähimad elamud asuvad Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääridest ~30 – 80 m kaugusel lõunas kinnistutel Rapitsa (katastritunnus 18803:002:0321), Uuetooma (katastritunnus 63801:001:0270) ja Matsu (katastritunnus 63801:001:0268).

Muud kitsendused karjääri lähiümbruses puuduvad.

1.3 Korrastava ala geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus

Anelema maardla paikneb Siluri ladestu karbonaatkivimite avamusel. Litoloogiast ja keemilisest koostisest lähtuvalt on läbilõige jagatud viieks kivimkompleksiks.

1. kihi moodustab valkjashall, kohati kollakas pisi- kuni mikrokristalliline puhas ja kõva dolokivi. Kivim on kohati poorne ja kavernoosne, iseloomulikud on savikiledega kaetud stüloliitpinnad, püriidi sisaldusest tingitult on kivim kohati sinakashalli mustriga, püriiti esineb kihipindadel ka kristallidena. Kivim on valdavalt keskmisekihiline, dolokivi-plaadid on 5 - 20 cm, valdavalt kuni 10 cm paksused. Kohati esineb antud kompleksis biohermikehasid, mis paljanduvad Anelema mäeeraldise idaseinas, samuti esines biohermi põhjaosas paiknevas puuraugus PA-2/20. Sõltuvalt maapinna reljeefist ja katendi paksusest on 1. kihi paksus valdavalt 2 - 4 m, puuraugus PA-2/20 ulatus 1. kihi paksus 6,1 meetrini.

2. kihi kivim on esindatud roheka varjundiga valkjashalli keskmisekihilise dolokiviga, milles esineb õhukesi roheka domeriidi vahekihte, nende arvukus kihi allosas suureneb. Sagedased on parastüloliitpinnad, mis on kaetud roheka savimaterjaliga. Kompleksi paksus on 1 - 2 m.

3. kihi moodustab tumehall savikas dolokivi. Kogu maardlas on kiht piiratud levikuga ja väikese paksusega. Kihi paksus ei ületa reeglina 1 meetrit.

4. kiht on esindatud hele- kuni tumehalli, kohati pruunika või sinakasroheline tooniga pisi- kuni mikrokristallilise dolokiviga. Kivim on valdavalt tihe, esinevad üksikud suuremad kavernid diameetriga kuni 3 cm, tekstuurilt on kivim keskmisekihiline (kihtide paksused 8 - 15 cm, harvem 35 cm), harvade kuni 3 cm paksuste savikate vahekihtidega. Iseloomulikud on punakaspruunid laigud ja vöödid, samuti püriidikirjaline muster. Kihi pindadel esinevad mustjad savi kiled. 4. kihi paksus on ~4,5 - 5,5 m.

5. kihi moodustab hall ja tumehall, sageli sinakasroheline tooniga, mikrokristalliline, tihe, massiivne, savine dolokivi.

Anelema dolokivimaardla paikneb Pärnu jõe lisajõe Sauga jõe toitealal. Piirkonna hüdroloogilise võrgu moodustavad umbes 3 km kaugusel põhja suunas asuv Enge jõgi ja lõuna suunas voolavad Angoja ja Elbu oja, mis suubuvad lõpuks Sauga jõkke. Angoja läbib maardlat selle lääneservas. Maardla asub Siluri veekompleksi levilal. Veekompleksi hüdrogeoloogilised tingimused on määratud Jaagarahu ja Jaani lademe kivimite litoloogilise iseloomuga. Vabapinnaline põhjavesi levib enam kui 20 m sügavuseni ehk jääb alla 10 m absoluutkõrguse taset. Sügavamal levivate Jaani ja Adavere lademe kivimite läbilõikes esineb mergleid ja savikaid karbonaatsete kivimite erimeid, mis võivad moodustada tingliku veepideme.

Põhjavee tase enne kaevandamist ligikaudu 55 a tagasi jäi 24,5 - 26 m absoluutkõrguse tasemele. Kaevandamise tulemusel on see karjääris alandatud karjääri põhjani, absoluutkõrgusele 14 - 16 m. Veepinna 10 - 12 meetrise alanduse tulemusel on kujunenud karjääri ümbritsev alanduslehter 1 - 1,5 km. Karjäärivesi koguneb isevooluliselt karjääri

edelaossa, kust see pumbatakse Angojja ja juhitakse sealt edasi Elbu oja kaudu Sauga jõkke. Ajutiselt pumbati vett ka idaosas paikneva kuivenduskraavi kaudu Enge jõkke. 2012. a keskkonnamõju hindamise aruande andmeil oli vee juurdevool kvartalite keskmisena $<36 \text{ m}^3/\text{h}$, paduvihmade ja lumesulamise perioodidel ületas selle 2 - 3 kordselt, ulatudes erandjuhtudel kuni $614 \text{ m}^3/\text{h}$, põuaperioodidel läheneb vee juurdevool karjääri aga nullile.

2 KORRASTAMISTEHNOLOOGIA

Kaevandamisega rikutud maa korrastamise projekteerimisel on aluseks võetud Keskkonnaministri 07.04.2017 määrus nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm“.

2.1 Korrastamise lähtetingimused

Keskkonnaameti 31.08.2023. a väljastatud (korraldus nr DM-123341-9) Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride mäeeraldiste korrastamisprojekti koostamise tingimused on alljärgnevad.

Keskkonnaameti tingimused

1. Korrastatud maa sihtotstarve:
 - 1.1. Korrastatud maa sihtotstarve määratakse vastavalt maakatastriseaduses sätestatule.
 - 1.2. Kaevandatud maa korrastada veekoguks.
2. Uute pinnavormide nõlvade ja kaevandatud maa kujundamise nõuded:
 - 2.1. Korrastatud ala reljeef ja pinnavormid peavad olema võimalikult looduslähedased. Karjääri küljed tuleb kujundada nii, et oleks välditud varingud, erosioon ning karjääri nõlvad tuleb katta taimestikule sobiva pinnasega. Nõlvad ei tohi olla järsemad kui looduslik varisemisnurk. Täpsed nõlvused määratakse korrastamise projektis.
 - 2.2. Osa nõlvast võib jätta järsuks, puhastades see kivimi ebapüsivatest osadest nii, et oleks kõrvaldatud varinguoht. Järsk külg tuleb ülevalt tõkestada.
 - 2.3. Nõlvade tasandamiseks võib kasutada kaevandamise käigus eemaldatud katendit ja sõelmeid või inertseid püsijäätmeid. Täiendavat kaevandamise käigus üle jäävat materjali võib ära kasutada tekkivasse veekogusse saarte, poolsaarte ning teetammide rajamiseks, samuti võib saarte loomiseks kasutada ka inertseid jäätmeid. Saarte rajamisel jäätmetest tuleb korrastamisprojektis tõendada nende rajamise vajadus.
 - 2.4. Korrastamise projektis peab olema hinnatud reostuse leviku oht ja vajadusel ette nähtud takistusmeetmed.
3. Veerežiimi kujundamise nõuded:
 - 3.1. Karjääri rajatava tehisveekogu valdav sügavus peab olema vähemalt 2 meetrit.
 - 3.2. Kaldaperv peab olema vähemalt 2 m lai ja kuni 1 m kõrgemal veetaseme oodatavast maksimaalsest seisust.
 - 3.3. Enne karjääri täitmist veega tuleb alalt likvideerida kõik keskkonnoahtu ja ala hilisematele kasutajatele ohtu kujutada võivad seadmed ja ehitised.
4. Projektis esitada mulla või kasvupinnase kasutamise ja käitluse arvestused ja määrata bioloogiliseks korrastamiseks vajalik mulla kogus. Kirjeldada ja põhjendada valitud mullakäitlus. Vajadusel fikseerida korrastamistöodel puudujääva mulla kogus.
5. Korrastamisprojektis anda bioloogilise korrastamise lahendus, sealhulgas määrata kasutatavad puuliigid ja vajalik istikute arv. Korrastamiseks jäätmete kasutamisel (täitmisel) tuleb korrastamisprojektis põhjendada püsijäätmete kasutamise vajadus ja

kogus. Püsijäätmete kasutamisel tuleb järgida keskkonnaministri 21.04.2004 määrust nr 21 „Teatud liiki ja teatud koguses tavajäätmete, mille vastava käitlemise korral pole jäätmeloa omamine kohustuslik, taaskasutamise või tekkekohas kõrvaldamise nõuded“.

6. Korrastamisprojektis arvestada II kaitsekategooria liigi madal unilook (*Sisymbrium supinum*), EELIS kood KLO9300518) kasvukohaga. Kui liigi kasvukoha säilimine praeguses asukohas ei ole võimalik, tuleb kavandada isendite ümberistutamine juhindudes Vabariigi Valitsuse 15.07.2004 määrusest nr 248 „Kaitsealuse liigi isendi ümberasustamise kord“. Ümberasustamise asukohas ei tohi läbi viia bioloogilist korrastamist, sest muudel rohttaimedel on eelis madala unilooga ees ning ei võimaldaks kaitsealusel liigil kasvada ja levida. Taimede ümberistutamise planeerimisse ja läbiviimisse tuleb kaasata erialateadmistega ekspert.
7. Korrastamisprojektis leida istutatud metsakultuuride hooldamiseks loodussõbralik ja keskkonnasäästlik lahendus (keelatud on kasutada herbitsiide alustaimestiku hävitamiseks).
8. Kaevandatud maa korrastamisprojekt koostada vastavalt keskkonnaministri 07.04.2017 määrmuses nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti isu ja vorm“ esitatud nõuetele.

2.2 Korrastamistehnoloogia valik ja tööde etapid

Korrastamise tehnoloogia valikul on arvestatud korrastamise tingimustega, karjääri geoloogiliste ja hüdrogeoloogiliste tingimustega, lõpliku kaevandamise situatsiooni ning majanduslike kaalutlustega.

Tehnilise korrastamise eelduseks on, et alalt kaevandatakse jääkvaru. Käesoleval ajal ei ole Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride piires varu täielikult ammendatud. Tulenevalt eelnevast, tuleb kaevandamise jooksul uute asjaolude ilmnemisel, korrigeerida käesolevas korrastamise projektis esitatud projektlahendit, et see vastaks reaalsele kujunevale olukorrale.

Korrastamistingimuste alusel peab ala korrastama veekoguks. Vastavalt keskkonnaministri 07.04.2017 määrmusele nr 12 „Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti isu ja vorm“ §14 lg 1 peab korrastamise käigus rajatava veekogu sügavus olema valdavalt üle 2 m. Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride mäeeraldistele kujuneb veekogu, mille keskmine sügavus on ~8,8 m. Stabiliseerunud korrastamise järgne veetase on absoluutkõrgusel ~25,00 m.

Tehnoloogilise korrastamise tööd seisnevad peamiselt karjääri nõlvade kujundamises. Mäeeraldiste lõunapiirile, kus on külgnemine Uduvere-Suigu-Nurme kõrvalmaanteega nr 19210, on planeeritud nõlvade täitmine, et tagada maanteel liiklejate ohutus. Nõlva täitmiseks kasutatakse inertseid jäätmeid, mis transporditakse väljastpoolt karjääri. Arvestades, et Rail Balticu trass on linnulennult ~14 km kaugusel, on planeeritud täitematerjalina kasutada Rail Balticu ehitamisel väljatavat materjali, mida ei ole võimalik kasutada raudtee ehitamisel. Täna on loa omanikul kindlus, et vajalikus mahus täitematerjal on kätte saadav. **Juhul kui käsitletud projektlahendi realiseerimiseks täitematerjali pole**

piisavalt, tuleb antud projektlahendit muuta sellises mahus, mis on tehtav. Alternatiivse lahenduse korral suureneb vertikaalsete karjäärinõlvade kogupikkus.

Anelema dolokivikarjääri läänepiirile ja Anelema IV dolokivikarjääri põhjapiirile, kus on karjääri sissesõit, on kavandatud laugema nõlvusega veepealne ja veealune ala ning parkimiskoht. Antud lahend on projekteeritud selliselt, et ennetavalt pakkuda veekogu kasutamiseks ohutumat võimalust, kuivõrd on eluline arvata, et kujunev tehiskarjäär leiab kasutust ka puhkekohana.

Ülejäänud osas jäetakse nõlv järsuks. Korrastamise käigus järsak puhastatakse ripikutest ning ligipääs tõkestatakse ülalt võrkstaraga.

Tehnilise korrastamise töid on käsitletud peatüki 3 ja bioloogilise korrastamise töid peatükis 4. Tööde mahtude ja maksumuse koondandmed on toodud peatükis 5.

Korrastamisprojekti aluseks on võetud markšneidermöödistus „Anelema dolokivikarjääri ja Anelema II dolokivikarjääri kaevandatud maht (varu seisuga 30.12.2021)“ (OÜ Inseneribüroo STEIGER, töö nr 22/3827).

2.3 Korrastatava maa sihtotstarve

Korrastatud maa on sihtotstarbeline veekogu pindalaga 79,72 ha, rohumaa pindalaga 4,48 ha, metsamaa pindalaga 3,90 ha ja muu maa pindalaga 0,64 ha.

Täpsed kõlviku mahud tuleb määrata korrastamise lõpetamisel tehtava markšneidermöödistamise käigus.

2.4 Jääkvaru

Keskkonnaregistri andmetel (seisuga 30.09.2023) on Anelema dolokivikarjääri mäeeraldisega seotud täitedolokivi aktiivne tarbevaru plokis 5 aT 1229,8 tuh m³, plokis 6 aT 143,0 tuh m³ ja plokis 8 aT 83,0 tuh m³. Madalamargilise ehitusdolokivi aktiivne tarbevaru plokis 1 aT 240,2 tuh m³, plokis 27 aT 91,0 tuh m³ ja plokis 29 aT 151,0 tuh m³.

Keskkonnaregistri andmetel (seisuga 30.09.2023) on Anelema II dolokivikarjääri mäeeraldisega seotud täitedolokivi aktiivne tarbevaru plokis 26 aT 52,4 tuh m³, plokis 31 aT 97,0 tuh m³ ja plokis 32 aT 18 tuh m³. Madalamargilise ehitusdolokivi aktiivne tarbevaru plokis 25 aT 197,1 tuh m³ ja plokis 9 aT 99 tuh m³.

Keskkonnaregistri andmetel (seisuga 30.09.2023) on Anelema IV dolokivikarjääri mäeeraldisega seotud madalamargilise ehitusdolokivi aktiivne tarbevaru plokis 17 aT 552 tuh m³.

3 TEHNOLOOGILINE KORRASTAMINE

Tehnoloogilise korrastamise eesmärk on kujundada Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride ala reljeef võimalikult looduslähedaseks. Tehnoloogilise korrastamise käigus on vaja täita nõlvad mäeeraldise lõuna- ja loodepiiril ning puhastada järsak ripikutest. Tehnoloogilise korrastamise käigus on vaja likvideerida kaevandamise perioodil ehitatud rajatised ning sõelmete ja katendipuistangute hunnikud.

Tehnoloogilise korrastamise töid on teostatud Anelema dolokivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa loode- ja edelaosas (vt graafiline lisa 3/8).

3.1 Täitmine

Eelneva korrastamisega on tehtud nõlvade täitmist mäeeraldise teenindusmaa loode- ja edelaosas, kus nõlvad on nii veepealse kui ka veealuses osas kujundatud nõlvusega 1 : 5.

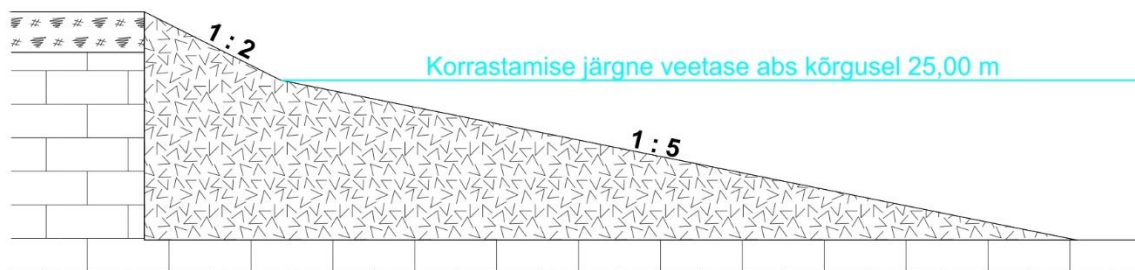
Arvestades täitematerjali suurt mahtu, on projektis esitatud lahend lähtunud minimaalsetest täitmise nõuetest. Juhul, kui korrastamiseks kättesaadav täitematerjali maht on suurem, võib täitmisel kujundada nõlvad laugemad võrreldes projektis tooduga. Juhul, kui korrastamiseks kättesaadav täitematerjali maht on väiksem ja nõlvu ei saa täita projektis ette nähtud mahus, tuleb puhastada järsak ripikutest ning järsaku serva tuleb paigaldada võrktara vastavalt ptk 3.2 toodule.

Lahend näeb ette veepealse nõlvaosa täitmisel erinevaid nõlvusi, et ala liigendada ja luua eriilmelisi piirkondasid, mida saab kasutada korrastamise järgselt erineval otstarbel.

3.1.1 Nõlvade täitmine

Tehnoloogilise korrastamise käigus tuleb Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride lõunakaldad täita inertsete jätmetega vastavalt graafilisele lisale 3/8. Täitematerjalile esitatavad nõuded on esitatud peatükis 3.1.2.

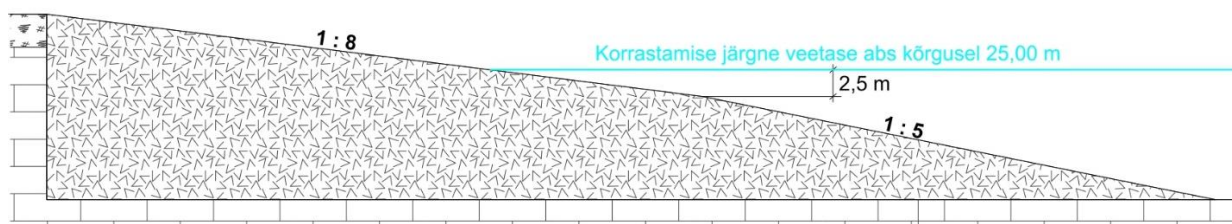
Nõlva veepealne osa tuleb kujundada nõlvusega 1 : 2 ja veealune osa nõlvusega 1 : 5 (vt joonis 3.1). **Nõlva täitmisel tuleb arvestada kasutatava täitematerjali varingukaldenurka, millest tulenevalt võib nõlvad kujundada ka järsemad, kui materjali varingukaldenurk seda võimaldab.**



Joonis 3.1 Nõlva täitmine

Anelema dolokivikarjääri läänepiir ja Anelema IV dolokivikarjääri põhjapiir tuleb täita ~300 m pikkusel lõigul veepealne ja veealune nõlv kuni abs kõrguseni 22,5 m nõlvusega

1 : 8. Veealune nõlv abs kõrguselt 22,5 kuni mäeeraldise lamamini tuleb täita nõlvusega 1 : 5 (vt joonis 3.2).



Joonis 3.2 Nõlva täitmine

Nõlvade täitmiseks vajalik materjali maht on ~584,7 tuh m³. Täidetavate nõlvade keskmine ristlõike pindala on 251,0 m².

Nõlvade täitmistööd toimuvad kalluri ja buldooseri abil.

3.1.2 Kasutatav täitematerjal

Täitmisel tuleb kasutada saastamata inertsed jäätmeid. Korrastamisel on antud projektiga ette nähtud korrastamisel kasutada tabelis 3.1 toodud jäätmekoodidega jäätmeid. Ala korrastamisel ja täitmisel tuleb tagada tagasitäitmiseks 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. Materjalide ohutus tagatakse eelnevate analüüside läbiviimisega, millega määratakse, kas kasutatav materjal vastab kehtestatud normtingimustele. Jäätmetes peab ohtlike ainete sisaldus vastama veeseaduse¹ (RT I, 30.06.2023, 100) § 83 sätestatud ohtlike ainete sisalduse piirväärtusele elamumaal. Püsijäätmete kasutamisel tuleb järgida keskkonnaministri 21.04.2004 määruse nr 21 „Teatud liiki ja teatud koguses tavajäätmete, mille vastava käitlemise korral pole jäätme ohtlik omaduste olemasolu tõenäoline, taaskasutamise või teatud muude kasutuste jaoks” § 4¹ nõudeid.

Tabel 3.1 Täiteks sobivad jäätmeliigid

Kood	Jäätmeliik
01 01 02	Mittemaaksete maavarade kaevandamisjäätmed
01 04 08	Kruusajäätmed ja kivitükk, mida ei ole nimetatud koodinumbriga 01 04 07*
01 04 09	Liiva- ja savijäätmed
17 01 01 ¹	Betoon
17 01 02 ¹	Tellised
17 01 03 ¹	Plaadid ja keraamikatooted
17 01 07 ¹	Betooni-, tellise-, plaadi- või keraamikatootesegud, mida ei ole nimetatud koodinumbriga 17 01 06*
17 05 04 ¹	Kivid ja pinnas, mida ei ole nimetatud koodinumbriga 17 05 03*
17 05 06 ¹	Süvenduspinnas, mida ei ole tähistatud koodinumbriga 17 05 05*
17 05 08 ¹	Teetammitäitematerjal, mida ei ole nimetatud koodinumbriga 17 05 07*
19 12 09	Mineraaljäätmed (näiteks liiv, kivid)

Kood	Jäätmeliik
20 02 02	Pinnas ja kivid

¹ Täitmiseks võib kasutada ainult purustatud püsijäätmeid.

Täitmise käigus tuleb kaevandatud alale luua head tingimused mäeeraldiste hilisemaks kasutamiseks. Täidetava nõlva veepealses osas, kus ala korrastatakse rohu või metsamaaks, peab silutud pinna ülemine 0,5 m paksune kiht sisaldama peent materjali (terasuurusega alla 1 mm) vähemalt 25 protsenti (massi järgi) ega tohi sisaldada kive (läbimõõduga üle 10 mm) enam kui 40 protsenti. Täitmisel tuleb ülemises, vähemalt 0,1 m paksuses kihis, kasutada ainult kasvupinnase segust kattepinnast.

Anelema dolokivikarjääri läänepiiril ja Anelema IV dolokivikarjääri põhjapiiril, kus kujundatakse nõlv nõlvusega 1 : 8, ei tohi veetalusesse ossa jääda suuri kivi- või muu täitematerjalitükke.

Jäätmete kasutamisel peab arvestama järgmiste tingimustega:

1. Mineraaljäätmete (jäätmekood 19 12 09) kasutamisel arvestada järgmiste tingimustega:
 - a. Mineraaljätmeid on lubatud vastu võtta ehitus ja lammutusjäätmete sorteerimisega tegelevalt ettevõttelt, kellel on olemas eraldiseisev ehitus lammutusjäätmete sorteerimissõlm, kus on tagatud, et jätmed ei puutu kokku olmejäätmetega.
 - b. Jätmed koodiga 19 12 09 võivad koosneda liivast ja kividest.
 - c. Erinevatelt partneritelt saadud mineraaljätmeid tuleb analüüsida määruse nr 21 lisas 2 toodud näitajate osas: plii, kaadmiumi, kroomi, vase, nikli, elavhõbeda, tsingi ja naftasaaduste sisaldust (C10 C40,summa) ning orgaaniline süsinik (DOC).
 - d. Määratud ohtlike ainete sisalduse väärtusi tuleb võrrelda keskkonnaministri 28.06.2019 määruse nr 26 „Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases“ lisas toodud piirarvudega.
 - e. Mineraaljätmete võõriste hulk vastavalt standardile EVS EN 13242:2006+A1:2008 Ehitustöödel ja tee ehituses kasutatavad sidumata ja hüdrauliliselt seotud täitematerjalid on lubatud maksimaalselt X* 3 % (massiprotsent).
 - f. Võõriste määramisel tuleb lähtuda standardist EVS EN 933 9:2009+A1:2013/AC:2019.
 - g. Analüüsida tuleb plii, kaadmiumi, kroomi, vase, nikli, elavhõbeda, tsingi ja naftasaaduste sisaldust (C10-C40, summa).
2. Süvendpinnase (jäätmekood 17 05 06) ja teetammimaterjali (jäätmekood 17 05 08) kasutamisel ei tohi materjali leostusnäitajad ületada määruses nr 21 lisas 2 välja toodud piirmäärasid. Analüüsida tuleb plii, kaadmiumi, kroomi, vase, nikli, elavhõbeda, tsingi ja naftasaaduste sisaldust (C10-C40, summa).
3. Kasutatavad jätmed ei tohi olla saastunud anorgaaniliste-ja orgaaniliste ainete või ohtlike ainetega.
4. Süvendpinnase ja teetammimaterjali kasutamine täitmisel on lubatav juhul, kui ettevõtte kontrollib jätmete vastuvõtul jätmete vastavust (täitematerjaliks mittesobilike jätmete ehk võõriste (nt kile, puit, plast jms) sisaldus) ning süvendpinnast ja teetammitäitematerjali ei viida täidetavale alale enne, kui nendest on võõrised eraldatud.

5. Võõriste osakaal võib olla kuni 3% massist.

3.2 Ripikute eemaldamine

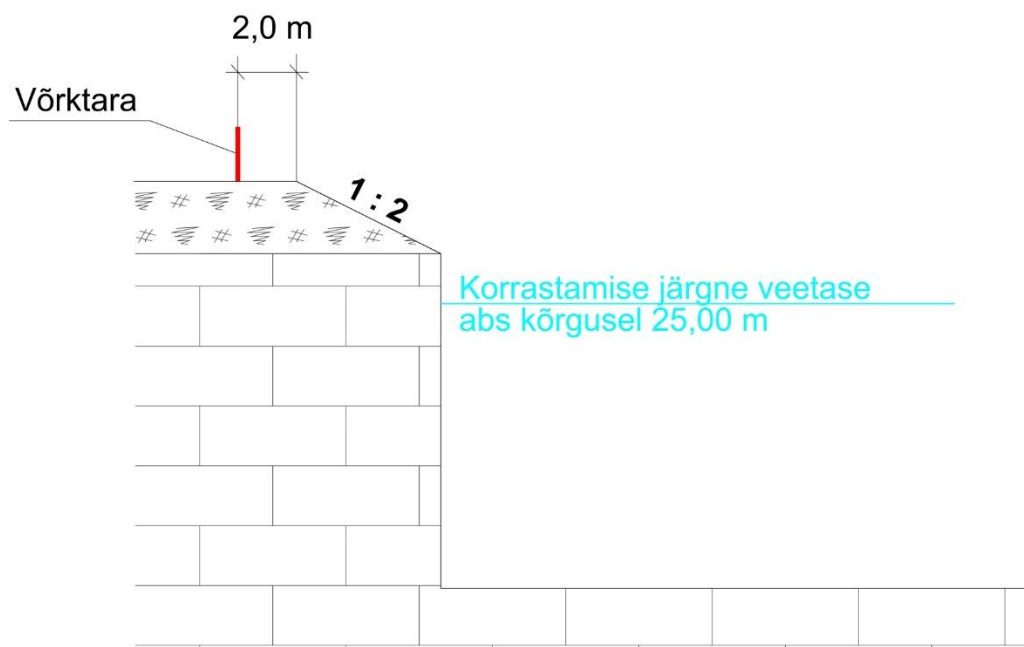
Korrastamise käigus on planeeritud jätta Anelema dolokivikarjääri põhja- ja idapiirile ning Anelema IV dolokivikarjääri ida- ja läänepiirile järsak (vt graafiline lisa 3/8 ja 5/8). Kaevandamise lõpetamisel tuleb ohutuse tagamiseks astang puhastada ripikutest. Ripikuteks loetakse raimamistööde tulemusena looduslikust kivimimassiivist lahti vajunud või potentsiaalseid tulevikus lahti vajuvaid kivimiplokke.

Ripikute eemaldamine tuleb teha vahetult kaevandamise lõppedes ja enne masinate väljaviimist karjäärist, tehnoloogia seisukohalt Tellijale sobilikul ajal. Ripikud tuleb eemaldada vastavalt lõhede paiknemisele astangus. Tööde teostamisel peab pidevalt jälgima paekiviastangu seisukorda ning astangus paiknevaid lõhesid. Ripikud tuleb eemaldada maksimaalsel määral, et oleks tagatud järsaku stabiilsus maksimaalsel määral.

Ripikud tuleb kokku eemaldada ~2260 m pikkusel lõigul.

Kattepinnase nõlv tuleb veepealses osas tasandada nõlvusele 1 : 2 ja veealuses osas 1 : 5.

Järsaku servast 2 m kaugusele tuleb paigaldada võrktara, et piirata inimeste ligipääsu (vt joonis 3.3). Võrktara ja selle paigaldus tellitakse alltöövõtu korras vastavalt teenusepakkujalt. Võrktara tuleb paigaldada paralleelselt korrastamisega ning võrktara tuleb paigaldada kokku ~993 m pikkusel lõigul. Lõikudel, kus korrastamise järgne veetase jääb loodusliku lubjakivi lasumist kõrgemale ja kattepinnase nõlv kujundatakse loomuliku varingukaldenurgaga, pole vaja tara paigaldada.



Joonis 3.3 Võrktara paigaldamise skeem

Võrktara asemel võib kasutada ka ohutusmeetmena valli rajamist järsaku serva. Vall tuleb rajada analoogselt võrktarale – järsaku servast vähemalt 2 m kaugusele ning kõrgusega

$\geq 0,5$ m. Vall nõlvus tuleb valida vastavalt kasutatava materjali loomulikule varingukaldenurgale.

Arvestades, et mäeeraldise idapiirile on kaevandamise käigus rajatud ohutusvall teega piirneval lõigul, siis korrastamise järgselt see säilitatakse.

3.3 Veekogu kujunemine

Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride mäeeraldistele kujuneb veekogu, mille keskmine sügavus on $\sim 8,8$ m. Stabiliseerunud korrastamise järgne veetase on absoluutkõrgusel $\sim 25,00$ m.

Geoloogilise uuringu kohaselt on vee väljapumpamise tulemusena kujunenud alanduslehter, mille raadius on $\sim 1 - 1,5$ km karjäärist. Piirkonna keskmine sademete hulk on 761 mm/a ning aurumine keskmiselt 450 mm/a. Pumpamise lõppedes toimub põhjavee liikumine karjääri suunal. Arvestades, et karjääri valgala on ~ 540 ha koos alanduslehteriga ning keskmine sademete hulk on 761 mm/a – 450 mm/a = 311 mm/a, täitub karjäär hinnanguliselt kuni 5 aastaga. Karjääri veega täitumise kiirust saab täpsemalt hinnata hüdrogeoloogilise modelleerimisega.

3.4 Katendi, sh mulla, kasutamine ja käitlus

Anelema ja Anelema II dolokivikarjääride mäeeraldistelt on katend kooritud ning ladustatud mäeeraldistel ja mäeeraldiste teenindusmaadel vallides. Vallides ladustatud katendi maht on $\sim 100,8$ tuh m^3 . Aladelt, kus ei ole kaevandamise ettevalmistustöid tehtud, see tähendab katendit eemaldatud, on kattepinna maht kokku 167 tuh m^3 .

Vastavalt peatükile 3.1.2, tuleb nõlva veepealse osa täitmisel ülemises, vähemalt $0,1$ m paksuses kihis, kasutada ainult kasvupinnase segust kattepinna. Tulenevalt eelnevast, on bioloogiliseks korrastamiseks vajaminev kasvupinna seguse kattepinna minimaalne maht 2000 m^3 .

Nõlvades kasutatava täitematerjali kogumaht on $\sim 584,7$ tuh m^3 . Arvestades, et nõlvade täitmiseks kasutatava sissetoodava kattepinna kvaliteedinõuded ei ole väga kõrged (vt peatükk 3.1.2), võib arendaja majanduslikel kaalutlustel kattepinna võõrandada ja asendada sissetoodava materjaliga, seejuures peab materjal vastama ptk 3.1.2 esitatud nõuetele. Kattepinna ei tohi võõrandada selles mahus (~ 2000 m^3), mis on vajalik bioloogiliseks korrastamiseks. Korrastamisel on nõlvade täitmiseks planeeritud kasutada kattepinna mahus $\sim 228,8$ tuh m^3 .

Juhul, kui kaevandamise käigus selgub, et katendit ei võõrandata, tuleb see kasutada kogu mahus nõlva täitmiseks. **Nõlva veealuse osa täitmiseks ei tohi kasutada kattepinna orgaanikarikast osa, kuna toitainete suurenemine kiirendab veekogu kinnikasvamist.**

3.5 Likvideeritavad objektid

Tehnoloogilise korrastamise käigus tuleb likvideerida tehnorajatised ja teed, mis on kaevandamise perioodil ehitatud (vt graafiline lisa 3/8). Hoonete likvideerimine toimub lammutamisprojekti ja ehitusloa alusel. Crushtech OÜ on koostanud Anelema dolomiidikarjääri hoonete lammutamise projekti (vt tekstilisa 5) ning selle alusel on Põhja-Pärnumaa vallavalitsus väljastanud ehitusloa 2212271/21705 (vt tekstilisa 6). Arvestades

eelnevat, hoonete likvideerimist käesolevas projektis põhjalikumalt ei käsitleta. Karjääri territooriumile jääv elektriliin tõstetakse ümber vastavalt Elektrilevi tehnilistele tingimustele.

Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjäärade mäeeraldiste ja mäeeraldiste teenindusmaadel ladustatud sõelmed realiseeritakse toodanguna. Juhul, kui sõelmeid ei realiseerita toodanguna kogu mahus, tuleb seda materjali kasutada nõlvade täitmiseks.

3.6 Juurdepääsuteed ja parkla

Korrastamise järgselt säilitatakse olemasolev karjääri sissesõidutee, mis jääb mäeeraldistest läände. Teed, mis on kuni järsaku servani või veekoguni, tuleb tõkestada valliga või maakividega, mille läbimõõt on $\geq 0,5$ m. Valli rajamiseks võib kasutada olemasolevat kohapealset materjali ja valli kõrgus peab olema $\geq 0,5$ m. Vall rajada kasutatava materjali loomuliku varingukaldenurgaga.

Sissesõidutee äärde, Anelema IV dolokivikarjääri mäeeraldisele rajatakse tee laiendus autode parkimiseks. Parkla mõõtmed on $40,5 \times 5$ m ning ühe parkimiskoha mõõtmeteks on arvestatud $2,7 \times 5$ m. Parkla mahutab 15 autot.

Parkla tuleb ehitada killustikust, sealjuures kasutades muldes killustikku fr 16/32 ja kattekihi killustiku fr 8/16. Teemulde paksus on 0,3 m ja kattekihi paksus on 0,1 m. Parkla algusesse tuleb paigaldada liiklusmärk „parkla“ (vt graafiline lisa 5/8).

Parkla rajamiseks läheb vaja 61 m^3 killustikku fr 16/32 ja 21 m^3 killustikku fr 8/16.

3.7 Tööde korraldamine

Tehnoloogilise korrastamise töid tuleb teha paralleelselt kaevandamisega tehnoloogiliselt esimesel võimalusel. Nõlvade täitmine ja tasandamine on soovitatav teha kevad-suvi-sügis perioodil, kui õhutemperatuur on suurem $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Järsak puhastada ripikutest peale maavaravaru ammendamist mäeeraldise piiril ning paralleelselt rajada võrktara, et tagada ohutus.

Tehnoloogilise korrastamise lõppedes või paralleelselt korrastamisega tuleb likvideerida kaevandamise perioodil ehitatud rajatised. Peale ammendatud alade tehnoloogilist korrastamist tuleb alustada bioloogilise korrastamisega

Tööde lõpetamisel tuleb alalt teisaldada kõik puistangud, juhuslikult tekkivad jäägid jms, et ei tekiks reostust ega ohtu inimestele või loomadele.

4 BIOLOOGILINE KORRASTAMINE

Bioloogiline korrastamine järgneb tehnilisele korrastamisele (vt graafiline lisa 5/8). Keskkonnaamet on bioloogilise korrastamise suunaks ette näinud ala metsastamise. Ala metsastamisel kasutatav puuliik on harilik mänd. Veekogu kallastele ning aladele, mis piirnevad põllumaadega, rajatakse rohumaa.

Bioloogilise korrastamise kogupindala on 10,19 ha, sellest rohumaa 6,10 ha ja metsamaa 4,09 ha. Metsamaa ja rohumaa kõlvikud on kujutatud graafilisel lisal 5/8.

4.1 Rohumaa kujundamine

Rohumaaks korrastatakse veekogu kaldad ning alad, mis piirnevad põllumaaga 6,10 ha ulatuses. Rohumaa rajamiseks on võimalik kasutada Baltic Agro haljastussegu või muud sellelaadset toodet. Heinasegu kulunorm on 30 kg/ha, seega rohumaa rajamiseks kulub 183 kg heinasegu (vt tabel 4.1). Heinasegu tuleb külvata käsitsi.

Tabel 4.1 Rohumaa korrastamise maht

Seemiku nimetus	Külvamistihedus, kg/ha	Pindala, ha	Kogus, kg
Heinasegu	30	5,48	165

Rohumaade puhul, mis ei pea olema tootlikud, võib ala katta liigirikkalt rohumaalet niidetud heinaga, mis kantakse alale vahetult pärast niitmist. See tagab kõige olulisemate lähiümbruse liikide tuleku karjääri.

Võimalik on kasutada ka looduslikelt niitutelt pärit seemnesugusid, mida saab koguda selleks otstarbeks ette nähtud seemnekogujaga. Kohaliku loodusest pärit seemnesegu kasutamisel on eeliseid kultuursegu kasutamise ees: kooslus on hästi kohanenud kohalike oludega, võimaldab kiiret ja looduslähedast taimestumist ning panustab kohaliku loodusliku mitmekesisuse ja ohustatud elupaikade liigirikkuse säilimise maastikulises skaalas.

4.2 Metsamaa kujundamine

4.2.1 Metsakultuuride valik ja metsamaa kujundamine

Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjäärade korrastamisel kasutatav puuliik on harilik mänd, mis on mullastiku suhtes vähenõudlik, külma- ja haiguskindel, tuulekindel ning kasvu algstaadiumis kiirekasvuline.

Taasmetsastamisel võib kasutada kas suletud või avatud juuresüsteemiga istikuid. Suletud juuresüsteemiga istikute kasutamise eelis on nende istutamise suurem tootlikkus ja suurem kasvamamineku tõenäosus, samas 1 – 2 aasta vanuste paljasjuureliste seemikute kasutamise eelis suletud juuresüsteemiga istikute ees on asjaolu, et nende konkurentsivõime rohttaimede ees on suurem. Kasutatavate istikute valik tuleb teha metsastamistööde alustamisel arvestades tööde perioodi, taimede kättesaadavust ning maksumust. Parema tulemuse eesmärgil on soovitatav kasutada 2-aastaseid seemikuid.

Lähtudes Keskkonnaministri 27.12.2006 määrusest nr 88 „Metsa majandamise eeskiri“ § 14 lg 3 punktist 2 peab hariliku männi istutamise algtihedus olema vähemalt 2600 istikut hektaril. Ühe levinud variandina on võimalik kasutada ligikaudset istutamisskeemi 1,5 x

2,0 m, mille algtihedus on ~3300 istikut hektari kohta. Metsakultuuride istutamise sagedus reas ja ridade vahel on toodud tabelis 4.2.

Taimede istutamisel lähtuda kasutatavast seemikust ja töövahenditest tulenevatest erisustest ning Riigimetsa Majandamise Keskuse üldisest praktikast ja soovitudest.

Tabel 4.2 Seemikute istutamise skeem

Seemiku nimetus	Istutamise sagedus, m		Juurestiku sügavus maapinnast, m	Algtihedus, tk/ha	Pindala, ha	Seemikute kogus, tk
	Kaugus ridade vahel	Kaugus reas				
Harilik mänd	1,5	2	0,10 – 0,15	3300	3,90	12 870

4.2.2 Metsakultuuride hooldus

Korrastamise vastutus ei lõppe objekti korrastatuks tunnistamisega. Korrastatud ala eesmärgipärane säilimine pikemas perspektiivis peab olema tagatud.

Metsakultuuride väetamist alal ette ei nähta. See-eest tuleb regulaarselt jälgida puude idanemist ja hilisemat kasvu. Idanemist ja kasvu jälgida kevadel ja suve lõpus. Vajadusel tuleb kuivanud alad taasmetsastada. Kevad-suvisel perioodil, mil rohttaimede kasv on kiire, tuleb istikute ümbert lõigata või talluda rohttaimed, et tagada piisav valgus kasvavale noortaimle. Parima tulemuse saamiseks on järelhooldamisel soovituslik konsulteerida piirkonna oludega kursis oleva metsaspetsialistidega.

4.3 Tööde korraldamine

Bioloogiline korrastamine tuleb teha pärast tehnilist korrastamist ning soovitatavalt kevad-hilissuvisel perioodil. Istutamisel tuleb jälgida, et istik ei oleks ümbritsetud liigmärja ega ka liigkuiva pinnasega.

Istutamisel kasutada vähemalt 1 - 2 aastaseid istikuid, mille kasvamamineku tõenäosus, lähtuvalt praktikast, on suurem. Metsa kiiremaks kasvuks on soovitatav kultuure rohida kord aastas kuni kolmel järgneval aastal.

Korrastamine rohumaaks peaks toimuma kohe pärast pinnase ettevalmistamist, et vältida ebasoovitavate liikide levimist alale. Parima tulemuse saavutamiseks peab teadma liigile sobivat külviaega ja tingimusi.

5 KORRASTAMISTÖÖDE MAHT, MAKSUMUS JA KASUTATAVATE MASINATE ANDMESTIK

5.1 Korrastamisel kasutatavad masinad

Eesti Killustik OÜ kasutab Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride korrastamiseks järgmisi masinaid:

- Ekskavaator Hitachi, massiga 31,3 t;
- Buldooser Liebherr, massiga 20 t;
- Kallur Scania, massiga 12 t.

5.2 Korrastamistööde maht ja maksumus

Korrastamistöödena käsitletakse nõlvade täitmist ja tasandamist, ripikute eemaldamist, võrktara paigaldamist ning rohu- ja metsamaa rajamist. Töö mahtudes ja maksumuses ei arvestata tööde käigus tekkiva prügi jooksva likvideerimisega.

Tehnoloogilise korrastamise töödes kasutatakse nõlvade täitmiseks ja tasandamiseks kallurit materjali transpordiks ning buldooseri materjali tasandamiseks. Kallurite laadimine toimub ekskavaatoriga. Valdav osa täitematerjalist (~356 tuh m³) tuuakse karjääri sisse ning selle materjali laadimise kulu ei kanna arendaja, millest tulenevalt ei ole seda korrastamise maksumuses arvestatud. Kallurite laadimise kulu on arvestatud ainult karjääris ladustatud katendi (~229 tuh m³) laadimiseks kallurile, kuna kui seda ei realiseerita toodanguna, siis see tuleb kasutada korrastamisel.

Masinate ühiku hinna maksumusel on arvestatud arendaja kogemust masinate igapäevasel kasutamisel ning hind sisaldab masina operaatori tööjõukulu ja kütuse tasu. Tööjõukulu tööandjale on arvestatud 22 €/h. Rohumaa rajamisel on arvestatud heinasegu kulunormi hinda 4 €/kg ja metsamaa istutamisel Riigimetsa Majandamise Keskuse hindu. Võrktara paigaldamine järsaku äärde tehakse alltöövõtu korras.

Tehnoloogilise korrastamistööde mahud on toodud tabelis 5.1 ja bioloogilise korrastamistööde mahud tabelis 5.2. Kõik maksumused on esitatud ilma käibemaksuta.

Tabel 5.1 Tehnoloogilise korrastamise mahud

Tegevus	Töövahend/ kuluobjekt	Ühik	Maht	Ühiku hind, €	Maksumus, €
Nõlvade täitmine	Ekskavaator	m ³	228 800	0,66	150 578
	Kallur		584 738	0,07	41 507
	Buldooser			0,62	362 538
Ripikute eemaldamine	Hüdrovasar	m ³	21 434	1,93	41 260
Parkla rajamine	Buldooser	m ³	82	0,62	51
Võrktara paigaldamine	Inimtöö, materjal, transport	m	1203	7,0	6951
Tehnoloogiline korrastamine kokku, €					602 885

Tabel 5.2 Bioloogilise korrastamistööde mahud

Seemiku liik	Kulu	Pindala	Kogus	Hind, €/ha	Maksumus, €
Harilik mänd	3300 tk/ha	3,90	12 870 tk	1512	5897
Heinasegu	30 kg/ha	5,48	165 kg	1000	5480
Bioloogiline korrastamine kokku, €					11 377

5.3 Korrastamistööde kalenderplaan

Maavara kaevandamise loa kehtivus Anelema dolokivikarjääris lõpeb 16.07.2049. a, Anelema II dolokivikarjääris karjääris lõpeb 19.11.2049. a ja Anelema IV dolokivikarjääris lõpeb 22.05.2049. a. Tehnilised korrastamistööd tuleb teha esimesel võimalusel kevad-suvisügis perioodil.

Tööde lõpetamisel tuleb alalt likvideerida juhuslikult tekkiv prügi, jäägid, sodi jms, et ei tekiks reostust ega ohtu inimestele või loomadele.

Bioloogiline korrastamine on soovituslik teha pärast maavara ammendamist tehnilise korrastamistööde järgselt kevadperioodil.

Tabel 5.3 Korrastamistööde kalenderplaan

Etapp	Töö	Soovitatav tegemise aeg
Tehnoloogiline korrastamine	Nõlvade täitmine, ripikute eemaldamine, hoonete likvideerimine	2023 - 2044 kevad-suvi-sügis
Bioloogiline korrastamine	Rohukultuuride külvamine Puude istutamine	2030 - 2046 kevad-suvi

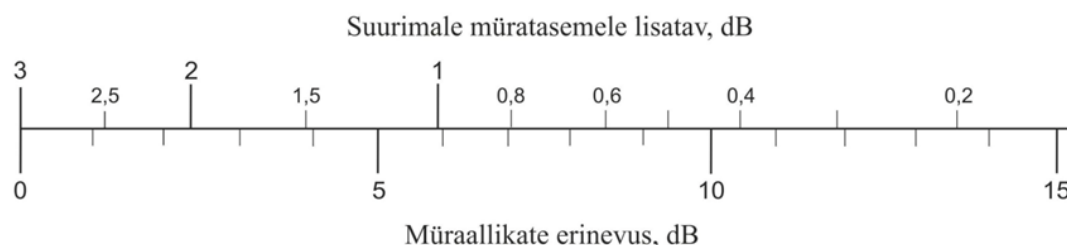
6 KESKKONNAKAITSEKS RAKENDATAVAD MEETMED

Anelema, Anelema II ja Anelema IV dolokivikarjääride korrastamisega otsest keskkonnareostust ja ohtlikkust ei kaasne.

Korrastamise peamisi mõjutegureid on müra, mida tekitavad tööde teostamiseks kasutatavad masinad (ekskavaator, buldooser, kallur). Korrastamisel kasutatavate masinate müratase on 84-90 dB piires. Müratase ehk helirõhutase L_{pA} on helivõimsustaseme ja kauguse r funktsioon, s.t müratase mingis punktis sõltub allika ja vastuvõtja vahelisest kaugusest ning allika helivõimsustasemest. Müratase mingis punktis on leitav järgneva valemiga:

$$L_{pA} = L_{wA} - 20 \cdot \log r - 8dB$$

Müratase väheneb allikast 6 dB võrra kauguse kahekordistumisel. Juhul kui karjääris töötab samaaegselt mitu masinat/tööprotsessi, siis nende tekitatavad müratasemed summeeruvad seaduspärasuse alusel, mida on kujutatud joonisel 6.1.



Joonis 6.1 Müratasemete liitumine mitme allika korral

Kahe masina kootöötamisel on müraallikate erinevus 0 ja vastavalt joonisele 6.1 liitub suurimale müraallikale 3 dB. Kahe masina koostöötamisel oleks müratase 30 m kaugusel 55,5 dB, ühe masina töötamisel oleks müratase 52,5 dB.

Korrastamistöode käigus satub vähesel määral tolmu õhku pinnase liigutamisel. Tolmu eraldumise intensiivsus neil protsessidel sõltub kaevise niiskusest ja peenfraktsiooni sisaldusest. Tolmu eraldumine on suurem kuiva ilmaga, vihmase või niiske ilmaga see praktiliselt puudub. Peamiselt satub tolmu õhku kallurite liikumisel transporditeedel. Ülenormatiivse tolmu kohta kaebuste esitamisel tuleb tolmu leviku takistamiseks kasutada täiendavaid meetmeid elumajade vahetus läheduses kulgevatel teelõikudel. Võimalikud tolmu leviku takistamise meetmed on teede niisutamine või katmine kaltsiumkloriidi lahusega.

Korrastamise käigus jätkatakse veetaseme alandamist pumpamisega. Korrastamise järgselt veetase karjääris stabiliseerub abs kõrgusele ~25,0 m. Kaevandamise ja tehnoloogilise korrastamise käigus satub karjääri põhja peeneid savi- ja tolmuosakesi. Kui põhjaveetase tõuseb nii, et karjääri põhi on üleujutatud, satuvad peened osakesed vette. Arvestades, et tekkiva karjääri puhul ei ole tegemist vooluveekoguga ning veekogu sügavus on umbes 8,8 m, settivad peenosakesed veekogu põhja ning ei ole oodata negatiivset mõju piirkonna veekvaliteedile. Peenosakeste mõju piirkonna veekvaliteedile on hinnatud Kogula karjääri puhul ning negatiivset mõju seal ei tuvastatud. Samamoodi võib vette ja piirkonna veevarustusse sattuda õli- ja naftaprodukte masinate tehnilistel riketele, valedel töövõtetel jne. Õli- ja naftareostuse oht on võimalik viia nullilähedaseks, kui järgida järgmisi soovitusi.

Reostuse vältimiseks tuleb rangelt jälgida, et diiselkütust ega määrdeõli ei satuks maapinnale ja/või vette. Seadmete tankimine ja hooldus peab toimuma väljaspool karjääri või selleks spetsiaalselt ettevalmistatud platsil, mis on varustatud õlitõrje vahenditega. Õnnetuse kohas tuleb reostunud pinnas kiiresti eemaldada ja anda üle vastavat litsentsi omavale jäätmekäitlusasutusele.

Killustiku tootmisel tekkiv peenfraktsioon ehk sõelmed on planeeritud realiseerida toodanguna. See fraktsioon on keemiliselt inertne ja pärit samast kaevandatavast kihist. Antud materjal kogutakse kaevandamise käigus puistangutesse. Juhul, kui sõelmeid terves mahus ei realiseerita toodanguna, kasutatakse materjal korrastamisel nõlvade täitmiseks. Sõelmete kasutamine korrastamisel keskkonnale ohtu ei kujuta.

Jäätmed võivad tekkida masinate ja seadmete remondil ning amortisatsioonil. Tootmismasinatega seotud jäätmed (õline pinnas, vanad rehvid, õlikanistrid jms) tuleb kokku koguda ja anda üle vastavat keskkonnakaitseluba omavale jäätmekäitlejale. Kavandatava tegevusega jäätmeid ei teki. Jäätmete tekkimisel tuleb need käidelda vastavalt jäätmeseaduses (RT I, 27.05.2022, 8) sätestatud nõuetele.

7 TÖÖOHUTUSNÕUDED

Ohutusnõuded töötamisel on kehtestatud maapõueseadusega (RT I, 30.06.2023,40), Vabariigi Valitsuse 18.06.2004. a määrusega nr 223 „Maavarade kaevandamisele esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded“ (RT I, 17.10.2019,5), „Töötervishoiu ja tööohutuse seadusega“ (RT I, 30.06.2023, 87) ja „Seadme ohutuse seadusega“ (RT I, 10.02.2023, 32) sätestatule.

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

Töökohad tulevad enne mehhanismidega tööle asumist tähistada hästi nähtavate tähistega. Karjääri korrastamistöode käigus tuleb kinni pidada kõikidest ohutustehnika nõuetest, eriti kaevandamise ja kaeveõõnte teisese kasutamise ohutusnõuetest ja tööohutuse nõuetest.

Ettevõtja on kohustatud õnnetusohu tekkimise korral teatama ohust ja rakendatavatest abinõudest võimalikult kiiresti kõigile töötajatele, kes on või võivad sattuda tõsisesse ohtu.

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 remondiplatsil. Igal liikurmehhanismil peab olema nõuetele vastav esmaabi pakend.

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

Laaduriseadmega (frontaallaadur või ekskavaator) laadimisel autole peab viimane järgima laadija käsklusi. Kui laaduri juhi ja kalluri juhi vahel puudub raadioside, tuleb kasutada järgmisi helisignaale:

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

Mehhanismide vahekaugused nende tööil peavad olema maksimaalsed mehhanismide 1,5 kordsed tegevusraadiuses.

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 varisemisohhtlikul alal. Töö lõpetamisel ei tohi ekskavaatori koppa jätta rippuvasse asendisse.

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 laaduri juhi lubavat signaali või käsklust;
- laadimisel olev auto peab olema pidurdatud;
- laadimisel olev auto peab asuma laaduri juhi 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.

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

Iga töötoimingu eest vastutab töö mäetööde vastatav spetsialist, kellel peab olema vastav pädevustunnistus. 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 analüüsima ja vajaduse korral enne otsuse vastuvõtmist nõu pidama oma kõrgema juhatajaga.

8 FOTOD



Joonis 8.1 Vaade Anelema dolokivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa edelaosale



Joonis 8.2 Korrastatud nõlv Anelema dolokivikarjääri mäeeraldise teenindusmaa lõunaosas



Joonis 8.3 Vaade põhja suunas Anelema dolokivikarjääri mäeeraldisse

KASUTATUD KIRJANDUS

Maapõueseadus (01.08.2023). Riigi Teataja I. [WWW]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/130062023040> (30.10.2023)

Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded ning maa korrastamise akti sisu ja vorm (30.06.2022). Riigi Teataja I. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/127062022026> (30.10.2023)

Töötervishoiu ja tööohutuse seadus (01.07.2023). Riigi Teataja I. [WWW]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/130062023087> (30.10.2023)

Maavarade kaevandamisele esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded¹ (17.01.2020). Riigi Teataja I. [WWW] <https://www.riigiteataja.ee/akt/117102019005> (30.10.2023)

Seadme ohutuse seadus (01.09.2023). Riigi Teataja I. [WWW]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/110022023032> (30.10.2023)