



MTR nr. EP 10032389-0001

**P-02-05**

**NARVA KARJÄÄRI MÄETÖÖDEGA RIKUTUD MAA  
KORRASTAMISE PROJEKT**

SELETUSKIRI  
TÖÖJOONISED

Tootmisosakonna juhataja

Allan Viil

Mäe- ja elektritööde projekteerija

Sergei Žalinov

Mäetööde projekteerija

Tauno Tammeoja

JÕHVI 2005

PROJEKTI P-02-05  
KOOSKÕLASTUSED

## Jooniste nimekiri

Nr.	Nimetus	Tähistus	Märkused
1	2	3	4
<b>1</b>	Korrastatud maa plaan	P-02-05 leht 1	
<b>2</b>	Geoloogiline läbilõige joonel I-I. Sirgala kaeveväli	P-02-05 leht 2	
<b>3</b>	Geoloogiline läbilõige joonel II-II. Sirgala kaeveväli	P-02-05 leht 3	
<b>4</b>	Geoloogiline läbilõige joonel III-III. Sirgala kaeveväli	P-02-05 leht 4	
<b>5</b>	Geoloogiline läbilõige joonel IV-IV. Narva kaeveväli	P-02-05 leht 5	
<b>6</b>	Geoloogiline läbilõige joonel V-V. Narva kaeveväli	P-02-05 leht 6	
<b>7</b>	Geoloogiline läbilõige joonel VI-VI. Narva kaeveväli	P-02-05 leht 7	
<b>8</b>	Paljandustööde tehnoloogilised tüüpskeemid	P-02-05 leht 8	
<b>9</b>	Sisepuistangu moodustamine ekskavatooriga EŠ, kui puistang sisaldab mittepüsivaid kivimeid	P-02-05 leht 9	
<b>10</b>	Paljandustööde tehnoloogiline skeem jaoskond 1 (Viivikonna)	P-02-05 leht 10	
<b>11</b>	Ekskavaatorite töö põhimõtteskeem paljandustööde tegemisel filtratsioonitõkke moodustamisega	P-02-05 leht 11	
<b>12</b>	Puistangute ekskavaatoriga EŠ-6/45 tasandamise tehnoloogiline skeem	P-02-05 leht 12	
<b>13</b>	Puistangute buldooseriga tasandamise tehnoloogiline skeem	P-02-05 leht 13	
<b>14</b>	Korrastatava maa plaan (tranšee 1)	P-02-05 leht 14	
<b>15</b>	Korrastatavate maade plaan (tranšeed 2,4,5,6,7)	P-02-05 leht 15	
<b>16</b>	Korrastatavate maade plaan (tranšeed 8,9,10,13)	P-02-05 leht 16	
<b>17</b>	Väljaveotranšeede lõiked	P-02-05 leht 17	

## Sisukord

1.	Sissejuhatus.....	5
2.	Üldandmed.....	5
3.	Kasutatavate maade omandikuuluvus.....	6
4.	Katendikivimite mäegeooloogilised lasumistingimused ja agrokeemiline lühiiseloostus	6
5.	Paljandustööde tehnoloogia .....	7
6.	Puistangute moodustamine .....	8
7.	Rikutud maade korrastamine .....	11
8.	Veerežiimi kujundamine.....	18
9.	Tööohutus .....	20
10.	Majandus-tehnilised näitajad .....	21
11.	Karjääri sulgemine .....	25
12.	Kokkuvõte.....	25
13.	Lisad.....	26
13.1	Projektülesanne. Põlevkivi Kaevandamise AS Narva Karjäär mäetöödejärgsete maade korrastamise projekti koostamiseks.	
13.2	Korrastamisprojekti tingimused. Ida-Virumaa Keskkonnateenistuse 30.08.2005.a. kiri Nr. 32-9-1/7644.	
13.3	Maavara kaevandamise luba KMIN-073 (Narva karjäär)	
13.4	Maavara kaevandamise luba KMIN-074 (Sirgala karjäär)	
13.5	Eesti Maavarade Komisjoni eksperdi arvamus projektile P-02-05 “Mäetöödega rikutud maade korrastamine Narva karjääris”.	
13.6	Põlevkivi Kaevandamise AS Narva Karjääri hinnang AS Eesti Põlevkivi Tootmise- ja tehnikaosakonna poolt koostatud projektile P-02-05 “Mäetöödega rikutud maade korrastamine Narva karjääris”.	
13.7	Narva karjääri korrastatud territooriumi sulgemisjärgse situatsiooni prognoos.	
13.8	Eesti Maavarade Komisjoni 21. detsembri 2005. a istungi protokolliline otsus nr 05-113	
13.9	Ida-Virumaa Keskkonnateenistuse 17.01.2006 kiri nr paranduste tegemisest projekti P-02-05 “Mäetöödega rikutud maade korrastamine Narva karjääris”.	

## 1. Sissejuhatus

Käesolev projekt on valminud Põlevkivi Kaevandamise AS Narva karjääri tellimusel (Lisa 1), arvestades maakonna keskkonnateenistuse tehnilisi nõudeid projektile (Lisa 2). Uue projekti väljatöötamise vajadus on seotud keskkonnaministeeriumi 26.05.2005.a. määrusega “Üldgeoloogilise uurimistööga, geoloogilise uuringuga ja kaevandamisega rikutud maa korrastamise kord”, mis sätestab korrastamisele uued nõuded.

Käesolev projekt asendab projekte “Sirgala karjääri mäetöödejärgsete maade rekultiveerimine” ja “Narva karjääri rikutud maade metsatehniline rekultiveerimine” 1998 aastast. Käesoleva projekti kinnitamisega lugeda eelnimetatud projektid kehtetuks.

## 2. Üldandmed

Käesoleval ajal on Narva karjäär Põlevkivi Kaevandamise AS-i struktuuriüksus ja kaevandab põlevkivi Eesti põlevkivimaardla kirdeosas avakaevandamisviisil.

Karjäär koosneb kolmest karjääriväljast: Viivikonna (1. jaoskond), Sirgala (jaoskonnad 2, 3, 4, 5, 6, 7) – maavara kaevandamise luba KMIN-074 ja Narva (jaoskonnad 8, 9, 10, 11, 12, 13) - maavara kaevandamise luba KMIN-073. Jaoskondades 3, 11 ja 12 käesoleval ajal mäetöid ei teostata, kuna 3. jaoskonna aladel lasuvad tööstuslikud turbavarud ja 11. ja 12. jaoskonnas on tööd jõudnud Narva karjääri mäeeraldise piirini. Karjääri plaan on skeemil 1 ja joonisel P-02-05 leht 1.

Karjääriväljasid iseloomustab suhteliselt lihtne geoloogiline ehitus. Tootsa põlevkivikihi keskmine paksus on 2,7 m. Kihindi lasumissügavus on 12-40 m.

Iga jaoskond on avatud äärmiste väljasõidu- (transpordi-) ja lõiketranšeedega. Sirgala kaeveväljal olid lisaks äärmistele väljasõidutranšeedele olemas ka keskmised väljasõidutranšeed, mis jagasid jaoskonna kaheks plokiks. Käesoleval aastal Sirgala jaoskondades 5, 6 ja 7 keskmised väljasõidutranšeed suletakse.

Mäetööd karjääriväljal kulgevad suunaga põhjast lõunasse kihindi languse suunas, välja arvatud jaoskondades 1 ja 13. 1. jaoskonnas toimuvad mäetööd tehnoloogilise eriskeemi alusel, mis seisneb loode-kagusuunalise filtratsioonitõkke moodustamises.

13. jaoskonnas, mis asub tööstusterritooriumist põhjapool, teostatakse mäetöid läänest ida suunas.

Karjääriväljade pind on tasane, suures osas soostunud, kaetud leht- ja okasmetsadega, põõsastega, siirde- ja õõtssooga (lõuna- ja edelaosas).

Peamisteks veesoonteks karjääriväljade piirkonnas on Narva jõgi idapiiril (veepinna maksimaalne absoluutne kõrgus +25,5 m), Mustajõgi, mis läbib Narva kaevevälja lääne-idasuunaliselt ja tema pikenduskanal N-1 piki Narva ja Sirgala kaeveväljade piiri. Sirgala kaevevälja lõunaosa läbib Konsu kanal, mis suubub kanalisse N-1.

Lääne poolt voolab ümber 13 jaoskonna Metsküla oja, mis suubub vasakult poolt Mustajõe jõkke.

### **3. Kasutatavate maade omandikuuluvus**

Narva karjääri alla jäävad maad asuvad Illuka, Vaivara ja Toila valla piirides Ahtme metskonna territooriumil.

Käesoleval ajal kasutatavatel maadel on metsamajanduslik tähtsus, välja arvatud majanduslikult vähetähtsad siirde- ja madalsood.

Karjamaid ja põllumajanduslikke maid karjääri territooriumil ei ole.

### **4. Katendikivimite mäegeooloogilised lasumistingimused ja agrogeemiline lühiiseloostus**

Narva karjääri iseloostus suhteliselt lihtne geoloogiline ehitus. Mäetöödega avatud geoloogiline lõige koosneb (ülevalt alla) kvaternaarisetetest, keskdevoni narva horisondi ja keskordoviitsiumi kukruse horisondi kivimitest (Joonised 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Narva horisont koosneb savikatest dolomiitidest ja merglist savi ja liivakivi vahekihtidega keskmise paksusega (geoloogiliste uuringupuuraukude järgi) 14,3 m. Kukruse horisondi settekiivid koosnevad õhukeste mergli ja põlevkivi vahekihtidega ebaühtlastest savikatest lubjakivikihtidest; horisondi põhjas on põlevkivi tootuskiht. Horisondi keskmine paksus (geoloogiliste uuringupuuraukude järgi) on 9,7 m.

Kvaternaarisetted on esindatud hilisema jääaegse glatsiaalsed ja limnoglatsiaalsed päritolu liiva-savi-kiviklibu setetega, samuti holotseeniaegsete järve-soo ja tuuletekkeliste setetega.

Glatsiaalsed (moreeni-) setted koosnevad vaheldumisi liiva-kruusa ja liivsavi kihtidest ja moreensetest saviliivadest ja liivsavidest. Need setted on moodustunud sette- ja süvakivimite kuhjatiste, veerise, kruusa ja rahnudena.

Liiva-kruusa setted on koondunud keskossa, liiva-savi ja liivsavi setted – idaossa ja saviliivad – lääneossa.

Moreenid sisaldavad keskmiselt 35% peliiti, 30% aleuriiti, 15% savi ja 10 % kivipuru ja rähka.

Kukruse horisondi dolomiidistunud kivimite avamusalal on jämedateralist ( $\varnothing > 10$  mm) moreeni 50-80% kristalliliste kivimitena ja 20-25% karbonaatsete kivimitena, mille granulomeetriline koostis on järgmine: 45% aleuriiti, 25% peliiti, 15% liiva, 10% savi, 5% rähka.

Limnoglatsiaalsed setted koosnevad liivast ja selle all lasuvast savist, liivsavist ja saviliivast. Savi on kergelt aleuriidistunud, plastne, erineva veesisaldusega, kohati esineb lintja tekstuoriga vesiliivasid. Põhjaosas leidub uhutud süvakivimite suletisi.

Liivad on väikeseteralisest peeneteraliseni kvartsi-vilgulise koostisega, erineva savi- ja veesisaldusega. Ülaosas on liiv huumuse ja rauasisaldusega, allpool savisisaldusega. Järve-soo setted kujutavad endast poollagunenud samblaturvast ja on kõik seotud Puhatu soomassiiviga.

Nõlvade ja puistangute loomuliku varingu nurgad on leitud karjääri markšneiderimõõtmiste alusel:

alus kivimitel:

- tervikus  $70^{\circ}$

- puistangus -  $34^{\circ}$  -  $38^{\circ}$

kvaternaarisetel:

- tervikus -  $55^{\circ}$

- puistangus -  $10^{\circ}$ ...  $35^{\circ}$

Mäetööde teostamise praktika näitab, et püsivate pinnaste korral on puistangu varingunurk  $35^{\circ}$ .

Katenditööde teostamise kogemuste alusel kasutatakse Narva karjääris järgmisi kobestustegureid:

- aluskivimitele – 1,35

- kvaternaarisetetele – 1,15,

mis vastab tühikute täitumisele kobestatud massiivis 30%.

Toksiliste ja potentsiaalselt toksiliste ainete sisaldus põlevkivis ja katendikivimites ei ületa võimalikke ohtlikke koguseid ja püsivad reeglina karbonaatsetele kivimitele iseloomulikes piirides.

Korrastatud puistangute seiretulemused näitavad, et:

- uusi kasvupindasid iseloomustab vähene lämmastikuisaldus, fosforipuudus ning suur kaltsiumi- ja kaaliumisisaldus;
- pinnase orgaanilise osa juurdekasv on 1 cm 10 aasta jooksul.

Puistangute viljaka pinnase oodatust madalam kvaliteet on osaliselt seletatav nende kõrgendatud kivisisalduse ja küllaltki ebasoodsa veerežiimiga.

## 5. Paljandustööde tehnoloogia

Narva karjääri paljandustöödel kasutatakse lihtsat lihtkaevandamisviisi. Selle kaevandamisviisi korral paigutatakse katendikivimid vahetult paljandus-ekskavaatoritega väljatöötatud alale sisepuistangusse muid transpordivahendeid kasutamata.

Geoloogilise struktuuri ja tehnoloogilise otstarbekuse tõttu teisaldatakse katend kahe alastanguga:

1. setted

2. kaljused kivimid, mida tuleb enne teisaldamist puur- ja lõhketöödega kobestada

Kohtades, kus on paksud moreenilademed, toimub selle teisaldamine mõnikord täiendava alaastanguga.

Lihtkaevandamisviisi korral on katenditöödel kasutatavateks masinateks draglaini tüüpi ekskavaatorid.

Draglaini tüüpi ekskavaatorite kasutamise tehnoloogilise skeemi aluseks on setete ja kõvade kivimite selektiivne teisaldamine. Ekskavaator paikneb kobestatud kaljuste kivimite kuhila otsas ja teisaldab mõlema alaastangu katendit ühest seisupaigast.

Ekskaveerimine toimub järgmises järjekorras – alumise ammutamisega lõhatud kaljused kivimid, seejärel ülemise ammutamisega sette kivimid.

Selline järjestus võimaldab kaljused kivimid paigutada puistangu alumisse ossa, ülaossa aga kvaternaarisetted, mis tagab puistangute püsivuse ja loob soodsad tingimused hilisemaks korrastamiseks.

Kaevesammu laius katendikivimite eemaldamisel oleneb katendiekskavaatorite tehnilistest parameetritest ja paljandusskeemist ning on 30-45 m. Kirjeldatud skeemi järgi teostatakse töid jaoskondades, kus kvaternaarisetted koosnevad püsivatest kivimitest (Joonis P-02-05 leht 8).

Liigniiskete püsimatute (plastiliste) setete (turvas, savi) äravoolamise vältimiseks väljasõidutranšeedesse ja avatavale põlevkiviastangule, tuleb eelnevalt moodustada kaitsebarjäärid ekskaveeritavast lubjakivist (Joonis P-02-05 leht 9).

Kurtna maastikukaitseala põhjavete kaitseks on jaoskondades 1. (Viivikonna) ja 2. (Sirgala) katenditööde tehnoloogilise skeemi täiendavaks osaks liivsavidest filtratsioonitõkke moodustamine piki kaitseala ja mäetööde piiri. Selle skeemi järgi teostatavate tööde läbiviimist on kujutatud joonise P-02-05 lehtedel 10 ja 11.

Käesoleval ajal töötavad jaoskondades järgmised ekskavaatorid:

- jaoskonnad 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 - EŠ 15/90;
- jaoskonnad 1, 13 - EŠ 10/70, EŠ-15/80
- jaoskond 2 - EŠ 10/70.

Ekskavaatorite paigutus võib mäetööde teostamise käigus muutuda.

## 6. Puistangute moodustamine

Sisepuistangute korrastamise kvaliteet sõltub suures osas puistangute õigest moodustamisest. Seetõttu tuleb puistangute moodustamisel kinni pidada kindlatest kriteeriumitest:

1. ühe kaevesammu sisepuistang peab pealtvaates olema lindikujuline, mille laius vastab kaevesammu laiusele;
2. puistang toetub eelmise käigu puistangu nõlvale;
3. puistangu ruumalasse peab olema võimalik mahutada antud kaevesammu katendikivimid;



4. kivimite puistangusse paigutamine toimub mööda ringi perimeetrit, mille keskpunktiks on pöörlemistelg ja raadiuseks ekskavaatori maksimaalne tühjendusraadius. Vajadusel on tühjenduskaugust võimalik mõningal määral suurendada (vähendada), kuid see toimub ekskavaatori tootlikkuse vähendamise arvel;
5. kivimite puistamise järjekord puistangu ristlõikes peab olema samasugune kui katendikivimitel geoloogilisel lõikel, s.t. puistangu alumises osas peavad paiknema kõvad kivimid, ülemises setted;
6. puistangu võimalikest tüüpidest tuleb valida selline, mille puhul puistangu moodustamise ja tasandamisega kaasnevad vähimad kulud;
7. kivimite paigutamine puistangusse peab olema selline, et tehnilise korrastamise käigus saaks puistanguharjasid tasandada nii, et nende nõlva kaldenurgad ei oleks üle 8° ja et pinnale oleks võimalik moodustada pinnakihti, mille paksus ei ole vähem kui 0,5 m, peenese (materjal terasuurusega kuni 1mm) osa ei ole alla 25% ja üle 10 mm tükisuurusega materjali osa mitte rohkem kui 40%.

Mäetehnilised ja geoloogilised tingimused muutuvad Narva karjääri kaevetranšeede lõikes suurel määral:

- katendikivimite paksus 7-38 m;
- seal hulgas kaljuseid ja poolkaljuseid kivimeid (nn. kõvad kivimid nagu lubjakivi, dolomiidistunud lubjakivi, mergel, aluseline moreen, mis nõuavad enne ekskaveerimist kobestamist) 10-75% ja pehmeid setteid 25-90%.

Keskmiised katendikivimite paksused (alaastangute kõrgused) jaoskondade kaupa on tabelis 1.

Tabel 1. Katendikivimite keskmised paksused 2005.a. andmete põhjal.

Jaoskond	Kokku, m	s.h.	
		setted	kõvad kivimid
1	11,0	6,2	4,8
1a	12,8	6,6	6,2
2	12,1	6,8	5,3
4	20,3	6,6	13,7
4	22,0	10,2	11,8
5	21,8	6,6	15,2
6	19,4	4,7	14,7
7	21,0	7,7	13,3
8	25,6	3,9	21,7
9	23,0	9,1	13,9
10	21,4	13,5	7,9
13	6,7	4,2	2,5

Katendikivimite erinev paksus ja kasutatav lihtkaevandamisviis võimaldab, mõnel juhul ka sunnib moodustama järgmisi sisepuistanguid:

- lehvikukujulisi puistanguid katendikivimite väikese või keskmise paksuse korral (10-20 m);
- prismakujulisi sirgjoonelise harjaga puistanguid katendikivimite suure paksuse korral (>20 m).

Peale selle mõjutavad puistangute kuju ka katendikivimite omadused, eriti erinevate kivimiliikide sisehõrdejõud (puistangu nõlva varingunurk).

Kokkuvõtvalt võib katendikivimite paksuse ja füüsikaliste omaduste järgi Narva karjääris eristada puistangute moodustamise osas nelja erinevat piirkonda:

1. **jaoskondade 1, 2, 13 väli** – katendikivimite paksus on mõõdukas või väike kivimite suhe (1,3-1,7):1 setete kasuks; setted koosnevad peamiselt puistangus hästipüsivatest kivimitest;
2. **jaoskondade 4, 5, 6 väli ja 9nda lääneosa** – katendikivimite suur või mõõdukas paksus, kõvade kivimite ja setete suhe (1,1-3,0):1, setted koosnevad puistangus hästipüsivatest kivimitest;
3. **jaoskondade 7, 10 väli ja 9nda idaosa** – katendikivimite paksus mõõdukas või suur; kõvade kivimite suhe pehmetesse (0,6-1,8):1; setted on veega küllastunud ning sisaldavad puistangus halvastipüsivaid savisid;
4. **jaoskonna 8 väli** – katendikivimite suur paksus, puistangus hästipüsivad kõvad kivimid ja setted; kõvade kivimite ja setete suhe 5,7:1.

Esimeses kahes piirkonnas kujutab sisepuistangute reljeef pärast nende moodustamist harjade kurrutist, erinevate harjade kõrgused 1-3 kuni 10-14 m, paiknedes paralleelselt tööega. Väljasõidutranšeede läheduses on märgatav puistangu kõrguse pidev suurenemine, mis on tingitud puistangu katkemisest seoses vajadusega rajada 24 m laiuseid autoteid.

Kolmandas piirkonnas tuleb juhitamatute protsesside ja lihete vältimiseks puistangute moodustamisel paigutada voolavad setted puistangu alaossa moodustatud pikitõketega ja risttammidega vannidesse. Vannid moodustatakse katendiekskavaatori töö eriskeemi alusel. Tagamaks puistangute korrastamise võimalikkust raskete sammuvate ekskavaatoritega, peab puistanguharjadele paigutama väikeses koguses (30-40 m<sup>3</sup>/m) kobestatud kõvasid kivimeid. Selle paigutamiseks on mugavaim koht puistanguharja tranšee poolne nõlv. Puistangu pind on sellisel juhul lainja reljeefiga ja kujutab endast kõvadest kivimitest tammide vahel paiknevatest laialivalgunud väga madala kandevõimega setete “kärgesid”.

Neljanda piirkonna (jaoskond 8) eripäraks on asjaolu, et setete väikese paksuse tõttu ei ole nende maht piisav täieliku profiiliga puistanguharjade moodustamiseks. Kõvadest kivimitest moodustatud puistanguharjadele paigutatud setted uhutakse sademevete toimel ära ja 2-3 aasta pärast võib neid väikeses koguses leida vaid puistanguvahelistest nõgudest. Seetõttu on seal vajalik puistanguharjad moodustada peamiselt mergli-moreeni materjalist, millel on soodumus ilmastikuoludest tingitult murened.

Kõiki Narva karjääri puistanguid võib iseloomustada kui raskesti ligipääsetavaid ja nende tasandamiseks tuleb kasutada draglaine ja buldoosereid.

## 7. Rikutud maade korrastamine

Ida-Virumaa keskkonnateenistuse kehtestatud korrastamistingimuste (Lisa 12) kohaselt tuleb Narva karjääri sise- ja välispuistangud metsastada ning transpordi- ja tootmistranšeedest moodustada peale mäetööde lõppu veekogud, kui karjääri sulgemisprojekti ei nähta ette teistsuguseid lahendusi.

Maade korrastamine toimub kahes järgus: tehniline ja bioloogiline.

Tehniline korrastamine kujutab endast puistangute tasandamist ja ettevalmistamist bioloogilise korrastamise läbiviimiseks. Bioloogiline järg on istikute istutamine ja nende hilisem hooldus.

### 7.1. Tehniline korrastamine

See tööjärg koosneb järgnevatest toimingutest:

- puistangute tasandamine;
- väljasõidutranšeedega külgnevate puistangunõlvade kujundamine;
- tasandatud puistangute pinna silumine (teisene tasandamine);
- tulevaste puistangupealsete teede trassi ettevalmistamine
- alla- ja ülesõiduteede rajamine draglaini liikumiseks puistangu ühelt tiivalt teisele üle väljasõidutranšeede.

Tehnilise korrastamise käigus tasandatakse puistanguharjad nii, et nende nõlvade langus ei ületaks 8° ja pinnale moodustuks pinnasekiht. Korrastatud pinnasekiht peab olema vähemalt 0,5 m paksune ja sisaldama vähemalt 25% peenest (materjal terasuurusega kuni 1 mm) ja mitte rohkem kui 40% materjali tükisuurusega üle 10 mm. Teisene tasandamine toimub põhiliselt peale draglainidega tehtavat esmast tasandamist. Selle eesmärgiks on tasandatud puistangute silumine tagamaks metsaistutamise ja hooldustööde mehhaniseeritud läbiviimise võimalikkust.

Puistangute esmasel tasandamisel kasutatakse peamiselt järgmise seadmeid:

- ekskavaator EŠ-6/45;
- buldooser Komatsu D475A-5 või D275A.

Teisest tasandamist (silumist) tehakse ainult buldoosritega.

Buldoosrite ja ekskavaatorite tehnilised andmed on tabelites 2 ja 3.

Tabel 2. Buldooserite tehnilised andmed

Näitajad	Ühik	D275A	D475A
Liikumiskiirus:	km/h		
- edasi		11,8	10,9
- tagasi		14,9	14,3
Mootori võimsus:	hj	405	860
Keskmine erisurve pinnasele:	kgf/cm <sup>2</sup>	1,16	1,65
Saha mahutavus:	m <sup>3</sup>	12,8	35,9
Mõõdud:	mm		
-kõrgus kabiiniga		3955	4590
-pikkus saha ja kobestiga		9710	11565
-laius standardsahaga		4600	5265
Töömass:	kg	50440	106195
Arvutuslik tehniline tootlikkus puistangute tasandamisel (20 m)	m <sup>3</sup> /h	530	1204

Tabel 3. Ekskavaatori EŠ-6/45 tehnilised andmed

Näitajad	Ühik	Väärtus
Kopamaht	m <sup>3</sup>	6
Noolepikkus	m	45
Ammutussügavus	m	22
Ammutusraadius	m	42,5
Tühjendusraadius	m	43,5
Tühjenduskõrgus	m	19,5
Ekskavaatori laius	m	11,5
Ekskavaatori sabaosa pöörlemisraadius	m	9,7
Pöörlemisplatvormi kõrgus maapinnast	m	1,02
Edasiliikumisel lubatud kaldenurgad:	kraadi	
- pikisuunas (kui pole põiki),		8
- ristisuunas (kui pole piki),		3
Kaldenurgad töötamisel:	kraadi	
- pikisuunas,		1
- ristisuunas,		1
Keskmine erisurve pinnasele,	kgf/cm <sup>2</sup>	
- töötamisel		0,6
- sammumisel		1,1
Võrgumootori võimsus:	kW	660
Ekskavaatori konstruktsioonimass:	kg	285 000
Arvestuslik tehniline tootlikkus puistangute moodustamisel:	m <sup>3</sup> /h	271

Tasandamiseks kasutatavate masinate valik konkreetsetes kohtades sõltub puistangu kujust, püsivusest, füüsilis-mehaanilistest omadustest ja kivimite granulomeetrisest koostisest puistangus, samuti karjääri tehnika hõivatusel teiste mätetöödega antud hetkel. Kogemustele tuginedes arvestatakse seejuures järgmist:

- ekskavaatoriga EŠ-6/45 on otstarbekas tasandada kuivast peenest materjalist, suhteliselt madalaid (6-8 m) puistanguharjasid;
- ainult buldoosritega on otstarbekas tasandada vanemaid, ajaga vajunud puistanguid keskmise nõlvavõlluga 10-15°, samuti siis, kui puistangu pinnal puuduvad suured kaljuste kivimite tükid.

Sõltuvalt organisatsioonilistest tingimustest võidakse puistangute tasandamisel peale ülalnimetatute kasutada ka teisi masinaid, enamasti ekskavaatoreid EŠ-10/70 ja EŠ-15/90.

7, 10 jaoskondades ja 9nda jaoskonna idaosas võivad puistangud olla korrastamiseks raskesti ligipääsetavad. Need on puistangud, mille pinnal (harjade vahel) paiknevad laiad alad hea voolavusega kuivamata savimaterjalidest ja kus ei ole piisavas koguses kõvasid kivimeid ekskavaatorite ning buldoosrite püsivate trasside ja tööpindade tegemiseks. Selliste jaoskondade tasandamine on seotud suurte kulutustega ja ohuga nii seadmetele kui meeskonnale. Seetõttu võivad sellised alad jääda metsastamiseks tasandamata ja seisukorda, nagu need jäid peale katenditeisaldustööde tegemist. Selliste alade pindala ei moodusta rohkem kui 5% kogu korrastatavast pindalast. Piirkonnad, kus on võimalikud sellised alad, on esitatud joonise P-02-05 lehtedel 15, 14.

#### 7.1.1. Korrastamistööde tehnoloogiline skeem

##### Draglainiga EŠ-6/45 tehtavate tasandustööde skeemi selgitus.

Iga järgneva puistanguriba tasandamine algab ekskavaatori ristkäiguliste käikudega kompensatsiooniala (ääreala) planeerimisega, tehes seejuures horisontaaltrassi, mida hiljem kasutatakse ekskavaatori ülejäämiseks väljasõidutranšeest. Võimalusel tasandatakse samal ajal ka puistangu nõlv. Peale seda asub ekskavaator planeerima riba kompensatsioonialade vahel, liikudes mööda puistangu harjatelge, moodustades enda ette platsi laiusega 15-23 m, paigutades kivimi teljest mõlemale poole puistanguharja lohkudesse. Ühest seisupunktist kaugusega 42m paigutatakse kopaga aheraine ümber kahelt külgnvalt harjalt nagu skreeperiga. Sel kombel teeb ekskavaator ühe käiguga esmast tasandamist 84 m laiusel alal ja valmistab ette töörinnet buldoosritele viljakaks tööks teisesel planeerimisel, saavutamaks nõrgalt lainjat reljeefi. Peale ekskavaatori jõudmist vastasasuva kompensatsioonialale, asub ekskavaator uuele teljele ja tsükkel kordub.

Püsivate puistangute kivimite kobestamiseks võib kasutada buldooseri baasil kobestit. Buldoosritööd sellise skeemi järgi lõpetavad tehnilise korrastamise, s.t. viimistlevad väljatöötatud ala pinna nõrgalt lainelise reljeefini, kus nõlvade kalle poleks üle 8°. Puistangute tasandamise skeem ekskavaatoriga EŠ-6/45 koos buldoosriga Komatsu D 275A on joonisel P-02-05 leht 12.

### Puistangute buldooseriga tasandamise skeemi selgitus.

Ainult buldooseriga, ilma eelneva ekskavaatoritööta, võib tasandada püsivaid puistanguid (seisnud 2-3 aastat).

Buldooseri töö algab tööpinna ettevalmistamisest harja pideva madaldamise teel. Edaspidi, liikudes piki harja, lükkab buldooser viltuste käikudega kivimid puistangutevahelistesse aladesse. Buldooseri jõudmisel vastasküljele tsükel kordub. Puistangute buldooseriga tasandamise tehnoloogiline skeem on joonisel P-02-05 leht 13.

#### 7.1.2. Puistangunõlvade tasandamine

Peale puistangute moodustamist kujutavad transporditransseede nõlvad endast kergelt lainjat pinda, mis on moodustatud varikaldenurga all ( $35^\circ$  kvaternaarisetel ja  $40^\circ$  kobestatud lubjakivil). Nõlva alaserva kontuuri lainelisus väljasõidutranšee teljest horisontaalpinnal on mitte üle  $10^\circ$ . Paljude aastate jooksul nõlvade seisukorra kohta tehtud vaatluste põhjal võib kinnitada, et nõlvade kivimite nihkumine toimub ainult esimese kahe aasta jooksul peale puistangu moodustamist, see tähendab selle vajumise ajal. Peale seda on nõlvad püsivad ning kasvavad mõne aasta jooksul loomulikult teel kinni. Taimkate aga tõstab tunduvalt veelgi nõlvade püsivust. Seejuures moodustub kordumatu metsamaastik, ühendades puude ja põõsastikega kaetud horisontaalseid pindasid ja kallakuid. Loomuliku varikaldenurga all jäetud ja vastupidavate nõlvade ristlõiked on toodud joonise P-02-05 lehel 17.

Vastavalt Ida-Virumaa Keskkonnateenistuse seatud tehnilistele tingimustele (Lisa 12.2), tuleb transporditransseede nõlvad tasandada kaldnurgani  $30^\circ$ . Selle tingimuse täitmine kõigis tranšeedes on käesoleval ajal mõningatel tehnilistel põhjustel võimatu ja arvestades eelnevate aastate kogemust korrastamistööl, puudub meie hinnangul selleks ka vajadus. Esiteks kasvab mäetööde liikumisel lõuna suunas puistangute kõrgus ja vastavalt sellele ümberpaigutatavate kivimite maht ja nende paigutamiseks vajalik ruum, mis aga on piiratud. Teiseks kasutatakse puistangute tasandamiseks suurema tootlikkuse ja madalama hinna tõttu peamiselt buldoosereid. Buldooseriga saab nõlva tasandada ainult ülevalt alla. Seejuures vajub materjal alla laiali, täites transporditranssee ja likvideerides karjääri tehnoloogilise tee, mis aga on karjääri töötamise ajal lubamatu. Kolmandaks, arvestades korrastamistööl saadud kogemusi, on transporditransseede ääred kindlad ja erosiooni vastu püsivad ka loomuliku varikaldenurga all, ilma tasandamiseta.

Sellest lähtuvalt võib transeid tasandada seal, kus see on tehniliselt võimalik. Selliste kohtade asukoha määravad vastavalt konkreetsetele tingimustele omavahelises koostöös karjääri tehnika- ja markšeideriosakonnad.

Meie hinnangul on nõlvade tasandamine otstarbekam teha ainult vajadusel peale karjääri sulgemist kohtades, kuhu tulevad puhketsoonid või kaldaäärsed ehitised.

Äärmiste transporditransseede nõlvad, mis koosnevad kobestamata kivimitest (tervikud) ja omavad kaljuste kivimite seisunurka  $70^\circ$ , jäävad seisma oma loomulikus olekus kunstlike geoloogiliste paljanditena. Terviku ülemise serva äärde tehakse tõkkevall.

### 7.1.3. Puistangute tasandamise erimahud

Puistangute tasandamise erimahud sõltuvad sellest, kui tasaseks on maapind vaja saada, puistangu kujust, kaevesammu laiusest ja puistangu nõlva nurgast.

Lihtkaevandamisviisi käigus moodustatud vaalpuistangute täielikul tasandamisel ja lainelise puistangupinna tekitamisel arvutatakse erimaht järgmise valemi abil:

Lähteandmed:

- A - kaevesammu laius passi järgi,  $A=30-40$  m;
- $\beta$  - kvaternaarisetteid sisaldava puistanguharja nõlva keskmine tõusunurk,  $\beta=35^\circ$ ;
- $\alpha$  - tasandatud puistangute vajalik piirnurk puustikute istutamiseks  $\alpha = 8^\circ$ .

Puistangute tasandamise erimaht (tasandustegur):

$$V = \frac{A \times \sin(\beta - \alpha)}{16 \times \cos \beta \times \cos \alpha}, \text{ m}^3/\text{m}^2;$$

kus A – puistanguharjade vaheline kaugus (vastab paljandusekskavaatori kaevesammu laiusele), m;

**Puistangute tasandamise summaarne tasandamise erimaht**  
(draglainide ja buldooseri koostööl)

$$V_{\Sigma} = V \times (1 + K_e + K_b)$$

- kus  $K_e$  – ümberekskaveerimistegur,  $K_e = 0,1 \div 0,7$ ;
- $K_b$  – buldooseri tööde mahtu draglainiga koos töötamisel arvestav tasandamistegur
- $K_b = 0,12 \div 0,15$ .

Pinnasetööde maht nõlvade tasandamisel

$$V_N = \frac{H^2 \times \sin(\beta - \alpha)}{2 \times \sin \beta \times \sin \alpha}, \text{ m}^3/\text{m};$$

- kus H – puistangu kõrgus, m;
- $\alpha$  - tasandamise tulemusel saadav vajalik kaldenurk, kraadi;
- $\beta$  - kaldenurk enne tasandamist, kraadi.

Kui tasandamiseks kasutatakse ainult buldoosereid, tuleb märkimisväärses koguses pinnast mitmekordselt teisaldada. Sellisel juhul kasvab tasandamise tegelik maht korduvtasandamise teguri võrra.

Puistangute tasandamise erimaht, kui kasutatakse ainult buldoosereid

$$V_b = V \times (1 + \rho)$$

kus  $\rho$  - korduvtasandamise tegur,  $\rho = 0,23$ .

Esitatud valemid peegeldavad puistangute tüüptingimuste (ideaaltingimuste) tasandamismahtusid. Tegelikult on igas jaoskonnas erinev olukord ja see sõltub puistangu kujust ning kivimite füüsikalise-mehaanilistest omadustest. Näiteks mittepüsivate kivimite korral (erandkorral 7ndas jaoskonnas) tuleb ekskavaatori püsivuse tagamiseks kindlasti teha trassi põhjale mittepüsivatesse kivimitesse sisselõige laiussega 20 m ja sügavusega 2 m ja teisaldada ekskavaatori liikumisteelt eemale. Nende asemele puistata sinna samas koguses kõvasid kivimeid (lubjakivi). See kõik tingib ekskaveerimistööde mahu kasvu.

Lisatööd tuleb arvestada ümberekskaveerimisteguriga  $K_e$ , mis kõigub vahemikus 0,1-0,7.

## 7.2. Teedevõrk korrastatavatel puistangutel

Korrastatavate puistangute teenindamiseks kasutatavad teed võib tinglikult jagada nendeks, mida kasutatakse karjääri töötamise ajal ja sellisteks, mida on vaja alles pärast karjääri sulgemist.

Karjääri ekspluatatsiooni ajal kasutatakse korrastatud puistangute teenindamiseks karjääri tehnoloogiliste teede püsivõrku või puistangutele rajatud ajutisi teid. Ajutised teed rajatakse ekskavaatorite ja puistangute tasandamisega seotud muu tehnika teenindamiseks ning paiknevad peamiselt ekskavaatori liikumistrassil. Ajutiste teede pind peab olema püsiv tehnilise autotranspordi liikumiseks. Ülessõiduks tehnoloogilistelt teedelt puistangutele rajatakse kaldteed. Ülessõiduteede vahekauguse määravad tehnilised vajadused, kuid ei tohi olla hõredamalt kui 2000 m. Teede laius on vähemalt 5 m, kaldenurk 10-15 kraadi.

Peale karjääri sulgemist jääb suurem osa olemasolevast tehnoloogiliste teede võrgust tõenäoliselt vee alla ja seetõttu on vajalik uue teedevõrgu rajamine kaevandatud alale nii, et need jääksid kõrgemale tehispinnases kujunevast veetasemest ja oleksid aastaringelt kasutatavad metsade majandamiseks. Puistangutele on vaja uusi teid, mis peavad olema ühendatud karjääri piiridest väljapoole jäävate alaliste teedega. Vastavalt



04.08.2005.a. Eesti Põlevkivi esindajate ja Ahtme metskonna metsaülema vahel saavutatud suulisele kokkuleppele, ei ole korrastamistööde ajal nende teede rajamisel vajadust, kuna neid kasutama ei hakata ja need kasvaksid loomulikult teel kinni.

Tulevaste puistangupealsete teede jaoks tehakse orienteeruvalt iga puistangu keskele trassid. Trass kujutab endast umbes 10 m laiust tasandatud maariba, mille pikisuunaline kallakus ei ületa 5°. Bioloogilise korrastamise käigus nendele ribadele istikuid ei istutata.

Üksikasjalikumalt planeeritakse puistangupealne teedevõrk ja selle ühenduskohad olemasolevate teedega karjääri sulgemisprojekti.

Jaoskonna 1 (Viivikonna) teedevõrgu rajamine tuleb otsustada eraldi projekti alusel, sest suurem osa maad selles jaoskonnas on juba korrastatud ja riigile tagastatud. Kuna jaoskond suletakse enne ülejäänud karjääri, on otstarbekam antud küsimus lisada jaoskonna sulgemise projekti pärast metskonnalt vastavate tehniliste tingimuste saamist. Kavandatavate teede trasside asukohad on näidatud joonise P-02-05 lehtedel 14, 15 ja 16.

### 7.3. Bioloogiline korrastamine

Põlevkivi kaevandamise käigus rikutud metsamassiivid on vaja taastada korrastatavate maade majandusliku väärtuse tõstmiseks, metsloomade elukeskkonna parandamiseks ja piirkonna ökoloogilise seisundi parandamiseks Ida-Virumaal.

Korrastatud maade kogul alal on ette nähtud kõrge majandusliku väärtusega okas- ja lehtpuumetsade istutamine (tulundusmetsad).

Kindlustamaks ökoloogiliselt püsivate istandike rajamist, on soovitatav rajada vahelduvaid metsakultuure, mis on bioloogiliselt vastupidavamad ja kasutavad täielikumalt ära pinnast ja atmosfääri kui üheliigilised. Metsastamisel peab arvestama põhi- ja kaaspuuliikide parimat bioloogilist sobivust ja vastupidavust.

AS-is Eesti Põlevkivi aastate jooksul omandatud kogemuse järgi on kõige vähenõudlikumaks põhipuuliigiks harilik mänd. Koos männiga istutatakse arukaske ja euroopa lehist. Okas- ja lehtpuuliikide suhe peab olema umbes 60% okas- ja 30-40% lehtpuid. Suhe võib muutuda sõltuvalt otstarbest ja puistangute granulomeetrilisest koostisest.

Metsakultuuride istutamisel tuleb kasutada kaheaastaseid istikuid (erijuhtudel lubatakse kolmeaastaseid). Parimaid tulemusi annab vaeses pinnases kasvatatud istutusmaterjal, mille juuri väljakaevamisel pole vigastatud.

Istutada on soovitatav järgmise võrguga:

- männikultuuridel – 1,5-2,0x2,0 m., (4500-5000 istikut hektaril);
- kasel - 3,5-4,0x4m, (2500-2800 istikut hektaril);
- lehisele - 2 -2,5x3 m, (1300-1700 istikut hektaril).

Kuuske tuleb istutada koos kasega. Kuuseistikute kogus sellises segametsas on kuni 2000 istikut hektaril, s.t. kolme rea kaskede kohta üks rida kuuske.

Bioloogilisel korrastamisel kahel pool kõiki teid on vajalik moodustada lehtpuudest (kask) tuleohutuse vööndid kogulaiusega 30 m.j

Istutamine toimub varem ettevalmistatud (sõltuvalt pinnase niiskusest 1-1,5 kuud enne istutamist) aukudesse. Istutussügavus peab olema 1-2 cm sügavam kui puukoolis. Pärast istutamist tuleb pinnas ümber istiku ettevaatlikult tihendada.

Taimede transportimisel, hoidmisel ja istutamisel tuleb vältida juurestiku kuivamist. Taimi tuleb hoida kastides niiskes samblas või saviemulsioonis (hapukooretaolises savi-vee segus).

Külvata on lubatud ainult kuuse-männiseemneid kerg-granulomeetrilise koostisega kivimiga aladele, milles sisaldub küllaldaselt määral niiskust. Seejuures on lubatud kasutada sama istutusvõrku mis istutamiselgi. Külvata tuleb erilise kiilu abil 1-1,5 cm sügavusele 10x10 cm suurusele kobestatud maatükile. Seemneid kulub sellisele maatükile umbes 25 tk, hektarile umbes 1,5 kg.

Metsakultuuride edukas kasvatamine korrastatud aladel on võimalik ainult külvikute ja istikute süsteemse ja kvaliteetse hoolduse teel. Esimesel ja teisel aastal kobestatakse metsaistanduses maad, pinnase niiskuse säilitamiseks. Kolmandal ja neljandal aastal peale tasandamist tekib vajadus teha istanduses rohimistöid, mis võivad jätkuda ka viiendal ja kuuendal aastal.

Väetamist mineraalväetistega ei ole ette nähtud.

Puistangute korrastamise bioloogilist etappi soovitatakse alustada umbes aasta möödumisel peale tasandamise lõpetamist. Selleks ajaks on toimunud pealispinna vajumine ja kogunenud vajalik hulk niiskust. Istutustöid tuleb teostada varakevadel, peale lume ja pinnase sulamist 35-40 cm sügavuseni. Mai lõpuks peavad kõik tööd olema lõpetatud.

Sügisel võib istutada kuuski ja asendada hukkunud taimi.

Jaoskondade 7, 10 ja 9nda jaoskonna idaosa metsastamist teeb metskond võimaluste piires. Puuliigid ja istutusvõrgu valib metskond oma äranägemise järgi.

Väljasõidutranšeede nõlvad jäetakse loomulikuks metsataasteks.

## **8. Veerežiimi kujundamine**

Narva karjääriväljal moodustub olemasoleva veekõrvalduse tulemusel ulatuslik depressioonilehter põhjavetes. Täiendavateks veerežiimi mõjutavateks faktoriteks on turbatöötlemine, millega on kaasnenud maaparandus- ja tulekaitsekraavide võrgu loomine ja Narva jõgi, mis voolab karjääri idapiiri vahetus läheduses. Jõe ja karjääri maapõueeraldise vahemaa on vahemikus 2,1—3,3 km veel väljamata lõunaosas ja vahemikus 450—750 m väljatöötatud aladel põhjaosas. Maavara varu kaevandamisega

rikutud maa korrastamisel tagatakse, et kaevandamise ala põhjavee režiim vastaks maa kasutamise sihtotstarbele.

Loodusliku režiimi tingimustes on Narva jõgi põhjavete (samuti pinnavete) väljavoolu aluseks. Tegutseva karjääri olemasolul, kus kuivendatakse praktiliselt kogu kattekivimite kompleks, toimub vastupidine protsess – jõevee infiltratsioon lahtistesse kaevanditesse läbi barjäärterviku. Vee sissevoolu kogus määratletakse konkreetsetest tingimustest terviku eri osades.

Läänepoolt külgneb karjäär Vasavere mattunud ürgoruga. Ürgoru keskosas tegutsevad juba mitu aastat üksteise vahetus läheduses kaks põhja- ja pinnavete režiimi rikkujat – Vasavere veehaare (aastast 1979) ja Pannjärve liivakarjäär (aastast 1979). Alates 1953. aastast antakse Konsu järvest (ürgoru lõunaosas) tehniliste vajaduste tarbeks vett põlevkivikeemiatehasele (Viru Keemia Grupp), mille kogus viimastel aastatel on ligikaudu 1000 m<sup>3</sup>/h, kuid mis praktiliselt täielikult kompenseeritakse Viru ja Estonia kaevanduse mitmest pumbajaamast järve juhitud kaevandusvetega. Sissevoolava vee allikaks (peale looduslikku kooslust) on veel infiltratsioonibasseinid, mis külgnevad ürgoruga ja paiknevad 650-850 meetrit Viivikonna jaoskonna mäeeraldisest läänes, ja mis teatud määral mõjutavad ka Sirgala jaoskonna alasid.

Esimese maapinnalähedase veehorisondi (Keila-Kukruse horisondi karjääriväljade piires paiknev osa ja limnoflüvioglatsiaalse horisondi ürgoru piires paiknev osa) depressiooni ulatus mäetööde piirist on hinnanguliselt:

- 2. jaoskonnas ürgoru suunas - 2,0-2,2 km;
- 4. jaoskonnas ürgoru suunas - 3,0 km,
- karjääri põhiosast lõunasuunas 4,5-5,5 km.

Väga tugev dreniv mõju lõuna suunas on tingitud drenaažikaevetööde toimest, mis asuvad kaevetöödest eemal lõunapiiril, osaliselt on samalaadne mõju ka Konsu kanalil. Vertikaalne kuivenemine toimub vahetult kogu mäetööde ulatuses ja praktiliselt ulatub kuni põlevkivikihi tootluskihini põhjani ja seetõttu on karjääri puistangud suurema osa aastast kuivad. Vesi püsib seal kas lokaalselt või hooajaliselt kõige alumistes osades 1-2 m paksuselt. Suurim kuivendussügavus on jälgitav mäetööde lõunapiiril – 19-28 m. Eeldatav depressioonilehter karjääri mäetööde lõpuperioodil on mäetöödest hinnanguliselt sama kaugel kui praegune depressioonilehter praegusest mäetööde piirist.

Peale mäetööde, seega ka veekõrvalduse lõppu, algab veetaseme taastumisprotsess, mille käigus veetase hakkab taastuma algse (enne režiimi rikkumist) tasemeni.

Ideaaljuhul võib tase tõusta loodusliku tasemeni, kuid praktiliselt jääb see siiski mõnevõrra madalamale. Seda peamiselt kahel põhjusel:

- Viivikonna karjäärivälja planeeritud reguleeritav uputamine peale mäetööde lõppu;
- veetaseme märkimisväärne alanemine põhilisel toitealal ja osalt ka (1-2 m) kohalikul veejaotuse alal.

Vastavalt soovitudele<sup>1</sup> (endine RPI “Eesti maaparandusprojekt”, praegune AS Maves) planeeritakse Viivikonna jaoskonnas kunstlikult hoida taastunud veetase absoluutkõrgusel 32,5 m, et ära hoida raudtee ja metsaistanduste üleujutamist (Ida-Virumaa Keskkonnateenistuse poolt 30.08.2005.a kiri nr. 32-9-1/7644 esitatud korrastamisprojekti tingimused punkt 5. alapunkt a.).

Mäetööde lõppedes Narva karjääri kõigil kolmel karjääriväljal, algab põhjavee liikumine taas kulgema Narva jõe suunas. Narva jõe veetase põhjavete väljavoolupiirkonnas on 25 m abs. Vete voolamine saab olema ühtne, kuna vee filtreerumine läbi karjääride vaheliste tervikute on vältimatu, kuigi selle arenemine ajas ja ruumis on erinev. Järelikult tõuseb veetase Viivikonna jaoskonnas 32,5 m abs lähedale, alanedes väljavoolu (Narva jõe) suunas.

Täiendavate дренаazisüsteemide rajamine kaevandatud alal pole vajalik, sest põhjavete taseme taastumisel jäävad transporditranšeed vee alla, umbes Narva jõe veetasemeni, ja töötavad karjääri täitumisel veega äravoolukanalitena.

Peale selle tekivad veekogumid (püsivad või sesoonsed) maapinnalohkudesse (negatiivsed pinnavormid), kui neil on vastav sügavus ja asuvad küllalt veekindlal aherainel.

Selline on põhjavete prognoositavate kaevandamisjärgsete veetasemete omamoodi skelett. Tegelikult tuleb olukord keerulisem ja mitte nii ühetaoline. Regulaarne mäetööde käigus teostatav põhjavee seisundi seire võimaldab karjääri või selle jaoskondade sulgemise ajaks täpsemalt prognoosida karjääriväljal kujunevat veerežiimi, selle reguleerimise vajadust ja võimalusi. Narva karjääri transporditranšeede vee alla jäämise ja veerežiimi reguleerimisega seotud küsimused lahendatakse karjääri või selle jaoskondade sulgemise projektis.

## 9. Tööohutus

Tööde ohutuks läbiviimiseks rikutud maade korrastamisel, peab rangelt jälgima järgmisi juhendeid ja eeskirju:

- Kaevandamiseseadus;
- Kaevandamise ja kaeveõone teisese kasutamise ohutusnõuded;
- Elektriohutusseadus;
- Maavarade kaevandamisele esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded;
- ametijuhendid.

Õigusaktide täitmiseks ja tööohutuse tagamiseks töökohtadel, peab tööde teostamise osas tegema pidevat kontrolli.

---

<sup>1</sup> Восстановление уровней поверхностных и грунтовых вод на рекультивированных полях сланцевых разрезов и необходимые мелиоративные работы. Инженерно-геологический отчет. А. Крапива. ГПИИ «Эстмелиопроект». Таллинн. 1992. - 22 стр., 2 л. граф. прилож.

## 10. Majandus-tehnilised näitajad

### 10.1. Töörežiim

Tehnilise korrastamise tegemise normatiivseks ajaks peale katenditööde lõppu (arvestades tehnoloogilist varu) on 2 aastat. Mittepüsivate kivimitega jaoskondades võib seda aega pikendada 3-3,5 aastani.

Ekskavaatori EŠ-6/45 töörežiim korrastamisel on sesoonne, 7-tööpäevaste nädalatega. 3 töövahetust ööpäevas, vahetuse kestus 8 tundi. Buldooseriga töötatakse ainult valges päeval ajal.

### 10.2. Kalendriplaan

Mäetöödega rikutud maade korrastamise kalenderplaani esitlemine kogu mäeeralduse ulatuses ei ole käesoleval ajal võimalik, kuna mäetöödega aastas rikutava ala pindala sõltub toodangumahust, mis omakorda sõltub nõudlusest põlevkiviturul. Siiski lähtutakse kontserni Eesti Põlevkivi ettevõtetes reeglist, et korrastatud alade pindala oleks samasugune kui aasta jooksul rikutud maade pindala.

Mäeeraldise piires olevate rikutud ja korrastamisele kuuluvate alade pindala on Tabelis 4. Kogu 2005. a. korrastamisele kuuluva ala pindala on 120 ha.

Tabel 4. Rikutud ja korrastamisele kuuluvate maade kogupindala põlevkivi aktiivse varu aladel

Jaoskond, nr.	Pindala, ha	Trassi pikkus teede jaoks, m
1	183,8	-
2	49,6	-
4	677,3	11700
5	415,2	4350
6	487,1	4230
7	619,2	5775
8	390,1	2625
9	280,5	2100
10	367,2	2625
13	208,2	2625

### 10.3. Majandus-tehnilised näitajad.

Tehnilise korrastamise ühikuhinnad on arvutatud 2005.a. I kvartali masinatundide hindade alusel, kontserni Eesti Põlevkivi karjääride töönormide ja masinate tootlikkuse arvutuste alusel. Kulude arvutus on Tabelis 5.

Korrastamise bioloogiline etapp toimub tellimustööna, mida AS Eesti Põlevkivi tellib RMK metskondadelt. Kulud istutamise- ja hooldustöödele selles etapis arvestatakse raamlepingu kohaselt. 2005.a. oli bioloogilise korrastamise hind 3000 kr/ha.

Kogu korrastamistööde maksumus 2005.a. hindade alusel on tabelis 6.

Tabel 5  
Narva karjääri tehnilise korrastamise ühikuhinnad

Tranšee nr	Kaeve-sammu laius	Tasandamise erimaht	Draglaini ümber-ekskaveerimis-tegur	Buldooseri ümber-ekskaveerimis-tegur	Draglainiga tasandamise erimaht	Buldooseri tasandamise erimaht	Draglaini EŠ 6/45 tootlikkus		Buldooseri Komatsu D 475A tootlikkus		Draglainiga tasandamise kulud	Buldooseri tasandamise kulud	TASANDAMISE KULUD KOKKU
	A	V	Ke	Kb	Vdr	Vb							
	m	m3/m2			m3/ha	m3/ha	h/1000m3	h/ha	h/1000m3	h/ha	EEK/ha	EEK/ha	EEK/ha
1	30	1,05	0	0,23	0	12 915	0,00	0,00	0,83	10,73	0	15 156	15 156
2	30	1,05	0	0,23	0	12 915	0,00	0,00	0,83	10,73	0	15 156	15 156
3	40	1,40	0,3	0,12	18 200	1 680	3,69	67,16	0,83	1,40	19 339	1 971	21 310
4	40	1,40	0,3	0,12	18 200	1 680	3,69	67,16	0,83	1,40	19 339	1 971	21 310
5	40	1,40	0,3	0,12	18 200	1 680	3,69	67,16	0,83	1,40	19 339	1 971	21 310
6	40	1,40	0,3	0,12	18 200	1 680	3,69	67,16	0,83	1,40	19 339	1 971	21 310
7	40	1,40	0,6	0,12	22 400	1 680	3,69	82,66	0,83	1,40	23 802	1 971	25 773
8	40	1,40	0,3	0,12	18 200	1 680	3,69	67,16	0,83	1,40	19 339	1 971	21 310
9	40	1,40	0,45	0,12	20 300	1 680	3,69	74,91	0,83	1,40	21 570	1 971	23 542
10	40	1,40	0,6	0,12	22 400	1 680	3,69	82,66	0,83	1,40	23 802	1 971	25 773
11							0,00	0,00					
12							0,00	0,00					
13	30	1,05	0	0,23	0	12 915	0,00	0,00	0,83	10,73	0	15 156	15 156

Draglaini masinatund 287,96 EEK/h

Buldooseri masinatund 1413 EEK/h

tootlikkused on masinatundide kohta, s.t. tehniline tootlikkus

Buldooseri tootlikkus on Caterpillar Performance Handbook edition 31 analoogse Caterpillari masina järgi leitud

EŠ 6/45 tootlikkus projektis "Narva karjääri rikutud maade metsatehniline rekultiveerimine", AS EP PKB, töö nr TP-11-98  
ekskavaatori kasutamise aja koeffitsient 1

Tabel 6  
Rikutud maa-alade korrastamise summaarsed ühikuhinnad.

Tranšee nr	TASANDA- MISE KULUD KOKKU	Bioloogilise rekultiveeri- mise kulud	Rekultiveeri- mise kulud kokku
	EEK/ha	EEK/ha	EEK/ha
1	15 156	3 000	<b>18 156</b>
2	15 156	3 000	<b>18 156</b>
3	21 310	3 000	<b>24 310</b>
4	21 310	3 000	<b>24 310</b>
5	21 310	3 000	<b>24 310</b>
6	21 310	3 000	<b>24 310</b>
7	25 773	3 000	<b>28 773</b>
8	21 310	3 000	<b>24 310</b>
9	23 542	3 000	<b>26 542</b>
10	25 773	3 000	<b>28 773</b>
11			
12			
13	15 156	6 000	<b>21 156</b>



## **11. Karjääri sulgemine**

Enne karjääri või selle jaoskondade sulgemist töötatakse välja sel ajal kehtivatele õigusaktidele vastav sulgemisprojekt.

Sulgemisprojektis käsitletakse kõiki vajalikke küsimusi, nende seas ka territooriumi lõplikku maastikukujundust, veerežiimi reguleerimist ja puistangutele rajatavate uute teede ühendust väljaspool karjäärivälja asuvate alaliste teedega.

## **12. Kokkuvõte**

Korrastatud maad ja neid ümbritsevad alad peavad kujutama optimaalselt organiseeritud ja ökoloogiliselt tasakaalustatud maastikku. Arvestades ümbruskonna maa-alade iseloomu, on eelistatavaks korrastamissuunaks Narva karjääris metsastamine eesmärgiga saada tulundusmetsasid. Samas peab korrastamisel maade täielikumaks kasutamiseks ja ühiskonnasõbralikuma keskkonna saamiseks peale metsamajandusliku tähtsuse olema ka teisi väärtusi – vee- ja puhkemajanduslikud. See tähendab võimalust kasutada kaevandeid veekogudena ja korrastatud puistanguid turismi, spordi ja puhkamise eesmärgil.

Arvestades karjääri järelejäänud pikka eluiga (ligi 20 aastat) ja asjaolu, et tehnilistel põhjustel ei ole kõiki alasid täies mahus võimalik korrastada, käsitlevad käesolevas projektis esitatud lahendused ainult rikutud maade osalist ettevalmistamist tulevaseks kompleksseks kasutamiseks. Lõplikku maastikukujundust Narva karjääris saab teha karjääri sulgemistööde käigus. Seepärast peavad vallad, mille territooriumil paiknevad karjäärialad, määratlema karjääri sulgemise hetkeks nende alade hilisemad kasutamissuunad. Langetatud otsuste alusel tuleb välja töötada üldine arenguplaan ja kavandatavate rajatiste eskiisprojektid. Kõikide soovidega arvestatakse tulenevalt nende teostamise tehnilisest ja majanduslikust võimalikkusest karjääri või selle üksikute jaoskondade sulgemisprojektis.

## **13. Lisad**