

TPÜ ÖKOLOOGIA INSTITUUT

Kirde-Eesti osakond

OÜ VKG AIDU OIL
POOLT KAVANDATAVA OJAMAA
PÕLEVKIVIKAEVANDUSE RAJAMISE JA
PÕLEVKIVI KAEVANDAMISEGA KAASNEVA
KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

Töö nr 43–02.AOil

Jõhvi, veebruar 2003

Keskkonnamõju hindamist teostasid TPÜ Ökoloogia Instituudi Kirde-Eesti osakonna spetsialistid:

Aavo Rätsep
Teadur, tehnikakandidaat
(litsents KMH0087, 28.05.2002)

Arvi Toomik
Teadur, tehnikakandidaat
(litsents KMH0023, 09.04.2001)

Valdo Liblik
Osakonna juhataja, vanemteadur,
tehnikakandidaat
(litsents KMH0022, 09.04.2001)

Osalesid Kaiu Maalma, insener
Jekaterina Murašova, tehnik

SISUKORD

	lk
1. SISU KOKKUVÕTE.....	6
2. SISSEJUHATUS.....	8
2.1. Informatsioon keskkonnamõju hindamise osaliste kohta.....	8
2.2. Keskkonnamõju hindamise protsessi algatamine ja avalikustamine.....	8
2.3. Kasutatud põhidokumendid ja infoallikad.....	9
3. PÕLEVKIVIKAEVANDUSE RAJAMISE EESMÄRK JA VAJADUS, VASTAVUS KESKKONNAALASTELE ÕIGUSAKTIDELE JA ARENGUKAVADELE.....	10
3.1. Kaevanduse rajamise põhjused, eesmärk ja vajadus ning sellega kaasnevad hüved.....	10
3.2. Tegevuse vastavus keskkonnakaitsealastele õigusaktidele, olemasolevatele planeeringutele ja arengukavadele.....	11
4. KAVANDATAVA PÕLEVKIVIKAEVANDUSE ASUKOHA JA MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS OBJEKTI PIIRKONNAS...	13
4.1. Objekti asukohta kirjeldus.....	13
4.1.1. Mäeeraldise asukoht, maakasutus ja maaomand.....	13
4.1.2. Infrastruktuur ja asustus, võimalikud piirangud ja kaitseala võõndid.	13
4.2. Hinnang keskkonnaseisundile (foonitingimustele) kavandatava objekti asukohas.....	16
4.2.1. Geoloogilised tingimused, teiste maavarade kinnitatud varude olemasolu.....	16
4.2.2. Hüdrogeoloogilised tingimused.....	20
4.2.3. Kliimaatilised tingimused.....	21
4.2.4. Pinnase, pinnavee ja välisõhu seisund.....	22
4.2.5. Maastikulised iseärasused ja tingimused (kõlvikud), kaitsealade ja kaitsealuste loodusväärtuste olemasolu mäeeraldise territooriumil...	22
5. KAVANDATAVA KAEVANDUSE ISELOOMUSTUS, TOOTMISPROTSESSIDE JA VÕIMALIKE ALTERNATIIVIDE DETAILNE KIRJELDUS.....	24
5.1. Kaevandamistehnoloogiad ja kaevise transport, alternatiivsed lahendused.....	24
5.2. Veekõrvaldussüsteemid ja kaevandusvee puhastamise korraldamine..	28
5.3. Vajalikud pealmaarajatised, ventilatsioonisüsteemid ja süvisrajatised..	29
5.4. Mäetöödest tingitud keskkonnamuutused ja mõjutatavad keskkonnaelemendid.....	29

6.	KAEVANDUSE RAJAMISEST JA EKSPLUATEERIMISEST TULENEV KESKKONNAMÕJU, SELLE ULATUSE HINDAMINE JA PROGNOOS.....	32
6.1.	Mõju veekeskkonnale ja kohalikule veevarustusele.....	32
6.1.1.	Mõju pinna- ja põhjavee seisundile, mõju ulatus ja iseloom, vee erikasutusloa vajadus.....	32
6.1.2.	Mõju kohalikule veevarustusele.....	34
6.1.3.	Hüdrogeoloogiline seos naaberkaevandustega.....	35
6.2.	Tootmisprotsessidest tingitud spetsiifiline keskkonnamõju ja selle ulatuse.....	35
6.2.1.	Maavõngete mõju lõhketööde kasutamisel.....	35
6.2.1.1.	Looduslikuslikud lähtetingimused.....	35
6.2.1.2.	Lõhketööd.....	36
6.2.1.3.	Maavõngete mõju prognoosimine.....	36
6.2.1.4.	Ehitistele lubatavad maksimaalsed võnkekiirused.....	37
6.2.2.	Tolmu ja gaasi teke ning levi, välisõhu saasteloa vajadus.....	42
6.2.3.	Müra ja selle intensiivsus.....	43
6.3.	Mõju maakasutusele ja selle iseärasused.....	44
6.3.1.	Maapinna stabiilsus ja deformatsioonid mäetööde ajal.....	44
6.3.2.	Võimalikud muutused ja maapinna deformatsioonid pärast mäetööde lõpetamist, maa kuivendamise vajadus.....	45
6.4.	Võimalikud jäätmed seoses kaevanduse rajamise ja põlevkivi kaevandamisega, pinnareostus.....	46
6.4.1.	Põhilised jäätmeliigid ja nende käitlemine, jäätmeloa vajadus.....	46
6.4.2.	Võimalikud pinnasereostuse allikad, reostuse likvideerimine.....	47
6.5.	Hinnang loodusressursside kasutamise otstarbekusele.....	47
6.5.1.	Põlevkivi kaevandamiskaod.....	47
6.5.2.	Väljapumbatava põhjavee kasutamine.....	48
6.6.	Võimalik mõju kaitsealadele, infrastruktuurile ja lähipiirkonna seisundile.....	48
6.6.1.	Kaitsealad (taimestik ja loomastik).....	48
6.6.2.	Matsaalad, jahimajandus.....	50
6.6.3.	Kinnistute maa väärtus.....	50
6.6.4.	Infrastruktuur.....	52
6.7.	Kohaliku omavalitsuse, keskkonnateenistuse ja teiste asjast huvitatud isikute poolt tõstatatud küsimused.....	52
7.	KESKKONDA MÕJUTAVAD VÕTMETEGURID, NENDE OLULISUS JA ALTERNATIIVSETE TEHNOLOOGILISTE LAHENDUSTE VÕRDLUS.....	54
7.1.	Võrreldavate alternatiivide valik ja keskkonda mõjutavate võtmetegurite määratlemine.....	54
7.2.	Hindamiskriteeriumide valik, nende kaal ja hindamisprotsessi tulemused.....	55
7.3.	Mõjutegurite olulisus ja võimalikud riskid.....	56

8.	NEGATIIVSETE MÕJUDE LEEVENDAMISE VÕIMALUSED JA RAKENDATAVATE MEETMETE EFEKTIIVSUS.....	59
9.	KESKKONNASEISUNDI JÄLGIMINE RAJATAVA KAEVANDUSE PIIRKONNAS, KESKKONNAAUDITEERIMISE VAJADUS.....	61
9.1.	Põhjavee hüdrogeoloogiline ja hüdrokeemiline seire ning selle korraldamine.....	61
9.2.	Pinnavee seire ja selle vajalikkus.....	62
9.3.	Maapinna vibratsiooni jälgimine ja langatuste identifitseerimine.....	63
9.4.	Kaitstavate liikide (s.h metsise) seire.....	63
9.5.	Seireandmete säilitamine ja nendest teavitamine.....	63
9.6.	Keskkonnaauditeerimise vajadus.....	64
10.	ÜLEVAADE PUUDUVAST INFORMATSIOONIST, EBASELGETEST ASJAOLUDEST JA AVALIKKUSE REAGEERINGUTEST.....	65
10.1.	Puuduv informatsioon ja ebaselged asjaolud.....	65
10.2.	Avalikkuse ja huvigruppide reageeringud.....	66
11.	KOKKUVÕTE JA KOONDHINNANG, SOOVITUSED JA ETTEPANEKUD KESKKONNANÕUETE JA –TINGIMUSTE TÄITMISEKS.....	67
12.	KASUTATUD MATERJALID JA DOKUMENDID.....	73
13.	LISAD.....	77
	1. Keskkonnamemorandum	
	2. KMH programm	
	3. KMH programmi avaliku arutelu protokoll, 15.12.2002	
	4. Mäetaguse Vallavalitsuse kiri nr 9-4.8/75, 14.01.2003	
	5. KKM Info- ja tehnokeskus kiri nr 9-5/29, 10.01.2003 (väljavõte EELIS-est)	
	6. AS Eesti Põlevkivi seisukoht (kiri nr EP-TH6-8/226, 03.02.2003)	
	7. OÜ Laanelill kiri 12.02.2003 (metsise elupaikade säilimisest)	
	8. RMK Oandu metskonna kiri nr 12-1/54, 16.02.2003	
	9. Kaart: Mäeeraldise asendiplaan 1 : 100 000	

1. SISU KOKKUVÕTE

Keskkonnamõju hindamise (KMH) objektiks on kavandatav Ojamaa põlevkivikaevandus Ida-Viru maakonnas, Maidla ja Mäetaguse valla territooriumil. Kavandatava kaevanduse rajamise eesmärgiks on VKG AS tütarfirma OÜ VKG Aidu Oil uue projekteeritava õlitehase varustamine rikastamata põlevkiviga, Esialgsete kavade kohaselt paigutatakse õlitehas taotletava mäeeraldise teenindusmaale. Kaevanduse aastatoodanguks on kavandatud maksimaalselt 2500 tuh t põlevkivi, mäeeraldise suurus koos teenindusmaaga on 1817,98 ha, millest teenindusmaa moodustab 49,84 ha.

KMH aruandes hinnatakse keskkonnamõju, mis tekib erinevatele keskkonnaelementidele seoses kaevanduse rajamise ja eksploateerimisega. Käsitletud küsimused on vastavuses Ida-Virumaa keskkonnateenistuse poolt kinnitatud (21.01.2003) keskkonnamõju hindamise programmiga. Töö teostati vastavalt *Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnaauditeerimise seadusele* [30], mis on välja kuulutatud EV Presidendi otsusega nr 849, 27.06.2000. KMH aruanne koosneb 11 peatükist ja lisadest ning vastab oma ülesehituselt EV keskkonnaministri määruses nr 4, 31.01.2002 *Keskkonnamõju hindamise aruandele esitatavad täpsustatud nõuded* [31] toodud juhistele.

KMH käigus vaadeldi keskkonnaalaseid foonitingimusi kavandatava kaevanduse asukohas, analüüsiti objekti rajamisest ja eksploateerimisest tulenevat keskkonnamõju valitud võtmetegurite (kriteeriumide) olulisuse alusel, töötati välja keskkonnaseisundi jälgimise (põhja- ja pinnavee seire, maapinna seisundi ja deformatsiooni kontroll, kaitstava liigi – metsise – seire) põhiseisukohad. Hindamistulemuste kokkuvõtte koos soovitustega on toodud aruande 11. peatükis.

Alternatiivide võimaliku keskkonnamõju analüüsi tulemusena selgitati välja põhilised mõjutegurid, mis võivad esineda rajatavas kaevanduses. Need on järgmised (olulisuse järjekorras):

- ◆veekõrvalduse mõju keila-kukruse ja nabala-rakvere põhjaveekihile ja ümbruskonna majapidamiste veevarustusele;
- ◆mõju maapinna stabiilsusele (langatused) ja maakasutusele sõltuvalt kasutatavast kaevandamisviisist;
- ◆mõju metsade seisundile ja eriti metsise mängu- ja elupaikadele sõltuvalt allmaatööde tehnoloogiast ja pealmaarajatiste paigutamisest mäeeraldisele;
- ◆mäetöödega kaasnevate vahetute ohutegurite mõju (müra, maavõnked, lõhkegaasid ja tolm jt), mis toimivad ainult mäetööde ajal.

Mõjutegurite (kriteeriumide) analüüsi ja põlevkiviressursside kasutamise otstarbekuse põhjal soovitatakse karjääri tööprojektis ette näha:

- ◆ kaitsemeetmed vältimaks põhjavee (lasnamäe-kunda veekihi) reostust kaevanduse veekõrvaldusest;
- ◆ meetmed ümbruskonna majapidamiste veevarustuse tagamiseks keila-kukruse veekihi alanemisel (uute kaevude rajamine sügavamatesse veekihtidesse);
- ◆ mäetehnilistest protsessidest tingitud vahetute tegurite mõju vähendamist alternatiivsete lahenduste baasil, vältimaks (vähendamaks) negatiivset keskkonnamõju metsadele, elamutele, metsise mängu- ja püsielupaikadele, s.h lõhketööde kasutamist optimaalsel määral;
- ◆ olemasolevate Kohtla ja Sompa kaevanduse veekõrvaldussüsteemide ja muude rajatiste kasutamist uue kaevanduse ekspuaterimisel.

2. SISSEJUHATUS

2.1. INFORMATSIOON KESKKONNAMÕJU HINDAMISE OSALISTE KOHTA

Arendajaks on OÜ VKG Aidu Oil (edaspidi *Aidu Oil* või *ettevõtte*), asukoht Jaama 14, 41533 Jõhvi, Ida-Virumaa. Registrikood 10854884. Kontaktisikud Alo Adamson TTÜ Mäeinstituut), tel 06 203 852; 051 74 798, faks 06 203 696; e-post: alo@cc.ttu.ee ja Jaanus Purga (Aidu Oil juhatuse liige), tel 033 24 106, GSM 051 26 400.

Otsustajaks (tegevusloa väljaandjaks) on EV Keskkonnaministeerium (Toompuiestee 24, 15172 Tallinn), e-post: min@ekm.envir.ee.

Keskkonnamõju hindamise programmi kinnitamist ja aruande läbivaatamist teostab täiendavalt Ida-Virumaa Keskkonnateenistus asukohaga Grafovi 21, 20308 Narva. Tel 035 72614, faks 035 61 414, e-post: keskkond@idaviru.envir.ee.

Eksperdina teostas keskkonnamõju hindamist juriidilise isikuna TPÜ Ökoloogia Instituudi Kirde-Eesti osakond (Pargi 15, 41537 Jõhvi, Ida-Virumaa, reg nr 74001050), vastavat tegevuslitsentsi omavate spetsialistide A. Rätsep'a (litsents KMH0087, 28.05.2002), A. Toomik'u (litsents KMH0023, 09.04.2001) ja V. Liblik'u (litsents KMH0022, 09.04.2001) kaudu, lähtudes *Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnaauditeerimise seaduse* [30] §13 lõige 1 nõuetest.

Asjast huvitatud isikute ringi kuuluvad põhiliselt OÜ VKG Aidu Oil ja Viru Keemia Grupp AS spetsialistid ja töötajad, Mäetaguse Vallavalitsus ja valla elanikud, Maidla Vallavalitsus ja valla elanikud, EV Keskkonnaministeerium ja Ida-Virumaa keskkonnateenistus, keskkonnainspeksioon, AS Eesti Põlevkivi, Jõgeva maakonnas asuva Metsakatsejaama spetsialistid.

2.2. KESKKONNAMÕJU HINDAMISE PROTSESSI ALGATAMINE JA AVALIKUSTAMINE

Keskkonnamõju hindamise (KMH) protsessi algatamise baasdokumendiks oli keskkonnamemorandum (lisa 1), mille:

- A-osa täideti ettevõtte Aidu Oil poolt (kontaktisik Alo Adamson, kontaktandmed vt p 2.1). Memorandumi A-osas antakse ülevaade kavandatava tegevuse ulatusest, eesmärkidest ja vajalikest andmetest KMH teostamiseks.
- B-osa täideti keskkonnaministeeriumi poolt ja selles põhjendatakse kavandatava tegevuse KMH algatamise vajadust, lähtudes *Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnaauditeerimise seaduse* [30] §6 lõige 1 ja lõige 2 punkti 26 määratlustest, mille põhjal kavandatav tegevus (allmaakaevandamine suuremal kui 25 ha alal) on olulise keskkonnamõjuga tegevus. Memorandumi B-osa on

alla kirjutatud KKM kantsleri hr Sulev Vare poolt 10.10.2002 (reg nr 13-3-1/6983).

Keskkonnamõju hindamisel lähtuti Ida-Virumaa keskkonnateenistuse poolt kinnitatud KMH programmist (**lisa 2**), mis läbis eelnevalt avaliku arutelu 15.12.2002 Viru Keemia Grupp AS ruumides (vt **lisa 3** – arutelu protokoll).

Aruande koostamisel lähtuti eelpool nimetatud *Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnaauditeerimise seadusest* [30] ja keskkonnaministri määruse nr 4, 31.01.2001 *Keskkonnamõju hindamise aruandele esitatavad täpsustatud nõuded* [31] sätetest.

2.3. KASUTATUD PÕHIDOKUMENDID JA INFOALLIKAD

Keskkonnamõju hindamise teostamisel olid põhilisteks infoallikateks:

- ◆ Keskkonnamemorandum (**lisa 1**).
- ◆ Maavara kaevandamise loa taotlus. Koostatud TTÜ Mäeinstituudi poolt ja alla kirjutatud OÜ VKG Aidu Oil juhatuse liikme hr Jaanus Purga poolt [1].
- ◆ V. Kattai. Eesti põlevkivimaardla varu ümberhindamine seisuga 01.01.1995. Ojamaa uuringuväli, reg nr 94-28/1. Eesti Geoloogiakeskus, 1995, fondi nr 4986 [2].
- ◆ V. Kattai, T. Saadre, L. Savitski. Eesti põlevkivi – geoloogia, ressurss, kaevandamistingimused. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 2000 [3].
- ◆ Tehniline lahendus OÜ VKG Aidu Oil vajaduseks põlevkivi kaevandamise alustamise võimaluste ja kaevandamisest tulenevate keskkonnamõjude hindamiseks Ojamaa põlevkivikaevanduses. Tallinna Tehnikaülikool, Mäeinstituut (dir A. Adamson), 24.01.2003 [4].

Kasutatud dokumentide ja infoallikate täielik loetelu on esitatud käesoleva aruande ptk 12, kusjuures aruande erinevates osades on infoallikate kohta tehtud vastavad viited.

3. PÕLEVKIVIKAEVANDUSE RAJAMISE EESMÄRK JA VAJADUS, VASTAVUS KESKKONNAALASTELE ÕIGUSAKTIDELE JA ARENGUKAVADELE

3.1. KAEVANDUSE RAJAMISE PÕHJUSED, EESMÄRK JA VAJADUS NING SELLEGA KAASNEVAD HÜVED

Viru Keemia Grupp AS poolt vastu võetud põhimõtteline otsus Ojamaa põlevkivikaevanduse rajamiseks Eesti põlevkivimaardla Ojamaa uuringuväljal on tingitud eeskätt majanduslikest teguritest. 2002. a loodud keemiakontserni tütarfirma OÜ VKG Aidu Oil taotleb kaevandamisluuba Ojamaa uuringuväljal selleks, et toota rikastamata põlevkivi (kaevist) projekteeritavale õlitechasele, mis esialgsete kavade kohaselt hakkab paiknema taotletava mäeeraldise teenindusmaal [1].

Oma kaevandus on keemiakontsernile vajalik pikaajalise äriplaani ja Aidu Oil arengukava järgi, mis näeb ette uue põlevkivitöötlemise tehnoloogia kasutuselevõtmist. Uus õlitechas hakkab kasutama keskkonnasõbralikku, nn ATP tehnoloogiat (Kanada), mis eduka realiseerimise korral tõstab tunduvalt põlevkivi vajadust (kuni 2500 tuhat t aastas). Seetõttu on loomulik, et VKG AS on huvitatud oma kaevanduse rajamisest, et garanteerida uue õlitechase toorainega varustatus ja selle stabiilne hind pikemas perspektiivis.

Viru Keemia Grupp AS tegeleb praegu ATP tehnoloogia katsetamisega ja aastatel 2003–2004 on kontserni territooriumil Kohtla-Järvel kavas tööle panna piloottehas. Kui nimetatud katsetusperiood annab loodetud tulemusi, asub OÜ VKG Aidu Oil rajama uut põlevkivitöötlemise tehas kavandatava Ojamaa kaevanduse juurde. Kogu projekt võib osutuda tulukaks tingimusel, kui toodetava õli hind maailmaturul on kõrgem kui 16 USD/bbl ja toormekulu osalus õli tootmishinnas on 55% tasemel [1]. Varuvariandina nähakse ette võimalust müüa põlevkivi küttekivina, esmajoones läänepoolsetele väiketarbijatele.

Ekspertide arvates kujuneb VKG AS-le parim toorainebaas välja süsteemis Aidu karjäär – Ojamaa välja aktiivne tarbevaru – Viru kaevandus, kusjuures Ojamaa välja varude kasutuselevõtt on paratamatu, kui eesmärgiks seatakse põlevkivi tootmine vaadeldavas piirkonnas lähema 20–25 aasta jooksul. Oluline on antud küsimust vaadelda samuti seoses AS-le Eesti Põlevkivi (EP) kuuluva Viru kaevanduse varudega kuni 2008. aastani ja mäetehnoloogilise seisundiga AS EP arengustsenaariumis, mis aitab vastu võtta õige otsuse VKG AS Viru Õlitööstuse võimaliku suureneva põlevkivivajaduse tagamiseks. Üks võimalustest on uue iseseisva kaevanduse rajamine Ojamaa väljale, mille otstarbekust ja vajadust kinnitab ka AS Eesti Põlevkivi seisukoht (**lisa 6**). Pole kahtlust, et Ojamaa välja kasutuselevõtmine mõjutab oluliselt kogu Eesti põlevkivimaardla kasutamist.

3.2. TEGEVUSE VASTAVUS KESKKONNAKAITSEALASTELE ÕIGUSAKTIDELE, OLEMASOLEVATELE PLANEERINGUTELE JA ARENGUKAVADELE

OÜ VKG Aidu Oil tegevus, mis on seotud kavandatava Ojamaa põlevkivikaevanduse rajamisega, vastab *Maapõueseaduse* [32] olulistele nõuetele ja sätetele:

◆ OÜ VKG Aidu Oil on esitanud nõuetekohase maavara kaevandamise loa taotluse [1], vastavalt keskkonnaministri määrusele nr 3, 01.02.1995 *Maavara kaevandamise loa taotlemise ja väljaandmise kord* [33], mille aluseks on *Maapõueseaduse* [32] lõige 2.

◆ Ülalnimetatud kaevandamisloa taotlus [1] on avalikustatud vastavalt *Maapõueseaduse* [32] §27 nõuetele ja sellega oli võimalik tutvuda Mäetaguse ja Maidla Vallavalitsuses ning keskkonnaministeeriumis.

◆ OÜ VKG Aidu Oil omab mäetööde riiklikku tegevuslitsentsi reg nr 59/02, välja antud Tehnilise Järelevalve Inspeksiooni poolt 02.09.2002 kehtivusega 5 aastat.

◆ Eesti Geoloogiakeskuse poolt teostatud Eesti põlevkivimaardla Ojamaa välja põlevkivi varude ümberhindamise (seisuga 01.01.1995) alusel [1, 2] on Eesti Maavarade Komisjoni poolt kinnitatud Ojamaa välja põlevkivi aktiivseks tarbevaruks (plokid I ja II) 61 274 tuh t. Komisjoni protokolliline otsus nr 95-44 on kinnitatud keskkonnaministeeriumi kantsleri poolt 16.10.1995. Protseduuriliselt vastab see keskkonnaministri määrusega nr 29, 22.06.1995 *Maavara geoloogilise uuringu läbiviimise ja maavaravarude kinnitamise kord* [34] ettenähtud sätetele.

Lähtudes ülalöeldust tähendab see, et neid aktiivseid põlevkivivarusid võib pärast keskkonnaministeeriumi poolt kaevandamisloa väljaandmist kaevandama hakata.

Põlevkivikaevanduse rajamine Ojamaa väljale on kooskõlas Ida-Viru maakonnaplaneeringuga [5, lk 10–11], mis ei välista kaevanduse rajamist alale, mis jääb lõuna ja lääne poole praegu töötavatest kaevandustest (Aidu, Viru) ning käesolevaks ajaks suletud kaevandustest (Kohtla, Sompä). Juhitakse tähelepanu võimalikele loodus- ja keskkonnakaitseprobleemidele ning vajadusele arendada sobivaid mäetööde tehnoloogiaid, kuna kaevandamine vaadeldaval alal on võimalik ainult allmaatöödega. Samuti tuleb arvestada kohaliku omavalitsuse (Mäetaguse vald) seisukohti.

Kaevanduse rajamine valitud piirkonda ei ole kajastatud Mäetaguse valla üldplaneeringus (koostatud 1998. a), kuna põlevkivimaardla kui üleriigilise tähtsusega maardla on arvel riigi maavarade registris ja sellepärast ei saa sinna omavalitsuse üldplaneeringut tingimusteta kinnitada (kohaldatakse vajadusel ehituskeeldu maardla territooriumile). Pole kahtlust, et kaevanduse kavandamine ja rajamine Mäetaguse valla territooriumile OÜ VKG Aidu Oil poolt muudab valla territoriaal-majandusliku arengu põhisuundi ning selleks valitud piirkonna

kasutamise juhtfunktsiooni (*Planeerimisseadus* [35]). Ka olemasolev Mäetaguse valla arengukava aastateks 2001–2004 nõuab ilmselt muudatusi pärast kaevandamisloa väljaandmist OÜ VKG Aidu Oil'ile, kuna valla arengukavas ei ole ette nähtud uue kaevanduse rajamist (**lisa 4** – Mäetaguse Vallavalitsuse kiri). Valla seisukoht on, et Ojamaa põlevkivikaevanduse rajamiseks on vajalik taotleda valla üldplaneeringu muutmist.

Uute kaevanduste rajamist ei välista ka *Kütuse- ja energiamajanduse pikaajaline arengukava aastani 2015 (visiooniga 2030)* [21], kui põlevkivi tarbimismaht tulevikus ületab praeguse tarbimismahu (10–11 mln t/a). Prioriteetse tegevusena märgitakse kaevanduste, karjääride, potentsiaalsete uuringuväljade ja kaitsealade optimaalse koosluse arendamist ja saavutamist. AS Eesti Põlevkivi arengukava alusel (vt **lisa 6**) töötab Viru kaevandus 2008. aastani, Aidu karjäär arvestuslikult 2011. aastani. Pärast seda situatsioon muutub, tingides vajaduse uue kaevanduse rajamiseks kavandatava VKG AS uue õlitehase jaoks.

4. KAVANDATAVA PÕLEVKIVIKAEVANDUSE ASUKOHA JA MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS OBJEKTI PIIRKONNAS

4.1. OBJEKTI ASUKOHA KIRJELDUS

4.1.1. Mäeeraldise asukoht, maakasutus ja maaomand

Taotletav mäeeraldis Ojamaa kaevanduse jaoks asub Ida-Viru maakonnas Mäetaguse ja Maidla valla piires, suletud Kohtla kaevanduse väljast lõunas ja suletud Sompka kaevanduse ning töötava Viru kaevanduse väljast läänes. Taotletava mäeeraldise alale jäävad valdavalt riigimetsamaad (RMK Oandu metskond, endine Mäetaguse) ja ka mitmed erakinnistud (vt kaarti töö lõpus – **lisa 8** ja **joon 4.1**). Taotletava mäeeraldise pindala on 1768,14 ha, teenindusmaa pindala – 49,84 ha [1]. Mäeeraldise teenindusmaa on katastritunnuseta riigireservmaa. Enamus mäeeraldise maast on kaetud metsaga, haritavat maad on vähesel määral mäeeraldise kirde- ja kaguosas.

4.1.2. Infrastruktuur ja asustus, võimalikud piirangud ja kaitseala vööndid

Taotletaval mäeeraldisel arvestatav asustus puudub. Teevõrk on hõre, maa-ala läbivad kohati kruusakattega metsateed. Valitud maa-alast lõuna poole jääb Arvila-Tarumaa kohalik maantee (**joon 4.1**). Kagupiirile ja selle vahetusse lähedusse jäävad Ratva ja Arvila küla majapidamised. Nimetatud külades elab kokku 50–55 inimest.

Taotletavast mäeeraldisest lääne poole jääb Linnassaare soo ja Purtse-Ojamaa (Savala) mattunud ürgorg. Mäeeraldisele on rajatud rida kuivendus- ja peakraave, mis suunduvad otse Ojamaa jõkke või viimasesse ka Ratva oja kaudu. Nende hulgas on eriti olulised Ojamaa ja Kiikla peakraav, mida on varem kasutatud väljapumbatava kaevandusvee juhtimiseks Ojamaa jõkke Kohtla ja Sompka kaevanduse (käesoleval ajal suletud) poolt. Nimetatud peakraavid on varustatud ka kaevandusvee settetiikidega. Pinnaveekogusid (järvi) vaadeldaval maa-alal ei ole. Ratva järv jääb taotletava mäeeraldise lõunapiirist ligikaudu 2,8 km kaugusele Ratva rabasse.

Taotletava mäeeraldise piirides ei ole kultuurimälestisi ega muinsuskaitsealasid ja neist tulenevaid kasutamise piiranguid (kitsendusi) maavara kaevandamiseks (kultuuriministeeriumi kiri nr 6-4-10/1865, 04.06.2002 Viru Keemia Grupp AS-le [1]).

Taotletava mäeeraldise lõunaosaga kattub osaliselt Muraka looduskaitseala lahustükk, mis koosneb Arvila sihtkaitsevööndist (s.o kaitseala maa-ala sealsete looduslike ja poollooduslike koosluste säilitamiseks) ja Arvila piiranguvööndist (kaitseala osa, kus kehtivad majandustegevuse kitsendused) (**joon 4.1 ja 4.2**).

Vaadeldavale alale jäävad ka Kiikla ja Arvila metsise mänguasurkonna püsielupaigad (**joon 4.2 ja 4.3**) [6, 7]. Muraka LKA lahustükk ja Arvila metsise püsielupaik moodustavad kokku planeeritava Natura 2000 Muraka loodus- ja linnuhoiuala (**joon 4.2**). Arvutus näitab, et taotletavale mäeeraldisele jäävate looduskaitsete objektide kogupindala moodustab ligikaudu 484,9 ha, mis on ligikaudu 27,4% kogu mäeeraldisest pindalast. Kiikla metsise püsielupaik (362,67 ha) jääb peaaegu täielikult taotletavale mäeeraldisele (**joon 4.3**). Ülalnimetatud kaitsealade kasutamist majanduslikuks tegevuseks sätestab 1994. a vastu võetud *Kaitstavate loodusobjektide seadus* [36].

2003. a kehtestatava Maakonnaplaneeringu teemaplaneeringu *Ida-Virumaa asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused* [43] põhjal asub Ojamaa kaevanduse mäeeraldis täies ulatuses teemaplaneeringuga kavandatava roheline võrgustiku tuumalal, mis nõuab, juhul kui mäetööstuse objekti rajamine on vajalik või vältimatu, detailplaneeringu koostamist rajatiste asukoha valikuks, KMH läbiviimist ja meetmeid negatiivse keskkonnamõju leevendamiseks.

4.2. HINNANG KESKKONNASEISUNDILE (FOONITINGIMUSTELE) KAVANDATAVA OBJEKTI ASUKOHA

4.2.1. Geoloogilised tingimused, teiste maavarade kinnitatud varude olemasolu

Kavandatava Ojamaa kaevandise mäeeraldis asub Eesti põlevkivimaardla keskosas, põhjapiiriks on töötav Aidu karjäär ja suletud Kohtla kaevandus, looduslikuks läänepiiriks on Purtse-Ojamaa mattunud ürgorg, idapiiril töötav Viru kaevandus. Kaevandusvälja looduslikuks lõunapiiriks on kirde-edela suunaline Ahtme tektoonilise rikke vöönd, mis Estonia ja Viru kaevandusväljade vaheliselt piirilt suundub Purtse-Ojamaa ürgoru poole, edelasse. Kaevandatava põlevkivi kihindi põhja lasumissügavus maapinnast on põhjapiiril 30 meetrit, kasvades lõuna suunas 40 meetrini. Kaevandusvälja keskosas sügavus kõigub 35 ja 42 meetri vahel, seega on tegemist keskmise kaevandamissügavusega juba suletud ja töötavates, s.h ka praegu töötavas Viru kaevanduses.

Põlevkivi ja teda katvad lubjakivid kuuluvad keskordoviitsiumi ladestusse. Lubjakivi katavad kvaternaariajastu setted, mille keskmine paksus on kolm meetrit (**joon 4.4**). Setete paksus suureneb mattunud ürgoru lähedal.

Põlevkivi põhilise katendi (aluskivimid) moodustavad lubjakivid, mis sisaldavad alumises osas õhukesi kerogeeni sisaldavaid vahekihte ja ka savikaid vahekihte. Lubjakivikompleksi kogupaksus on 25–36 meetrit, kivimeid läbivad vertikaalsuunalised tektoonilised lõhed. Naaberkaevandusväljadel tehtud uurimuste põhjal võib eeldada analoogset kivimite lõhelisust. Lõhede valdav suund on loodest kagusse, kus lõhede keskmine vahekaugus võib olla 30 meetrit, teine suund – kirdest edelasse, kus lõhed esinevad harvemini ja keskmine oodatav vahekaugus on 130 m [8]. Kirde-edela suunas on võimalik, et esinevad ka karstirikete tsoonid, mis on

mäetöödega fikseeritud naaberväljadel (Viru, Sompa). Karstitsoonide sügavus maapinnast varieerub, võib ulatuda põlevkivikihindini ja sellest allapoole.

Lisaks vertikaalsele lõhevusele läbivad aluskivimeid ka horisontaalsed lõhevuspinnad kihtidevahelistel kontaktidel. Nad on jaotunud väga ebaühtlaselt kogu lubjakivikompleksi ulatuses. Lõhevuspindade vahekaugust (kõrgust) hinnatakse 0,2–5 m piirides [8]. Seega on põlevkivikihindit kattev lubjakivi massiiv tegelikult plokilise iseloomuga. Lõhede paigutusest tulenevad ka plokkide mõõtmed. Ploki keskmine suurus on 130x30x0,2÷5 meetrit. Horisontaalne lõhevus on tunduvalt sagedasem, selline anisotroopne kivimite struktuur põhjustab ka erineva veejuhtivuse vertikaal- ja horisontaalsuundades. Kivimikompleksi ülaosa, 5–10 meetrit on porsunud, kivimid on pehmemad ja rohkem lõhelised. Kompleksi alumine osa on monoliitsem. Kivimite füüsikalisi ja mehaanilisi omadusi on puursüdame abil uuritud Ojamaa kaevandusvälja lõunapiirilt ja läänepoolsetelt naaberaladelt [9]. Teadaolevad andmed on toodud **tabelis 4.1**.

Tabel 4.1. Kivimite füüsikalised ja mehaanilised omadused [9]

Kivim	Mahukaal, t/m ³	Elastsusmoodul, kg/cm ²	Keskmine survetugevus, kg/cm ²
Kattekivim	2,3–2,7	–	540
Lähislagi	2,3–2,6	1,8·10 ⁵	420
Põlevkivikihind			
– põlevkivi	–	1,1÷2,3·10 ⁴	190
– lubjakivi vahekiht	–	1,7÷2,6·10 ⁵	420
Põlevkivikihindi alused lubjakivid	2,5–2,7	–	600

Põlevkivikihindi A–F₁ energeetilised parameetrid on kõrged, võrreldes maardla ülejäänud hõlvamata osaga. Kihindi ülápaksus on 2,6–2,9 m, mäemassi kütteväärtus 8,7–10,5 MJ/kg ja energiatootlus 41–46 GJ/m² [3]. Kaevandusvälja põhjaosas puudub kihindist vahekiht D. Põlevkivikihindi omadused on detailsemalt toodud **tabelis 4.2** eraldi kaevandusvälja kahe osa jaoks – põhjaosa (Ojamaa 1) ja lõunaosa (Ojamaa 2).

Teisi, põlevkiviga kaasnevaid ja kinnitatud maavarasid Ojamaa kaevandusväljal ei leidu.

Tabel 4.2. Põlevkivikihi kvaliteet Ojamaa kaevandusväljal [2]

Kiht	Ojamaa 1 (plokk I)			Ojamaa 2 (plokk II)		
	Paksus, m	Kütteväärtus		Paksus, m	Kütteväärtus	
		kcal/kg	MJ/kg		kcal/kg	MJ/kg
F ₁	0,38	2340	9,8	0,39	2201	9,21
E	0,44	2896	12,1	0,49	2645	11,07
E/D	0	0	0,0	0,08	718	3,01
D	0	0	0,0	0,07	2056	8,61
D/C	0,20	596	2,5	0,27	0	0,00
C	0,57	2926	12,2	0,53	2362	9,89
C/B	0,11	778	3,3	0,09	661	2,77
B	0,54	4340	18,2	0,51	4189	17,54
B/A	0,14	365	1,5	0,16	290	1,21
A'	0,09	1927	8,1	0,10	1853	7,76
A'/A	0,02	602	2,5	0,02	754	3,16
A	0,13	3610	15,1	0,14	3484	14,58

4.2.2. Hüdrogeoloogilised tingimused

Hüdrogeoloogiline situatsioon Ojamaa välja taotletaval mäeeraldisel ja selle ümbruses on tüüpiline Eesti põlevkivimaardla keskosale. Esinevad keila-kukruse (kõikjal), nabala-rakvere (lõunaosas) ja lasnamäe-kunda (põlevkivikihi all) veekihid [3] (vt ka **joon 4.4**).

Hüdrogeoloogiliselt asub kaevandusväli transiidialas, toiteala asub Pandivere kõrgustiku pool ja väljeala Soome lahe ning Narva jõe suunas.

Nabala-rakvere veekiht on õhuke, 8–14 m ja veetase lasub 0,3–6,0 m sügavusel, vesi on valdavalt surveta ja veerohkus väga muutlik. See veekiht on Estonia ja Viru kaevandusse voolava kaevandusvee oluliseks moodustajaks.

Keila-kukruse veekihi paksus on 35–45 m (koos jõhvi-idavere nõrga veepidemega). Alumiseks veepidemeks on uhaku lademe tugevalt savikas ja tihe lubjakivi, mille paksus on 10–15 m. Veetase lasub 1,5–15 m sügavusel, kihi veerohkus on väga muutlik. Selle veekihi vesi võtab vahetult osa kaevandusvee moodustumisest. Taotletava mäeeraldisel ida osas on keila-kukruse veekiht mõjutatud suletud Somp ja Kohtla kaevanduse täitumisest veega ja naabruses paiknevate Viru ja Estonia kaevanduse mäetööde poolt, mis tekitavad alanduslehtri. Viru kaevanduse mõju väljapoole kaevandatud ala ulatub 1,5–2,5 km [3]. Keila-kukruse veekihi hüdrogeoloogilised parameetrid analoogsetes tingimustes töötavas Viru kaevanduses on: erideebit 0,2–1 dm³/s·m, filtratsioonitegur 1–6,5 m/ööp ja veejuhtivustegur 30–130 m²/ööp [3].

Nabala-rakvere ja keila-kukruse veekiht ei oma vaadeldaval alal perspektiivi, seda vähemalt ühisveevarustuses ja farmi kaevuna, samuti on nende veekihtide reostusohtlikkus suur.

Lasnamäe-kunda veekiht jääb põlevkivikihi alla ja on 17–24 m paks. Veekihi põhjavesi on valdavalt survealine, veetaseme lasumissügavus kuni 25 m. Kaevandusala lõunaosa jääb Estonia kaevanduse alanduslehtri piirkonda ja veetase võib paikneda sügavamal. Vettandvate kivimite veerohkus on lasuvate veekihtide omast väiksem. Ültal tuleva reostuse suhtes on lasnamäe-kunda veekiht hästi kaitstud ja selle veekihi eksploateerimine võib kõne alla tulla üksikkaevude rajamisel.

Ülalpool vaadeldud veekihtide vesi on valdavalt $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ -tüüpi, mineraalsusega 0,3–0,6 g/l [3].

Sügavuselt järgmine on ordoviitsiumi-kambriumi veekompleks. Veekompleksi paksus on 11–22 m, mis algab maapinnast 80–105 m sügavuselt. Vesi on survealine, mineraalsusega kuni 0,6 g/l, $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Mg-Ca}$ -tüüpi [3]. Selle veekompleksi põhjavesi otseselt kaevandusvee moodustumises ei osale, kuid ordoviitsiumi veekompleksi veetaseme alanduslehtrite piires (Viru ja Estonia kaevanduse lähikonnas, mis jääb taotletava mäeeraldise kaguossa) liigub põhjaveevool ordoviitsiumi-kambriumi veekompleksist ordoviitsiumi veekompleksi [3]. Ordoviitsiumi-kambriumi veekompleksi põhjavesi on Mäetaguse vallas laialdaselt kasutusel ühisveevarustuses ja farmikaevudena [10].

Maapinnalähedase (kvaternaari) veekihi tase, mis sõltub setete liigist, aastaajast, sademetest ja maapinna reljeefist, on taotletava mäeeraldise alal 0,2–1,7 m sügavusel maapinnast [1]. Vesi on vabapinnaline, mineraalsusega 0,2–0,3 g/l. Pinnasevee voolu suund on veekogude (jões, ojad, kraavid) poole.

4.2.3. Kliimaatilised tingimused

Kliima on vaadeldaval maa-alal mõõdukalt niiske, aasta keskmine õhutemperatuur on +4,1 °C. Talvel võib temperatuur langeda –35...–42 °C-ni, suvel võib õhutemperatuur tõusta +30 °C-ni varjus, vaatluste maksimum on registreeritud +33 °C. Sademeid langeb regioonis aastas keskmiselt 680 mm [11]. Sademete hulk aastatel 1996–2001 oli Jõhvi Meteoroloogiajaama andmetel 744±93 mm/a. Lumikatte püsivus on aastate keskmisena 107 päeva. Sademetehulga kõikumine mõjutab oluliselt sademevee jaotumist kvaternaari vöös pinnaveevooluks ja infiltratsiooniks alumisse ordoviitsiumi veekompleksi.

Oluline tähtsus on ka õhutemperatuuril, eriti perioodidel, kus õhutemperatuur kõigub 0 °C piires, s.t kevadise veesulamise ja sügiskülmade ajal. Miinuskraadide plusskraadideks üleminek on kõige tõenäolisem märtsis (15.03–25.03) ja plussilt miinusele novembris (05.11–15.11).

4.2.4. Pinnase, pinnavee ja välisõhu seisund

Pinnase ja pinnavee seisund vaadeldavas piirkonnas on hea. Jääkreostust ei ole fikseeritud. Ojamaa jõe suunas voolavate suuremate vooluveekogude (Ojamaa ja Kiikla peakraav, Ratva oja, Põllualuse ja Arvila kraav) vee kvaliteeti oluliselt ohustavaid saasteallikaid antud piirkonnas ei ole. Viru kaevandus juhtis aastatel 2000–2001 Ratva oja keskmiselt 4167 tuh m³ kaevandusvett aastas, mille kvaliteet on muutunud sulfaatide, kaltsiumi, magneesiumi ja üldmineraalsuse tõusu arvel. Väljapumbatava kaevandusvee kogus on 25–30% võrra suurenenud pärast Sompka kaevanduse uputamist (2000. a). Kaevandusvesi veekogude elustikule ohtu ei põhjusta.

Sulfaadid ilmuvad kaevandusvette kaevise koostisse kuuluva püriidi (FeS₂) oksüdeerumise tulemusena. Ratva oja veekvaliteet hoitakse veeproovide võtmisega pideva kontrolli all. Kontrolli teostab AS Eesti Põlevkivi keskkonna- ja töökaitse labor.

Ülalmärgitud vooluveekogude hüdroloogiline režiim (vooluhulk ja äravoolumoodul) on olulises sõltuvuses ilmastikutingimustest (sademed).

Välisõhu seisund ja kvaliteet taotletaval mäeeraldisel on normaalne, kuna kohalikud statsionaarsed saasteallikad puuduvad. Kaugemad saasteallikad (elektrijaamad, AS Viru Kaevandus katlamaja jt) mõjutavad õhu kvaliteeti ebaoluliselt.

4.2.5. Maastikulised iseärasused ja tingimused (kõlvikud), kaitsealade ja kaitsealuste loodusväärtuste olemasolu mäeeraldise territooriumil

Taotletava mäeeraldise maapinna reljeef on tasandikuline, väikese tõusuga kagu suunas (50 m-st kuni 58 m-ni üle merepinna) (vt kaarti käesoleva töö lõpus). Kesk- ja lõunaosas esineb ka soostunud alasid, eriti Ratva oja ümbruses. Enamus maast on kaetud metsaga. RMK Oandu metskonna andmetel (**lisa 8**) on 27 kvartalile jääva majandusmetsa ökoloogiline seisund hea, boniteediga põhiliselt piirides I–III. Hoiumetsad hõlmavad 12 kvartalit, kaitsemetsad – 14 kvartalit. Viimased on seotud metsise mängu- ja elupaikadega ning Muraka LKA Arvila sihtkaitsevööndiga. Kõlvikute seisund välja kirde- ja kaguosas on hea.

Looduskaitseregistri EELIS [42] andmete alusel jääb taotletav mäeeraldis osaliselt II kategooria kaitsealuse liigi, metsis – *Tetrao urogallus*, püsielupaikade territooriumile (**lisa 5, joon 4.2 ja 4.3**), samuti Muraka looduskaitseala ja planeeritava Natura 2000 Muraka loodus- ja linnuhoiuala territooriumile (**joon 4.2**, vt ka p 4.1.2).

Keskkonnaministri käskkirjaga nr 799, 07.12.2001 kinnitatud *Metsise kaitsekorralduskava* alusel jagatakse metsise püsielupaik kahte vööndisse [12]:

I vöönd – mängupaik ja selle vahetu ümbrus;

II vöönd – ülejäänud püsielupaik.

I vööndis asub mängimiseks sobiv puistu ja seal on keelatud: majandustegevus, uute teede rajamine, uute kuivendusvõrkude rajamine [12].

II vööndis on väljapoole mängupaika jääv püsielupaik. Seal on keelatud: maavarade ja maa-ainese kaevandamine, maa kasutamine prügi ja heitvee ladustamiskohana; teede, õhuliinide ja muude kommunikatsioonide rajamine; uute kuivendusvõrkude rajamine ja uute ehituste püstitamine [12]. Nimetatud vööndid on näidatud ka **joonistel 4.2 ja 4.3**.

Metsise püsielupaikade inventuuri [7] alusel leiti, et Kiikla metsise püsielupaigas (kogupindala 362,7 ha) loendati 2002. a kevadel 4 mängivat isaslindu, mille alusel kuulub see ala keskmise suurusklassiga mängupaiga hulka. Teostatud inventuuri alusel on see stabiilse suurusega mänguasurkond ja igati sobiv metsisele. Arvila püsielupaigas (kogupindala 499,5 ha, hõlmab kahte I vööndit) loendati kokku 3 mängivat isaslindu, mille põhjal liigitati see ala väikese suurusklassiga mängupaiga hulka, kusjuures esineb tendents langeda arvukuse suunas [7]. Negatiivselt mõjunud majanduslikku tegevust ülalkirjeldatud metsise püsielupaikades pole fikseeritud.

Loodusliku keskkonna seisund Muraka LKA lahustükil, s.o Arvila piiranguvööndis, ja Arvila sihtkaitsevööndis vastab käesoleval ajal täielikult *Kaitstavate loodusobjektide seaduse* [36] nõuetele (§12 ja 13). Andmed sihtkaitsevööndis kasvavate I ja II kategooria kaitsealuste taimeliikide kohta ei kuulu avalikustamisele [36, §21 ja §22]

Muraka LKA lahustüki alune põlevkivi on arvel aktiivse varuna [1]. Kaevandamise loa taotleja (OÜ VKG Aidu Oil) arvates puudub seadusel tuginev alus kaitseala maapõues oleva maavara passiivseks tunnistamiseks. Samal ajal märgib *Kaitstavate loodusobjektide seaduse* [36] §12 lõige 1, et sihtkaitsevööndis asuvaid loodusvarasid ei arvestata tarbimisvarudena. Sama seaduse §13 lõige 4 väidab, et piiranguvööndis kustutatakse loodusvarade tarbimisvarud või viiakse need kaitseeeskirjaga määratud kasutamise piiridesse. Pole kahtlust, et allmaakaevanduse liikumisel ülalkirjeldatud looduskaitseliste objektide alla, tuleb nende puutumatus ja säilitamise tagamiseks ette näha efektiivsed abinõud vastavate mäetööde projektiga.

5. KAVANDATAVA KAEVANDUSE ISELOOMUSTUS, TOOTMISPROTSESSIDE JA VÕIMALIKE ALTERNATIIVIDE KIRJELDUS

5.1. KAEVANDAMISTEHNOLOOGIAD JA KAEVISE TRANSPORT, ALTERNATIIVSED LAHENDUSED

Kaevandusvälja avamiseks vaadeldakse tehnilises lahenduses [4] esialgu kahte võimalikku varianti (joon 5.1):

- ▶ avamine praeguse Aidu karjääri territooriumil asuvalt teenindusmaalt, kuhu planeeritakse rajada ka kavandatav põlevkivitöötlemise tehas, s.o põhjast;
- ▶ avamine praegu töötava Viru kaevanduse läände suunduvate peaveostrekkide kaudu, s.o Ojamaa kaevandusvälja kaguosast.

Kaevandamistehnoloogiatest on Ojamaa kaevandusväljal võimalik kasutada kaevandamisviise, mis on kasutusel olnud või kasutatakse praegu põlevkivikaevandustes. Need on (joon 5.2):

- ▶ kamberkaevandamine, kus tervikutega hoitakse aluskivimeid ja maapinda ülal lõpmatult kaua aega (praegu töötavates Viru ja Estonia kaevanduses);
- ▶ lank- ehk laavakaevandamine aluskivimite langetamisega kaevandatud alasse ja maapinna vajumisega mäetööde järel (Kohtla kaevandus).

Need on kaks põhilist kaevandamisviisi, mis kujutavad teineteise suhtes alternatiive, ka keskkonnamõjust lähtuvalt. Mõlemal juhul võib kasutada, olenevalt keskkonnakaitselisest ja majanduslikust otstarbekusest, järgmisi mäetehnilisi protsesse:

- ▶ Põlevkivi purustamine kas puur- ja lõhketöödega või mehaanilisel teel, s.t kombainidega.
- ▶ Kaevandatud ala "tühjaks jätmine" või selle täitmine (kasvõi osaliselt) inertse materjaliga. Viimane on võimalik, kui on saadaval küllaldases koguses inertset ja ohutut täitematerjali.

Põlevkivi koristustöödele eelneb kõigepealt põlevkivikihi avamine ja koristustööde ettevalmistamine. Ka selleks otstarbeks võib kaeveõõnte läbindamine toimuda kas kombainidega kivimite mehaanilise purustamise teel või puur- ja lõhketööde abil. Iga üksik mäetehniline protsess omab majanduslikke, tehnilisi ja keskkonnakaitselisi eeliseid ning puudusi.

Tabel 5.1. Ülevaade võimalikest kasutatavatest kaevandamise tehnoloogilistest variantidest Ojamaa kaevandusväljal

Kaevandamisviis ja põhilised tehnoloogilised protsessid	Laekäitlus	Kaevise kaod, %	Vahetu mõju maapinnale	Kaevandamisjärgne aluskivimite ja maapinna seisund
1	2	3	4	5
1. Kamberkaevandamine, kombainiga	laekivimid tervikutel, nn igavene ülalhoidmine	25–30	puudub	deformatsioonid minimaalsed (15–20 mm), kivimid püsivad
2. Kamberkaevandamine, lõhketöödega	laekivimid tervikutel, nn igavene ülalhoidmine	25–30	maavõnked	deformatsioonid minimaalsed (15–20 mm), kivimid püsivad
3. Kamberkaevandamine kaevandatud ala täitmisega				
3.1. kombainiga	laekivimid tervikutel	<< 25 (prognoos)	puudub	deformatsioonid minimaalsed
3.2. lõhketöödega	laekivimid tervikutel	<< 25 (prognoos)	maavõnked	(15–20 mm), kivimid püsivad
4. Lankkaevandamine kombainidega (ilma laavadevaheliste tervikuteta)	laekivimid vajuvad kaevandatud alasse	5	intensiivsed deformatsioonid, vajumine	stabiliseerunud, laineline, sulglohkudega, sügavus 1,8–2 m, nõlvakalle 8–12 kraadi
5. Avamis- ja ettevalmistuskaevanduste läbindamine				
5.1. kombainidega	laekivimid püsivad	–	puudub	stabiilne *
5.2. lõhketöödega	laekivimid püsivad	–	maavõnked	stabiilne

* Avaldub koosmõjus laavadega lankkaevandamisel.

Tabelis 5.1 on toodud ülevaade võimalikest tehnoloogilistest variantidest, mida saaks kasutada Ojamaa kaevandusväljal. Kõikide tehnoloogiliste variantide puhul eeldatakse, et põlevkivikihindist väljatakse kihid A–F₁ koos lubjakivi vahekihtidega (vt **tabel 4.2**), mis teeb keskmiseks väljamispaksuseks 2,62 m kaevandusvälja põhjaosas ja 2,85 m lõunaosas.

Kaevis transport ja ladustamine

Eelpool nimetatud kahe võimaliku (alternatiivse) avamisvariandi puhul toimub kogu kaevis transport allmaakaeveõntes. Kaevis transporditakse praegu töötava Aidu karjääri territooriumile rajatava purustus-sorteerimiskompleksi (PSK) punkritesse ja ladudesse, kuhu planeeritakse ka tulevast põlevkivitöötlemise tehast (ATP protsessor). Allmaakaeveõntes võib kaevis transport toimuda kas konveierite või raudtee kasutamise. Kaevanduse avamise käigus kasutatakse kaevis veoks autotransporti [4]. Raudtee kasutamise osas puudub siiski veel lõplik selgus.

Kaevandusest tuleva kaevis tükkisus on 0–300 mm, mis maapealses PSK-s peenendatakse klassini 0–12 mm kahes astmes hammasvaltspurustites koos kontrollsõelumisega. Purustuskompleks töötab suletud süsteemis koos tolmukaitseadmetega. Sõelutud põlevkivi ladustatakse toormelattu koonusesse, mille põhjast suunatakse konveieriga ATP protsessorisse. Konveierid on kinnised, tolmukaitsetega. Kuna põlevkivi rikastamist ei toimu, siis PSK-s puudub ka kaevandamisjääkide ladu.

5.2. VEEKÕRVALDUSSÜSTEEMID JA KAEVANDUSVEE PUHASTAMISE KORRALDAMINE

Rajatava kaevanduse veekõrvaldussüsteem koosneb järgmistest elementidest:

- ▶ Maa-alused veekraavid, mis tööetest läbi strekkide suubuvad maa-aluste pumbakambrite pumplatessse. Seal asuvad kogumisbasseinid ja kaevandusvee pumbad, mis pumpavad vee maapealsetesse kraavidesse.
- ▶ Vee maa peale juhtimise seadmestik (šurfid või puuraugud, torustik).
- ▶ Maapealsed veekraavid vee juhtimiseks looduslikku veekokku (Ratva oja ja Ojamaa jõgi). Kasutatakse olemasolevaid veekraave, mis olid rajatud praeguseks suletud Somp ja töötava Viru kaevanduse jaoks (**joon 5.1**).

Kaevandusvee puhastamine hõljuvainetest toimub kahes järgus. Esimene, mehaaniliste osakeste settimine, toimub maa-aluste pumplate kogumisbasseinides enne kaevandusvee pumpamist maapealsetesse kraavidesse. Teine ehk lõplik settimine toimub juba settebasseinis, kuhu vesi suunatakse maapealse kraavi

kaudu. Selleks kasutatakse olemasolevat settebasseini Kiikla või Ojamaa peakraavil (vt **joon 5.1**).

Kavandatav süsteem on ratsionaalne ja tagab kaevandusvee efektiivse puhastamise hõljuvainetest.

5.3. VAJALIKUD PEALMAARAJATISED, VENTILATSIOONISÜSTEEMID JA SÜVISRAJATISED

Kaevanduse põhilised maapealsed rajatised, nagu administratiivhoone, tösteseadeldised, laadimis- ja purustusseadmed, laod ja remonditöökojad asuvad mäeeraldise teenindusmaal (**joon 5.3**), s.o väljaspool kavandatavat kaevandusvälja, Aidu karjääri territooriumil. Seal paiknevad ka olulisemad süvisrajatised, vertikaalsed ja kaldkaeveõõned maapinnalt kuni põlevkivikihini (šahtid, šurfid ja puuraugud).

Kaevandusväljal asuvad maapealsed rajatised on seotud mäetööde elektrivarustuse, allmaakaeveõõnte tuulutuse ja veekõrvaldusega.

Mäemasinate elektrivarustuseks vajalikud kaablid ja transformaatorid paigutatakse allmaakaeveõõntesse. Seega transformaatorihoooneid maa peale ei rajata. Paiguti võib tekkida vajadus rajada puurauke elektrikaablite maa-alla viimiseks, milleks kasutatakse olemasolevaid teid ja metsasihte, häirides minimaalselt keskkonda [4].

Kaevandusvälja tuulutamiseks on kavandatud imevat süsteemi. Tuulutussüsteem töötab ühe teatud kaevandusvälja osa (jaoskonna) jaoks selliselt: ventilaator imeb kaevandusest välja läbitöötatud õhku (koos võimalike lõhkegaasidega), samal ajal tungib tekkiva depressiooni tõttu värske õhk vastavate ventilatsioonipuuraugude kaudu kaevandusse. Ventilaatorid paigutatakse tuulutussurfide allmaakäikudesse, et vähendada müra ja maapealsete ehitiste rajamise vajadusi. Värske õhu šurfid püütakse paigutada nii, et nende rajamisega häirida minimaalselt maapealset keskkonda ja elu.

Kaevandusest väljaimetav õhk on kõrge niiskusesisaldusega, sisaldab ka diiselmootorite heitgaase ja lõhkeainete plahvatusprodukte, kui vastavas jaoskonnas tehakse lõhketöid. Lõhkegaasid liituvad kaevandusõhuga lühiajaliselt, 15–30 minutiks, vahetult peale lõhketööde toimumist.

5.4. MÄETÖÖDEST TINGITUD KESKKONNAMUUTUSED JA MÕJUTATAVAD KESKKONNAELEMENID

Mäetöödest tingitud muutused keskkonnas on mitmesuguse iseloomu ja toimega: nii lühiajalised ja taastuva iseloomuga kui ka pikaajalise mõjuga ja taastumatud. Osa mõjutustest sõltub kasutatavatest tehnoloogilistest protsessidest, teine osa tuleneb aga kaevanduses toimivate tegevuste koosmõjust (mõjude summeerumine).

Muutused sõltuvalt võimalikest kasutatavatest kaevandamisviisidest

Pikaajalised ja pöördumatud:

- ▶ aluskivimite struktuuri muutused põlevkivikihi läheduses kaevandatud alas;
- ▶ deformatsioonid ja suurenenud lõhelisus aluskivimis;
- ▶ maapinna vajumised ja varingud ning nende poolt tekitatud keskkonnamõju (veerežiimi võimalikud muutused metsa- ja kaitsealadele, mõju maakasutusele jt).

Lühiajalised:

- ▶ lõhketöödest põhjustatud maavõnked, millised võivad ohustada rajatise maa peal ja maa all, samuti häirida kaitsealuste loomaliikide (metsis) elutegevust kehtestatud kaitsevööndites.

Muutused tulenevalt üldisest kaevandustööde koosmõjust

- ▶ süvisrajatised ja nende põhjustatud kivimite filtratsiooniomaduste muutused (pikaajalised);
- ▶ põhjavee taseme alanemine ja depressiooni (alanduslehtri) säilimine kogu kaevandamisperioodi jooksul (taastub peale kaevanduse sulgemist), mis mõjutab kohalikku veevarustust;
- ▶ tolmu ja lõhkegaaside sattumine välisõhku ja levi ümbruskonnas;
- ▶ tegevused süvisrajatiste rajamisel (puurimistööd, juurdepääsuteed jne), mis võivad mõjuda häirivalt kaitsealuste liikide elutegevusele;
- ▶ hüdroloogilise režiimi muutused veekogudes (Ojamaa jõgi, Ratva oja) seoses väljapumbatava kaevandusveega.

6. KAEVANDUSE RAJAMISEST JA EKSPLUATEERIMISEST TULENEV KESKKONNAMÕJU, SELLE ULATUSE HINDAMINE JA PROGNOOS

6.1. MÕJU VEEKESKKONNALE JA KOHALIKULE VEEVARUSTUSELE

6.1.1. Mõju pinna- ja põhjavee seisundile, mõju ulatus ja iseloom, vee erikasutusloa vajadus

Ojamaa allmaakaevanduse rajamine avaldab olulist kompleksset mõju piirkonna pinnaveevoolude (jõgede) hüdroloogilisele režiimile ja maapõue hüdrogeoloogilisele keskkonnale.

Mõju pinnaveele

Mõju pinnaveele on eelkõige tingitud kaevandusvee väljapumpamise vajadusest, kuna põlevkivikaevandamise käigus tungitakse keila-kukruse lademe veekihtidesse, neid eelnevalt kuivendades. Väljapumbatava vee kogus oleneb suurel määral aasta sademete hulgast ja mäetööde sügavusest kaeveväljal.

Võttes arvesse taotletava mäeeraldise asendit vaadeldavas piirkonnas suletud Sompka kaevanduse ja töötava Viru kaevanduse suhtes, võib kinnitada, et:

- ▶ Väljapumbatav kaevandusvesi tuleb paratamatult juhtida Ojamaa jõkke, kasutades selleks juba olemasolevaid Ojamaa ja Kiikla peakraavi ning Ratva oja. Vee puhastamiseks (selitamiseks) saab kasutada Kiikla ja Ojamaa peakraavil asuvaid settetiike või rajades selleks ka uusi (kaevevälja lõunaosas).
- ▶ Keemiliselt koostiselt hakkab väljapumbatava kaevandusvee koostis erinema looduslikust: mineraalsus kasvab 2–3 korda sulfaatide, kaltsiumi ja magneesiumi sisalduse suurenemise tõttu, tingituna kaevisse koosseisu kuuluvate sulfiidide (püriidi) hapendumisest. Analoogselt Sompka ja Viru kaevandusele võib kaevandusvee keemilist koostist iseloomustada järgmiste näitajatega: pH – 7,8–8,3 piires; sulfaatide sisaldus – 475 ± 30 mg/l; üldkaredus – $13,7 \pm 1,7$ mgekv/l; üldleelisus – $53 \pm 0,4$ mgekv/l. Reostust naftasaadustega ja lenduvate fenoolidega praktiliselt ei esine [13]. Hõljuvainete sisaldus pärast settetiike on vahemikus 8–12 mg/l.
- ▶ Väljapumbatav kaevandusvesi mõjutab küll Ojamaa jõe ja Ratva oja hüdroloogilist režiimi (vooluhulk), kuid veekogude elustikule ohtu ei põhjusta. Pärast kaevanduse avamisperioodi lõppu, kui väljapumbatava kaevandusvee kogus ei ole enam seoses mäetööde ulatusega, tuleb iga tonni toodetud põlevkivi kohta välja pumbata vähemalt 15–20 m³ põhjavett, kusjuures aastaaegadest tingitud

ebaühtluskoeffitsient jääb vahemikku 5–9 [3]. Ojamaa jõkke tuleb suunata keskmiselt vähemalt 60–85 tuh m³ kaevandusvett ööpäevas sõltuvalt ilmastikutingimustest (kaevanduse 8.–10. tööaastal), arvestades olemasolevate andmetega kaevanduste vee-eemalduse kohta [14].

- Küllalt oluline osa kaevandusvee moodustumisel on nn sekundaarsel juurdevoolul ehk väljapumbatud vee infiltreerumisel äravoolukraavidest tagasi kaevandusse. Sekundaarse juurdevoolu osakaal vaadeldaval kaevandusväljal on ligikaudu 15–20% [3].

Kaevandusvee ja selles sisalduvate komponentide (sulfaadid, kloriidid, hõljuvained, BHT₇, üldlämmastik, üldfosfor jne) juhtimiseks Ojamaa jõkke ja Ratva oja on tingimata vajalik vee-erikasutusluba.

Mõju põhjaveele

Mõju põhjaveele avaldub eelkõige selles, et kaevanduskäikude kuivendamise käigus tootsa kihi põhjani kujuneb ja areneb keila-kukruse veekihi põhjaveetaseme alanduslehter, mille raadius kasvab sõltuvalt kaevandustööde edasiliikumisest kaevanduses. Samuti mõjutatakse nabala-rakvere ja lasnamäe-kunda veekihti, sõltuvalt aktiivsete mäetööde paiknemisest ja tehnoloogiast taotletaval mäeeraldisel

Nabala-rakvere veekihi jõuab põhjavesi kaevandusse läbi allpool asuva oandu suhtelise veepideme (kaevanduse lõunapoolses osas), samuti lokaalsete rikete või tehniliste puuraukude ja ventilatsioonišurfide kaudu. Lamavast lasnamäe-kunda veekihi liigub põhjavesi tõusva vooluna läbi tektooniliste rikete ja jõuab kaevanduse veekraavidesse, mis võidakse rajada uhaku lademe vett vähe läbilaskvatesse kihtidesse.

Sõltuvalt mäetööde ulatusest ja arengust taotletaval mäeeraldisel, võib Ojamaa allmaakaevanduse ekspuaterimise tulemusel välja kujuneda järgmine hüdroteoloogiline situatsioon [3]:

- Kaevälja põhjapoolses osas, kus keila-kukruse veekiht on maapinnalt esimene, ulatub veeärastuse mõju 1,5–2,5 km raadiuses väljapoole läbitöötatud ala piiri, jõudes seega ka Ojamaa külani.

- Kaevälja lõunaosas kujuneb keila-kukruse veekihi alanduslehtri raadiuseks vähemalt 3–4 km, mis tähendab, et selle mõjusfääri võib jääda ka Tarumaa küla. See alanduslehter mõjutab kindlasti Ratva ja Arvila küla hüdroteoloogilisi tingimusi, mis on juba käesoleval ajal negatiivselt mõjutatud töötavate Viru ja Estonia kaevanduse poolt.

- Alanduslehter nabala-rakvere veekihi kaevälja lõunaosas ulatub maksimaalselt 0,5–1,0 km kaugusele läbitöötatud ala piirist. Kui vältida kaevandamisel

maksimaalselt uhaku veepideme rikkumist, on veeärastuse mõju lasnamäe-kunda veekihile vaadeldaval kaeveväljal minimaalne. Kui aga uhaku lademes esineb karstinähtusi, on võimalikud ka kõrvalekalded.

► Kujuneva alanduslehtri mõju läbi Purtse-Ojamaa ürgoru ei ulatu, kuna selle sügavus ulatub 30–40 m-ni, laius aga 0,5–0,8 km-ni [3]. Alanduslehtri nihkumise kiirus ürgoru suunas sõltub kaevandamisviisist ja ei ole praegu täpselt prognoositav.

Seega võib kinnitada, et põlevkivi allmaakaevandamine taotletaval mäeeraldisel avaldab olulist mõju keila-kukruse põhjaveekihi hüdrogeoloogilisele seisundile, mis laieneb ka lasnamäe-kunda veekihile ja mäeeraldisel lõunaosas lisaks samuti nabala-rakvere veekihile [15]. Kõike seda tuleb arvestada piirkonna elanike ja majapidamiste veevarustuse tagamisel.

8–10 aasta pärast, kui kaevandusvee juurdevool ei ole enam olulises seoses mäetööde ulatusega ja sõltub peamiselt aasta ilmastikutingimustest, on vajalik läbi viia põhjaveetasemete ja veekihtide alanduslehtrite kujunemise matemaatiline modelleerimine, lähtudes vettandvate kivimite (O_2kl-kk , O_2nb-rk , O_2ls-kn) põhilistest parameetritest (filtratsioonikoefitsient, veejuhtivuskoeffitsient).

6.1.2. Mõju kohalikule veevarustusele

Põlevkivikaevandamine taotletaval mäeeraldisel kutsub esile traditsioonilise veevarustuse halvenemise, seoses keila-kukruse ja nabala-rakvere veekihi veetaseme alanemisega (alanduslehtri tekkimisega). Eelkõige satuvad ohtu madalad salvkaevud ja väikese sügavusega puurkaevud, mis tarbivad keila-kukruse ja nabala-rakvere veekihi vett. Niisugused kaevud asuvad Ojamaa ja Tarumaa külas. Allmaatööde pideval liikumisel lääne ja lõuna suunas võivad need veekaevud 10–12-ndaks aastaks hoopis kuivada. Veekaevud, mis on puuritud lasnamäe-kunda veekihti, on vähem ohustatud kujuneva alanduslehtri poolt.

Ümbruskonna talude ja majapidamiste kaevude kuivamisel tuleb arendajal taastada veekasutus uute kaevude puurimise teel sügavamal asuvasse veekihtidesse (lasnamäe-kunda, ordoviitsiumi-kambriumi), lähtudes kehtivate õigusaktide nõuetest. Maapõueseaduse [32] §56 kohaselt on kaevandamisloa valdaja kohustatud täielikult hüvitama kõik maavara kaevandamisega tekitatud kahjud, olenemata sellest, kas töid tehti kahjustatud maa-alal või selle naabruses ja kas kahju tekkimist võis ette näha või mitte. Veevarustusele tekitatud kahju hüvitamist nähakse ette ka Veeseaduse [37] §39¹ kohaselt, mis nõuab, et põhjaveekihi kahjustamisel on juriidilised isikud kohustatud kõrvaldama tekitatud kahjustuse.

Seoses põlevkivikaevandamisega Viru ja Estonia kaevanduses on veevarustus Ratva ja Arvila külas juba aastaid häiritud [10]. Ratva külasse on rajatud AS Eesti Põlevkivi poolt sügav puurkaev tootlikkusega 170 m³/ööp koos 1360 m pikkuse

veevarustrassiga, mis varustab veega vähemalt 35 inimest [10]. Sõltuvalt veetarbimisest on teatud juhtudel otstarbekam rajada individuaalne puurkaev.

Kuigi lasnamäe-kunda veekihti puuritud kaevudele kavandatav allmaakaevandamine olulist mõju ei avalda, võib uhaku veepideme kahjustamisel toimuda siiski mõningane veetaseme langus sellesse veekihti puuritud kaevudes (1,0–1,5 m võrra). Enne suuremate mäetööde algust on vajalik fikseerida veetase lähipiirkonna madalamates kaevudes, näiteks Ojamaa külas. Mäetööde jõudmisel taotletava mäeeraldise lõunaossa ka Tarumaa külas.

6.1.3. Hüdrogeoloogiline seos naaberkaevandustega

Taotletavast mäeeraldisest põhja poole jäävad töötav Aidu karjäär ja suletud Kohtla kaevandus. Lääne poole jääb suletud Sompka kaevandus ja töötav Viru kaevandus. Lõunasse jääb töötava Estonia kaevanduse kaeveväli.

Endised Sompka ja Kohtla kaevandus on juba suures osas täitunud veega, moodustades omamoodi maa-aluseid veehoidlaid. Veetase nendes on eri kõrgusel, seetõttu on vee liikumine läbi kaevandustevaheliste tervikute tulevikus üsna tõenäoline ja ei ole praegugi välistatud [14]. Seda asjaolu tuleb kindlasti silmas pidada mäetööde arendamisel taotletaval mäeeraldisel koos veekõrvalduse korraldamisega. Pole kahtlust, et hüdrogeoloogiline seos uputatud Sompka ja Kohtla kaevandusega on paratamatu ning võib teatud määral põhjustada üsna suurte veekoguste väljapumpamise vajadust kavandatava Ojamaa allmaakaevanduse kaudu. Esialgu leevendab seda olukorda töötava Viru kaevanduse veekõrvaldus. Veekihtide alanduslehtrite hüdrodünaamilise modelleerimise käigus tuleb ülalmainitud situatsiooni kindlasti arvestada.

6.2. TOOTMISPROTSESSIDEST TINGITUD SPETSIIFILINE KESKKONNAMÕJU JA SELLE ULATUS

6.2.1. Maavõngete mõju lõhketööde kasutamisel

6.2.1.1. Looduslikud lähtetingimused

Lõhketöid teostatakse põlevkivikihis, mis paikneb kaevandusvälja põhjaosas 30 m sügavusel, kaevandusvälja keskel 36–37 m sügavusel ja lõunaosas 40 m sügavusel. Lõhatava põlevkivikihi katendiks on lubjakivi õhukeste savikate põlevkivi ja mergli vahekihtidega. Lubjakivi on kihistunud horisontaalsete lõhevuspindadega ja vertikaalsete tektooniliste lõhedega, valdavalt loode- ja kirdesuunalistega. Lubjakivi katab keskmiselt 3–4 m paksusega kvaternaarisetete kiht (liiv, moreen, huumuskiht).

Looduslikes tingimustes põlevkivikihti kattev põhjaveekiht (keila-kukruse) ulatub kvaternaariseteteni. Kui kaevandus alustab tööd, siis veekõrvalduse mõjul veekihi

tase kaeveõõnte kohal alaneb, kaevandatud ala kohal rohkem, perifeerses osas vähem (depressioonilehter). Lõhketööd toimuvad tavaliselt kaevandatud ala perifeerses osas, kus võib eeldada põlevkivi katvate kivimite osalist veega täitumust. Töötavate kaevanduste puhul on seda hinnatud 40–60% piires.

6.2.1.2. Lõhketööd

Lõhketööde parameetrite hindamisel lähtuti praegu kaevandustes kasutusel olevatest lõhkeainetest, lõhketööde projektidest ja lõhkamismeetoditest.

Lõhkeaineks kasutatakse nobeliiti, mille erikulu on $\sim 0,5 \text{ kg/m}^3$. Lõhkeaine on pakendatud padrunitesse (. 30 mm, pikkus 300 mm). Puuritavad lõhkeaugud on 2–2,5 m pikad, aukude läbimõõt $\sim 40 \text{ mm}$.

Ühte lõhkeauku paigaldatakse 3 padrunit ehk kokku 0,9 kg lõhkeainet. Lõhkamine toimub elektriliste viidetonaatoritega. Ühte viitegruppi ühendatakse mitu lõhkeauku, et saada kvaliteetset tulemust. Tehnoloogiliselt minimaalne viitegrupp koosneb kuuest lõhkeaugust, s.o 5,4 kg. Maksimaalne viitegrupp kõigub suurtes piirides, alates 16 kuni 27 kg-ni (suurus sõltub sellest, mitu tööt lõhatakse korraga). Viitegruppide suurust on võimalik vähendada, kui vähendada korraga lõhatavate tööete arvu (näiteks kambrite eed).

6.2.1.3. Maavõngete mõju prognoosimine

Maavõngete mõju keskkonnale hinnatakse võnkekiirusega, mis mõjutab ohustatud või tundlikku objekti. Mida suurem on lõhkelaengu mass ja lähemal ohustatud objekt, seda suurem on objektile mõjuvate maavõngete kiirus.

Võnkekiiruse, laengusuuruse ja kauguse vaheline seos tehakse kindlaks vahetute mõõtmistega töötavas kaevanduses. Kuna rajatava Ojamaa kaevanduse jaoks vastavad andmed puuduvad, siis kasutati mõju hindamisel siin mõõtmistulemusi, mis on saadud töötavates kaevandustes lähedastes geoloogilistes tingimustes: põhilise analoogia määrab kattekivimite struktuur ja omadused, põlevkivi lasumissügavus ja ka hüdrogeoloogilised tingimused. Sellest lähtudes sobivad antud juhul töötava Viru kaevanduse ja suletud Tammiku ning Ahtme kaevanduse geoloogilised tingimused.

Nimetatud kaevandustes on teostatud maavõngete kiiruse mõõtmisi mitmesuguste laengusuuruste ja mõõtekauguste puhul. Et erinevatel tingimustel teostatud mõõtmistulemusi teha võrreldavaks, kasutatakse nn taandatud kauguse ($d_s, \text{m} \cdot \text{kg}^{-0,5}$) mõistet [16]:

$$d_s = \frac{d}{\sqrt{Q}},$$

kus d – mõõtekaugus, m;

Q – korruga lõhatud lõhkelaengu mass, kg.

Lõhketöödest põhjustatud maavõngete intensiivsust on mõõdetud vahetult Ojamaa kaevvälja kaguosa naabruses, s.o töötava Viru kaevandusvälja lääneosas, kus kattekiivid (aluskiivid) on analoogse geoloogilise ehitusega [17].

Erinevuseks Viru kaevandusväljal on sealne suurem kaevandamissügavus, kuna mõõtmised toimusid kohas, kus kaevandamissügavus oli 45 meetrit. Ojamaa kaevvälja kaguosas, kus asuvad mõjutatavad elamud, samuti ka kaevvälja keskosas (metsiste püsielupaigad), on kaevandamissügavus keskmiselt 37 m. Lõhkamissügavuse vähenedes intensiivistuvad maavõnked maapinnal, kui laengusuured ja objekti kaugus jäävad samaks. Lõhkamissügavuse mõju on uuritud töös [18], mille alusel saab eeldada, et maavõngete intensiivsus 37-meetrisel lõhkamissügavusel kasvab 1,30 kuni 1,45 korda, kui taandatud kaugused on vastavalt 20 ja 40 m·kg^{-0,5}.

Joonisel 6.1 on toodud esialgsed mõõtmiste tulemused, A – statistiliselt keskmine regressiooni graafik ja B – statistiline ülemine 95%-line usalduspiir, mis on aluseks ohutute laengusuuruste määramisel. Sügavuse vähenedes 37 m-ni saab vastavalt tööle [18] ülemiseks statistiliseks usalduspiiriks joon C–C. Selle alusel arvutatavad tulemused omavad statistilist ohutusvaru, s.o üksikute tippvõnkekiiruste suured jäävad joone C–C alla. **Joonisel 6.1** toodud joone C–C järgi on arvutatud maksimaalsed oodatavad võnkekiirused, sõltuvalt laengu suurusest ja ohustatud objekti horisontaalkaugusest maapinnal (**tabel 6.1**). Kuna lähteandmed Viru kaevandusest [17] on saadud olukorras, kus põhjaveega täitumus aluskivimeis oli 50%, siis selle teguri mõju on arvestatud ka **tabelis 6.1**.

6.2.1.4. Ehitistele lubatavad maksimaalsed võnkekiirused

Maksimaalsed ehitistele ja muudele objektidele lubatavad võnkekiirused on normeeritud *Lõhkematerjali valmistamise, hoidmise ja kasutamise ohutuseeskirja* järgi [19] sõltuvalt rajatise aluspinnasest, konstruktsioonist ja materjalist. **Tabelis 6.2** on toodud lubatavad võnkekiirused lõhkamissügavusele 37 m, sealjuures on arvestatud aluspinnase ehitust ohustatud objektide piirkonnas Ojamaa kaevväljal.

Kõige sagedamini on elamud ehitatud puidust ja/või kasutatud kergbetoon detaile. Lähtudes nendest tingimustest on **tabelis 6.1** toodud tundlikkuse lävid kergbetoonelamute, puitelamute ja kaevude puhul.

Lõhketööde ohutsoonid Ojamaa kaevandusvälja idaosas asuvatele elamutele, töötava Viru kaevanduse lähedal, kui lõhkamisel kasutatakse laengusuurusi 6 kg (tõenäoliselt minimaalselt võimalik) ja 20 kg (optimaalne suurus), on toodud **joonisel 6.2.**

Tabel 6.1. Maksimaalsed oodatavad võnkekiirused lõhkamissügavusel 37 meetrit, aluskivimite põhjaveega täitumus 50%

Lõhke- laengu (viite grupi) mass, kg	Maksimaalne oodatav võnkekiirus, mm/s							Tund- likkuse lävi *
	Lõhkamiskaugused ohustatud objektist horisontaalprojektsioonis, m							
	0 m (epi- tcenter)	30 m	50 m	60 m	80 m	100 m	150 m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,2	14 mm/s	7	3,5					
1,8	20	10,5	6	4,5				
2,4	30	17	9	6	4			
3,6	50	26	14	9	6	4		
4,5	80	40	16	12	8	5	2,5	
6,0	100	50	26	18	11	7	3	
9,0	–	95	45	30	18	10	5	
12,0	–	110	70	50	26	16	6	
15,0	–	–	90	60	30	20	8	kerg- betoon- elamu
20,0	–	–	–	100	50	30	11	puit- hoone
25,0	–	–	–	110	90	40	16	
								kaev

* Objektide tundlikkuse lävi võnkekiiruste suhtes on näidatud värviliste joontega.

Tabel 6.2. Ehitistele lubatavad maksimaalsed võnkekiirused lõhkamissügavusel 37 meetrit

Ohustatud objekt	Objekti kaugus lõhkelaengust, m		Rajatise alune pinnas	Lubatav võnkekiirus V_1 , cm/s	Parandustegur olenevalt ehitise liigist, F_k	Ehitisele lubatav maksimaalne võnkekiirus, V_{maks}	
	horisontaalne	diagonaalne				cm/s	mm/s
1. Kergbetoonplokkidest hoone	0	37	liiv, pehme moreen	1,3	0,75	0,98	9,8
	30	42		1,3		0,98	9,8
	50	58		1,1		0,82	8,2
	60	67		1,1		0,82	8,2
	80	85		1,0		0,75	7,5
	100	104		1,0		0,75	7,5
	150	152		1,0		0,75	7,5
2. Tellisahoone	0	37	liiv, pehme moreen	1,3	1,00	1,3	13
	30	42		1,3		1,3	13
	50	58		1,1		1,1	11
	60	67		1,1		1,1	11
	80	85		1,0		1,0	10
	100	104		1,0		1,0	10
	150	152		1,0		1,0	10
3. Puitahoone	0	37	liiv, pehme moreen	1,3	1,20	1,56	15,6
	30	42		1,3		1,56	15,6
	50	58		1,1		1,32	13,2
	60	67		1,1		1,32	13,2
	80	85		1,0		1,20	12,0
	100	104		1,0		1,20	12,0
	150	152		1,0		1,20	12,0
4. Kaevud	30	42	pehme lubjakivi	2,3	1,50	3,45	34,5
	50	58		2,1		3,15	31,5
	60	67		2,0		3,00	30,0
	80	85		1,9		2,85	28,5
	100	104		1,7		2,55	25,5
	150	152		1,6		2,40	24,0

Arvutused on tehtud lähtuvalt *Lõhkematerjali valmistamise, hoidmise ja kasutamise ohutuseeskirjadest*, mis on kinnitatud majandusministri määrusega nr 60, 30.11.1999 [19].

Kokkuvõtvalt (punkti 6.2.1 kohta) võib öelda, et kui kavandatavas Ojamaa kaevanduses kasutada tehnoloogilistes protsessides lõhketõid, kas strekkide läbindamisel või koristuskambrites, siis lõhketöödest põhjustatud maavõnked on tuntavad maapinnal, lõhketööde epitsentris. Minimaalse eeldatava lõhkelaengu massi 6 kg puhul võib oodata võnkeid maksimaalse kiirusega 100 mm/s. Optimaalse

laengu massi 20 kg puhul on võnkekiirus epitsentris oluliselt suurem: 60–70 m kaugusel epitsentrist on antud juhul prognoositav võnkekiirus 100 mm/s.

Kaevandusväljal ja selle piiril asuvatele elamutele on prognoositud maavõngete ohutuse tsoonid (**joon 6.2**). Minimaalse laengusuuruse puhul 6 kg on horisontaalne ohutu kaugus 100 meetrit, 20 kg laengu puhul suureneb ohutu kaugus 180 meetrini. Arvestatud on kõige tundlikuma objekti, kergbetoonplokkidest elamu tingimusi.

Elusolendite suhtes tundlikkuse (ohutuse) normatiivid maavõngete suhtes puuduvad.

6.2.2. Tolmu ja gaasi teke ning levi, välisõhu saasteloa vajadus

Tolmu teke on võimalik tulevase kaevanduse maapealses kompleksis (teenindusmaal), kus asuvad laadimissõlm, kaevise purustusseadmed ja toodangu laod (p 5.1). Sellel territooriumil toimub ka intensiivne maapealne transport, mis suurendab õhku paisatava tolmu kogust. Nimetatud tegurid on mäetööstusettevõtete maapealsete komplekside jaoks traditsioonilised. Tolmu emissiooni vähendamiseks on kaevanduse projektis vaja ette näha:

- tehnilised abinõud tolmu emissiooni vähendamiseks laadimispunktides ja purustusseadmetes (hermetiseerimine, niisutus, tolmutpüüdeseadmed jt);
- transporditeede korralik puhastamine peenest, kergesti lenduvast kaevise fraktsioonist, teede perioodiline niisutamine.

Kaevandusvälja territooriumil statsionaarseid tolmu tekkimise allikaid ei ole ette näha. Elektriseadmete ja tuulutusseadmete teenindustransport juurdepääsuteede kaudu toimub harva, mistõttu transpordi mehaanilise erosiooni kaudu lenduvaid tolmufraktsioone ei jõua tekkida ja levida.

Tolmu levikuala on piiratud kaevanduse teenindusmaaga Aidu karjääri territooriumil. Tugevama tuulega võib see ületada teenindusmaa piire (vt **joon 5.3**).

Gaaside põhiliseks tekkeallikaks on kaevanduses tehtavad lõhketööd. Lõhkegaasid erituvad atmosfääri ventilatsioonisüsteemi kaudu. Teiseks saasteallikaks on heitgaasid maa-all töötavate mäemasinate ja maapealse transpordi diiselmootoritest.

Lõhkegaaside hulka hinnati kasutatava lõhkeaine koguse järgi, viimast aga omakorda planeeritavate toodangumahtude järgi. Kaevanduse minimaalseks aastatoodanguks eeldatakse 500 tuh t ja maksimaalseks 2500 tuh t [1]. Ühe põlevkivitonni tootmiseks lõhketööde abil võib eeldada lõhkeainekulu 0,5 kg [24]. Nendest lähtuvalt on **tabelis 6.3** toodud maksimaalselt oodatavad lõhkegaaside hulgad.

Tabel 6.3. Maksimaalsed võimalikud lõhkegaaside kogused lõhketööde kasutamisel

Põlevkivi toodang, t/ööpäevas	Kasutatav lõhkeaine (nobeliit) kogus, t/ööpäevas	Gaaside erimaht, l/kg	Eralduv lõhkegaaside hulk, m ³ /ööpäevas
1920	0,96	1058	1016
9600	4,80	1058	5080

Eeldusel, et lõhkeainena kasutatakse nobeliiti või tema analooge, siis selle lõhkeaine plahvatusgaaside erimaht on 1058 l/kg [25]. Plahvatusgaas sisaldab CO-d, mille teoreetiline erikogus on 22–32 l/kg (0,0275–0,04 t/t lõhkeaine kohta), olenevalt nobeliidi margist, lämmastikoksiide lõhkegaas ei sisalda [29].

Tegelik CO heitkogus on mõnevõrra kõrgem ja moodustab orienteeruval hinnangutel 50–75 t aastas (põlevkivi toodangul 2500 tuh t/a), lähtudes praegu töötavate kaevanduste andmetest. Lõhkegaasid eralduvad atmosfääri kaevandusväljale hajusalt paigutatud ventilatsioonipuuraugude (ventilatsioonisüsteemi) kaudu. Gaaside (ja ka vähesel määral tolmu) emissioon puuraugudest (šurfidest) on lühiajaline ja kestab keskmiselt 15–20 min peale lõhketööde teostamist.

Kui ventilaatorseade on paigutatud maa peale ja heitgaasid on suunatud horisontaalselt kindlas suunas, siis puuraugu läheduses (50–100 m) on täheldatud gaaside negatiivset mõju taimestikule. Kui ventilaatorseade on paigutatud maa alla ja/või väljuv õhujuga on suunatud üles, siis sellist olukorda ei teki. Saasteained lihtsalt hajuvad paremini välisõhus. Kavandatava kaevanduse puhul tuleb kasutusele viimane variant. Tolmu ja gaaside mõju välisõhu seisundile võib lugeda ebaoluliseks.

Tolmu ja gaasi täpsemad heitkogused selguvad kaevanduse ja tema tööstusplatsi projekteerimise käigus.

Välisõhu saasteluba on vajalik, samuti tuleb koostada saasteainete lubatud heitkoguste projekt.

6.2.3. Mürä ja selle intensiivsus

Mürä tekke põhjustajateks kaevandusväljal on:

- Maa-alused protsessid (põlevkivi purustamine ja transport), kus tekkiv mürä praktiliselt ei ulatu maapinnani, välja arvatud lõhketööd, mida on käsitletud punktides 6.2.1 ja 6.2.2.

- ▶ Maapealsed müraallikad asuvad põhiliselt tööstusterritooriumil. Need on laadimis- ja purustuskompleks ning maapealne transport. Seal võib tekkida vajadus kontrollida müra taset öhtustel kellaaegadel (**tabel 6.4**).
- ▶ Kaevandusvälja territooriumil on müra tekitajateks ventilaatorseadmed, kui nad on paigutatud maa peale. Kavandatavas kaevanduses paigaldatakse ventilaatorid tuulutusšurfide allmaakäikudesse, vähendades müra miinimumini, mida tuleb lugeda positiivseks lahenduseks.

Võib kinnitada, et müraprobleeme kavandatava kaevanduse puhul ei ole ja sellega seotud keskkonnamõju on ebaoluline. Kuna tööstusplats (teenindusmaa) asub Aidu karjääri territooriumil, siis müra mõju piirdub põhiliselt vaid selle alaga ja ei ulatu kaugel asuvate majadeni.

Tabel 6.4. Oodatavad maapealsete kaevandusseadmete müratasemed

Müra allikas	Oodatav maksimaalne müratase, dBA *	Normatiivne müratase, dBA [26]
Purustus-laadimiskompleks	} 40–65 tööpäeval } 30–40 puhkepäeval	60 (päeval, 07.00–23.00)
Maapealne transport		45 (öösel, 23.00–07.00)
Ventilaatorseadmed (asuvad allmaakäikudes)	tühine	–

* Müratase on hinnatud praegu töötava AS Harku Karjäär purustus-laadimiskompleksi analoogia põhjal, kus toodetakse killustikku ja müra mõõtmiskaugus allikast on 200 meetrit.

6.3. MÕJU MAAKASUTUSELE JA SELLE ISEÄRASUSED

6.3.1. Maapinna stabiilsus ja deformatsioonid mäetööde ajal

Maapinna seisund mäetööde ajal (ja ka pärast seda) sõltub suurel määral sellest, millist meetodit kasutatakse kaeveõõnte laekivimite käitlemisel. Siin on kaks põhimõtteliselt erinevat võimalust. Esiteks, kas kaeveõõnte laekivimid ja kogu katend, s.o aluskivimid maa pealt vaadates, hoitakse ülal hoidetervikutel mäetööde käigus (ja ka hiljem), või teiseks, kaevandatakse nii, et vahetult mäetööde järel kõik laekivimid (aluskivimid) vajuvad kaevandatud alasse. Öeldust tulenevalt on maapinnal võimalikud kaks põhilist seisundit (**tabel 6.5**):

- deformatsioone peaaegu ei toimu (minimaalselt 10–20 mm), maapind on stabiilne;
- toimuvad deformatsioonid, mis lainena liiguvad mäetööde järel.

Aluskivimite ja maapinna ülalhoidmine kamberkaevandamisega on võimalik suurte kaevise kadude hinnaga, mis tuleb jätta tervikutesse (kuni 30% varudest). Aluskivimite ja maapinna langetamine lankkaevandamisega võimaldab kaevise kadusid vähendada 5%-ni, kuid see toimub omakorda muutuste hinnaga aluskivimites ja maapinnal (lõhelisuse suurenemine, reljeefi keerukus, langatuslohud).

Tabel 6.5. Maapinna seisund mäetööde ajal ja vahetult selle järel ning võimalikud tehnoloogilised meetmed mäetööde käigus

Laekäitlusviis	Mõju aluskivimitele	Mõju maapinnale	Leevendusmeetmed (tehnoloogilised)
Aluskivimite ja maapinna ülalhoidmine	stabiilne	stabiilne	–
Aluskivimite ja maapinna langetamine	deformatsioonid, suurenenud lõhelisus	maapinna vajumine kuni 2 m, nõlvanurk 5–10 kraadi	1) osaline kaevandatud ala täitmine 2) strekitervikute likvideerimine, mis vähendab maapinna liigestatust

6.3.2. Võimalikud muutused ja maapinna deformatsioonid pärast mäetööde lõpetamist, maa kuivendamise vajadus

Kaevandatud alas jätkuvad aluskivimites peale mäetööde lõpetamist pikaajalised geoloogilised protsessid, mis võivad mõjutada maapinna seisundit, põhjustada kivimeis järeldformatsioone ja maapinnal järelvajumisi (**tabel 6.5**).

Lankkaevandamisel toimuvad vajumised vahetult peale mäetöid (vt p 6.3.1) ja maapind saavutab kiiresti stabiilsuse. Siiski võib pika aja möödudes esineda väikesi järelvajumisi, mis on tingitud asjaolust, et kohtades, kus laava lõpeb, võib jääda maa-alune konsool, mis aastate jooksul "väsib" ja vajub kaevandatud alasse [27].

Kamberkaevandamise kasutamisel võivad tekkida peale mäetööde lõppu iseeneslikud maapinna vajumised. Seda juhul kui tugitervikud, mis peaksid toetama aluskivimeid, ei ole jäetud küllaldase tugevusvaruga.

Järelevajumisohtlikel aladel ei ole soovitatav püstitada suuremaid rajatisi. Seega ei saa seda maad kasutada ehituslikuks otstarbeks.

Maapinna vajumised, nii planeeritavad lankkaevandamisega kui ka stiihilised kamberkaevandamisega, põhjustavad sulglohke ja vannikujulisi suletud reljeefi elemente. Maksimaalne põhja vajumine võib küündida 1,8–2,0 meetrini. Selline laineline reljeef põhjustab muutusi pinnavee hüdroloogilises režiimis. Kui pinnavee tase on suhteliselt kõrge, siis võivad sulglohkude põhjades tekkida liigniiskunud alad, esineda võib isegi kohatise üleujutusi.

Liigniiskumine võib tekkida eelkõige looduslikult madalamatel metsamaadel. Soodustavaks teguriks on seejuures kvaternaarisete paksus. Kui see ületab 3 m ja rohkem, on tõenäoline, et kvaternaar sisaldab savikaid vahekihte, mistõttu tehiskel "pinnavormidel" võib olla tihe vett pidav savipõhi, mis ei lase vett läbi isegi töötava kaevanduse depressiooni mõjul. Ojamaa välja põhjaosas on seda probleemi uuritud kunagi plaanitud Viru-2 kaevandusvälja osas [28], kus on madalad alad ja umbes 50% kvaternaarisetetest omab paksust 3 m või enam.

Seega, maapinna vajumist põhjustava tehnoloogia puhul võib tekkida teatud aladel liigniiskumise oht ja vajadus metsakuivendussüsteemide parandamise järele.

6.4. VÕIMALIKUD JÄÄTMED SEOS KAEVANDUSE RAJAMISE JA PÕLEVKIVI KAEVANDAMISEGA, PINNAREOSTUS

6.4.1. Põhilised jäätmeliigid ja nende käitlemine, jäätmeloa vajadus

Kuna kavandatavas kaevanduses toodetakse rikastamata kaevist (põlevkivi), mis suunatakse otse projekteeritavale õlitechasele [1], siis tootmisjääke (aheraine, rikastamisjääd) ei teki. Põlevkivikihi selektiivsel või valikulisel väljamisel, mis võib osutada otstarbekaks keerukates mäendustingimustes, võidakse kaevise tootmisjääd jätta maa-alla loodusele otsest kahju tekitamata.

Kaevanduse ekspuaterimise käigus tekib samuti muid, nn sekundaarseid jäätmelid, millede hulgas on ka ohtlikke jääkmaterjale, nagu vanaõlid, kasutatud akud, vanad lumineestsentslambid, õlised kaltsud ja tööriided, lõhkematerjalide pakkematerjalid jne. Nimetatud ohtlikud jääkmaterjalid tuleb korralikult kokku koguda ja anda käitlemiseks üle vastavat litsentsi omavatele ettevõtetele. Inertsed jäätmelid (puu, paber, papp, klaas, tekstiil jne) tuleb prügifirmade kaudu suunata Uikala prügilasse. Oma kohalikku prügilat ei ole kavandatava kaevanduse juurde vajalik rajada.

Vaatamata ülalöeldule, tuleb kavandataval Ojamaa kaevandusel taotleda jäätmelid tekitamiseks vastavat jäätmeluba, lähtudes Vabariigi Valitsuse määruse nr 236, 22.10.1998 *Jäätmelid tekitamiseks jäätmeluba vajavaid tegevusvaldkondi täpsustava loetelu ning nendega seonduvate tootmismahtude ja jäätmekoguste piirmäärade kinnitamine* [38] nõuetest. Nimetatud määruse p 7 nõuab jäätmeloa vormistamist, kui aluspõhja maavarade (põlevkivi, fosforiit, lubjakivi jne) kaevandamine toimub tootlikkusega üle 1000 tonni kaevist aastas.

6.4.2. Võimalikud pinnasereostuse allikad, reostuse likvideerimine

Võimalik pinnasereostus võidakse tekitada põhiliselt naftaproduktidega (õlid, määrdeained), nii maa peal kui ka maa-all, kui ei täideta mäemasinate hoolduseks ja remondiks ettenähtud nõudeid. Vältimaks pinnase saastamist naftaproduktidega tuleb ette näha masinate hoolduseks ja remondiks spetsiaalsed pinnasest isoleeritud väljakud ja platsid. Mahavalgunud õli ja juhuslikult saastatud pinnas tuleb koheselt ära koristada.

Õlide ja määrdeainete ladusid maa-alla rajada ei ole lubatud. Maapealne kütuse ja naftaproduktide ladu tuleb rajada vastavalt kehtestatud nõuetele, milliste täitmisel pinnase jääkreostuse ohtu ei ole.

6.5. HINNANG LOODUSRESSURSSIDE KASUTAMISE OTSTARBEKUSELE

6.5.1. Põlevkivi kaevandamiskaod

Allmaakaevandamisel on põlevkivi kui taastumatu loodusressursi kaod kahjuks paratamatud. Üldjuhul püütakse kaevandada nii, et tootmiskaod oleksid minimaalsed. Sellega on võimalik edasi lükata järgmiste kaevandusväljade kasutuselevõtmist.

Kadude suurus on olulises sõltuvuses kaevandamisviisist ja geoloogilistest tingimustest kaevisse konkreetse väljamiskohas. Kui kamberkaevandamise puhul jääb hoidetervikutesse kuni 30% põlevkivi, siis lankkaevandamise puhul jääb maavara kadu käikude hoidetervikutes 5% piiridesse. Siit järeldub, et põlevkivikadude vähendamine ja maapinna rikutuse (vajumiste) vältimine on teineteisele vastandlikud tendentsid. Seepärast on projekteeritav kaevandusväli tingimata vajalik tsoneerida optimaalselt selliselt, et leida alad, kus saab kasutada lankkaevandamist ja kus tuleb kaevandada kambritega koos laekivimite ülalhoidmisega.

Põlevkivikadu mõjutab ka kaevisse raimamismoodus: kas kasutatakse puur- ja lõhketöid või mehaanilist raimamist mäekombainidega. Kaod olenevad ka tehnoloogilisest distsipliinist ja kasutatava mäetehnika efektiivsusest ning tehnilistest näitajatest. Kavandatava kaevanduse puhul tuleb selles valdkonnas saavutada oluline pööre paremuse poole.

Peale kao hoidetervikutes läheb arvele võetud põlevkivi kaduma ka rikkevööndites ja nende lähedasel alal kui alaväärtuslik või mäendustingimuste tõttu kaevandamiseks kõlbmatu maavara. Ka need kaod sõltuvad teatud määral kaevandamisviisist.

Seega põlevkivikadude seisukohalt tuleks eelistada lankkaevandamist ilma tervikuteta laavade vahel.

Positiivse asjaoluna tuleb märkida, et kavandatava kaevanduse rajamisel jäävad ära probleemsed küsimused kaevandamise lõpetanud Kohtla ja Sompa kaevanduse jääkvarude kasutamisevõimaluste kohta. Kaevetööde otstarbekal korraldamisel avaneb võimalus nende kasutamata varude ratsionaalseks kasutamiseks.

6.5.2. Väljapumbatava põhjavee kasutamine

Suurtes kogustes kaevandusveena väljapumbatav ordoviitsiumi kompleksi põhjavesi on sisuliselt rikutud ja kaduma läinud loodusressurss, mis ei ole seni märkimisväärset kasutamist leidnud. Ka kavandatava kaevanduse rajamisel ja veeärastuse korraldamisel selles osas nihkeid paremuse poole pole ette näha. Vee väljapumpamine ja suunamine Ratva oja ja Ojamaa jõkke toimub sama kaua kui kaua töötab kaevandus.

Kaevandusvee kasutamine tootmis- või olmeveena nõuab selle eeltöötlemist ja -puhastamist (demineeraliseerimist, pehmendamist, filtreerimist), milleks puuduvad praegu majanduslikud stiimulid. Kaevandusvett iseloomustab, näiteks, agressiivsus ehk korrodeeriv toime, mida näitab üldleelisuse suhe kloriidi- ja sulfaadisalisuste summasse [23].

Sellele vaatamata ei saa kaevandusvee kasutuselevõttu lugeda lõplikult perspektiivituks. Tehniliselt on võimalik võtta keila-kukruse veekihi vett kaeveõõnte laest otse drenaažisüsteemi, minnes mööda kaevanduse kraavidest. Üldiselt saadakse vesi kätte sellisena, nagu ta on oma seisundilt looduslikus horisondis, mis nõuab aga suuri lisakulusi ja mille õigustamiseks peab olema ka suurem veetarbija. Käesoleval ajal on kasutamist leidnud ainult ~4–5% väljapumbatavast kaevandusveest, sest väljapumbatavad kogused on üsna suured. AS Eesti Põlevkivi veekõrvaldus oli, näiteks, 2001. a 188 mln m³.

6.6. VÕIMALIK MÕJU KAITSELADELE, INFRASTRUKTUURILE JA LÄHIPIIRKONNA SEISUNDILE

6.6.1. Kaitsealad (taimestik ja loomastik)

Kaitsealadele (Arvila sihtkaitsevöönd, Arvila piiranguvöönd, metsise mängu- ja püsielupaigad Kiiklas ja Arvilas) mõjuvad oluliselt allmaakaevandamisega seotud maapinna deformatsioonid (langatused ja varingud), mille tagajärjel muutub pinnase hüdrogeoloogiline režiim ja võib toimuda soostumine, alustaimestiku ning metsa hävimine. Selle tulemusena ei ole enam tagatud olemasolevate metsaökosüsteemide areng üksnes loodusliku protsessina. Ohtu satub ka metsise elupaikade kvaliteet.

Ülalnimetatud kaitsealade all võib tekkida vajadus kaevandada kambritega, suurte hoidetervikutega ja ka suurte põlevkivikadudega. Kuna kaitseala territoorium hõlmab 27,4% ehk 485 ha kogu mäeeraldise pindalast, siis on ka põlevkivi kaod suured.

Kiikla metsise kaitseala asub keset mäeeraldist, tükeldades viimase keskkonnatingimustest sõltuvalt mitmeks osaks. Hoidetervikute süsteem tuleb dimensioonida konkreetse geoloogilise andmestiku baasil, arvestades nõudeid, mis on sätestatud majandusministri määrusega nr 28, 24.07.1997 *Allmaakaevandamisel maapinna ja ehitiste hoidmise korra kinnitamine* [39]. Selle määruse alusel on kaitstavad loodusobjektid liigitatud I hoiuklassi. Need on maa-alad, mille hoidmine on sätestatud *Kaitstavate loodusobjektide seadusega* [36].

Passiivse varu plokkide kujundamine mööda ülalnimetatud kaitsealade piire ja nende alla ei ole ekspertide arvates käesoleval ajal põhjendatud ja vajalik.

Maa-aluste mäetehnoloogiliste protsessidega kaasnevad faktorid (müra, lõhketööd) ei saa otseselt häirivalt mõjuda metsise elu- ja mängupaikade stabiilsusele ja kvaliteedile, kuna kaevandamine toimub võrdlemisi sügaval (≥ 35 m). Kuna kaudset mõju (maavõnked) ei saa siiski välistada, tuleb vajalike lõhketööde korraldamist metsise püsielupaikade (Kiikla ja Arvila) I ja II kaitsevööndi all maapõues reguleerida, kui mäetööd sinnamaale jõuavad. Vastavalt metsise kaitsekorralduskavale [12] on see vajalik ajavahemikul 01. veebruarist kuni 30. maini, eriti õhtul kella 17-st kuni hommikul kella 11-ni, metsise mängu häirimatuks toimumiseks I vööndis. Eestis puuduvad praegu elusolendite (loomad, linnud) suhtes tundlikkuse (ohutuse) piirnormatiivid maavõngete jaoks, ka pole neid leitud teiste riikide infoallikates (**lisa 7**). Siiski pole lõhketööde läbiviimine nimetatud ajavahemikes soovitatav.

Oluline on välistada või minimeerida vaadeldaval kaeveväljal asuvatel looduskaitsealadel objektidel (vt **joon 4.2**) tegevust, mis on seotud vajalike maapealsete tehnoarajatiste (uued teed ja metsasihid, õhuliinid ja muud kommunikatsioonid, ventilatsioonišurfid, uued kuivendusvõrgud jne) püstitamisega [12]. Vajalikud maapealsed tehnoarajatised tuleb püstitada väljaspoole metsise elupaikade I ja II vööndit. Kuna need alad on üsna suured (ligikaudu 27,4% kogu taotletava mäeeraldise territooriumist), võib tekkida probleeme maapealsete rajatiste ratsionaalse paigutamisega.

Lõhketööde ja mõningate vajalike puurimistöode osas (sissetõmbe ventilatsiooni šurfid) tuleb arvestada ka metsise spetsialisti Ene Vihti (OÜ Laanelill, Jõgeva maakond) soovitusi (vt **lisa 7**):

- juhul, kui on hädavajalik teha lõhketöid, siis need võiksid toimuda ajavahemikul 01. septembrist kuni 31. jaanuarini;
- kui osutuvad hädavajalikuks puurimistööd ülalmärgitud šurfide rajamiseks II vööndisse, siis peaksid need toimuma samuti ajavahemikul 01. septembrist kuni 31. jaanuarini.

Arvestades taotletavale mäeeraldisele jäävate kaitsereežiimiga alade olulisust ja teatud määramatust allmaakaevandamiseks vajalike tehniliste lahendite lõplikul valikul, tuleb mäetööde arengukavad suurendatud keskkonnatundlikel aladel kindlasti

kooskõlastada Ida-Virumaa keskkonnateenistuse ja ka Mäetaguse Vallavalitsusega. Seejuures tuleb arvestada ka majandusministri ülalnimetatud määruse nr 28, 24.07.1997 [39] nõudeid (ptk 9) mäetööde projekti kooskõlastamise osas.

6.6.2. Metsaalad, jahimajandus

Majanduspiiranguteta metsaalade seisund on olulises sõltuvuses kaevandamisviiside (kamberkaevandamine või lankkaevandamine) valikust. Tuleb arvestada kõlvikute ja metsastatud alade tundlikkust maapinna deformatsioonide suhtes, uute kuivendussüsteemide rajamise vajadust ja metsatööde korralduskavade muutmise otstarbekust.

Eksperdid soovitavad silmas pidada järgmist:

- ◆ Kui kaevandamisele kuuluval maa-alal on raieküps mets, siis tuleb see enne üles töötada (maha saagida).
- ◆ Kui kaevandamisele kuuluval maa-alal on noor mets, siis maapinna deformatsioonid ei ole metsale ohtlikud ja mäetöid võib teostada piiranguteta.
- ◆ Kui kaevandatud alal on veel raietöödeks küpsemist vajav mets, siis tuleks selle ala kaevandamine edasi lükata. See on küll problemaatiline, sest kaevanduse kogu iga on tunduvalt väiksem palgimetsa raievanusest. Seega saab mingil määral kaeveväljade tsoneerimisel arvestada ka kasvava metsa vanust.
- ◆ Igal juhul on vaja remontida või uuendada metsakuivenduskraave ja -süsteeme aladel, kus saab kasutada lae langetamisega lankkaevandamist.

Kaevandusvälja tsoneerimist selliselt, et nii keskkonnamõju kui ka kaevise kaod oleksid minimaalsed, püüti rakendada katseliselt 1980-ndatel aastatel, kui kavatseti rajada uusi kaevandusi [28].

Mõju **jahimajandusele** on ebaoluline, kuna ulukite liikumisteid ja meelisasupaiku taotletaval määral ei muudeta.

6.6.3. Kinnistute maa väärtus

Eelhinnanguid (prognoose) mäetööde mõjust kõlvikutele kaevandusväljal asuvatel kinnistutel võib anda lähtuvalt uurimusest [27], mille põhjal saab kõlvikute taluvuspiiride alusel (**tabel 6.6**) hinnata suhtelist kõlviku väärtuse alanemist sõltuvalt aluspinna paksusest ja deformeerunud maapinna nõlvnurkadest. Lähtuvalt neist kriteeriumidest võib kinnistutel asuvate metsamaade muutusi kaevanduse projekteerimisel prognoosida kõlviku väärtuse muutuse tegurite abil, mis on toodud **tabelis 6.7** [27]. Mäetööde järel saab hinnata juba tegelikke muutusi.

Tabel 6.6. Kõlvikute taluvuspiirid [27]

Kõlvik	Maksimaalne maapinna kalle, kraadi	Veetase deformeerunud alal	Üleujutuse maksimaalne kestus, ööpäeva	
			kevad	suvi
Haritav põllumajanduslik maa	≤ 3	mitte vähem kui 0,3 m allpool maapinda	–	–
Kultuurheinamaad ja looduslikud rohumaad	3–5	– " –	–	–
Metsamaad s.h okaspuud lehtpuud	6–8	– " –	20–25 30–40	3–6 10–12

Tabel 6.7. Allmaakaevandamisest mõjustatud metsamaade (tarbemetsa) tarbimisväärtuse hinnang [27]

Kõlvikute seisund	Kriteeriumid (mõjurid)		Kõlviku väärtuse muutuse tegur *
	pinnase (kvaternaarisetete) paksus (H_0), m	nõlva kalde nurk (i), kraadi	
1. Muutused ei ületa kumbagi kriteeriumi	< 2	≤ 8	1,0
2. Liigniiskumise oht deformatsioonide tagajärjel	≥ 2	≤ 8	0,7
3. Suured nõlvakalded (häirivad metsahoodust, raiet, transporti)	< 2	> 8	0,8
4. Kvaasistabiilsed alad	< 2	< 8	0,9
5. Kõik kriteeriumid on ületatud (p 2 x p 3 x p 4)	≥ 2	> 8	0,5

* Selgitus: kui teguri väärtus on 1,0 – ei toimi ükski tegur, kõlviku tarbimisväärtus ei muutu; 0,5 – toimivad kõik mõjurid, kõlviku tarbimisväärtuse muutus on suurim.

Vältimaks kinnistute väärtuse langust, saab kaevandamise käigus rakendada järgmisi leevendusmeetmeid:

- ◆ valida sobiv laekäitlusviis vastavuses olukorraga maapinnal;
- ◆ remontida ja uuendada metsakuivendussüsteeme ja teha seda eelnevalt kohtades, mis võivad liigniiskuda;
- ◆ teostada õigeaegset metsaraiet.

6.6.4. Infrastruktuur

Mõju **tööhõivele** ja piirkonna **infrastruktuurile** tuleb lugeda positiivseks. Pole kahtlust, et täiendava koguse põlevkivi tootmine loob lisaväärtust ja on Ida-Virumaa tööhõivet kindlustavaks tööstusharuks. Näiteks, 1 mln t põlevkivi täiendav kaevandamine aastas võib tagada töökoha 500 inimesele [4].

6.7. KOHALIKU OMAVALITSUSE, KESKKONNATEENISTUSE JA TEISTE ASJAST HUVITATUD ISIKUTE POOLT TÕSTATATUD KÜSIMUSED

KMH programmi ja kavandatava tegevuse avalikul arutelul 15.12.2002 Viru Keemia Grupp AS ruumides, kus osales ka kohalik elanikkond, toodi esile rida võimalikke mõjufaktoreid ja anti järgmised soovitused (**lisa 3**):

- ❖ kaevandamisel võtta arvesse lõhketööde mõju ja maapinna deformatsioonide (vajumise) ning tolmu tekkimist;
- ❖ pöörata tähelepanu taotletaval mäeeraldisel asuvatele II kategooria kaitsealuse liigi – metsise mängu- ja püsielupaikadele, et saada hinnang ja analüüs maa-aluse kaevandamise ja kommunikatsioonide rajamise mõjust metsiste populatsioonile;
- ❖ pöörata tähelepanu võimalikele mõjudele pinna- ja põhjaveele ning loodusressursside kasutamise otstarbekusele;
- ❖ võtta kasutusele allmaatööde meetodeid, mis välistaksid maksimaalselt maapinna sisselangemist ja metsade kahjustamist.

Kõiki neid küsimusi käesolevas KMH aruandes ka käsitletakse.

Mäetaguse Vallavalitsuse esindajad tõstsid esile vajaduse teha tulude-kulude analüüs, mis võtaks arvesse kaevandamise tõttu häiritud ehitustegevuse, maapinna võimaliku deformatsiooni ja kinnistute (kõlvikud, metsad) võimaliku väärtuse languse. Selle ettepaneku puhul tuleb märkida, et majandusanalüüsid ja

tasuvusuuringud ei pea kuuluma keskkonnamõju hindamise (keskkonnaekspertiisi) koosseisu [20]. Maksumushinnanguid võib vastavate spetsialistide poolt eritellimusel teha, kuid määravaks jääb otsustaja ja arendaja seisukoht.

Saabunud kirjalikud ettepanekud Ida-Virumaa keskkonnateenistusele (kiri nr 3-1/4133, 27.12.2002), keskkonnainspeksioonilt (kiri nr 6-13-kk/2456, 18.12.2002) ja Mäetaguse Vallavalitsuselt (kiri nr 9-4.8/1462, 23.12.2002) võeti arvesse KMH programmi täiendamisel ja täpsustamisel ning KMH aruande koostamisel. Rida märkusi ja ettepanekuid kavandatava Ojamaa põlevkivikaevanduse rajamise kohta esitati ka Eesti Looduse Fondi (ELF) poolt (kiri nr 3/493, 11.12.2002 keskkonnaministeeriumile ja Ida-Virumaa keskkonnateenistusele). Ka need ettepanekud, küsimused ja kommentaarid on võetud arvesse KMH aruande koostamisel.

Ajalehes *Põhjarannik* 06.12.2002 ilmunud artiklis *Viru Keemia Grupp tahab rajada oma kaevandust* (autor Erik Gamzejev) märgitakse, et kavandatava Ojamaa kaevanduse rajamine sõltub suuresti sellest, kuivõrd edukad ja tulemuslikud on uue ATP tehnoloogia tööstuslikud katsetused põlevkivitöötlemisel Viru Keemia Grupp AS territooriumil. Samuti märgitakse nimetatud artiklis vajadust pöörata suurt tähelepanu võimalike keskkonnamõjude hindamisele.

7. KESKKONDA MÕJUTAVAD VÕTMETEGURID, NENDE OLULISUS JA ALTERNATIIVSETE TEHNOLOOGILISTE LAHENDUSTE VÕRDLU

7.1. VÕRRELDAVATE ALTERNATIIVIDE VALIK JA KESKKONDA MÕJUTAVATE VÕTMETEGURITE MÄÄRATLEMINE

Võttes aluseks arendaja poolt esitatud materjalid [4] mäetööde korraldamise alternatiivsete võimaluste kohta ja nendega seotud eeldatava keskkonnamõju iseloomu ning eripära kavandatava Ojamaa põlevkivi allmaakaevanduse ekspuaterimisel (vt p 6), on otstarbekas võrrelda ja analüüsida järgmisi mäetehnoloogilisi lahendusi:

I alternatiiv

Mäetööl kasutatakse kamberkaevandamist, kusjuures aluskivim (lagi ja lasum) hoitakse tervikutel. Põlevkivikiht purustatakse mehaaniliselt (lühieekombainidega). Maapinna olek praktiliselt säilib (maa ei vaju), kuid kaevise kadu hoidetervikutes on kuni 30%. Piiranguid maapealsete rajatiste ja süvisrajatiste teostamisel ei rakendata.

II alternatiiv

Mäetööl kasutatakse kamberkaevandamist ja aluskivim (lagi ja lasum) hoitakse tervikutel, kuid põlevkivikiht purustatakse puur- ja lõhketöödega. Maapinna olek samuti praktiliselt säilib (maa ei vaju) ja kaevise kadu hoidetervikutes ulatub kuni 30%-ni. Piiranguid maapealsete rajatiste ja süvisrajatiste teostamisel ei rakendata.

III alternatiiv

Mäetööl kasutatakse lankkaevandamist pikaeekombainidega ja lagi langetatakse (maa vajub), põlevkivikiht väljatakse mehaaniliselt. Sel puhul jääb maavara kadu käikude hoidetervikutes 5% piiridesse, kui laavade vahele ei jäeta tervikuid. Piiranguid maapealsete rajatiste ja süvisrajatiste teostamisel ei rakendata. Langatusaladel võib tekkida liigniiskumine.

IV alternatiiv

I alternatiiv + piiranguid vertikaalsete šurfide, uute teede ja metsasihtide ning kommunikatsioonide (elektriliinid) rajamisel kaitsealuse liigi (metsis) territooriumil (kaitsevööndites).

Kõikide alternatiivide puhul tuleb kasutada veekõrvaldust, mis tingib suurte veekoguste väljapumpamist ja kaevandusvee juhtimist suublasse (Ojamaa jõkke ja

Ratva oja). Veekõrvaldusele ei leidu leevendusvõtteid ja selle mõju areneb ning ulatub üle kaevevälja piiride. Mõju jätkub ka rea aastate jooksul peale kaevanduse sulgemist. Kui põlevkivikiht purustatakse lõhketöödega, ulatuvad maavõnked 35–40 m sügavuselt maapinnani. Oluliseks võtmeguriks alternatiivide eristamisel on kaevanduse laekivimite seisund, mille allavajumine kutsub esile maapinna deformatsiooni (vajumise). Vajumine võib toimuda järkudena üle kogu kaevandatud ala ja pole garantiid, et säiliks olemasolev mets ja alustaimestik.

Piirangud vajalike maapealsete rajatiste (teed, kommunikatsioonid jne) ja süvisrajatiste (vertikaalsed šurfid) teostamisel on suunatud kaitsealuse liigi (metsise) minimaalsele häirimisele viimase mängu- ja püsielupaikades (kaitsevööndites).

Null-variandina ülalkirjeldatud alternatiivide võrdlemisel kasutatakse olukorda, kui kaevandust ei rajata taotletavale mäeeraldisele. Sel juhul tuleb arendajal (Aidu Oil) vajalik toore (põlevkivi) saada AS Eesti Põlevkivi olemasolevatest kaevandustest nii kaua, kuni ei teki vajadust uue kaevanduse järele. Null-variandi puhul jäävad taotletaval mäeeraldisel asuvad loodusressursid (põlevkivi, põhjavesi) esialgu puutumata.

7.2. HINDAMISKRITEERIUMIDE VALIK, NENDE KAAL JA HINDAMISPROTSESSI TULEMUSED

Kuna allmaatöödest põhjustatud keskkonnamõju tegurid on üsna mitmekesised, erinedes üksteisest nii kvaliteedi kui ka kvantiteedi poolest, siis alternatiivide objektiivseks võrdlemiseks võrreldi neid ühesuguste kriteeriumide põhjal, mis peegeldavad kõikide alternatiivide (kaasa arvatud null-variant) kõiki (sealhulgas positiivseid) mõjusid. Võrdlust teostati + ja – süsteemis, kuna selle teostamine arvvärtuste (nn numbriliste väärtusindeksite) baasil on raskesti teostatav ja poleks ka arusaadav tavalisele lugejale (elanikkonnale).

Kasutati **tabelis 7.1** toodud olulisi mõjuvaldkondi ja kriteeriumide kaalusid.

Võrdluse ja hindamisprotsessi tulemustest annab ülevaate nn kompromissmaatriks (**tabel 7.2**). **Tabelist 7.2** nähtub, et kõige kaalukamateks kriteeriumideks (mõjuteguriteks) tuleb kahtlematult lugeda põhjaveetaseme märgatavat alanemist kaeveväljal ja selle naabruses, samuti maapinna deformatsioonide (langatuste) kahjulikku mõju maapealsele looduskeskkonnale (mets, alustaimestik, kaitsealused loomaliigid) ja rajatistele (teed, ehitised). Teiste mõjutegurite mõju on väiksem, sisuliselt ebaoluline. Lõhketööde mõjul tekivad küll maavõnked, kuid nende mõju on lokaalne ja normeeritav. I ja III alternatiivi puhul välistatakse täielikult lõhketööde mõju. IV alternatiiv on keskkonnamõju poolest kõige pehmem, võimaldades garanteerida ka metsise elutegevuse minimaalse häirimise vastavates kaitsevööndites.

Tabel 7.1. Hindamiskriteeriumide kaalud

Mõjuvaldkond (kriteerium)	Kaal	
I Soovitud eesmärgi (hüvede) saavutamise määr	+	saavutatakse
	-	ei saavutata või saavutatakse osaliselt
II Keskkonnamõju	0	ei kaasne negatiivset keskkonnamõju
	-	kaasneb väheoluline keskkonnamõju
	- -	võib kaasneda oluline keskkonnamõju
	- - -	kaasneb oluline keskkonnamõju
III Loodusressursside kasutamise otstarbekus	0	ressursid jäetakse puutumata
	- -	taastumatute ressursside kasutamine on ebarahuldav
	-	taastuvate ressursside kasutamine on ebarahuldav
	+	ressursside kasutamine on rahuldav
IV Mõju tööhõivele ja piirkonna infrastruktuurile	0	ei kaasne positiivset mõju
	+	kaasneb positiivne mõju

Saadud võrdlustulemustest (**tabel 7.2**) nähtub, kui oluline on saavutada erinevate mäetehnoloogiliste alternatiivide optimaalne kombinatsioon, sõltuvalt majanduslikest kriteeriumidest ja keskkonnapiirangutest. Null-variant ei tähenda siiski seda, et kavandatavat kaevandust kunagi vaja ei lähe.

Mõju veekeskkonnale nullvariandi puhul on põhjustatud naabruses töötavast Viru ja Estonia kaevandusest: Viru kaevandusel on kaevandusvee sisselask Ratva oja; Viru ja Estonia kaevanduse poolt tekitatud põhjaveetaseme alanduslehter haarab juba praegu osaliselt ka vaadeldavat Ojamaa mäeeraldist.

7.3. MÕJUTEGURITE OLULISUS JA VÕIMALIKUD RISKID

Vahetult tehnoloogilistest protsessidest põhjustatud tegurite (vibratsioon, tolm, lõhkegaasid, müra) mõju võib lugeda suhteliselt ebaoluliseks nende ruumilise piiratuse tõttu. Nimetatud tegurite olulisus võib suurenedu ohustatud objektide (looduskaitseobjektid, elamud) läheduses, kus neid on võimalik vähendada või asendada alternatiivsete tehnoloogiliste võtetega (IV alternatiiv).

Tabel 7.2. Mäetööde alternatiivide võrdlemise kompromissmaatriks

Mõjuvaldkond ja kriteerium	Alternatiivid				Null-variant
	I	II	III	IV	
1	2	3	4	5	6
I Soovitud eesmärgi (hüvede) saavutamise määr	+	+	+	+	-
II <u>Keskkonnamõju</u> ▪ mõju põhjaveele (põhjaveetasemele) ja kohalikule veevarustusele	-- --	-- --	-- --	-- --	-
▪ mõju pinnaveele ja selle kvaliteedile (kaevandusvee sisselasud Ojamaa jõkke)	-	-	-	-	-
▪ mõju välisõhu kvaliteedile (tolmu ja lõhkegaaside levik)	-	-	-	-	0
▪ mõju maapinna stabiilsusele (deformatsioonid) ja maakasutusele (kõlvikutele)	0	0	-- --	0	0
▪ lõhketööde mõju (vibratsioon ehk maavõnked)	0	-	0	0	0
▪ mõju taimestikule (metsa seisundile)	0	0	-- või -- --	0	0
▪ mõju loomastikule (metsise mängu- ja elupaikadele)	--	-- või -- --	-- --	-	0
▪ müra	-	-	-	-	0
▪ jäätmete ja pinnase jääkreostuse tekitamine	-	-	-	-	0
III Loodusressursside kasutamise otstarbekus					
– põlevkivi	--	--	+	--	0
– väljapumbatav põhjavesi (kaevandusveena)	-	-	-	-	0
IV Mõju tööhõivele ja piirkonna infrastruktuurile	+	+	+	+	0

Oluliseks jääb põhjavee olukord (depressiooni ehk alanduslehtri teke) kogu kaevandamisperioodi vältel. Viru ja Estonia kaevanduse poolt tekitatud keila-kukruse veekihi kuni viie meetrine (5 m) alanemine nihkub mäetööde arenedes lääne suunas, mõjutades kohalikku veevarustust (Ojamaa ja Tarumaa külas). Aidu karjääri kogemuste põhjal veetaseme alanemist Purtse-Ojamaa ürgorust edasi ei toimu. Uhaku veepide, kui seda mitte rikkuda, kaitseb alumist, lasnamäe-kunda veekihti võimaliku reostuse eest maapinnalt ja kaevanduskäikudest. See on üsna oluline riski vältimisel põhjavee ulatuslikumaks reostamiseks.

Oluline riskifaktor on seotud ka kaeveõõnte lae käitlusviisiga, mis sõltub kaevandamisviisist ja -sügavusest. Kui mäetöödel kasutatakse hoidetervikutega kamberkaevandamist (I, II ja IV alternatiiv), siis võib maapinna olekut lugeda stabiilseks (maa ei vaju), kuid maa jääb siiski nn kvaasistabiilse olekusse. See tähendab, et kui lae ja maa hoidmiseks ette nähtud tervikud kunagi hiljem purunevad, siis võib seal esineda maa vajumist ja varinguid. Viimaste tekkimise koht, aeg ega suurus ei ole ennustatavad [22]. Seda asjaolu peab arvestama altkaevandatud maa kasutamisel harimiseks ja rajatiste ning hoonete ehitamisel. Tuleb arvestada ka kultuuride (mets) hävimise riskiga.

8. NEGATIIVSETE MÕJUDE LEEVENDAMISE VÕIMALUSED JA RAKENDATAVATE MEETMETE EFEKTIIVSUS

Negatiivse keskkonnamõju leevendamise põhilised abinõud on alljärgnevad:

■Maapinna deformatsioonid (langatused)

Maapinna vajumise ja langatusalade liigniiskumise vältimiseks on järgmised võimalused:

- kõige radikaalsem vahend on kamberkaevandamise kasutamine, nn igaveste hoidetervikutega (suurendab oluliselt kaevisse kadusid);
- lankkaevandamise puhul tuleb vajunud maapinna liigendatuse vähendamiseks vältida laavadevaheliste tervikute jätmist kaevandatud etesse;
- liigniiskuse vähendamiseks langatusaladel tuleb remontida olemasolevaid või rajada uusi kuivenduskraave.

Eelpooltoodud meetmetest on kaks viimast võimalust küll nõrgemad leevendusmeetmed võrreldes esimesega, kuid on sobivamad kompromissi leidmiseks maapinna kaitse ja kaevisse varude (loodusressursside) kokkuhoiu vahel. Meetmete tegeliku mahu ja efektiivsuse saab välja selgitada, kui kogu kaevandusväli tsoneerida projekteerimise käigus nende kasutusvõimaluste järgi.

Lankkaevandamise puhul on võimalik kasutada ka kaevandatud ala täitmist inertse materjaliga, kuid see tõstab järsult tootmiskulusid. Nii nähakse tehnilises lahenduses [4] ette võimalus maapinna vajumise vältimiseks, mis seisneb kamberkaevandamisega kaevandatud ala osalises täitmisel kivistuva jääkmaterjaliga. Täitematerjalina soovitatakse kasutada tsementeeruva komponendina põlevkivi töötlemisjääkide mineraalosa (sisaldab põhiliselt CaO), millele lisandub aheraine ja/või liiv ning vesi. Põlevkivikadusid hoidetervikutes on võimalik vähendada vastavalt kasutatava kivistuva materjali kogusele ja vähendada jääkide ladustamiseks kasutatavat maapinda.

Pakutud lahendust võib pidada originaalseks, kuid konkreetsemalt on võimalik seda tehnoloogiat hinnata pärast põlevkivitöötlemiseks kasutatava ATP protsessi tööstuslikke katsetusi ja vastava koguse inertsete jääkide (ei tohi sisaldada sulfiide, fenoole ja õliprodukte) omamist. Kivistuvat segu on võimalik valmistada maa peal ja seejärel suunata see kaeveõõntesse. Meetodi kasulikkus vajab muidugi tõsist majanduslikku analüüsi.

■Lõhketöödest põhjustatud maavõnked

Mäetööde lähenedes tundlikele objektidele (elamud, kaitstavad alad), saab maavõngete mõju vähendada kahel viisil. Kõigepealt, vähendades lõhkelaengute suurust, vältimaks objekti tundlikkuse lävi ületamist ja teiseks, kui see osutub võimatuks, tuleb põlevkivi raimamine lõhkamisega asendada mehaanilise raimamisega (kombainidega).

■Maavara säästlik kaevandamine

Kaevandatakse varudesse kuuluva põlevkivikihi $A-F_1$ kogupaksus. Kadudesse läheb see osa kaevisest, mis jääb hoidetervikutesse. Tehnoloogiliselt on võimatu üleüldse ilma tervikuteta kaevandada, küll aga saab nende osakaalu vähendada. Seal, kus see on keskkonnakaitseks võimalik, tuleks tingimata kasutada lankkaevandamist kamberkaevandamise asemel, et vähendada kaevise kadusid 30%-lt 5%-ni.

■Põhjaveetaseme alanemine

Põhjaveetaseme (keila-kukruse veekihi) alanemise mõju kohalikule veevarustusele saab kompenseerida sügavamate puurkaevude puurimisega ohustatud veetarbijale. Pärast kaevanduse sulgemist veetase taastub 3–4 aasta jooksul, sõltudes ilmastikutingimustest.

■Pikaajalised kaevandamisjärgsed järelmõjud

Stiihilised ehk iseeneslikud järelvajumised, suurenenud aluskivimite lõhelisus ja veejuhtivus on kaevandamise paratamatud tagajärjed. Info kaevandusväljal toimunud protsessidest tuleb hoolikalt säilitada, et selle alusel hinnata ja prognoosida võimalike järelmõjude asukohta ja aega. See teave on vajalik kaevandamisjärgsel maakasutusel.

■Tolm ja müra tööstusplatsil (pealmaakompleks)

Tuleb kasutada teede ja lahtiste konveierite niisutamist kaevandusveega, samuti tuleb kasutada katetega konveiereid, mis on ühendatud suletud tolmuaitse süsteemi. Üldjuhul põlevkivi looduslik niiskusesisaldus pärsib tolmu tekkimist. Üldjuhul müraprobleemid puuduvad (p 6.2.3), vajaduse korral on sobiv purustus-sorteerimisseadmetel kasutada mürakaitse ekraane.

9. KESKKONNASEISUNDI JÄLGIMINE RAJATAVA KAEVANDUSE PIIRKONNAS, KESKKONNAAUDITEERIMISE VAJADUS

9.1. PÕHJAVEE HÜDROGEOLOOGILINE JA HÜDROKEEMILINE SEIRE NING SELLE KORRALDAMINE

Põhjavee hüdrogeoloogilise seire põhieesmärgiks peab olema keila-kukruse ja lasnamäe-kunda veekihi areneva ja formeeruva veetasemete alandusleetri (depressiooni) dünaamika jälgimine ja saadud tulemuste võrdlemine analüütiliste arvutuste ning matemaatilise modelleerimise tulemustega. Matemaatiline modelleerimine on otstarbekas läbi viia pärast seda, kui kaevandusvee juurdevool ei ole enam olulises seoses mäetööde ulatusega ja sõltub peamiselt aasta ilmastikutingimustest (tavaliselt 8.–10-ndal aastal pärast allmaakaevetööde alustamist).

Hüdrogeoloogilise seire korraldamiseks tuleks:

- kasutada Tarumaa külas asuvat vaatluskaevude gruppi (947, 948, 949), mis on seadistatud nabala-rakvere, keila-kukruse ja lasnamäe-kunda veekihti [15];
- rajada uus vaatluskaevude grupp Ojamaa küla tsooni veetasemete jälgimiseks keila-kukruse ja lasnamäe-kunda veekihi;
- vaatlusvõrku lülitada ka sobivad salv- ja puurkaevud Ojamaa ja Tarumaa külas.

Veetasemete kontrollmõõtmisi vaatlusvõrgu kaevudes tuleb teha 1–2 korda aastas, sõltuvalt allmaatööde liikumise tempost idast läände ja lõunast põhja (või põhjast lõunasse). Kontrollmõõtmiste teostamisel tuleks arvesse võtta ka AS Viru Geoloogia ja Eesti Geoloogiakeskuse soovitusi.

Paralleelselt veetasemete mõõtmisega tuleb võtta ka veeproove vee keemilise koostise määramiseks. Võetud veeproovides määrata (mg/l):

- ammonium, nitraadid, nitritid, üldraud, sulfaadid, kloriidid, kuivjääk, hägusus, naftaproduktid, ühe- ja kahealuselised fenoolid;
- lisaks veel (mgekv/l) – üldleelisus, üldkaredus ja PHT (mgO_2/l), pH ja värvus (kraadides).

Veeproovide keemilise koostise määramisel, kui on tegemist ka joogiveega (majapidamiste kaevudest), tuleb arvestada sotsiaalministri määrusega nr 82, 31.07.2001 *Joogivee kvaliteedi- ja kontrollnõuded ning analüüsimeetodid* nõuetega [40]. Määrus jõustus 01. juunil 2002. Proovide võtmine (tavaliselt 2 korda aastas) on

vajalik, kui tekib vaidlus kaevuomanikuga veekvaliteedi halvenemise suhtes. Vajadusel tuleb ka rohkem proove võtta.

Enne kaevandamise alustamist tuleb fikseerida veetase ümbruskonna (Ojamaa ja Tarumaa küla) kaevudes. Põhjaveetaseme muutusi kaevudes tuleb kaevandamise loa kehtivuse ajal kontrollida vähemalt 2 korda aastas.

9.2. PINNAVEE SEIRE JA SELLE VAJALIKKUS

Kaevandusvee suunamisel Ratva oja tuleb korraldada vooluhulga mõõtmisi oja suudmes enne viimase suubumist Ojamaa jõkke, et kindlaks teha oja suunatava kaevandusvee mõju oja hüdroloogilisele režiimile. Vastavaid mõõtmisi võiks teostada EMHI Narva-Jõesuu hüdroloogijaam (Koidu 2, 29023 Narva-Jõesuu, tel 035 77085), kellel on jõgede vooluhulkade mõõtmiseks vastavad kogemused.

Analüüsiks tuleb veeproove võtta kuni 8-st kohast:

- Ojamaa peakraavist enne selle suubumist Ojamaa jõkke;
- Kiikla peakraavist enne selle suubumist Ratva oja;
- Ojamaa jõest enne kaevandusvee suunamist jõkke Ojamaa peakraavi kaudu;
- Ojamaa jõest enne Ratva oja suubumist jõkke;
- Ratva ojast enne kaevandusvee suunamist oja Kiikla peakraavi kaudu;
- kaevandusveest pärast settebasseini, mille kaudu kaevandusvesi suunatakse kas Ojamaa või Kiikla peakraavi;
- Ojamaa jõest pärast Ojamaa peakraavi suubumist jõkke.

Proovide võtmine on vajalik selleks, et saada ülevaade Ojamaa valgala saasteniivoost, mida tekitab kavandatava kaevanduse poolt väljapumbatav kaevandusvesi. Analüüse võivad teostada laborid, kellel on vastav tegevuslitsents ja Eesti Standardiameti tunnistus.

Veeproove tuleb võtta 1 kord kvartalis ja võetud proovides määrata vee füüsikaliskemiline koostis, mg/l: pH, hõljuvained, BHT₇, ühe- ja kahealuselised fenoolid, naftasaadused, N_{üld}, P_{üld}, üld Fe, kloriidid, sulfaadid, üldkaredus, kuivjääk. Kvartali analüüsitulemuste alusel leida komponentide aastakeskmise sisaldus.

Nõudeid kaevandusest väljapumbatava vee kvaliteedi kohta pole otseselt kehtestatud. Ka pärast settebasseini tuleb veeproove võtta 4 korda aastas (1 kord

kvartalis). Saastemaksu alla lähevad: BHT₇, P_{üld}, N_{üld}, hõljuvained, sulfaatioon (SO₄²⁻), naftasaadused, fenoolid.

9.3. MAAPINNA VIBRATSIOONI JÄLGIMINE JA LANGATUSTE IDENTIFITSEERIMINE

Kui kaevanduses kasutatakse lõhketöid, tuleb jälgida, et maavõngete intensiivsus ei ületaks nende objektide (elamud, kaitsealad) tundlikkuse läve, millele mäetööd lähenevad (vt p 6.2.1.4). Maavõngete intensiivsuse kontrolli ohustatud objektidele tuleb teostada perioodiliste mõõtmistega, kontroll on lokaalse iseloomuga ja toimub tundlike objektide läheduses lõhketööde teostamise perioodil.

Mäetööde järel maapinnale tekkinud langatuslohud (kui on tegemist lankkaevandamisega ehk laavadega) tuleb fikseerida topograafilistele plaanidele.

Kamberkaevandamisjärgsed võimalikud stiihilised varingud ja nende langatuslehid, samuti võimalikud järelvajumised lankkaevandamisega kaevandatud aladel tuleb fikseerida kaevandatud ala perioodilise topograafilise mõõdistamise teel.

Suuremaid vajumisi on võimalik avastada aerofotomeetrilisel teel, mõõdistamise ajavahe võiks olla 5–6 aastat.

9.4. KAITSTAVATE LIIKIDE (s.h METSISE) SEIRE

Metsislaste seiret Kiikla ja Arvila kaitsevööndites tuleb korraldada vastavalt kinnitatud metsise kaitsekorralduskavale [12]. Selleks on otstarbekas kaasata Ida-Virumaa keskkonnateenistuse ja Jõgeva maakonnas asuva Metsakatsejaama looduskaitse spetsialiste. Seireks kasutatakse iga-aastast transektloendust püsिमarsruutidel sigimisperioodi lõpul, s.o augustis. Selle kvantitatiivse loendusega määratakse metsislaste, s.h ka metsise, asustustihedus ja sigimise edukus igal konkreetset aastal.

Loenduse järjepidev läbiviimine võimaldab hinnata metsise arvukuse dünaamikat ja selle seost allmaamäetööde arengu ja ulatuse ning spetsiifikaga taotletaval mäeeraldisel.

9.5. SEIREANDMETE SÄILITAMINE JA NENDEST TEAVITAMINE

Saadud seireandmed tuleb säilitada ettevõtte arhiivis. Andmed peavad olema avalikud ja on vajalik tagada nende kättesaadavus igale asjast huvitatule. Seire põhitulemused tuleb esitada Ida-Virumaa keskkonnateenistusele ja Mäetaguse ning Maidla vallavalitsusele, kuna need on ilmselt vajalikud vastavate keskkonnalubade vormistamisel ja kooskõlastamisel.

9.6. KESKKONNAAUDITEERIMISE VAJADUS

Lähtudes *Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnauditeerimise seadusest* [30], kuulub kavandatav põlevkivikaevandamine tegevuse hulka, mis peab läbima keskkonnauditeerimise vähemalt üks kord kolme aasta jooksul, sest allmaakaevandamine hakkab toimuma alal, mis on suurem kui 25 ha. See on kohustuslik keskkonnaministri määruse nr 25, 10.05.2001 *Kõrgendatud keskkonnariskiga tegevuste täpsustatud loetelu ja tegevuse ulatus, millest alates tekib kõrgendatud keskkonnarisk* alusel [41].

Siit järeldub, et kaevanduse rajamisel ja käikuandmisel tuleb vastavalt täiustada VKG AS keskkonnajuhtimissüsteemi nii, et see hõlmaks ka põlevkivikaevandamist Ojamaa kaevanduses kui keemiakontserni uut tootmissuunda.

10. ÜLEVAADE PUUDUVAST INFORMATSIOONIST, EBASELGETEST ASJAOLUDEST JA AVALIKKUSE REAGEERINGUTEST

10.1. PUUDUV INFORMATSIOON JA EBASELGED ASJAOLUD

Keskkonnamõju hindamise käigus ilmnemised järgmised küsimused, mis vajavad kaevanduse rajamise perioodil täiendavat informatsiooni ja lahendamist:

❖ Kaevandatud ala võimalik täitmine, vältimaks aluskivimite ja maapinna vajumist peale mäetöid.

Ebaselge on asjaolu, kas tulevase Aidu Oil põlevkivitöötlemise tehase tahked tootmisjäägid on sobivad selleks otstarbeks või mitte. Pole ka teada teiste, alternatiivsete täitematerjalide olemasolu piisaval hulgal. Positiivse lahenduse korral, s.o kui vastava materjali on piisaval hulgal ja see on põhjavee suhtes keemiliselt inertne, on võimalik kasutada täitmist aladel, kus maapind on vajumisele tundlik.

Pole kahtlust, et kaevandatud ala täitmine sobivate tahkete jäätmetega tõstab järsult tootmiskulusid.

❖ Allmaatöödest põhjustatud maavõngete mõju metsise eluviisile nende kaitsealal.

Metsise Kiikla kaitseala asub Ojamaa kaevandusvälja keskel ja moodustab suure ala selle territooriumist. Praegu puuduvad kindlad andmed metsise võimalikust reageerimisest lühiajalisele maapinna vibreerimisele: kas see asjaolu häirib neid või ei ja mil määral (vt ka **lisa 7**). Täiendavate uuringutega saadud andmed võimaldaksid piiritleda lõhketööde ohutut kaugust, kui see on vajalik, ja alternatiivsete tehnoloogiliste meetmete rakendamist kaevanduses. Metoodiliselt on nimetatud uuringute läbiviimine käesoleval ajal siiski määratlemata.

❖ Väljapumbatava kaevandusvee võimalik kasutus.

Kaevandusvee tarbimiseks tööstuses või olmes on vajalik selle täiendav puhastamine, mis on tehniliselt võimalik, kuid nõuab majanduslikult suuri lisakulusi.

Praegu on ebaselge tööstusliku või olmevee võimalik tarbija kaevandusvälja lähiümbruses, kes võiks oma vajadusteks kasutada puhastatud kaevandusvett. Pikemaajalised omavalitsuste veekasutuse arengukavad või nende koostamiseks tehtavad (tellitavad) uuringud võiksid selgitada välja selle veeressursi kasutamise võimaluse või ebaotstarbekuse.

Pole kahtlust, et kaevandusvee võimaliku kasutamise küsimus vajab edaspidi senisest põhjalikumalt käsitlemist.

10.2. AVALIKKUSE JA HUVIGRUPPIDE REAGEERINGUD

Avalikkuse reageeringutest KMH programmi avalikustamisel on antud ülevaade punktis 6.7. KMH aruande koostamise käigus kirjalikke ja suulisi reageeringuid Ojamaa kaevanduse rajamise suhtes ei saanud.

KMH aruande arutelu ja avalikustamise materjalid vormistatakse käesoleva aruande lisana.

11. KOKKUVÕTE JA KOONDHINNANG, SOOVITUSED JA ETTEPANEKUD KESKKONNANÕUETE JA –TINGIMUSTE TÄITMISEKS

OÜ VKG Aidu Oil (arendaja) poolt kavandatava Ojamaa põlevkivikaevanduse eeldatava keskkonnamõju hindamisel nõutavate kriteeriumide ja mõjutegurite alusel jõuti järgmistele põhitulemustele ja järeldustele:

- Ojamaa põlevkivikaevanduse rajamiseks valitud mäeeraldis pindalaga 1768,14 ha asub Maidla ja Mäetaguse valla territooriumil, suletud Kohtla kaevanduse väljast lõunas ja suletud Sompä ja töötava Viru kaevanduse väljast läänes. Taotletava mäeeraldisel maal on valdavalt riigimetsamaad ja ka eramaad. Enamus maast on kaetud metsaga, haritavat maad on vähesel määral kaevandusvälja kirde- ja kaguosas. Valitud territooriumil ei ole kultuurimälestisi ja muinsuskaitsealasid, arvestatav asustus puudub.

Mäetööde vahetu keskkonnamõju võib avalduda osaliselt mäeeraldisel piiridesse jääva Muraka looduskaitseala lahustükile (koosneb Arvila piiranguvööndist ja Arvila sihtkaitsevööndist) ja Kiikla ning Arvila metsise püsielupaiga kaitsevöönditele (mäeeraldisel jääv osa moodustab kokku ligikaudu 485 ha ehk 27,4% kogu mäeeraldisel territooriumist). Need on suurendatud keskkonnatundlikkusega alad, mis komplitseerivad paratamatult allmaamäetööde tehniliste lahendite valikut ja realiseerimist valitud kaeveväljal, nii ruumiliselt kui ka ajaliselt.

- Kaevandamisluba taotletakse Ojamaa uuringuvälja I ja II ploki aktiivsele varule 1995. a kinnitatud mahus kogusega 61274 tuh t. Kavandatud põlevkivitoodang on kuni 2500 tuhat t aastas, kaevanduse iga ca 25 aastat.

Nimetatud plokkide põlevkivikihi geoloogiline ehitus võimaldab kasutada kahte allmaakaevandamisviisi – kamber- või lankkaevandamist, kusjuures kaevanduse avamine on optimaalne lõuna-kagu suunas kulgevate peaveokäikudega, nii stollidega Aidu karjääril (teenindusmaal paiknevalt tootmisplatsilt) kui ka töötava Viru kaevanduse peaveokäikude jätkuna. Paneelid lõigustatakse mõlemale poole, peaveokäikude suunaga risti, arvestades kaevevälja rikutust.

- Kaevandamisviisid avaldavad erinevat keskkonnamõju:

- ▶ Kamberkaevandamisel hoitakse lagi ja lasum tervikutel, mistõttu kaevise kadu hoidetervikutes on kuni 30%. Maapinna vajumist kamberkaevandamisel ei teki, seepärast tuleb aladel, kus maapinna deformatsioonid peavad olema välistatud, kasutada kamberkaevandamist. Sobivad mõlemad raimamismoodused, nii puur- ja lõhketöödega kui ka mehaaniline lühieekombainidega. Lõhketöödest

põhjustatud maavõngete suhtes tundlikes kohtades (elamute lähedus ja kehtestatud kaitseala) tuleb kasutada põlevkivi mehaanilist raimamaist.

- ▶ Lankkaevandamisel väljatakse põlevkivi pikaekombainidega (mehaaniline raimamaine) laavades ja lagi langetatakse, kusjuures laavade vahele ei jäeta tervikuid. Põlevkivikadu ei ületa 5%, mis on loodusressursside kasutamise seisukohast oluline faktor. Negatiivne on, et langatuste sügavus ulatub 1,8–2,0 m-ni, langatuslohkude mõõtmed oleksid ca 0,6–1,0 km x 1,5–3,0 km. Langatusnõgudes muutub pinnase hüdrogeoloogiline režiim ja võib toimuda soostumine, metsa hävimine, ehitiste ja teede deformeerumine jms.
 - ▶ Majanduspiiranguteta metsaaladel tuleb erinevate kaevandamisviisidega kaeveväljad tsoneerida selliselt, et oleks arvesse võetud kasvava metsa seisund, raieküpsus ja metsatööde iseloom, samuti metsa uuendamise kavad. Võib tekkida vajadus rajada uusi kuivenduskraave. Soosetete levikualal täituvad vajumid veega ja rabades tekivad tehnogeensed laukad. Mujal võivad vajumid ka kuivaks jääda.
 - Hüdrogeoloogiline situatsioon Ojamaa väljal on tüüpiline Eesti põlevkivimaardla keskosale. Taotletaval mäeeraldisel esinevad keila-kukruse (kõikjal), nabala-rakvere (lõunaosas) ja lasnamäe-kunda (põlevkivikihi all) veekihid. Keila-kukruse veekiht on tundlik võimaliku pinnareostuse suhtes. Välja idaosas on keila-kukruse veekihi seisund juba praegu oluliselt mõjutatud naabruses paiknevate kaevanduste (Viru kaevandus, suletud Sompka kaevandus) poolt.
 - Kavandatud mäetöödest põhjustatud keskkonnamõju teguritest on üks olulisemaid töötava kaevanduse veekõrvalduse mõju põhjavee tasemele, s.o põhiliselt keila-kukruse põhjaveekihi hüdrogeoloogilisele seisundile, välja lõunaosas lisaks sellele nabala-rakvere veekihi seisundile. Viru ja Estonia kaevanduse poolt tekitatud keila-kukruse veekihi kuni viiemeetrine (5 m) alanemine nihkub mäetööde arenedes taotletaval mäeeraldisel lääne suunas Puritse-Ojamaa ürgoruni, millest edasi Aidu karjääri kogemuste põhjal alanemist ei toimu. Nihkumise kiirus ja depressiooni gradient sõltub kaevandamisviisist.
- Veetaseme alanduse (depressiooni) mõju keila-kukruse veekihile ületab taotletava mäeeraldisel läänepiiri ja võib hakata mõjutama Ojamaa ja Tarumaa külas asuvate talumajapidamiste veevarustust (salv- ja puurkaevud). Tühjaks jäävate veekaevude asemele tuleb arendajal rajada uued kaevud sügavamatesse veekihtidesse, lähtudes *Veeseaduse* [37] nõuetest (§39¹) tekitatud kahju hüvitamisel. Mäetööde liikumisel lõuna suunas võib veevarustuse situatsioon Ratva ja Arvila külas võrreldes praegusega halveneda.
- Mäetööde vahetute faktorite mõju (müra, maavõnked lõhketöödest, lõhkegaasid ja tolm) saab hoida rakendatavate tehniliste võtetega lubatavates piirides (vt p 6.2), muutes sel eesmärgil lõhketööde parameetreid või asendades need kivimite kobestamise alternatiivsete tehnoloogiatega (mehaaniline raimamaine). Seda

tuleb tingimata arvestada mäetööde kavandamisel ja teostamisel metsise mängu- ja püsielupaikade (Kiikla ja Arvila) tsoonis. Lõhketööde kasutamisel põlevkivi kaevandamiseks tuleb ettevõttel taotleda välisõhu saasteluba.

- Rajatava kaevanduse veekõrvalduse korraldamiseks kasutatakse AS Eesti Põlevkivi olemasolevaid Viru, Sompa ja Kohtla kaevanduse ning Aidu karjääri veekõrvaldussüsteeme (kraavid, settebasseinid jm ehitised ning rajatised), mida tuleb lugeda positiivseks. Pärast settebasseini Ratva oja ja Ojamaa jõkke juhitud kaevandusvesi nende vooluveekogude hüdroloogilist seisundit ja veekvaliteeti ei ohusta. Sõltuvalt ilmastikutingimustest (vihmad, lumesulamisvesi) võib esineda suuremaid kõikumisi vooluhulkades. Vee-erikasutusloa taotlemine on vajalik.

- Teostada tuleb keskkonnaseiret:

- ▶Mäetööde käigus on vaja tingimata jälgida põhjaveetaseme muutusi keila-kukruse ja nabala-rakvere veekihi (veetase, -kvaliteet) vastava seiregraafiku alusel. Lõhketööde teostamisel on vaja teha maavõngete kontrollmõõtmisi. Jälgida tuleb ka väljapumbatava kaevandusvee füüsikalise-keemilise koostise ja selle mõju pinnavee (Ratva oja, Ojamaa jõgi) kvaliteedile. Enne kaevandamise alustamist tuleb fikseerida veetase ümbruskonna (Ojamaa ja Tarumaa küla) kaevudes. Põhjaveetaseme muutusi kaevudes tuleb kaevandamise loa kehtivuse ajal kontrollida 2 korda aastas.

- ▶Soovitused seire korraldamiseks on antud käesoleva aruande ptk 9. Peale kaevanduse 3–4-aastast tööd on vajalik teha kaevanduse keskkonnanõuditeerimine, et täiustada ettevõtte keskkonnajuhtimise süsteemi.

- Mäetööd kavandatavas kaevanduses ei avalda olulist mõju jahimajandusele. Väheoluline antropogeenne mõju on ajutine ja mööduva iseloomuga.

- Metsise mängu- ja püsielupaikade vööndites on oluline täita kehtestatud piiranguid [12], mis puudutavad vertikaalsete šurfide, uute teede ja metsasihtide ning kommunikatsioonide (elektriliinid) rajamist taotletaval mäeeraldisel (vt ka p 6.6.1 Kaitsealad). Positiivse asjaoluna tuleb märkida arendaja poolset tehnilist lahendust, mis näeb ette kaevanduse tuulutusseadmete (ventilaatorid) ja elektrivarustusüsteemide (trafod, kaablid) põhilist paigutamist allmaakäikudesse, et minimaalselt häirida maapealset elu.

Kaevanduse eksploateerimise käigus on olulise mõjutaseme selgitamiseks vajalik kavandada täiendavaid uurimusi ja seiret (vt p 9.4), kas ja kuidas allmaalõhkamised ja maapinna vajumised mõjutavad tundlikke objekte (ökosüsteeme) maapinnal, s.h metsise eluviisi tema kaitsealal, otsustamiseks, millist kaevandamisviisi ja põlevkivi raimamise meetodit seal kasutada.

- Jäätmete ja pinnase jääkreostuse tekitamine kui mõjufaktor on ebaoluline, võttes arvesse kavandatavaid meetmeid ettevõtte jäätmekäitluse valdkonnas ja kütuse ning määrdeainete kasutamise korraldamisel.
- Kaevanduse rajamise mõju tööhõivele ja piirkonna üldise infrastruktuuri arengule tuleb lugeda positiivseks. Kuid infrastruktuuri konkreetsete objektide rajamisel tuleb siiski arvesse võtta ülalkirjeldatud keskkonnamõju.
- Kaevanduse projekteerimisel on vaja ette näha:
 - Veekõrvaldussüsteemi maa-aluse osa rajamine nii, et ei kahjustataks oluliselt põlevkivikihtide alust (uhaku) veepidet vältimaks alumise veekihi reostust ja märgatavat vee juurdevoolu lasnamäe-kunda veekihist;
 - Olemasolevate settebasseinide (praegu ei kasutata, asuvad Ojamaa ja Kiikla peakraavil) tehnilise ja keskkonnakaitse seisundi kontroll, et tagada väljapumbatava kaevandusvee efektiivne puhastamine hõljumist. Vajadusel ette näha nende puhastamine ja süvendamine.
 - Maapinna püsivuse säilitamiseks selle jaoks olulistel (kaitseeržiimiga) aladel tuleb kasutada kamberkaevandamist, mis kindlustab aluskivimite püsivuse.
 - Vältida maksimaalselt maapealsete kommunikatsioonide ja rajatiste püstitamist tundlikel aladel (metsise kaitseala, elamute lähedus).
 - Maavara säästlikuma kasutamise, s.o väiksemate kadude eesmärgil, tuleks kasutada seal, kus maapinna seisund võimaldab (s.o väljaspool piiranguvööndeid), lankkaevandamist. Sellest kaevandamisviisist tulenevate negatiivsete ilmingute vähendamiseks on soovitatav projektis ette näha:
 - võimalus kaevandada laavadevaheliste tervikuteta, et vähendada kaevandamisjärgse maapinna reljeefi liigendatust;
 - deformeerunud alal korrastada või rajada uus kuivenduskraavide süsteem, eriti seal, kus võib tekkida liigniiskumise oht.
 - Kuna kaks põhilist ja võimalikku kaevandamisviisi (kamber- ja lankkaevandamine) on maapinna seisundi ja kaevisse säästva väljamise seisukohalt vastastikused alternatiivid, siis tuleb kaevandusväli projekteerimise käigus tsoneerida lähtuvalt keskkonnakaitsest tingimustest ja tehnoloogilistest võimalustest. Tsoneerimisel on vajalik arvestada *Allmaakaevandamisel maapinna ja ehitiste korda* (majandusministri määrus nr 28, 24.07.1997) [39].
 - Vältimaks tõsiseid veevarustuse probleeme kaevandusvälja piiridel ja lähedal asuvates majapidamistes, on soovitatav prognoosida (modelleerida) keila-

kukruse põhjaveekihis arenev alanduslehter sõltuvalt mäetööde arengust. See võimaldab vajaduse korral õigeaegselt rajada sügavamaid kaeve.

➤Pinnase reostumise vältimiseks tuleb masinate remondiks ja hoolduseks ette näha spetsiaalsed isoleeritud väljakud ja platsid. Maa-aluste ladude rajamine õlide ja määrdeainete hoidmiseks pole lubatud.

●Vastavalt *Maapõueseaduse* [32] §29 on kaevandamisloa väljaandmine kaitstavatel loodusobjektidel piiratud *Kaitstavate loodusobjektide seaduse* [36] sätetega, s.h §-d 12–13, millistes käsitletakse loodusvarade kasutamist looduskaitseala sihtkaitse- ja piiranguvööndites. Neil aladel asuvaid loodusvarasid ei arvestata tarbimisvarudena (vt ka aruande p 4.2.5), mis on vastuolus 1995. a Ojamaa uuringuväljale kinnitatud maavara (maapõue loodusvara) aktiivse varuga. *Metsise kaitsekorralduskava* [12] alusel on metsise püsielupaiga I vööndis maavarade kaevandamine samuti keelatud.

Seoses ülalöelduga tuleks Eesti maavarade komisjoni protokolliline otsus nr 95-44 “Eesti põlevkivimaardla Ojamaa välja varude ümberhindamine” (kinnitatud KKM kantsleri poolt 16.10.1995) uuesti läbi vaadata, lähtudes *Maapõueseaduse* [32] §-de 34 ja 29 sätetest.

Arvestades asjaolu, et mäetehniliselt on võimalik põlevkivi maa-alune kaevandamine Ojamaa kaeveväljal minimaalse keskkonnamõjuga (tervikute jätmine kaitsealade alla, mis välistavad maapinna vajumise; rajatiste viimine väljapoole piiranguvööndeid ja metsise kaitsealaid; lõhketööde vältimine tundlikel aladel jt), aga ka arvestades OÜ Laanelill arvamust (**lisa 7**) metsise püsielupaikade säilimise tagamise osas, on eksperdid seisukohal, et põlevkivi kaevandamine Ojamaa väljal on võimalik, tekitamata olulist kahju kaitsealade (piiranguvööndite ja metsise elupaikade) looduslikule seisundile.

Koondhinnang

Mäenduslikud ja hüdrogeoloogilised kaevandamistingimused võimaldavad arendada põlevkivi optimaalset allmaakaevandamist taotletaval mäeeraldisel. Kihindi A–F₁ parameetrid on igati soodsad põlevkiviõli tootmiseks vajaliku toorme saamiseks. Põlevkivi väljamiseks on võimalik edukalt rakendada nii kamberkaevandamist kui ka lankkaevandamist, kusjuures nimetatud kaevandamisviiside oskuslik kombineerimine võimaldab põlevkivi kaevandamist minimaalsete keskkonda häirivate mõjudega. Tekkinud mõju saab vähendada mäetööde käigus, valides sobivaid tehnoloogilisi võtteid ja parameetreid ning maapealsete rajatiste püstitamise viise.

Uue kaevanduse piirkonnas asuva elanikkonna (majapidamiste) veevarustuse võimalik halvenemine vajab maksimaalset tähelepanu ja selle operatiivne lahendamine nõuab VKG AS ja selle tütarfirma OÜ VKG Aidu Oil ning kohalike omavalitsuste (Mäetaguse ja Maidla vald) ladusat ja pidevat koostööd.

Kaevanduse projekteerimisel tuleb rangelt silmas pidada *Veeseaduse* [37], *Maapõueseaduse* [32] ja *Kaitstavate loodusobjektide seaduse* [36] sätteid, millede arvestamine võimaldab oluliselt vähendada keskkonnale tekitavat kahju. Kaevandamisloa väljaandmise käigus tekkivate vaidlusaluste küsimuste lahendamisel tuleb eelistada neid lahendeid, mis tagavad nii põlevkivi kaevandamise kui ka keskkonna talutava säilimise kaevandamisest tulenevate lubatavate mõjutuste piirides.

Eksperdid on seisukohal, et Ojamaa põlevkivikaevanduse rajamise ja eksploateerimisega kaasnev mitmetahuline keskkonnamõju on leevendatav ja ei ole vajalike meetmete rakendamisel takistuseks arendaja poolt kavandatud tegevuse realiseerimisel.

12. KASUTATUD MATERJALID JA DOKUMENDID

1. Maavara kaevandamise loa taotlus. – Koostatud TTÜ Mäeinstituudi poolt ja alla kirjutatud OÜ VKG Aidu Oil juhatuse liikme hr Jaanus Purga poolt. Esitatud keskkonnaministeeriumile 2002. a
2. Kattai, V. Eesti põlevkivimaardla varu ümberhindamine seisuga 01.01.1995. a. Ojamaa uuringuväli, reg nr 94-28/1. – Eesti Geoloogiakeskus, 1995, fondi nr 4986.
3. Kattai, V., Saadre, T., Savitski, L. Eesti põlevkivi – geoloogia, ressurss, kaevandamistingimused. – Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 2000, 226 lk.
4. Tehniline lahendus OÜ VKG Aidu Oil vajaduseks põlevkivi kaevandamise alustamise võimaluste ja kaevandamisest tulenevate keskkonnamõjude hindamiseks Ojamaa põlevkivikaevanduses. – Tallinna Tehnikaülikool, Mäeinstituut (dir A. Adamson), 24.01.2003.
5. Ida-Viru maakonnaplaneering. – Ida-Viru Maavalitsus, Jõhvi, 1998. Kehtestatud maavanema korraldusega nr 282, 21.01.1999 alates 22.01.1999.
6. EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem – Looduskaitseregister). – KeM Info- ja tehnokeskus. Tallinn, jaanuar, 2003.
7. Väljaspool kaitsealasid paiknevate metsise püsielupaikade inventuur Ida-Viru maakonnas. – Tellija: Ida-Virumaa keskkonnateenistus. Täitja: OÜ Lanelill (Ene Viht), 2002.
8. Gazizov, M. S. Karst ja tema mõju mäetöödele. – Moskva, 1971, 204 lk (vene keeles).
9. Geoloogilise detailuuringu aruanne kaevandusväljadel nr 12 ja kaevandusvälja nr 11 põhjaosas, 1969–1971. Kohtla-Järve uurimisrühm – Autorid O. Morozov, N. Domanova. Kohtla-Järve, 1972 (vene keeles).
10. Mäetaguse valla veekasutuskava. – Töö nr 9024. AS Maves, Tallinn, 1999.
11. Ida-Viru maakond. Aastaraamat 1998. – Ida-Viru Maavalitsus ja IVOL, Jõhvi, 1999.
12. METSIS. Kaitsekorralduskava. Koostajad Ene Viht ja Tiit Randla. – Tellija: keskkonnaministeerium, Tallinn, 2001. Kinnitatud keskkonnaministri käskkirjaga nr 799, 07.12.2001.

13. AS Sompka kaevandus ja AS Viru Kaevandus kaevandusvee katsetuste protokollid aastatel 1998–2002. – Koostatud AS Eesti Põlevkivi keskkonna- ja töökaitse labori poolt. Saadud aastatel 2000 ja 2002.
14. Erg, K., Raukas, A., Kink, H. Põhjavee seisund põlevkivipiirkonnas. – Keskkonnatehnika 4/2002, lk 39–40.
15. Põhjavee seisund 1997.–1998. aastal (groundwater state in 1997–1998). – Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn, 1999.
16. Dowding C. H. Blast Vibration Monitoring Control. – Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ 07632, 1985.
17. Lõhketööde seismilise mõju hindamine AS Viru Kaevandus kaevandusvälja lääneosas. – TPÜ Ökoloogia Instituudi Kirde-Eesti osakonna aruanne. Töö nr 20-12-01.Viru/VS 1573, Jõhvi, 2002.
18. Toomik, A., Tomberg, T. The impact of blasting depth on the intensity of ground vibrations. – Oil Shale, 1999, 16/2, p. 109–115.
19. Lõhkematerjali valmistamise, hoidmise ja kasutamise ohutuseeskiri. – Majandusministri määrus nr 60, 30.11.1999. RTL 1999, 165, 2391.
20. Keskkonnamõju hindamine. Käsiraamat. – Keskkonnaministeerium, Eesti Keskkonnainvesteeringute Keskus, Tallinn, 2002.
21. Kütuse ja energiamajanduse pikaajaline riiklik arengukava aastani 2015 (visiooniga 2030). Projekt. – Tellija: EV majandusministeerium. Vastutav täitja: TTÜ Elektroenergeetika instituut (Mati Valdma). Tallinn, 31.12.2002.
22. Reinsalu, E., Toomik, A., Valgma, I. Kaevandatud maa. – TTÜ mäeinstituut, 2002.
23. Karu, J., Pikkov, L. Kaevandusvee kasutamisest tootmises. – Keskkonnatehnika 1/2002, 21–23.
24. Toomik, A. Altkaevandatavate maade tsoneerimine looduskaitsemeetmete järgi. – Oil Shale, 1989, 6/1, 64–69 (vene keeles).
25. Tomberg, T. Lõhketööd. – TTÜ mäeinstituut, 1998.
26. Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja müra taseme mõõtmismeetodid. – EV sotsiaalministri määrus nr 42, 04.03.2002 (SOM_m RTL 2002, 38, 511).

27. Toomik, A. Allmaakaevandamise mõjud maapinnale ja nende hindamine. – Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise keskkonnamõjud Kirde-Eestis (Toim V. Liblik, J.-M. Punning). TPÜ Ökoloogia Instituudi publikatsioonid 6/1999, Tallinn.
28. Keskkonnakaitselised nõuded kaevandamisele projekteeritava kaevanduse Viru-2 väljal. – Eesti TA Ökoloogia Instituudi Kirde-Eest osakond. Lepinguline töö nr 12/91, Jõhvi, 1992.
29. Dynamit Nobel Eesti OÜ kiri nr 54, 28.07.1999 Ökoloogia Instituudile.
30. Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnaauditeerimise seadus. Välja kuulutatud EV Presidendi otsusega nr 849, 27.06.2000. – RT I 2000, 54, 348; RT I 2002, 61, 375; RT I 2002, 63, 387.
31. Keskkonnamõju hindamise aruandele esitatavad täpsustatud nõuded. Keskkonnaministri määrus nr 4, 31.01.2002. – KKM_m RTL 2001, 20, 274.
32. Maapõueseadus. Vastu võetud 09.11.1994. a (RT I 1994, 86/87, 1488). Elektrooniline Riigi Teataja. – eRT, terviktekst muudatustega, 01.09.2002.
33. Maavara kaevandamise loa taotlemise ja väljaandmise kord. Keskkonnaministri määrus nr 3, 01.02.1995. – RTL 1995, 14.
34. Maavara geoloogilise uuringu läbiviimise ja maavaravarude kinnitamise kord. Keskkonnaministri määrus nr 29, 22.06.1995. – RTL 1995, 51/52.
35. Planeerimisseadus. – Vastu võetud 13.11.2002 (RTI 09.12.2002, 99, 579).
36. Kaitstavate loodusobjektide seadus. – Elektrooniline Riigi Teataja. – eRT, terviktekst muudatustega, 01.09.2002.
37. Veeseadus. Vastu võetud 11.05.1994 (RT I 1994, 40, 655). Elektrooniline Riigi Teataja. – eRT, terviktekst täiendustega, 01.09.2002.
38. Jäätmete tekitamiseks jäätmeluba vajavaid tegevusvaldkondi täpsustava loetelu ning nendega seonduvate tootmismahude ja jäätmekoguste piirmäärade kinnitamine. Vabariigi valitsuse määrus nr 236, 22.10.1998. – RT I 1998, 96, 1517.
39. Allmaakaevandamisel maapinna ja ehitiste hoidmise korra kinnitamine. Majandusministri määrus nr 28, 24.07.1997. – RTL 1997, 211, 1116.
40. Joogivee kvaliteedi- ja kontrollnõuded ning analüüsimeetodid. Sotsiaalministri määrus nr 82, 31.07.2001. – RTL 2001, 100, 1369.

41. Kõrgendatud keskkonnariskiga tegevuste täpsustatud loetelu ja tegevuse ulatus, millest alates tekib kõrgendatud keskkonnarisk. Keskkonnaministri määrus nr 25, 10.05.2001. – RTL 2001, 59, 825.
42. EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem – Looduskaitseregister). – KeM Info- ja Tehnokeskus.
43. Maakonnaplaneeringu teemaplaneering: Ida-Virumaa asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused (Projekt). – Ida-Viru Maavalitsus/TPÜ Ökoloogia Instituut, Jõhvi, 2003.

13. LISAD