



Tellija: Viru Keemia Grupp

Töö nr. 3073

VIRU KEEMIA GRUPI POOLKOKSI UUE PRÜGILA ASUKOHAVALIK

Vastutav täitja:

Madis Metsur

Tallinn, detsember 2003

Sisukord

1	Kokkuvõte	3
2	Sissejuhatus	5
2.1	Töö koostamine	5
2.2	Töö taust ja vajadus	5
3	Olukorra kirjeldus	7
3.1	Üldandmed	7
3.2	Kõrgusmudel ja mahuarvutused	7
3.3	Geoloogiline ehitus	7
3.3.1	Aluspõhi	7
3.3.2	1. variant - Kohtla-Järve Soojuselektrijaama tuhaväljak	8
3.3.3	2. variant - poolkoksiladestu lamedam osa	8
3.3.4	3. variant - "Aerodroom"	8
3.4	Olemasolev geotehniline informatsioon	9
3.4.1	Poolkoks	9
3.4.2	Põlevkivituhk	10
3.4.3	Looduslikud pinnased	10
3.4.4	Kokkuvõtteks	11
3.5	Olemasolevate prügilate kirjeldus	11
3.6	Keskkonnaseisund	12
3.6.1	Pinnavesi	12
3.6.2	Põhjavesi	13
3.6.3	Õhk	14
3.6.4	Ladestuskoha üldine ohutus	14
4	Poolkoksi prügilakõlblikkus ja ladestamistingimused	15
4.1	Formaalne analüüs	15
4.2	Sisuline prügilakõlblikkus	18
5	Prügila rajamise alternatiivsete variantide analüüs	19
5.1	Uue prügila asukohavariandid	19
5.1.1	Asukoha valiku kriteeriumid	19
5.1.2	Prügila rajamise alternatiivide põhimõttelised eelprojekti visandid	21
5.2	Variantide maksumuste eelhindang	21
6	Variantide keskkonnamõju ja majandusliku otstarbekuse eelhindang	24
7	Prügila asukohavaliku ettepanek	25
8	Kasutatud materjalid	26
Lisa 1	Poolkoksiprügila asukohavaliku arutelu	28
Lisa 2	Kohtla-Järve Linnavalituse kooskõlastus	30
	<i>Tabel 1 Loodusliku pinnase omadused</i>	<i>10</i>
	<i>Tabel 2 Pinnaste normatiivnäitajad</i>	<i>10</i>
	<i>Tabel 3 Planeeritava poolkoksiprügila asukohavariantide põhiandmed</i>	<i>22</i>
	<i>Tabel 4 Poolkoksi prügila rajamise orienteeruvad maksumused erinevate variantide puhul (mln EEK)</i>	<i>23</i>
	<i>Tekstjoonis 1 Jäätmete ladestamise skeem</i>	<i>16</i>
	<i>Tekstjoonis 2 Prügila asukohavariandid</i>	<i>20</i>
	<i>Joonis 1 Kohtla-Järve ülevaatejoonis koos vee liikumise skeemiga</i>	<i>31</i>
	<i>Joonis 2 Eelvalikuala paiknemine, praegune situatsioon</i>	<i>32</i>
	<i>Joonis 3 Geoloogiline läbilõige A-B</i>	<i>33</i>
	<i>Joonis 4 Eelvaliku variantide paiknemine</i>	<i>34</i>
	<i>Joonis 5 Vaade põhjast variantidele 1, 2, 3</i>	<i>35</i>
	<i>Joonis 6 Variantide 1a ja 2a paiknemine</i>	<i>36</i>
	<i>Joonis 7 Vaade loodest variantidele 1a ja 2a</i>	<i>37</i>
	<i>Joonis 8 Variantide lõiked</i>	<i>38</i>

1 KOKKUVÕTE

Viru Keemia Grupp AS peab 2009 aastaks võtma kasutusele nõuetekohase tööstusprügila poolkoksi ladestamiseks.

Käesoleva töö raames on veelkord läbi analüüsitud senised uurimismaterjalid, sealhulgas kaalutleti koostöös AS PIC keemiaeksperti Jüri Tedre poolkoksi prügilakõlblikkust; tehti piirkonna kõrgusmudel 1996 aasta aerofoto alusel; analüüsiti poolkoksi ladestamisvõimalusi erinevates asukohtades; hinnati erinevate prügilavariantide majanduslikku ning keskkonnamõju otstarbekust.

Põlevkiviõli tootmise keskkonnamõju ilmneb veekeskkonna (pidev) ja õhukeskkonna perioodilise ülenormatiivse reostamisena. Edasilükkamatud keskkonnamõjud on: pigijärve sulgemine; tööstusterritooriumi ja prügila sademevee kogumissüsteemi renoveerimine, tehnoloogilise kanalisatsiooni ning kuivenduse rajamine; regionaalse puhasti mudakäitluse väljaehitamine; mahutiparkide ja muude installatsioonide keskkonnamõju tagamine. Suuri kulutusi nõuab lähitulevikus õhusaaste vähendamine, esmaseks ülesandeks on väärli eraldamine gaasidest.

Põlevkiviõli tootmisel tekkiv poolkokk või tuhk jääb ohtlikuks jäätmeks. Tema ohtlikke keskkonnamõjusid saab leevendada ladestusviisi ja prügila rajatiste abil.

Peamiseks reostuse allikaks on olnud põlevkiviõli tootmisel tekkivate vedeljäätmete koostamine poolkoksi, samuti reostunud vee kasutamine poolkoksi laialiuhutamiseks ja jahutamiseks.

Ohtlike jäätmete prügila maksumuse määravad kulutused põhja ettevalmistamisele ja vedelikukindla põhja ning drenaažikihi rajamisele. Kuna tegemist on ülisuurte kulutustega, oleme sunnitud põhjalikult kaalutlema nende kulutuste eesmärke ja võimalikku tulemuslikkust. Kõigi ohtlike jäätmete prügila nõuete alusel ehitatava prügila maksumuseks võib kujuneda 1-2 miljardit krooni. Sellise maksumusega prügila rajamine pole jõukohane ega otstarbekas.

Poolkoksi ladestuskoha keskkonnamõju sõltub lahustuvate põlevkiviõliproduktide sisaldusest (DOC), poolkoksi kokkupuutuva sademevee pH-st, poolkoksi põlemisvõimalusest üldorgaaniline süsinik (TOC) sisalduse tõttu. Ladestuskoha keskkonnamõju määrab ladestamise tehnoloogia valik.

Poolkoksis sisalduvate lahustuvate õliproduktide sisalduse vajalikes piirides hoidmiseks piisab poolkoksi jahutamiseks kasutatava vee piisavast puhtusest ja generaatorite töörežiimi tagamisest.

Prügilast veekogudesse ärajuhitava vee pH peab olema vahemikus 6-9. Seda on võimalik saavutada poolkoksi ladestuse tihendamise ja sobivate kallete ning vajadusel ärajuhitava vee neutraliseerimisega.

Poolkoksi isesüttimise saab vältida poolkoksi platooviisilise ladestamisega. TOC-i vähendamise nimel pole vaja tekitada muid raskemini kontrollitavaid keskkonnaprobleeme.

Negatiivne mõju vee-elustikule saab vältida poolkoksi ladestamisel tema tihendamise ja sademevee juhtimisega etteantud kohta poolkoksi mäele vastavate kallete andmisega. Sellise käitlusviisi juures ei moodustu palju poolkoksi nõrgveet. Kogutav sademevesi on tõenäoliselt palju puhtam praegusest nõrgveest ja toksilisuse määramise katsetel kasutatud vesileotisest. Sademevee ja nõrgvee käitlemise vajadus ja viis enne veekogudesse juhtimist selgub sademevee ja nõrgvee seire alusel.

Kui rakendatakse eeltoodud meetmed, ei sõltu piirkonna põhjavee reostus ohtlike ainete ja Kohtla jõe reostus HA, KHT ja ohtlike ainete prügila põhja rajamisele tehtud kulutustest. Ülikalli prügila põhja rajamisega sama veekaitse alase tulemi annab poolkoksi ladestamine tihendatud kihtidana ja tihendatud ladestule piisava kalde andmine sademevee kiire äravoolu

tagamiseks. Sellise lahenduse otstarbekuse tõendiks on Kiviõli praktika, kus vajadus tööstusprügila sademevee puhastamiseks pole üles kerkinud.

Jäätmete ladestamise keskkonnamõju pole võimalik täielikult välistada ning me peame arvestama erinevate keskkonnavaldkondade (õhk, vesi, maastikud ja elusloodus) kaitseks tehtavate kulutuste tasakaalustamise vajadusega.

Arutelude tulemusena Keskkonnaministeeriumi jäätmeosakonnaga on jõutud järeldusele, et säästev ning majanduslikult ja keskkonnakaitseliselt otstarbekas on jätkata poolkoksi ladestamist olemasoleva tööstusprügila territooriumil. Asukoha valik on kooskõlas Ida-Virumaa üldplaneeringu ja Kohtla-Järve arengukavadega.

Lähematel aastakümnetel on kulutused põlevkiviõliga reostunud pinnavee kontrolli alla saamiseks kümneid korda efektiivsemad, kui kulutused uue ladestusala formaalselt ideaalse põhja rajamiseks.

Käesoleva töö järeldusena teeme ettepaneku valida uue prügila asukohaks olemasoleva tööstusprügila põhjaosa. Prügila esimeseks etapiks soovitame valida poolkoksi ladestu lamedama ala vastavalt variandile 2a. Selle variandi kohaselt ladestatakse poolkoksi laugete tihendatud kihtidena poolkoksi lademe lamedale loodeosale. Eesmärk on kujundada ladestusalale praktiliselt monoliitne poolkoksi ladestu, millelt enamus sademevett voolab ära ladestu pinda mööda. Sellelt uuel ladestusalalt kogutakse ja käsitletakse vajadusel sademevesi eraldi. Uus ladestusala toimib ka isoleeriva tervikuna allpool lasuva põlevkiviõli ja pigiga ning muude ohtlike ainetega reostunud poolkoksi lademe suhtes. Sellele ladestualale on võimalik ladestada vähemalt 10 miljonit m³ poolkoksi.

Järgmise ladestusjärguna on soovitatav kasutada praeguse Kohtla-Järve Soojuse tuhaväljade ala. Sellele ladestualale on võimalik ladestada vähemalt 5 miljonit m³ poolkoksi. Ladestusalad ühinevad ladestamise lõpus ühtseks praeguse poolkoksi lademe põhjaosas olevaks uueks ladestusalaks.

Kavandatavatest ladestusaladest väljapoole jääv tööstusprügila ala tuleb rekultiveerida kavandatava Ühtekuuluvusfondi projekti abil. Selle projekti raames tuleb korrastada ka senise tööstusjäätmete prügila sademevete kogumise ja vajadusel käitlemise süsteem. Selle projekti lähteülesanne on koostatud KKM jäätmeosakonna initsiatiivil.

2 SISSEJUHATUS

2.1 Töö koostamine

Käesolev materjal on VKG ja Mavese vahelise lepingu: “Viru Keemia Grupp AS poolkoksi uue prügila aukoha eelvalik” raames tehtud töö kokkuvõtte. Töö raames on veelkord läbi analüüsitud senised uurimismaterjalid, sealhulgas kaalutleti koostöös AS PIC keemiaeksperti Jüri Tedre poolkoksi prügilakõlblikkust; tehti piirkonna kõrgusmodel 1996 aasta aerofoto alusel; analüüsiti poolkoksi ladestamisvõimalusi erinevates asukohtades; hinnati erinevate prügilavariantide majanduslikku ning keskkonnakaitselist otstarbekust ning osaleti osapoolte töökoosolekul.

Töö koostamisest võtsid osa: Madis Metsur (töögrupi juht); Indrek Tamm (kõrgusmodel ja variantide analüüs); Toomas Ideon (jäätmemajanduse õiguslikud küsimused), Jüri Teder AS PIC Eesti (jäätmete prügilakõlblikkuse analüüs ja ladestamistingimused); Eik Eller (pinnase omadused); Peeter Kais (maksumuse hinnang). Käesoleva kokkuvõtliku aruande koostas Madis Metsur.

Töö käigus koostatud tehnilised materjalid ja kõrgusmodel on Tellijale üle antud digitaalselt.

2.2 Töö taust ja vajadus

Viru Keemia Grupp AS peab 2009 aastaks võtma kasutusele nõuetekohase tööstusprügila poolkoksi ladestamiseks. Ladestatava poolkoksi orienteeruv maht on 1 miljon tonni poolkoksi aastas.

Tööstusprügila perspektiivse asukoha leidmiseks tuleb ümbruskonna võimalikud asukohad (sealhulgas rajamisvõimalus olemasoleva tööstusprügila piiresse), prügila rajamistingimused, võimalik põhimõtteline konstruktsioon ja vajalikud keskkonnameetmed põhjalikult läbi töötada. Probleemi keerukuse tõttu on seda otstarbekas lahendada etapiviisiliselt, jagades prügila projekteerimisele eelnevad tööd tinglikult prügila asukoha valikuks ja teostatavuse uuringuks.

Eesmärgid

- Selgitada prügila võimalik asukoht koos alternatiividega.
- Määrata edasiste uurimistööde koosseis.
- Vähendada majandusriske kasutute uurimistööde läbiviimiseks.
- Püüda vormistada lõplik asukohavalik.

Tegevused

1. Eelvaliku aladel tehtud varasemate uurimisandmete koondamine ja kokkuvõtte koostamine.
2. Asukohavaliku piirkonna ja võimalike prügila asukohtade määratlemine.
3. Piirkonna kõrgusmodeli koostamine.
4. Piirkonna geoloogiliste läbilõigete ja kirjelduse koostamine ning ehitusgeoloogilise info esitamine.
5. Alternatiivsete asukohtade tingimuste kirjeldus.
6. Poolkoksi prügilakõlblikkus ja ladestuskoha nõuded Eesti ja EL õigusaktide alusel.

7. Prügila rajamise alternatiivsete variantide analüüs vastavalt prügilamääruse kriteeriumitele.
8. Prügila rajamise alternatiivide põhimõttelised eelprojekti visandid.
9. Esitatakse variantide maksumuste üldised hinnangud eeldatavate vajalikke tööde kaupa ja summana variantide realiseerimisel. Eri variantide esialgne otstarbekuse hinnang.
10. Poolkoksi prügila keskkonnamõju üldhinnang ja prügila keskkonnaohutusele suunatud kulutuste otstarbekuse hinnang piirkonna üldise keskkonnaseisundiga võrreldes.
11. Prügila asukohavaliku ettepanek.

Poolkoksi uue prügila rajamise probleeme arutati KKM 2003 aasta septembris ja novembris. Viimasel arutelul käsitleti poolkoksi prügila asukohavalikut eelvaliku aruande alusel (arutelu protokoll vaata lisa 1). Poolkoksi prügila asukoha valiku on 16.12.2003 kooskõlastanud Kohtla-Järve Linnavalitsus (vaata lisa 2).

Samaaegselt käesoleva tööga on eraldi ette valmistatud ISPA/ÜF Tehnilise Abi projekti taotlusmaterjalid *The closure of semi-coke landfills Phase I*. Tehnilise abi taotlusmaterjal lähtub uue poolkoksi prügila rajamisest käesoleva asukohavaliku alusel. Nimetatud dokumentatsioon on esitatud elektrooniliselt KKM jäätmeosakonnale, Viru Keemia Grupile ja Eesti Energiale elektrooniliselt 09.12.2003. Esitatud TA taotluse ja uue poolkoksi prügila rajamine on vaja koordineerida osapoolte vahel. Konsultandi arvates on eelkõige vajalik kokku leppida järgmises:

- Eraldi Kohtla-Järve Soojuselektrijaama tuhavälja sulgemise ISPA Tehnilise Abi taotlust ei esitata;
- VKG võtab osapooltega kooskõlastatud tingimustel Kohtla-Järve Soojuselektrijaama tuhavälja üle uue poolkoksi ladestusalana;
- K-Järve Soojuselektrijaama tuhavälja reostunud sademevee lahendus antakse ISPA/ÜF tööstusprügila sulgemisprojekti 1 etapi raames.

3 OLUKORRA KIRJELDUS

3.1 Üldandmed

Kohtla-Järve tööstuspiirkond paikneb Ida-Viru maakonnas, Purtse jõe valgalal, kohaliku põhjavee lahkmel. Kohtla-Järve poolkoksi prügila jääb Purtse harujõe Kohtla jõe valgalale. Prügilat ümbritseb piirdekraavide süsteem, mis kogub vee eraldi tööstusprügila põhjapoolsest (tuhamäe) ja ülejäänud (poolkoksi prügila) osast (vaata joonis 1).

Läänemeri jääb 4,5 km põhja poole. Nii idast, lõunast kui ka põhjast piirab ala Kohtla-Järve linn. Põhja suunas asub Saka küla (3 km), lõuna suunas Kohtla (2 km) ning lääne suunas Mustmäta (8 km).

3.2 Kõrgusmudel ja mahuarvutused

Poolkoksi- ja tuhaladestu topograafilise mõõdistuse puudumine lahendati 1996.a. mai madala ülennu aerofotode abil Eesti Kaardikeskuse poolt (vaata joonis 2) koostatud ligikaudne kõrgusmudeliga.

Kõrgusmudeli alusel on tehtud prügila variantide tasandustööde mahtude hinnang ja võimalikult ladestatava poolkoksi mahu hinnang (vaata joonised 5; 7; 8).

Variantide mahuarvutused tehti 5x5 m pindade summeerimise tulemusena.

Arvestades kõrgusmudeli võimalikku ebatäpsust ja aerofotode ülennu aega (peale seda on ladestatud nii tuhka kui poolkoksi), võib variantide arvutuslikuks veaks lugeda 5%.

3.3 Geoloogiline ehitus

3.3.1 Aluspõhi

Aluspõhja geoloogiline ehitus ja veekihiid on kõigil asukohtadel samasugused.

Aluspõhja moodustavad (ülevalt alla):

- Ordoviitsiumi (O_2ls-O_{1vl}) karbonaatsed kivimid kogupaksusega 25 m. Karbonaatkivimitega on seotud lasnamäe-kunda kaitsmata veekiht, mida kasutatakse hajaasustuse veevarustuses kaugemal kui 2 km prügilast. Põhjavee tase langeb lääne suunas, jälgides maapinna reljeefi.
- Glakoniitliivakivi, dolomiit, savi ja agriliit ($O_{1lt}-O_{1pk}$). Kogupaksus 4 m. Koos O_{1vl} dolomiidiga moodustab suhtelise veepideme lasnamäe-kunda ja ordoviitsiumi veekihtide vahel.
- Ordoviitsiumi-kambriumi liivakivid ($O_{1pk}-Cm_{1ts}$). Kogupaksus 15 m. Moodustavad samanimelise veekihi. Põhjavee tase langeb lääne ja loode suunas. Maakonnas kasutatakse veekihti hajaasustuse ja linnade veevarustuses. Veekiht on reostuse eest keskmiselt kaitstud. Rikked, vanad korrast ära puuraugud ja kaevandused vähendavad veekihi kaitstust.
- Kambriumi sinisavi ($Cm_{1lk}-Cm_{1ln}$). Kogupaksus ca 75 m. Hea veepide.
- Kambrium-vendi veekompleks lasub sinisavide all 115-125 m sügavusel maapinnast. Veekompleks on Ida-Viru maakonna tähtsaimaks põhjaveeallikaks ja on reostuse eest hästi kaitstud.

3.3.2 1. variant - Kohtla-Järve Soojuselektrijaama tuhaväljak

Vaadeldava ala maapinna absoluutkõrgused on vahemikus 60-89 m, põhijoontes on maapind kaldu põhja suunas.

Tuhamägede alla jääva loodusliku pinnakatte moodustavad: liustikusetted (saviliiv- ja liivsavi-moreen) ja jääpaisjärve setted (saviliiv ja peenliiv). Tuhaladestu all asuv loodusliku pinnakatte paksus on 2-4 m (1,5-2 m vähem kui variant 3 “aerodroomi” alal). Ladestatud tuhakihi paksus on 10-35m (vaata joonis 3).

Arvestuslikult võib algsest teisaldatud ja seejärel tihendatult tuha filtratsioonimooduliks hinnatud 0.0001m/d [24].

Tehnikaülikooli laboratoorsetel määrangutel on (hüdrotranspordiga teisaldatud ja settetiigis settinud) tihedate ja kõvade tuhakihtide (vertikaalne) filtratsioonimoodul $0,15 - 16,1 \times 10^{-9}$ m/s [27].

Tuhamäe struktuur on kihiline, suurima veejuhtivusega on tuhamäe ilmastiku mõju all olev murenenud pinnakiht.

Ala aluspõhjakiivimates leviv põhjavesi on võimaliku reostuse eest nõrgalt kaitstud. Läbi loodusliku pinnakatte toimuvat aluspõhjakiivimitega seotud põhjavee reostuse levikut (tuhaladestu nõrgveega) pinnakattes olevate piirdekraavidega piirata ei õnnestu.

Täiendava reostuskoormuse jõudmist põhjavette vähendab 10-25 m paksune tihenenud tuhalasund. Kohtla-Järve Soojuse tuhaväljak jääb Kohtla jõe valgala Varbe peakraavi valgale.

Põhjavesi liigub variant 1 alal eeldatavasti lääne poole.

3.3.3 2. variant - poolkoksiladestu lamedam osa

Vaadeldava ala maapinna absoluutkõrgused on vahemikus 60-70 m, põhijoontes on maapind kaldu lääne suunas.

Poolkoksiladestu alla jääva loodusliku pinnakatte (3–4m) moodustavad: liustikusetted (saviliiv- ja liivsavi-moreen) ja jääpaisjärve setted (saviliiv ja peenliiv).

Täiendava reostuskoormuse jõudmist põhjavette vähendab 12 - 15 m paksune tihenenud poolkoksilasund (geoloogiline läbilõige vaata joonis 3).

Poolkoksiladestu filtratsioonimoodul on alla 0,1 m/ööpäevas [21]. Sõltuvalt kasutatud ladestustehnoloogiast võib jäätmeladestu alaosa olla tihenenud ja veelgi halvema filtratsioonimooduliga.

Ala aluspõhjakiivimates leviv põhjavesi on võimaliku reostuse eest keskmiselt kaitstud.

Läbi loodusliku pinnakatte toimuvat aluspõhjakiivimitega seotud põhjavee reostuse levikut (tuhaladestu nõrgveega) pinnakattes olevate piirdekraavidega piirata ei õnnestu.

3.3.4 3. variant - “Aerodroom”

Vaadeldava ala maapinna absoluutkõrgused on vahemikus 48-50 m, põhijoontes on maapind kaldu lääne suunas.

Lõikes esinevad looduslikud pinnased nagu soosetted (turvas), jääjärvelised setted (liiv, saviliiv, liivsavi) kogupaksusega 4-6 m. Eelmise sajandi üheksakümnendate aastate algul ehitada planeeritud uue õlitehase (GGC5-8) jaoks kavandatud poolkoksi ladestuspaiga rajamise käigus on suur osa mullast ja soosetetest eemaldatud ning asendatud Kohtla-Järve Soojuselektrijaama tuhamäest toodud tuhakihiga. Täide koosneb valdavalt tuhast, vähemal määral on kive, ehitusprahti, mulda, liiva, lubjakivi killustikku ja rähka.

Keskmiselt on sellist vett halvasti juhtivat looduslikku pinnakatet 4,2 m ja ehitusgeoloogiliste uuringute aruande [24] järgi on keskmiseks pinnakatte filtratsioonimooduliks “aerodroomi” alal

0,03 m/d. Vaadeldaval alal asuva “aerodroomi” põhjaosas levivad savipinnased ning lõunapool savipinnaste paksus kahaneb, neid asendavad liivpinnased.

Ala aluspõhjakiivimite leviv põhjavesi on võimaliku reostuse eest nõrgalt kaitstud. Pinnakattes leviv põhjavesi on reostuse eest kaitsmata. Jäätmeheidla rajamisel õnnestub pinnakattes oleva põhjavee võimalikku reostuse levikut piirata piirdekraavidega.

Aluspõhjakiivimitega seotud põhjavee reostuse levikut pinnakattes olevate piirdekraavidega piirata ei õnnestu. Variant 3 “aerodroom” jääb Kohtla jõe valgalasse.

3.4 Olemasolev geotehniline informatsioon

Põlevkivi kasutamisel energeetika ja keemiatööstuses toorainena tekkivad jääkained, milledeks on poolkoks, põlevkivituhk ja põlevkivi rikastamise aheraine. Jääkainete omadused ei sõltu ainult mineraalse osa keemilisest koostisest, vaid ka töötlemise tehnoloogiast (temperatuur, selle kestvus ja jahutamine). Tootmisjääkide ladestul on jääkained segunenud ja sellest tingituna ebaühtlase koostisega. Eraldatud on põlevkivi tuhk, mis jaguneb erinevate omadustega kolde ja lendtuhas. Viimasel on märkimisväärsed sideainelised omadused. Põlevkivi tootmise jääkainete uurimisel on keskendutud tema koostise, eriti ohtlike ainete sisalduse uurimisele, geotehniliste omaduste uurimisele on pööratud vähem tähelepanu. Olemasolev teave põhineb erinevate geotehniliste uuringute ja ka keskkonnamõju hindamise tööde raames tehtud uuringutega. Põlevkivi tuhka on uuritud Narva Elektri jaamade tuhamägedel tehtud töödes (REI tööd 7190X, 8693X, 7940X). Uuritud on Kiviõli vana poolkoksimäe poolkoksi (GIB töö nr 1253). Põhjalikult on uuritud põlevkivi töötlemise jääkide geotehnilisi omadusi ETP töös nr 5248. Tööstusprügila piirkonnas levivate looduslike pinnaste geotehnilisi omadusi on uuritud RPI “Leningradi Vodokanalprojekt” töös 1985.a. Vaata kasutatud materjalid 21-26.

3.4.1 Poolkoks

Kiviõli poolkoksimägi koosneb põhiliselt poolkoksi ja tuhasta. Laboris tehtud lõimiseanalüüsi põhjal on tegemist kruusaga ja rohke liivaga savimõlliga. Kruusa osa pinnases on 18...20 %, liiva osa 35 %, mõlli osa 37...39 % ja saue osa 6...10 %. Poolkoksimäe tipus võetud proovides oli poolkoksi veesisaldus $W_n=18,0...29,9$ %, veesisaldus vähenes sügavuse suunas. Voolavuspiir $W_L=35,5...40,5$ %, plastuspiir $W_p=23,7...29,2$ %, plastusarv $I_p=11...12$ %, kuumutuskadu $u=5...11$ %. Puurimise andmetel on pinnas mäe tipus kohev ja sügavuse suunas tihedus oluliselt ei kasvanud. Löökpentreerimisel oli dünaamiline eritakistus $q_d=1,1...4,2$ MPa (keskmine 1,6 MPa) ja käsilöökpentreerimisel $q_d=0,8...1,8$ MPa (keskmine 3,3 MPa) [22].

Poolkoksimäe jalamil prügi ladestusalal orgaanikarika ja veeküllastunud poolkokstäite veesisaldus oli $W_n=61,2$ %, voolavuspiir $W_L=60$ %, plastuspiir $W_p=36,7$ %, plastusarv $I_p=23,3$ %, kuumutuskadu $u=14,6$ %. Täide oli osaliselt segunenud peallasuva orgaanikarikka prügiga ja tihenenud. Löökpentreerimisel dünaamiline eritakistus $q_d=1,4...11,2$ MPa (keskmine 4,1 MPa) [22].

Laboris määrati poolkokstäite erikaaluks $\gamma_s=26,4$ kN/m³. Proctorteimil saadi maksimaalseks kuivmahukaaluks $\gamma_d=16,3$ kN/m³, optimaalseks niiskuseks $w_{opt}=22,5$ %, millele vastab mahukaal $\gamma_n=20,0$ kN/m³. Arvestades poolkokstäite kujunemist ja massiivi ebaühtlust võib eeldada, et poolkokstäite mahukaal mäemassiivi pealmises uuritud osas on väiksem. Looduslikus pinnasekihis saadi poolkokstäite keskmiseks niiskuseks 23 %, mis langeb praktiliselt kokku optimaalse niiskusega. Arvutuslikuks mahukaaluks soovitame $\gamma=19$ kN/m³. Laboris tehtud ühel katsel filtratsiooni survekambris määrati tihedusastmega 94 % poolkokstäite filtratsioonimooduliks $k=4,39 \times 10^{-9}$ m/sek. Tuginedes lööpenetratsiooni tulemustele (keskmine dünaamiline eritakistus $q_d=2,3...6,1$ MPa) on poolkoksi dreenimata nihketugevus mäe tipus $C_u=45...60$ kPa. Mäe nõlvadel on nihketugevus $C_u=75...100$ kPa [22].

Kohtla-Järve poolkoksi teimimisel saadi maksimaalseks kuivmahukaaluks $\gamma_d=16,3 \text{ kN/m}^3$, optimaalsel niiskusel $w_{opt}=38,6 \%$. Sama poolkoksi kapilaartõus on 10 cm ja filtratsioonimoodul maksimaalse tiheduse juures 0,15 m/ööp. Kohtla-Järve poolkoksi graanulite tugevuse hindamisel (killustiku teimimise meetodika järgi) selgus, et poolkoks on väga suure purunevusega. Poolkoksi (kambrikoksi) proportsionaalsuspiiriks on saadud 1 kg/cm^2 ja deformatsioonimooduliks $30...35 \text{ kg/cm}^2$. Tsüklonahju poolkoksi deformatsioonimooduliks saadi 200 kg/cm^2 [23].

3.4.2 Põlevkivituhk

Põlevkivituhk on väga erineva tsementeerumisastmega (nõrgast tugevani). Tuha mägedes alaosas esineb nn “plastse” tuha kihte. Narva elektrijaamade tuhamägede tuha teimimisel saadi järgmised tulemused: veesisaldus 56,6...117,0 %, (keskmiselt 73,18 %), looduslik mahukaal 11,4...16,1 kgN/m^3 , (keskmiselt 1,35 kgN/m^3), poorsustegur 1,90...3,95 (keskmiselt 3,00), konsistentsi näitaja 0,96 (voolavplastne), nidusus $c=20 \text{ kPa}$ ja $c_f=16 \text{ kPa}$, sisehõõrde nurk $\varphi=39^\circ$, $\varphi_f=31^\circ$, veejuhtivus: 7...17,3 d/ööp (5). Tsementeerunud põlevkivi tuha ühetelgse surve tugevus kõigub suurtes piirides 630...4480 kPa [25].

Nõrga plastse tuha veesisaldus on 87,9...178,4 %, (keskmiselt 143,2 %), platsusarv on keskmiselt 13,5, poorsustegur 2,36...4,83, nidusus $c=24 \text{ kPa}$ ja $c_f=17 \text{ kPa}$ sisehõõrde nurk $\varphi=13^\circ$, $\varphi_f=10^\circ$. Loodusliku struktuuri rikkumisel muutub pinnas voolavaks [26].

3.4.3 Looduslikud pinnased

Kohtla-Järve tööstusprügila alal levivate looduslike pinnaste (tolmliiv, saviliiv, liivsavi, liivsavimoreen) geotehnilisi omadusi on põhjalikult uuritud [24]:

Tolmliiva (kiht 3a) looduslik mahukaal on 1,65...1,85 g/cm^3 , skeleti mahukaal 1,45...1,55 g/cm^3 , varikalde nurk kuival 32...36° ja vee all 28...30°, veejuhtivus: 0,4...3 d/ööp.

Savipinnaste (saviliiv, liivsavi, liivsavimoreen) indeksomadused on toodud alljärgnevas tabelis 1 [24]:

Tabel 1 Loodusliku pinnase omadused

Pinnas	kihi nr	w_n , %	w_L , %	w_P , %	I_p	I_L
saviliiv	4	11,5...22,5 (18,3)	20,4...23,3% (21,9%)	15,3...19,2% (16,9%)	2,8...6,6 (5,0)	0,74...2,00 (0,43)
liivsavi	5	12,9...43,0% (22,2%)	20,0...60,5% (32,2%)	11,2...33,3% (19,8%)	2,8...6,6 (5,0)	-0,74...1,75 (0,22)
liivsavi-moreen	6	12,0...26,7% (17,9%)	21,7...33,3% (28,0%)	11,7...20,5% (16,9%)	8,0...15,8 (11,0%)	-0,44...0,45 (0,08)

w_n – looduslik veesisaldus, w_L - voolavuspiir, w_P – plastsuspiir, I_p – plastsusarv, I_L – voolavusarv.

Pinnaste normatiivnäitajad on esitatud alljärgnevas tabelis 2 [26]

Tabel 2 Pinnaste normatiivnäitajad

Pinnas	kiht nr	γ_n , kN/m^3	e	φ°	c, kPa	a, cm^2/kg	k, m/ööp
tolmliiv	3a	18,0	0,78	30	1		1,0
saviliiv	4	21,7	0,47	25	10	0,016	0,1
liivsavi	5	20,3	0,64	19	35	0,025	0,005
liivsavimoreen	6	20,8	0,55	21	33	0,017	0,005

γ_n – looduslik mahumass, e – poorsustegur, ϕ – sisehõõrdenurk, c – nidusus, a – kompressioonimoodul suvel $1,0 \dots 2,0 \text{ kg/cm}^2$, k – filtratsioonimoodul

3.4.4 Kokkuvõtteks

Poolkoks oma geotehnilistelt omadustelt on väga muutlik. Dreenimata nihketugevuse järgi ($c_u = 45 \dots 100 \text{ kPa}$) on tegemist kesktugeva kuni tugeva pinnasega (EPN 7 lisa 9). Deformatsiooni mooduli järgi on see palju kuni vähe kokkusurutava ($E = 3 \dots 20 \text{ MPa}$). Ka põlevkivi tuhk on oma omadustelt väga erinev, olenevalt tsementeerumisastmest on tegu enamasti hea ehitusalusega, kuid tsementeerumata plastne tuhk ei ole ehitusaluseks sobiv. Plastset tuhka esineb tuhamägede alaosas õhukese kihina ja temal lasuvad suures paksuses tsementeerunud tuha kihid, seetõttu ei ole nõrkade kihtide mõju suur. Kindlasti tuleb nii põlevkivi tuha kui poolkoksi geotehnilisi omadusi täiendavalt uurida.

3.5 Olemasolevate prügilate kirjeldus

Aastakümneid on põlevkivitööstuse jäägid ladestatud Kohtla-Järvel asuvasse tööstusjäätmete prügilasse. Selles piirkonnas on erineva vanusega prügilaid. Põhilise massi ladestatud põlevkivikeemia tööstuse jäätmetest moodustab poolkoks, millele on lisandunud väiksemas mahus muud põlevkivitöötlemise jäätmed.

Poolkoksi ladestamist suurimasse Kohtla-Järve prügilasse alustati 1938. a. esimese Eesti Põlevkivitööstuse poolt. Käesolevaks ajaks on Kohtla-Järvel ladestatud ligi 72 miljonit tonni poolkoksi. Poolkoksimägedel asuvad basseiniid fuusside ladestamiseks, millele lisanduvad mitmesugused muud jäätmed. Mäele pumbatakse regionaalsete puhastusseadmete muda (200000 kuupmeetrit aastas). Praktiliselt ühel territooriumil poolkoksi prügilaga paikneb Kohtla-Järve Elektriijaama tuhamägi.

Jäätmeladestu aluse pinna suurus on 142 ha, millele lisandub veel käitluseks vajaminev maa-ala (selitus, ringkanal).

Põlevkivituhamäe pindala moodustab küll suure osa tööstusprügila pindalast (65 ha 207 hektarit) kuid jäätmete kogumahust ainult 11%. Põlevkivituhk on ohutum kui poolkoksi mäele kuhjatud põlevkiviõli tootmise segajäätmed.

Ladestatud kogusest moodustab poolkoks 99,8%. Poolkoksi ladestul paiknevale tootmisjäätmete väljale on ladestatud:

- pigijäätmeid (fuussid) ca 80 000 tonni
- väävli sisaldavad setteid ca 23 000 tonni
- mineraalõlised sisaldavaid jäätmeid ca 700 tonni
- happetõrvad (gudroonid) ca 250 tonni

Kõik nimetatud jäätmed on klassifitseeritud ohtlikeks. Lisaks on prügilasse erinevatel aegadel ladestatud AS Velsicol ja AS Nitrofert ohtlikke jäätmeid. Pigijäätmed on viimastel aastakümnetel ladestatud poolkoksimägedel asuvasse basseinidesse. Pigijäätmete arvutuslik ladestatud maht kogu õlitootmise aja jooksul ületab 500000 tonni. 2002 aastal läbiviidud uurimiste põhjal määrati praeguses fuussihoidlas nende pigijääkide koguseks 102000 tonni [7]. Enne seitsmekümnendaid aastaid ladestati fuussid poolkoksiga segamini.

Poolkoksi lademe filtratsioonimoodul on alla $0,1 \text{ m/ööpäevas}$. See tähendab, et poolkoksimäed on võrreldavad saviliivmoreenist moodustunud voortega. Sellisel pinnasel tekivad sademete perioodidel ajutised vooluveed, samuti sulglohkudesse lombid ja järved. Filtratsioonimooduli sellist suurusjärku tõestab ka tehisveekogude (settebasseinid) olemasolu jäätmemäel. Tõenäoliselt on jäätmeladestu alaosa tihenened ja veelgi halvema filtratsioonimooduliga.

Ohtlike ained levivad jäätmemäelt keskkonda valdavalt seal ringleva reostunud vee abil.

Tõenäoliselt jõuab reostus ka põhjavette peamiselt prügila ümber olevates kraavides ringlevast reostunud veest (kraavid lõikavad läbi suure osa kaitsvast pinnakattest). Olulise reostuskoormuse jõudmine pinnavette läbi 50-100 meetri paksuse tihenendud jäätmelasundi ja selle all oleva pinnase on vähetõenäoline.

3.6 Keskkonnaseisund

Põlevkiviõli tootmise keskkonnaohtlikkus väljendub väljaspool tootmisterritooriumi ja tööstusprügila ala veekeskkonna (pidev) ja õhukeskkonna (perioodiline) ülenormatiivse reostamisena lenduvate ja/või lahustuvate ühenditega.

Peamiseks reostuse allikaks on olnud põlevkiviõli tootmisel tekkivate vedeljäätmete koostadestamine poolkoksi, samuti reostunud vee kasutamine poolkoksi laialiuhutamiseks ja jahutamiseks.

Edasilükkamatud keskkonnameetmed on: pigijärve sulgemine; tööstusterritooriumi sademevee ja tehnoloogilise kanalisatsiooni ning kuivenduse rajamine; regionaalse puhasti mudakäitluse tagamine; mahutiparkide ja muude installatsioonide keskkonnohutamise tagamine. Suuri kulutusi nõuab lähitulevikus ka õhusaaste vähendamine, esmaseks ülesandeks on väävl eeraldamine gaasidest (kulude suurusjärg sajad miljonid kroonid).

Järgnevalt on kirjeldatud piirkonna keskkonnaseisundit keskkonnavaldkondade kaupa.

3.6.1 Pinnavesi

Kuna tööstusheitvesi on põlevkiviõli ohtlike komponentidega väga reostunud ning peamine veekeskkonna reostuse allikas, siis põlevkiviõli tootmine on aegade jooksul reostanud Purtse jõe ja selle harujõe Kohtla jõe.

Sõjajärgsetel aastatel keskkonnameetmeid praktiliselt ei rakendatud ja jõgedesse suunati tootmisjäätmeid, mistõttu jõgede orud ja jõesängid on piirkonniti senini kaetud põlevkiviõli tahkestunud jäätmetega. Purtse jõe valgala korrastamiseks oleks otstarbekas kohaliku veemajanduskava koostamine.

Jõgede seirepunktides on olemas fenoolide seire andmed. Reostus ulatub jõgedes nii kaugele, kui palju reostunud vett pinnaveekogudesse satub (vaata joonis 9) ja milline on puhta vee vooluhulk. Reostus on väiksem suveperioodidel – lahjenedes siis küllalt hästi enne Purse jõe suuet. Fenoolide sisaldus oli suur ajuti kevadel ja sügisel, kui jõgedesse uhatakse rohkem reostust tööstusaladelt ja jääkreostusest.

Riikliku seire andmetel (<http://www.seiremonitor.ee>) on **Purtse jõe** veekvaliteet olnud viimastel aastatel hea või rahuldav. Fenoolide sisaldus Purtse jõe suudmes on vähenenud. 2001 aastal oli ühealuseliste fenoolide sisaldus alla 0,02 mg/l ja 2002 aastal alla 0,05 mg/l. Kuni 1997 aastani esines üksikutes proovides üle 1 mg/l lenduvaid fenoolide [1]. Purtse jõe vee kvaliteeti mõjutab tõenäoliselt mõnel määral ka Kiviõlist ja Püssist lähtuv reostus. Tähelepanu väärrib, et ettevõtte seire järgi esineb Purtse jões üle 1 mikrogrammi liitris lenduvaid fenoolide ka enne Kohtla jõe suubumist.

Seega on Purtse jõe vee kvaliteet viimasel aastakümnel oluliselt paranenud ja selle suudmealal võib taastuda väärtuslike kalaliikide populatsioon. Selleks on vaja praegune olukord säilitada, vältides eelkõige löökoormusi.

Kohtla jõe reostuskoormus on aastatel 1998 – 2002 Viru Keemia Grupi poolt rakendatud meetmete tulemusena järsult vähenenud.

Kuigi suur osa poolkoksi mägede nõrgveest suunatakse viimastel aastatel tagasi regionaalsetele puhastusseadmetele, reostab osa nõrgvett senini Kohtla jõe. Kuigi reoainete emissioonid on

varasemaga võrreldes selgelt vähenenud oli 2000. aastal Kohtla jõkke suunatavas vees liiga suur BHT₇ (keskmine 77 mg/l) ja ühealuseliste fenoolide (2,5 mg/l) sisaldus. Ühealuseliste fenoolide sisaldus on ettevõtte seire andmetel viimastel aastatel vähenenud (2001 0,9 mg/l; 2002 1,3 mg/l). Siiski on õigusaktides nõutud 0,1 mg/l ühealuselisi fenoolide taseme saavutamine väga raske.

Kohtla jõgi on fenoolidega reostunud kogu ulatuses, kuigi fenooli sisaldused vees ei ulatu 10-20 mg/l nagu üheksakümnendate keskel. Fenoolide sisaldus vähenemine on tingitud vedelate jäätmete koguste vähendamisest, reostunud vee kasutamise lõpetamisest poolkoksi laialiuhamiseks ja osa nõrgvee suunamisest regionaalsetele puhastusseadmetele Viru Keemia Grupi pumbajaama kaudu (vaata joonis 1).

Lenduvate fenoolide sisaldus Kohtla jões Lüganuse külas olid Viru Keemia Grupi seire andmetel 2002 aastal kuni 2 mg/l (juuli), 2003 aastal pole üle 0,002 mg/l lenduvaid fenoolide veeanalüüsides esinenud.

Pinnaveekogude peamiseks ohustajaks on piirkonna jääkreostusest ja Viru Keemia Grupi jäätmetest pärinevad ohtlikud ained. Kohtla-Järve SEJ tuhaladestu leeliseline vesi mõjutab Varbe peakraavi ja Kohtla jõe vee kvaliteeti.

Ümbruskonna veejuhtmed on reostunud naftaproduktide ja fenoolidega (vaata joonis 9). Olukorra parandamiseks tuleb jätkuvalt vähendada Kohtla jõe koormamist jääkreostusest pärineva reostuse, õlitööstuse jääkainete ja leeliselise veega. Vajalik on piirkonna reostunud ja tinglikult puhaste sademete eraldamine.

Pinnaveehaardeid tööstusprügila ja settetiikide mõjupiirkonnas ei ole.

3.6.2 Põhjavesi

Põhjavee seisukorra hindamisel on aluseks võetud seda piirkonda puudutanud eelmised aruanded [1; 4; 5; 6]. Poolkoksi prügila ümbruse ja selle alune põhjavesi on reostunud, see on põhjustanud ka vee kõrge leeliselise reaktsiooni (AS Viru Geoloogia andmetel on pH mõnes kohas üle 11-ne!). Põhjavesi liigub alal läände. Sõltuvalt veevoolu suunast on uuritud rohkem mäe läänepoolset külge. Reostust põhjustavad fenoolid, benseen, naftaproduktid, arseen, naftaleen ja kõrge pH tase. Põhjavee keemilised näitajad on osaliselt mitmekümnekordselt üle keskkonnaministri 16. juuni 1999.a määruses nr 58 sätestatud piirarvu (uuringupuuraugus nr 00601^g fenoolide lubatust ca 80 korda rohkem). Selline vesi on kasutuskõlbmatu. Sügavamad veelademetes (O-Cm) on puhtam, kui maapinnalähedasem (O). O-Cm kihi vesi võib olla reostunud ka puurakude kehva konstruktsiooni tõttu. Reostunud põhjavee kihte piirkonnas ei kasutata.

Meetmed põhjavee kaitseks piirduvad ohtlike ainete reostunud ala piiramisega maapinnal. AS Maves ja teistes riikides läbiviidud uurimised näitavad, et ohtlike põlevkiviõlisaadustega levikuulatus reostuskoldest on piiratud põhjavee liikumise kiiruse, ohtliku aine lagunemisaja ja lahjendamisega põhjavee toitumisel infiltreeruvast sademeveest. Ohtlike ainete määratav levikuulatus analoogilistest reostuskoldest põhjavees ei ületa reeglina 500 meetrit. Põhjavee seire alusel (see ainult ühel pool jäätmemäge), piirdub reostuse tõestatud ulatus 300 m.

Piirkonna ühisveevärgi põhjaveehaarded kasutavad kambriumi-vendi paksu savikihiga kaitstud põhjaveevärgi. Seega asulate ja linnade veehaarete olukorda kavandatav tegevus ei halvenda.

Tööstusprügila läheduses üksiktarbijaid ei ole. Olemasolevatel andmetel põhjavee filtratsiooni-vooluga reostus tööstusprügila piirkonnast lähimate küladeni ei jõua. Reostus võib ohustada reostunud pinnaveekogude ääres paiknevaid majapidamiste kaeve. Kuna pinnaveekogude olukord on viimastel aastatel paranenud, siis olukorra halvenemist selles osas ette näha pole.

Põhjavee reostuse levik risk senisest suuremale alale on seotud eelkõige reostuse levikuga maapinnal - prügilaga piirnev reostunud ala, reostunud piirdekraavid ja veejuhtmed (vaata joonis 9). Kohtla-Järve Soojuse tuhamägi reostab põhjavett pH-d tõstvate ionidega. Reostus orgaaniliste toksiliste ainete lähtub Viru Keemia Grupi jäätmetest, peamiseks ohu allikaks on pigijärv.

Reostunud põhjavee kihte piirkonnas ei kasutata.

3.6.3 Õhk

Õhku reostab **toksiliste orgaaniliste ainetega** fuusside järv. Kuna see paikneb kõrgel jäätmemäel, siis vaevalt see omaette tähtsust piirkonna õhusaaste kujunemisel omab, kuid mingi osa üldisesse reostusfooni siit tuleb. Pärast pigijärve likvideerimist väheneb õhu reostamine. Edaspidi tuleb leida võimalus ka jäätmemäe lokaalsete põlengute summutamiseks [15].

Suurt potentsiaalset ohtu kujutab võimalik tulekahju fuussijärvel (varem on juba tulekahju olnud). Õhku reostab ka tugeva tuulega tekkiv tolm.

Tolm. Tuulega tolmavad jäätmemäed oluliselt, seetõttu on oluline kasutamata alade haljastamine.

Põlemine. Jäätmemäe ettevõtte poolses enam liigestatud osas toimub kohati põlemine. Rein Rahe andmetel pole tegu isesüttimisega, vaid süttimisega kuuma kamberahjude poolkoki ladestamise tagajärjel. Põlemisõõnsustest tungivad maapinnale gaasid. Põlemispiirkonna jäätmeladestusse tekkinud õõnsuste suurus on ebaselge. Katseid põlenguid kustuda siin tehtud ei ole. Samas pole nad aastate jooksul ka ise hääbunud.

3.6.4 Ladestuskoha üldine ohutus

Sulgemise järgselt peab ladestuskoht jääma piiratud juurdepääsuga või peab olema tagatud selle ohutus. Selleks ei tohi siia jääda kõrgeid järske nõlva ega järsunõlvalisi veekogusid. Suletud jäätmemäel peab olema välistatud sademevee kogunemine.

Kohtla-Järve jäätmemäe settebasseinide poolses osas toimus nõlva (vana tammi) varing, mistõttu oldi sunnitud piirdekraav kaugemale kaevama. Uue prügila rajamisel ja mittevajalike prügila osade sulgemisel tuleb tagada nõlvade kalded, mis välistavad varingud ja maalihked.

4 POOLKOKSI PRÜGILAKÕLBLIKKUS JA LADESTAMISTINGIMUSED

4.1 Formaalne analüüs

Euroopas puudub analoog kukersiit põlevkivi poolkoksidele kui jäätmeliigile. Talle on iseloomulik märkimisväärne orgaanilise süsiniku jääksisaldus üheaegselt suure CaO sisaldusega. Aluselised oksiidid ja karbonaatne CaO annavad poolkoksi vesileotisele aluselise reaktsiooni. Pruunsöest ja teiste leiukohtade põlevkividest saadud poolkoksi mineraalosa on valdavalt silikaatse või alumosilikaatse koostisega; seega nende vesileotise pH ei ole aluseline.

Lähtuvalt olemasolevatest ohtlike jäätmete prügilakõlblikkuse näitajatest, on segadust tekitanud poolkoksi formaalse prügilakõlblikkuse määratlemine. Varasemates töodes [3] ja käesoleva töö raames tehtud esmases analüüsis (PIC, Jüri Teder) viidati sellele, et poolkoks pole formaalselt prügilakõlblik orgaanilise süsiniku (TOC) sisalduse ja samaaegse leeliselisuse tõttu. Järgnev analüüs on tehtud Toomas Ideoni, Madis Metsuri ja Jüri Tedre koostöös.

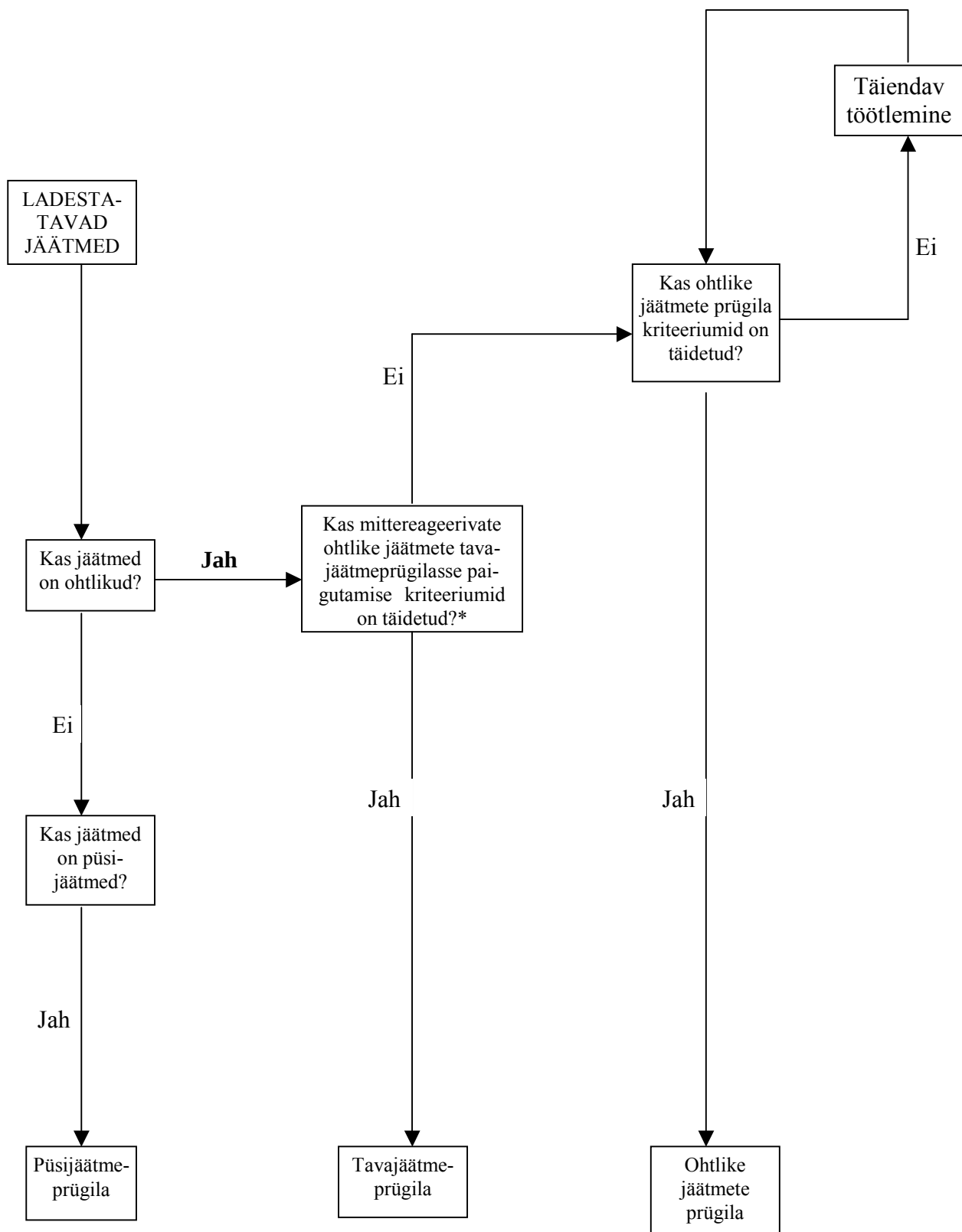
Lähtedokumendiks on NÕUKOGU OTSUS (2003/33/EÜ), 19. detsember 2002, millega kehtestatakse jäätmete prügilatesse vastuvõtmise kriteeriumid ja kord direktiivi 1999/31/EÜ artikli 16 ja II lisa kohaselt. Segaduse on põhjustanud otsuse erinev mõistmine ja eelnimetatud otsuse raskesti jälgitav tõlge eesti keelde (<http://www.legaltext.ee/et/andmebaas/ava.asp?m=012>).

Eesti keelde tõlgituna on eelnimetatud otsuse lisas punkt 2.4 toodud tingimus järgmine - *kui TOC sisaldus jäätmetes ületab 6%, võib pädev asutus lubada suuremat piirväärtust juhul, kui DOCi väärtus, mis saadakse suhte $L/S=10$ l/kg puhul materjali enda pH juures või pH väärtuse 7,5 – 8,0 juures, ei ületa 1000 mg/kg*. Järgnevalt on toodud meie arvates arusaadav käsitlus.

Kui TOC sisaldus jäätmetes ületab 6%, võib pädev asutus lubada jäätmete ladestamist ka kõrgemal süsiniku sisaldusel tingimusel, et lahustuva orgaanilise süsiniku sisaldus (DOC) standardse leostustesti leotises ei ületaks 1000 mg/l. Testi tingimused: vee/tahke materjali suhe 10 l/kg; materjali enda või tema leotise pH on vahemikus 7,5 – 8,0).

Prügilakõlblikkust võib formaalselt parandada TOC vähendamisega alla 6%. Sellest sõltumatult jääb lahendust vajavaks probleemiks poolkoksidega kokkupuutunud vee neutraliseerimine enne selle loodusesse juhtimist.

Järgneval lehel toodud tekstijoonisel 1 on kujutatud skemaatiline ülevaade ladestamise võimalustest koos mõne näitega põhiliste prügilaliikide kohta. Skeemi aluseks on eelnimetatud otsus (2003/33/EÜ). Nii prügiladirektiiv kui ka meie õigusaktid jätavad lahtiseks määratluse “töötlemine” ja selle määratlemine on suures osas jäetud liikmesriikide pädevate asutuste otsustada.



Tekstjoonis 1 Jäätmete ladestamise skeem

* antud etapis toimuks jäätmete töötlemine, et need viia vastavusse tavajäätmeprügila kriteeriumidega

Eelnenud analüüsidega on tõestatud, et poolkoks on ohtlik jäätmeliik. Otsus (2003/33/EÜ) jätab ka võimaluse, et kui töötlemisega tagada, et jäätmed vastavad stabiilsete mittereageerivate ohtlike jäätmete kriteeriumidele, võib neid paigutada teatud tingimustel vastavasse tavajäätmeprügilasse. Poolkoksi puhul peaks pikemas perspektiivis selle võimalusega arvestama.

Kuid igal juhul saab poolkoksi ladestada ohtlike jäätmete prügilasse – vastavad kriteeriumid on täidetud ka praeguse Kohtla-Järve töötlemata poolkoksi puhul.

Kui ladestatav poolkoks vastab muude näitajate (välja arvatud TOC sisaldus) osas tavajäätmetele ja ohtlike ainete piirnormides (Keskkonnaministri 16. juuni 1999. a määrus nr 581)) pinnase piirarvudele tööstustsoonis, siis võib taotleda lihtsustusi ladestamistingimuste ja/või prügila konstruktsioonide osas. Näiteks loobuda drenaažist jäätmemäe all, pöörates seda enam tähelepanu jäätmemäelt valguvate sademevee kogumisele ja käitlemisele. Seda võimaldavad ka prügiladirektiivis (1999/31/EÜ) ja määruis “Nõuded prügilate rajamiseks, kasutamiseks ja sulgemiseks” antud tingimused - prügila kaitsekonstruktsioone saab leevendada, kui keskkonnariski hinnang seda võimaldab.

Poolkoksi ladestamisel on otstarbekas ära kasutada ladestamisvõimalused olemasoleva tööstusprügila piires, kombineerides ladestamise prügila sulgemistöödega ja kasutades olemasoleva põlevkivituha ning poolkoksi ladestu alad ära eelseisva perioodi lihtsustatud nõuetele vastava poolkoksi prügila rajamiseks.

Enne edasilükkamatute keskkonnameetmete (pigijärve sulgemine; tööstusterritooriumi sademevee ja tehnoloogilise kanalisatsiooni ning kuivenduse rajamine; regionaalse puhasti mudakäitluse tagamine; mahutiparkide ja muude installatsioonide keskkonnoahutuse tagamine) täitmist pole majanduslikult, keskkonnakaitseliselt ega sotsiaalselt põhjendatud poolkokside kõigist ohtlike jäätmete prügila nõuetest lähtuva ladestuskoha rajamine. Ratsionaalseim lahendus oleks järgmine:

1. likvideerida põlevkiviõli tootmisest tulenevad otsesed või kaudsed võimalused poolkoksi saastamiseks põlevkiviõliproduktidega poolkoksi käitlemisel ja ladestamisel (DOC normi piires hoidmine);
2. käituda vastavalt EL Nõukogu otsusega 2003/33/EÜ kehtestatud “Jäätmete prügilatesse vastuvõtmise kriteeriumid ja kord” peatüki 2 juhistele. Teatavatel asjaoludel on lubatud kuni kolm korda ületada käesolevas punktis loetletud parameetrite piirväärtusi (välja arvatud lahustunud orgaaniline süsinik (DOC) punktides 2.1.2.1, 2.2.2, 2.3.1 ja 2.4.1, BTEX, PCBd ja mineraalõlid punktis 2.1.2.2, orgaanilise süsiniku koguhulk (TOC) ja pH punktis 2.3.2 ja kuumutuskadu (LOI) ja/või TOC punktis 2.4.2 ning piirates punkti 2.1.2.2 TOC piirväärtuse võimalikku kasvu ainult kahekordse piirväärtuseni), kui
 - – pädev asutus annab teatavate jäätmete prügilasse vastuvõtmiseks loa igal üksikjuhul eraldi, võttes arvesse prügila ja selle ümbruse omadusi, ja
 - – prügila heitmed (kaasa arvatud nõrgvesi), arvestades käesoleva punkti konkreetsete parameetrite piirväärtusi, ei kujuta endast riskianalüüsi kohaselt lisaohu keskkonnale.

Liikmesriigid määravad kriteeriumid, mille alusel tehakse kindlaks vastavus käesolevas punktis ettenähtud piirväärtustele.

1 määrus on tunnistatud formaaljuriidilistel põhjustel kehtetuks, kuid seoses kemikaalseaduse § 12 muutmise seaduse algatamisega muudetakse delegatsiooninorm, mis võimaldab sisuliselt taastada tekstis nimetatud määruse ja vastavad piirnormid.

Eelnevad juhised annavad võimaluse pädeva talitusega kooskõlastatult projekteerida ja rajada poolkoksi omadusi arvestava prügila. Seejuures saab insenerlike ja korralduslike meetmetega tagada prügila keskkonnoaohutuse ja vajalikul tasemel järelevalve ja seire.

4.2 Sisuline prügilakõlblikkus

KUK [3] uurimistöö on soovitanud poolkoksi ohtlikkust hinnata järgmiste indikaatornäitajatega:

- TOC - üldorgaaniline süsinik;
- DOC - veeslahustuv orgaaniline süsinik;
- TDS – veeslahustuvate tahkete ainete üldkogus;
- ühe- ja kahealuselised fenoolid;
- summaarne PAH sisaldus;
- poolkoksi vesileotise pH;
- kergesti lenduvate ainete (VOC) fraktsioon <150°C.

Eeltoodud näitajate osas on senised poolkoksi analüüsid leidnud mittevastavuse TOCi ja pH osas. Samuti on tõestatud värske poolkoksi vesileotise toksilisus vee-elustikule (H14).

DOC; ühe- ja kahealuselised fenoolid; summaarne PAH sisaldus; kergesti lenduvate ainete (VOC) fraktsioon <150°C on seotud eelkõige poolkoksi põlevkiviõlisaaduste sisaldusega (neid aineid määratakse samuti kui pinnase keskkonnareostatust).

TOC. Suur sisaldus võib teoreetiliselt põhjustada isesüttimist. Selle võimaluse saab välistada ladestusviisiga: poolkoks tuleb ladestada platooviisiliselt – isesüttimise juhte ei ole teada ka praegu, ladestamisviisiga saab selle viia äärmiselt vähetõenäoiseks. TOCi vähendamise nimel pole vaja tekitada muid raskemini kontrollitavaid keskkonnaprobleeme.

PH. Tuleb tagada prügilast veekogudesse ärajuhitava vee neutraalsus. Veekogusse juhitud pH peab olema vahemikus 6-9.

H14. Tuleb välistada vee-elustiku kokkupuude poolkoksi vesileotisega. See on võimalik saavutada poolkoksi ladestamisel tema tihendamise ja sademevee juhtimisega etteantud kohta poolkoksi mäele vastavate kallete andmisega. Sellise käitlusviisi juures ei moodustu palju poolkoksi nõrgvett. Kogutav sademevesi on tõenäoliselt palju puhtam praegusest nõrgveest ja H14 määramise katsetel kasutatud vesileotisest. Sademevee ja nõrgvee käitlemise vajadus ja viis enne veekogudesse juhtimist (veelustikuga kokkupuutumist) selgub sademevee ja nõrgvee seire alusel.

DOC. Poolkoksis sisalduvate lahustuvate õliproduktide sisaldus peab olema kontrolli all. Tõenäoliselt piisab selleks poolkoksi jahutamiseks kasutatava vee piisava puhtuse ja generaatorite töörežiimi tagamisest.

5 PRÜGILA RAJAMISE ALTERNATIIVSETE VARIANTIDE ANALÜÜS

5.1 Uue prügila asukohavariandid

5.1.1 Asukoha valiku kriteeriumid

Asukohavariantide leidmisel arvestati vastavust maakonnaplaneeringuga, Kohtla-Järve linna arengukavaga (Kohtla-Järvel linnal üldplaneering puudub), üleriigilise jäätmekavaga, Ida-Virumaa jäätmekavaga ja Kohtla järve linna jäätmekavaga. Allpool vaadeldud asukohavariandid pole vastuolus eelpoolmainitud dokumentidega.

Käesolevas töös kasutati järgmisi asukoha eelvaliku valiku kriteeriume ja eeldusi:

1. Kriteeriumid:

- jäätmete teke aastatel 2010 – 2025
- prügila rajamise kulud
- prügila eksploatatsiooniga ja hilisema sulgemisega seotud kulud
- jäätmete veoga seotud kulud
- vähemalt 10 km² suurused alad, kus puuduvad täiendavad piirangud
- üleujutuste oht
- ala praegune saastekoormus ja selle vähendamine
- uute saasteallikate tekke ja looduslike alade rikkumise vältimine,
- keskkonnakaalutluste/teabe kasutamine ja tehniline teostatavus (uuritus ja teadaolevad riskid projektide teostamisel, vajalike uuringute maht)
- Olemasoleva poolkoksiprügila ohutustamisega seonduv probleemistik

2. Eeldused:

- käsitletakse ainult vaatlusalust regiooni tehasest 10 km kaugusele
- jäätmete tekke prognoos on õige
- võimalikud tehnoloogilised muutused Viru Keemiakombinaadis ei muuda poolkoksi keskkonnoahtlikkust sedavõrd, et seda tuleks arvestada planeeritava prügila asukoha valikus
- ei esine suuri kõrvalekaldeid jäätmekäitluse kulude prognoosis
- regiooni ei teki juurde uusi looduskaitsealasid
- prügila tarbeks vajatav maa on saadav praktiliselt tasuta
- prügilate rajamist, eksplateerimist ja sulgemist käsitlevad nõuded ei karmistu
- omavalitsused ei asu poolkoksi jäätmekäitlust ignoreerivatele positsioonidele
- Kohtla järve Soojuse Energiajaam lõpetab tuha ladestamise 2009
- Muda pumpamine poolkoksimäkke lõpeb aastal 2006

3. Keskkonnoalase tulemuslikkuse hinnang

- Pinnavee seisund
- Põhjavee seisund
- Õhu seisund

- Prügila ohutus
- Prügila sulgemise teostatavus ja järelhoolduse kulud

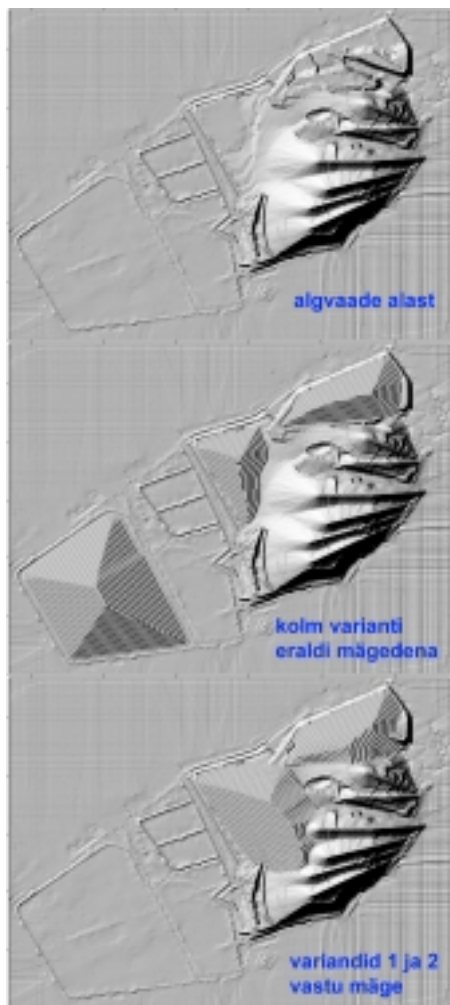
Kriteeriumide osas peab silmas pidama: kuigi prügilä määrus soovib prügilä mahuks planeerida vähemalt 25 aastat, pole see ühe tööstusettevõtte prügilä planeerimisel tingimata vajalik, sest tuleb lähtuda prognoositavast tööperioodist. Samuti on otstarbekas maksimaalselt ära kasutada olemasoleva tööstusprügilä ala.

Jäätmete võimalikult pika aja jooksul olemasolevale mäele ladestamise poolt on järgmised argumendid: tööstusprügilale jääb vastutav peremees selle sulgemiseni; ei rikuta uusi territooriume; ümbritseva ala pinna- ja põhjavee reostamist saab järk-järgult vähendada, järelhoolet teeb aastani 2013 VKG.

Olemasoleva prügilä kasutamise lõpetamisel peab selle sulgemise ja järelhoolduse võtma üle riik.

Vana tööstusprügilä sulgemise ja uue rajamise poolt olevaks argumendiks võib-olla õigusaktide formaalse järgimise soov.

Igal juhul on mõistlike kuludega lahenduse saavutamisel kompromissid vältimatud.



Kompromissilahenduse leidmisel tuleb arvestada ka muid tööstuspiirkonna keskkonnaseisundi normaliseerimiseks vajalikke edasilükkamatud keskkonnametmete kulusid: tööstusterritooriumi sademevee ja tehnoloogilise kanalisatsiooni ning kuivenduse rajamine; mahutiparkide ja muude installatsioonide keskkonnohutamise tagamine.

Jäätmemajanduse korrastamiseks meetmed peavad olema tasakaalus keskkonnoavaride vältimise ja veekaitse meetmetega. Vastasel juhul võivad kulutused osutuda piirkonna keskkonnaseisundi parandamise eesmärgist lähtudes ebaotstarbekaks.

Poolkoksi eeldatava aastane ladestusmaht on miljon tonni. Arvestades uue prügilä ladestusperioodiks 2010 – 2025, tuleb ladestada 15 miljonit tonni poolkoksi ladestusmahuga 10-11 miljonit m³.

Kuni aastani 2010/13 toimub poolkoksi ladestamine tööstusprügilä sulgemise raames. Seni võiks täita vana mäe soovitud reljefi kujundamiseks.

Kuni aastani 2009 ladestatakse tööstusprügilasse Kohtla - Järve Soojuse tuhka praeguse tehnoloogiaga 70000 - 100000 tonni aastas.

Piirkonna keskkonnaseisundi järk-järgulise parandamise seisukohalt võib õliga reostamata poolkoksi ladestada tööstusprügilasse seni kuni mahub.

Tekstjoonis 2 Prügila asukohavariandid.

5.1.2 Prügila rajamise alternatiivide põhimõttelised eelprojekti visandid

Eelvalikuala üldine paiknemine ja variandid on toodud eelmisel leheküljel asuval tekstijoonisel 2. Täpsem joonised ja lõiked on toodud töö lõpus esitatud joonistel 4 ja 5.

Soodsaimateks uue prügila asukohtadeks uue prügila rajamiseks aastateks 2010 – 2025 oleks kaks olemasoleva prügila lamedamates osades paiknevat asukohta (1. K-J Soojuse tuhaväljal ja 2. poolkoksi lademe lamedamal loodeosal (vaata joonis 4 ja 5). Reservasukohana saab käsitleda kaheksakümnendatel aastatel planeeritud uue tehase (ГГC5-8) jaoks kavandatud poolkoksi ladestuspaika olemasolevast poolkoksiprügilast läänes. Selle asukoha kasutuselevõtt on otstarbekas siis, kui põlevkiviõli tootmise perspektiiv oleks võimalik ette planeerida vähemalt 25 aastaks.

Eelvaliku variantides 1a ja 2a analüüsiti uute ladestusalade kujundamist terrassidena olemasolevate poolkoksi nõlvade vastu. Selliste terrasside kujundamine on eriti vajalik tuhaväljaga piirneva järsu poolkoksi nõlva ohutuks kujundamisel (vaata joonised 6 ja 7).

Variantide pindade lõiked A-B, C-D ja E-F on saadud kasutatud kõrgusmodelitest. Variantide 1a ja 2a, alavariandiks on lahendus, kus poolkoksile prügilaalust ei planeerita (vaata joonis 8).

Variantide üldised kirjeldused on toodud järgnevas tabelis 3.

5.2 Variantide maksumuste eelhindang

Ohtlike jäätmete prügila maksumuse määravad kulutused põhja ettevalmistamisele ja vedelikukindla põhja ning drenaažikihi rajamisele. Kui on tegemist ülisuurte kulutustega oleme sunnitud kaalutlema nende kulutuste eesmärke ja võimalikku tulemuslikkust. Kõigi ohtlike jäätmete prügila nõuete alusel ehitatava prügila maksumuseks võib kujuneda 1-2 miljardit krooni. Sellise maksumusega prügila rajamine pole jõukohane ega otstarbekas.

Sellise maksumusega prügila rajamine pole ilmselt jõukohane ning tuleb leida kompromisslahendus maksumuse vähendamiseks.

Võimalikud variantide maksumuste hinnangud on tehtud ühikmaksumuste alusel tabelis 4.

Lisaks prügilanõuete täitmisele tuleb teha muud on vajalikuks keskkonnakaitse kulutuseks õlitootmisel väävla eraldamine gaasidest (350 miljonit krooni?). Samuti on vajalikud veekaitse meetmed (sademevee süsteemi ümberehitus ja mahutiparkide, torustike, laadimisalade renoveerimine).

Seetõttu pole ilmselt võimalik teha hiigelkulutusi jäätmeladestuskoha rajamisele.

Tabel 3 Planeeritava poolkoksiprügila asukohavariantide põhiandmed

	Variant 1 tuhaladestu alusega	Variant 1a olemasoleva tu- haladestu peale vastu mäge	Variant 2 poolkoksiala lääneosa	Variant 2a olemasoleva pool koksiladestu peale vastu mäge	Variant 3 “Aerodroom”
Põhja veejuhtivus	Põhi planeeritakse värske tuhaga, tihenda- tult $k=0.01-0.001\text{m/d}$.	Olemasoleva tuhaväl- jaku $k < 0.001\text{m/d}$	Põhi planeeritakse poolkoksiga arvestuslik $k=0.1\text{ m/d}$	Olemasoleva poolkoksi- ladestu arvestuslik $k<0.1$ m/d	Olemas 1-1.5 m tuhaalust, selle all loodusliku pinnas arvestuslik $k=0.05\text{ m/d}$.
Tehakse tasanduskihid s.h. bentoniit	303400 m^2 (288000^{**}m^2)	Ei tehta *	245300 m^2	Ei tehta *	870000 m^2
Keskmine põhja abs. kõrgus	70 (71**) m	53-120 m	65 m	59-130 m	50 m
Tipu kõrgus abs. kõrgus	118 m	128 m	103 m	153 m	133 m
Ladestatav maht	5.7 milj. m^3 ($5.3^{**}\text{ milj. m}^3$)	6.9 milj. m^3	4.1 milj. m^3	13.7 milj. m^3 miinus alal juba kuivla- destatud poolkoks	28.7 milj. m^3
Nõlvus	1:5	1:5	1:5	1:5	1:5
Äraveetav maht aluse ettevalmistamisel ***	$1.6(1.4)\text{ milj. m}^3$ Tuhk	$<0.1\text{ milj. m}^3$ Tuhk	0.2 milj. m^3 Poolkoks	$<0.1\text{ milj. m}^3$ Poolkoks	$0.4-0.5\text{ milj. m}^3$ (murenenud tuhapõhi äärevallide laienduseks)
Aluse ettevalmistamisel täitmiseks kasutatav maht ***	$1.4(1.6)\text{ milj. m}^3$ Tuhk	$<0.1\text{ milj. m}^3$ Tuhk	0.7 milj. m^3 Poolkoks (osa olemas)	$<0.1\text{ milj. m}^3$ Poolkoks	1 milj. m^3 ****
Kokku teiseldatav pinnasemaht ***	3 milj. m^3 *****	$<0.2\text{ milj. m}^3$	0.9 milj. m^3	$<0.2\text{ milj. m}^3$	1.5 milj. m^3

* Tehnoloogiliselt on keerukas mäenõlvale alust teha (teoreetiliselt võib teha aluse serpentiinidena, siis saaks serpentiini kaupa filtraati koguda).

** Absoluutkõrgusega 71 saadud numbrid on esitatud sulgudes. võrreldes 1996 aastaga alale ka tuhka juurde toodud.

*** Mahtude puhul on arvestamata aluse tegemisel nõlvade planeerimisega, kuid ligikaudseks variantide võrdluseks pole see oluline.

**** Värsket tuhka jääb puudu, kasutada tuleb ka teisi materjale või vana tuhka segamini värskega, uue tuhaga saab katta ca 4 ha aastas

***** Olemasoleva poolkoksiladestu järsu nõlva planeerimine tuhaladestu lõunaosas

Tabel 4 Poolkoksi prügila rajamise hinnangulised maksumused erinevate variantide puhul (mln EEK, korrigeeritud 03.2004)

Töö nimetus	Variant 1 (tuhaladestu alusega)	Variant 1a (olema- oleva tuhaladestu peale, vastu mäe)	Variant 2 (poolkoksiaala lääneossa alusega)	Variant 2a (olemasoleva poolkoksiladestu peale, vastu mäe)	Variant 3 (aerodroom)
Ala põhja ettevalmistamine (tasandamine ja tihendamine) a´ 50 EEK/m ³	70	5	35	5	50
Tasanduskihid (s.h betoniit- matt) a´ 200 EEK/m ²	61	-----	49	-----	174
Piirdekraavid tasanduskihi servas (100 EEK/jm)	0,3		0,25		0,5
Pinnavee kogumine ja puhastamine	27	66**	22	54**	78
Juurdesõiduteed (kuni 2000 EEK/jm)	1*	1*	1,35*	1,35*	3
Transpordi kulu	0,8- 1 krooni/t*km				
KOKKU	160	72	108	60	306
KOKKU 1a + 2a	80 - 120***				
Tavaprügila kallim põhi +a´600 EEK/m ²	183		147		522
Ohtlike jäätmete prügila põhi + a´1000 EEK/m ²	305		245		870

*- olemasoleva tee rekonstrueerimine – 1000 EEK/jm,

** - variantide 1a ja 2a puhul on pinnavee kogumise ja puhastamise hinnanguline maksumuse saamiseks on leitud olemasolevatele mägedele (poolkoksi- ja tuhaladestud) formeeruv sademete aastane hulk, mis on korrutatud ühe m³ puhastamiseks vajaliku investeerimise ühikumaksumusega (antud juhul ca 100 EEK/ m³).

*** - Viru Keemia Gruppi poolkoksi prügila asukohavaliku aruanne ei sisalda pinnavee kogumise ja puhastamise lahendit (s.h pinnavee kogumisala suurust ja puhastamise nõudeid), on variandi KOKKU 1a ja 2a maksumus sõltuvalt pinnavee kogumise ja puhastamise lahendi puudumisest indikatiivne. Pinnavee kogumise ja puhastamise lahendus peab selguma TA või/ja eelprojekti teostamise käigus. Pinnavee lahenduse maksumus sõltub püstitatud puhastamisnõuetest ja sellest, millise koostisega ja režiimiga regionaalne puhasti sademeveet mägedelt vastu võtab.

Kuni kalleid prügila põhjasid ei rajata moodustab peamise osa maksumusest sademe- ja nõrgvee käitlus ja sellele püstitatud tingimused- Kui nõutakse kallist põhja, muutuvad määravaks põhja kulud.

Käesolev tabel on koostatud eksperthinnangute põhjal ainult erinevate asukohtade põhimõtteliseks võrdlemiseks ja ei asenda eelprojekti ning teostatavuse uuringut.

6 VARIANTIDE KESKKONNAMÕJU JA MAJANDUSLIKU OTSTARBEKUSE EELHINNANG

Kui me eeldame, et kõigi variantide puhul on täidetud samad nõuded poolkoksi koostise ja ladestamise osas, siis ei ole antud reaalses tingimustes võimalik välja tuua erinevate variantide rakendamise mõõdetavalt erinevat keskkonnamõju piirkonna keskkonnaseisundile.

Poolkoksi ladestuskoha keskkonnamõju sõltub lahustuvate põlevkiviõliproduktide sisaldusest (DOC), poolkoksi kokkupuutuva sademevee pH-st, poolkoksi põlemisvõimalusest üldorgaaniline süsinik (TOC) sisalduse tõttu. Ladestuskoha keskkonnamõju määrab ladestamise tehnoloogia valik. See tähendab, et ükskõik milliseid arengustsenaariume me ka ei vaatleks ei erine loodetav keskkonnatulem veekeskkonna seisundile (piirkonna põhjavee reostus ohtlike ainetega ja Kohtla jõe reostus HA, KHT ja ohtlike ainetega) elementaarsete ladestusnõuete rakendamisel (vaata peatükk 3.2) ja ohtlike jäätmete prügila kõigi formaalsete nõuete järgi väljaehitamise järgselt.

Ohtlike jäätmete prügila maksumuse määravad kulutused põhja ettevalmistamisele ja vedeliku-kindla põhja ning drenaažikihi rajamisele (vaata tabel 4). Kui on tegemist ülisuurte kulutustega oleme sunnitud kaalutlema nende kulutuste eesmärke ja võimalikku tulemuslikkust.

Ohtlike jäätmete ladestuskohtade rajamise maailmapraktika on näidanud, et jäätmetest lähtuvate emissioonide täielik pikaajaline isoleerimine veekeskkonnast ei õnnestu sageli ülisuurtest ladestuskoha rajamis- ja eksploatatsioonikuludest hoolimata. Reaalses elus ei saa me arvestada tootmise keskkonnamõju täieliku välistamisega ning peame paratamatult arvestama erinevate keskkonnavaldkondade kaitseks tehtavate kulutuste tasakaalustamisega.

Ülikalli prügila põhja rajamisega sama veekaitse alase tulemi annab poolkoksi ladestamine tihendatud kihtidana ja tihendatud ladestule piisava kalde andmine sademevee kiire äravoolu tagamiseks. Sellise lahenduse otstarbekuse tõendiks on Kiviõli praktika, kus vajadus tööstusprügila sademevee puhastamiseks pole üles kerkinud.

Lähematel aastakümnetel on kulutused põlevkiviõliga reostunud vee kontrolli alla saamiseks kümneid korda efektiivsemad, kui täiendavad kulutused uue ladestusala formaalselt ideaalse põhja rajamiseks (vaata tabel 4).

Prügila rajamistingimuste täpsemaks määratlemiseks on soovitatav teha esmalt laboratoorsed katsed tihendatud poolkoksi filtratsioonimooduli selgitamiseks ja seejärel juba poolkoksi tihendamise tulemuslikkuse katsed koos filtratsioonimooduli määramistega ladestusalal. Varasemate erinevate uuringute alusel on tihendatud poolkoksi filtratsioonimooduliks antud suurusjärg 0,1 m/d [21; 23]. Ka sellise filtratsiooniga kaldega prügilademelt valgub suurem osa sademeveest pinda mööda maha, kuid võimalikuks võib osutuda ka poolkoksi muutmise veelgi vettpidavamaks.

7 PRÜGILA ASUKOHAVALIKU ETTEPANEK

Teeme ettepaneku valida uue prügila asukoht olemasoleva tööstusprügila põhjaosasse, haarates ka praeguse tuhaladestu.

Prügila esimeseks etapiks soovitame valida poolkoksi ladestu lamedama ala vastavalt variandile 2a. Selle variandi kohaselt ladestatakse poolkoksi laugete tihendatud kihtidena poolkoksi lademe lamedale loodeosale (vaata joonised 6 ja 7). Eesmärk on kujundada ladestusalale praktiliselt monoliitne poolkoksi ladestu, millelt enamus sademevett voolab ära ladestu pinda mööda. Sellelt uuelt ladestusalalt kogutakse ja käsitletakse vajadusel sademevesi eraldi. Uus ladestusala toimib ka isoleeriva tervikuna allpool lasuva põlevkiviõli ja pigiga ning muude ohtlike ainetega reostunud poolkoksi lademe suhtes. Sellele ladestualale on võimalik ladestada vähemalt 10 miljonit m³ poolkoksi.

Järgmise ladestusjärguna on soovitatav kaaluda praeguse Kohtla-Järve Soojuse tuhaväljade ala – variant 1a (vaata joonised 6 ja 7). Sellele ladestualale on võimalik ladestada vähemalt 5 miljonit m³ poolkoksi. Ladestusalad ühinevad ladestamise lõpus ühtseks praeguse poolkoksi lademe põhjaosas olevaks uueks ladestusalaks.

Uue ala hõivamine poolkoksi ladestamiseks (variant 3) pole enne senise prügila ladestamisvõimaluste ammendamist mõistlik (vaata joonised 4 ja 5 ning lisa 1).

Asukoha valik on kooskõlas Ida-Virumaa üldplaneeringu ja Kohtla-Järve arengukavadega. Kohtla-Järve Linnavalitsus arvestab prügila asukoha valikuga Järve linnaosa üldplaneeringu koostamisel (vaata lisa 2).

Kavandatavatest ladestusaladest väljapoole jääv tööstusprügila ala tuleb rekultiveerida kavandatava Ühtekuuluvusfondi projekti abil [28]. Selle projekti raames tuleb korrastada ka senise tööstusjäätmete prügila sademevete kogumise ja vajadusel käitlemise süsteem.

8 KASUTATUD MATERJALID

1. Põlevkivi lend- ja koldetuha ladestamise (Kohtla-Järve SEJ tuhaväljak) keskkonnamõju hindamine. AS Maves. Tallinn. Jaanuar, 2003.
2. Kohtla-Järve jäätmemajanduse arengukava.
3. Poolkoksi keskkonnaohtlikkuse määramine. Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Tallinn, 2003
4. Eik, E. 2002. Kirde-Eesti tööstuspiirkonna põhjavee orgaaniliste ühendite seire 2002. aastal. Tallinn, AS Maves, 21 lk.
5. Keskkonnaministeeriumi Info-ja Tehnokeskus. Pinnavee seire Purtse ja Kohtla jõe vaatluspunktid 1992-2002.
6. Razgonjajev, A. 2002. Põhjavete monitooring Kohtla-Järve ja Ahtme Elektri jaamade tuhapuiste rajoonis ajavahemikus 01.12.2000 a kuni 01.12.2001 a. Rutiku, Viru Geoloogia AS, 33 lk.
7. Kohtla-Järve tootmisjäätmete prügilas asuva fuusside ladestuspaiga sulgemise kava ja maksumuse hinnang. AS Maves. Tallinn, november, 2002.
8. Põlevkivi poolkoksi kuivladestamine ja poolkoksis täiteaine valmistamine (Kiviõli Keemiatööstus OÜ). Keskkonnamõju hindamine. AS Maves. Tallinn, 2002.
9. Üleriigiline jäätmekava. Keskkonnaministeerium, Tallinn, 2002.
<https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=232285>
10. Ida-Virumaa jäätmekava. AS Maves. Tallinn, 2002.
11. Ida-Virumaa jääkreostuse likvideerimise tegevuskava. AS Maves. Tallinn, 2002.
12. Eesti keskkonnategevuskava 2001-2003. Keskkonnaministeerium. Tallinn, 2001.
<http://www.envir.ee/saastev/tegevuskava.html>
13. Ohtlike ainete heidete inventuur Lääne- ja Ida-Virumaal. AS Maves. Tallinn, 2001.
14. Ida-Virumaa jääkreostuse ohutustamise alternatiivid ja kontseptsioon. Tallinn, 2001.
15. Ennetavad meetmed - poolkoksi ladestusalade keskkonnahinnang ja edasine tegevuskava. AS Maves. Tallinn, juuni 2001.
16. Poolkoksi ladestuspaikade keskkonnahinnang ja edasine tegevuskava. Tallinn, 2000, AS Maves.
17. Viru Keemia Grupp. Keskkonnategevuskava. 2000.
18. RAS "Kiveter" keskkonnaaudit. AS Maves, Tallinn juuli, 1997.
19. Eesti keskkonnanstrateegia. Keskkonnaministeerium. Tallinn, 1997.
<http://www.envir.ee/saastev/keskkonnanstrateegia.html>
20. Ida-Viru maakonnaplaneering. Ida-Viru maavalitus, OÜ Maaplaneeringud. 1998.
21. Ispolsovanie zolootvala dlja otvala fosfokipsa. Tallinna Polütehniline Instituut. Töö nr PX-421 (vastutav täitja H. Mölder. 1975.
22. AS Geotehnika "Inseneribüroo töö nr 1253 Geotehnilised uuringud Kiviõli Turismikeskuse projekteerimiseks". Tallinn 2002.
23. RPI ETP töö nr 5248 "Aheraine geotehnilised omadused. Tallinn", 1975.

24. RPI Leningradskii Vodokanalprojekt "V. I. Lenini nimelise Põlevkivikeemia Kombinaadi põlevkivi töötlemise laiendamine, jääkide hüdrotransport ja –ladestamine ГТС5-8. Leningrad 1985.
25. REI töö nr7190X "Balti SEJ tuhaväljad" Tallinn, 1991.
26. REI töö nr 8693X "Balti SEJ tuhavälja nr 2 lõunapoolse piirdetammi ehitus- ja hüdrogeoloogilised uuringud". Tallinn, 1995.
27. Balti Elektriyaamade tuhaväljade keskkonnoahtlikkuse vähendamine. H. Arro, A. Prikk, T. Pihu. Tehnikaülikooli soojustehnika instituut. Keskkonnatehnika 4/2002.
28. ISPA TA rakendamise võimalused Kohtla-Järve ja Kiviõli tööstusprügilate korrastamisprojektide ettevalmistamisel. KKM 30.03.2003.

LISA 1 POOLKOKSIPRÜGILA ASUKOHAVALIKU ARUTELU

Toimumise aeg: 05.11.2003.a kell 13.00 – 14.00

Osalesid: Harry Liiv – Keskkonnaministeerium
Peeter Eek - Keskkonnaministeerium
Marika Siht - Keskkonnaministeerium
Jaak Jürgenson – Viru Keemia Grupp AS
Madis Metsur – AS Maves

Peeter Eek: Prügila asukohta valiku aruanne on arusaadav ja hästi illustreeritud. Prügila asukoht ette pandud variantide 1a ja 2a asukohtades vastuväiteid ei tekita. Olemasoleva jäätmeladestu ala täielik ärakasutamine on säästlik.

Orgaanilise aine suur sisaldus, mida iseloomustatakse näitajatega TOC ja DOC, poolkoksi ohtlike jäätmete prügilasse ladestamise prügilakõlblikkuse osas KKM jäätmesakonnale probleeme ei tekita (sai selgeks juba DOCi määrangutega 2003 aasta kevadel).

Küsimused tekivad teiste oluliste keskkonnakulude osas - kuidas on võimalik lahendada väävligaaside puhastamine? (Selleks tuleb rajada “lubjapiima puhasti”, kus sadestatakse väävel kipsina välja). Vastasel juhul pole mõtet rääkida ka uue prügila rajamisest.

Jaak Jürgenson: Huvi tootmise jätkamise osas on olemas. Ettevõtte otsib sobivat lahendust ka gaaside puhastamise osas. Siiski ei ole otstarbekas siduda kõiki probleeme omavahel, sest see lõppkokkuvõttes ei vii kuskile. Probleeme tuleb lahendada ükshaaval ja etapivisiliselt.

Peeter Eek: Praeguse seadusandluse ja EU prügiladirektiivi valguses tuleb poolkoksi uuele ladestusalale rajada vedelikukindel põhi: 0,5 m savi + kile + drenaažikiht. Seega tuleb teha poolkoksi uuele ladestule põhi. Selline on Keskkonnaministeeriumi praegune seisukoht.

Madis Metsur soovitas kaaluda ka alternatiivset varianti - moodustada tihendatud, vettpidav, monoliitne ja kaldega poolkoksi ladestu, kus kihid tihendatakse ladestamise järgnevises ja millelt valdav enamus nõrgveest valgub ära analoogiliselt põlevkivituha väljakutega. Kui me arvestame sellise paksu ja monoliitse poolkoksi kihiga, pole välistatud, et see vastab ka formaalsetele nõuetele. 150 miljoni krooni kulutamist tehispõhja tegemiseks on raske majanduslikult ja keskkonnakaitseliselt põhjendada. Need vahendid tuleks suunata piirkonna veereostuse minimeerimiseks, mis on tegelikult võtmeküsimuseks.

Marika Siht: Poolkoksimägede sulgemise ISPA TA lähteülesanne (ToR) tuleb lõpetada novembri kuu jooksul.

Madis Metsur püüame ISPA TA lähteülesande lõpetada siinkohal kokku lepitud tingimustel, et kokkulepitud uue (jätku) poolkoksi ladestamise alad jäävad TA sulgemisprojekti alast välja. (Jätkuladestusala isoleerimine ja koos samaaegse uuele ladestusalale põhja rajamisega võib põhimõtteliselt olla 50% omaosalusega TA osa aga see muudab töö juhtimise keerukamaks).

Harry Liiv: Kavatsesetav üldlahendus annab võimalusi kulutusi optimeerida: uue ladestusala põhi kujuneb ka vana kattekihiks ning kulud vana mäe sulgemiseks vähenevad. Kui KMH hindamine kinnitab, et põhja lahenduse lihtsustamine ei too kaasa põhjavee täiendavat reostumist võiks prügila ehitamise lihtsustamist teatud tingimustel kaaluda.

Madis Metsur: Prügila rajamisel vastu vana poolkoksi lasundi nõlva on selle isoleerimine uuest lasundist tehniliselt raskesti teostatav. Samuti võib isoleerivate savikihtide püsivuse saavutamine poolkoksi lademe all osutada keerukaks ja kogu põhja ehitamine kujuneks ainult formaalseks nõuete rahuldamiseks. Kui lahendus läheb liiga keerukaks, siis pole see ettevõttele enam otstarbekas ning tuleb kaaluda poolkoksi prügila rajamist täiesti uues asukohas. Sel juhul tuleb leida vahendid kogu vana ladestu sulgemiseks.

Arutleti, et raha matmine väga kalli prügila alla ei anna keskkonnaseisundi parandamiseks midagi mõõdetavat.

Peeter Eek: TA projekti koosseisus peab olema ka Kiviõli poolkoksi mäe sulgemine.

Madis Metsur: sel juhul peaks olema ka selge, millises mahus jääb Kiviõli mägi Kiviõli OÜ käsutusse poolkoksi ladestamiseks.

Kohtla – Järve mäe sulgemisel kalleid lahendusi paegusel hetkel ette ei näe ja saviga katma ei hakka. Põlevad kohad tuleb summutada ja poolkoksi ladestul olevad ohtlike jäätmete matmise ja ladestuskohad sh fuussi(pigi)järv ohutult sulgeda.

Peeter Eek: Jätkuladestuskoha projekteerimine võiks alata, kui on selge, et Kohtla – Järve linna planeeringus on ala käsitletud prügila alana. Sel juhul pole vaja teha uut planeeringut koos “olulise ruumilise elemendi” kujundamisel ette nähtud KMH-ga.

Kokkuvõte: Prügila asukoht ette pandud variantide 1a ja 2a asukohtades vastuväiteid ei tekita. Olemasoleva jäätmeladestu ala täielik ärakasutamine on keskkonnasäästlikum kui hakata seda täiesti uude kohta rajama. EU prügiladirektiivi valguses tuleb poolkoksi uuele ladestusalale rajada vedelikukindel põhi: 0,5 m savi + kile + drenaažikiht, mis on hetkel KMM seisukoht. Kui TA raames tehtavad mägede sulgemiskava koostamiseks vajalikud uuringud ja KMH lubavad mägede sulgemist lihtsustatud korras ja uue prügila põhja lahenduse lihtsustamine ei too kaasa põhjavee täiendavat reostumist võiks prügila ehitamise lihtsustamist teatud tingimustel kaaluda. Praegusel hetkel on 150 miljoni krooni kulutamist tehispõhja tegemiseks raske majanduslikult ja keskkonnakaitseliselt põhjendada ning ei anna keskkonnakaitseliselt mõõdetavaid tulemusi. Pigem tuleks need vahendid suunata piirkonnas juba olemasoleva veereostuse vähendamise meetmetele, mis on piirkonna keskkonnaseisundi parandamise võtmeküsimus.

Protokollis:

Madis Metsur

Jaak Jürgenson

LISA 2 KOHTLA-JÄRVE LINNAVALITUSE KOOSKÕLASTUS



KOHTLA-JÄRVE LINNAVALITSUS

VIRU KEEMIA GRUPP AS
Järveküla tee 14
30328 KOHTLA-JÄRVE

Teie

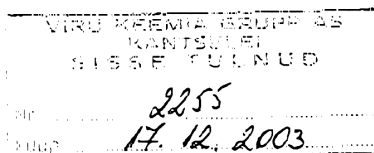
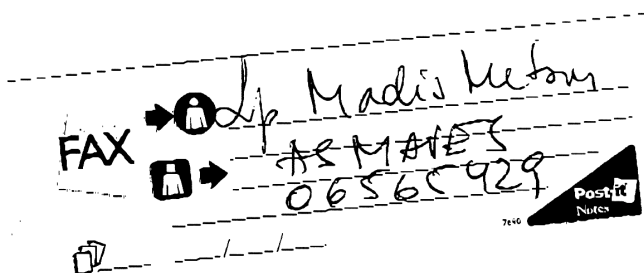
Meie 16.12.2003 nr 2-5.8-1176

Poolkoksiprügila asukoha planeeringust

Käesolevaga Kohtla-Järve Linnavalitsus aktsepteerib poolkoksiprügila asukoha valikut olemasoleva prügila baasil. Teeme ettepaneku viia lõpuni maakasutusedokumentide vormistamine olemasolevate tuhaväljade alla, kuna need andmed peavad leidma kajastamist 2003 aastal algatatud Järve linnaosa üldplaneeringus. Samas palume esitada Linnavalitsusele teie ettevõtte jäätmekava.

Lugupidamisega

Jevgeni Solovjov
Linnapea



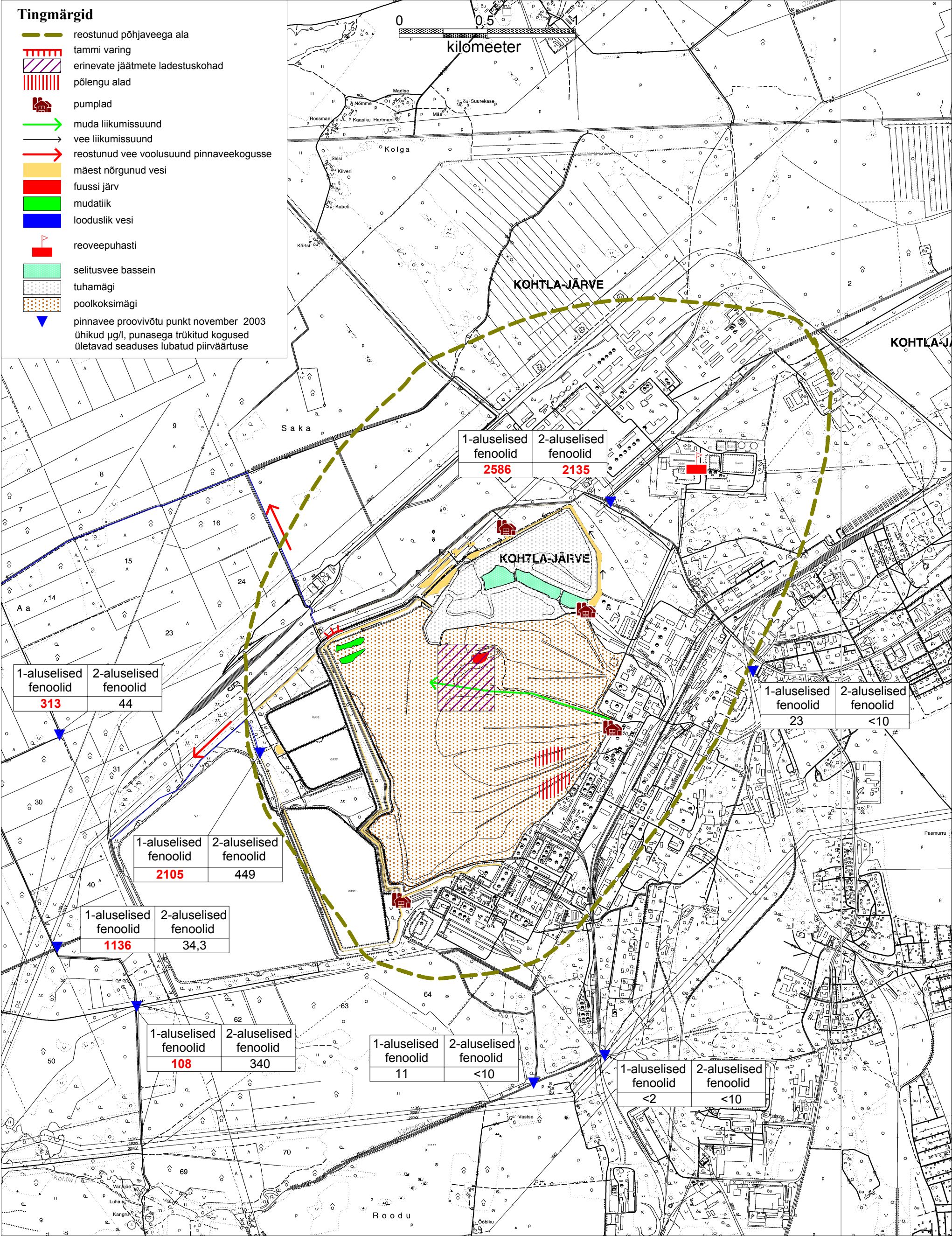
Konstantin Kuzmin 33 48 227

Keskallee 19
30395 Kohtla-Järve
EESTI

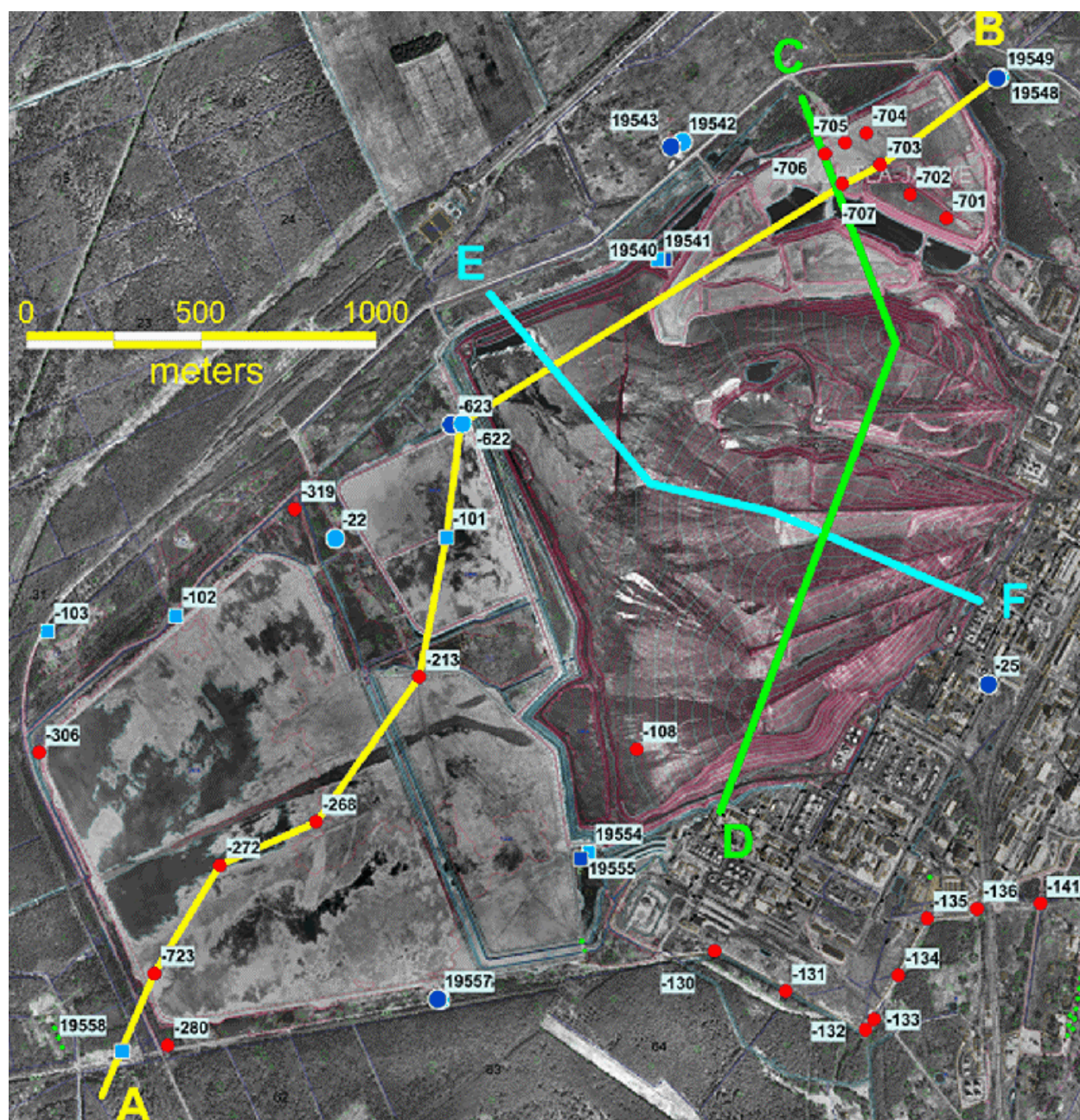
tel +372 33 78 500
+372 33 78 514
faks +372 33 78 503

registrikood 75001017
e-mail: kjl@estpak.ee

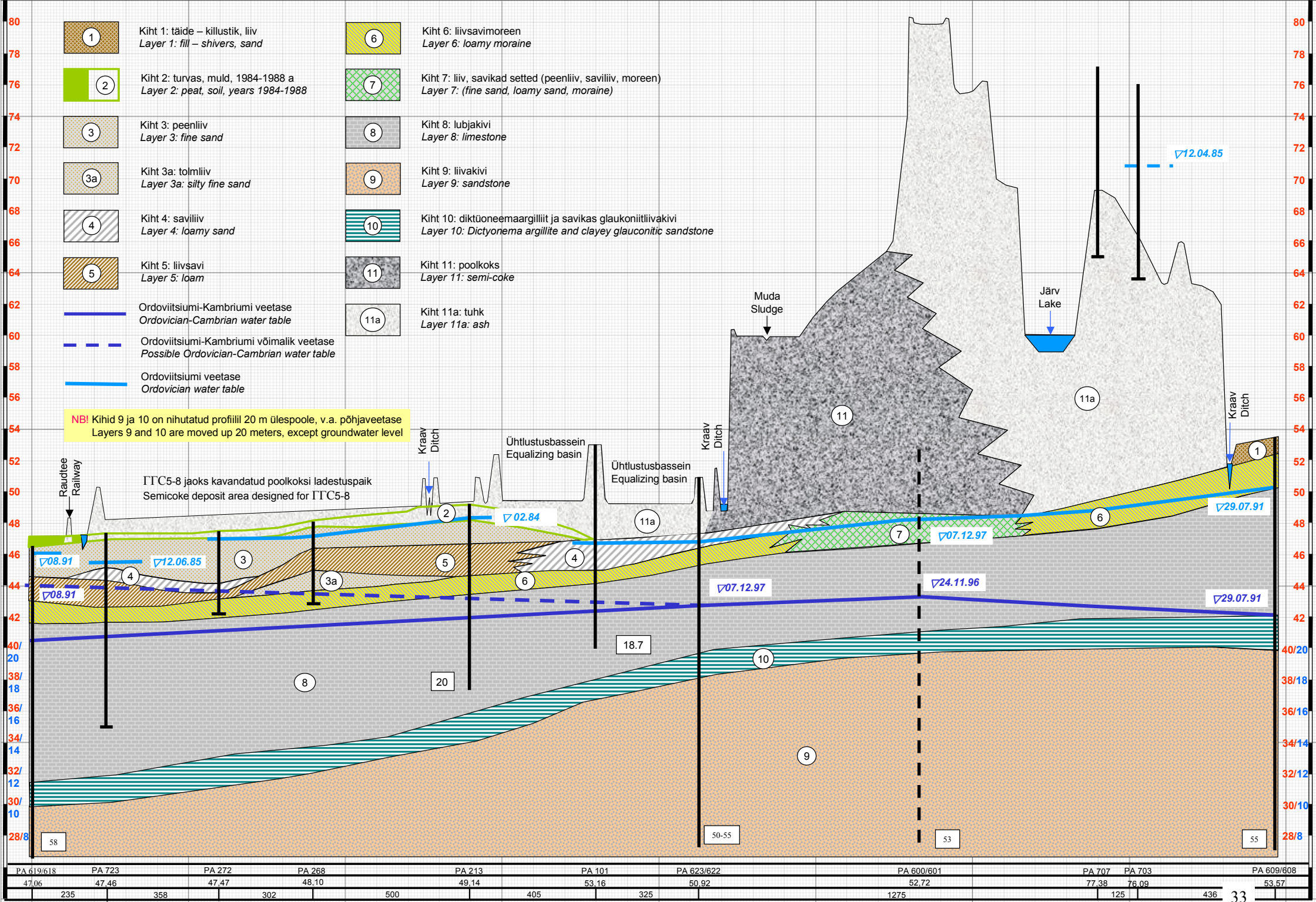
konto nr 10552002999000
Ühispank kood 401



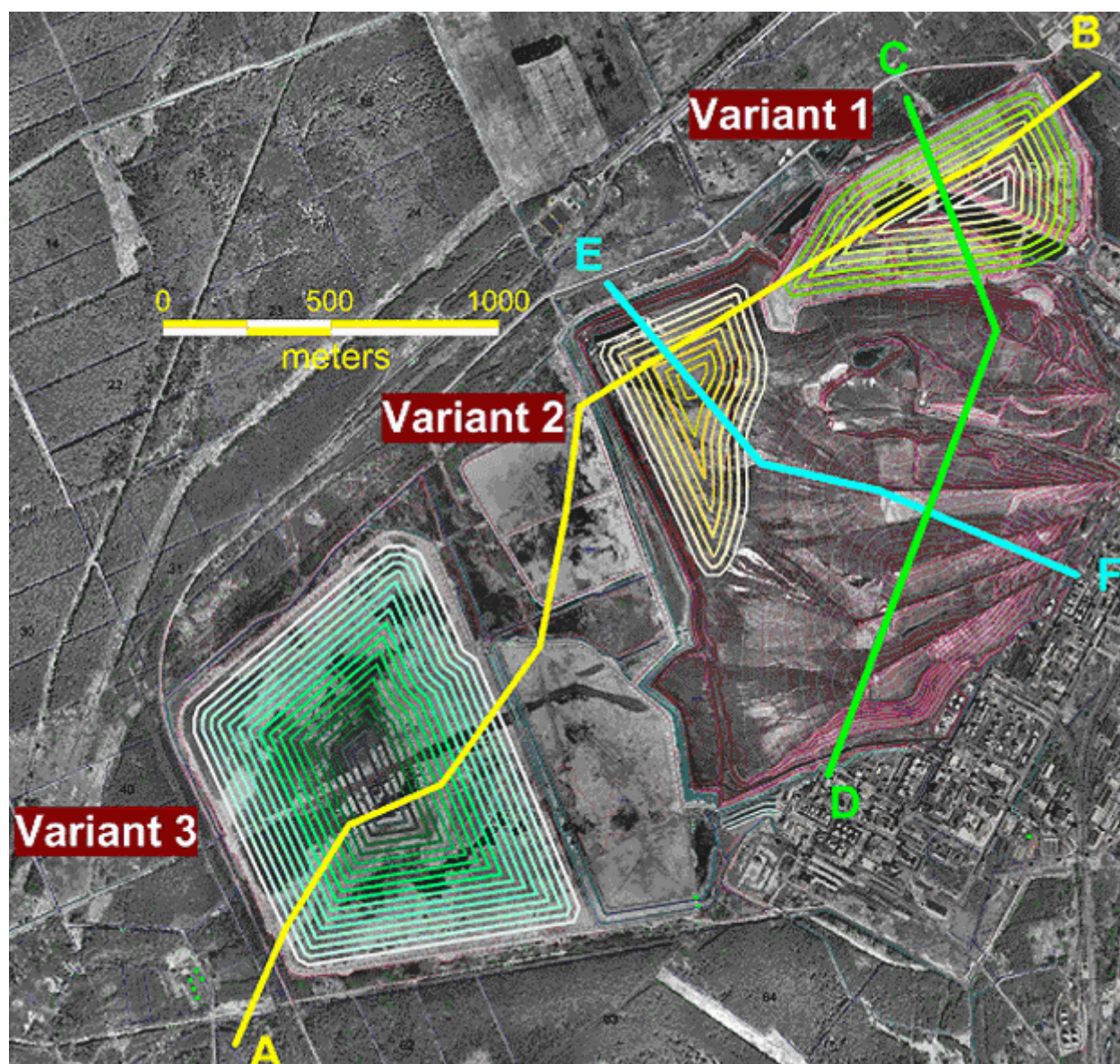
Joonis 1 Kohtla-Järve ülevaatejoonis koos vee liikumise skeemi ja proovivõtu kohtadega M 1 : 20 000



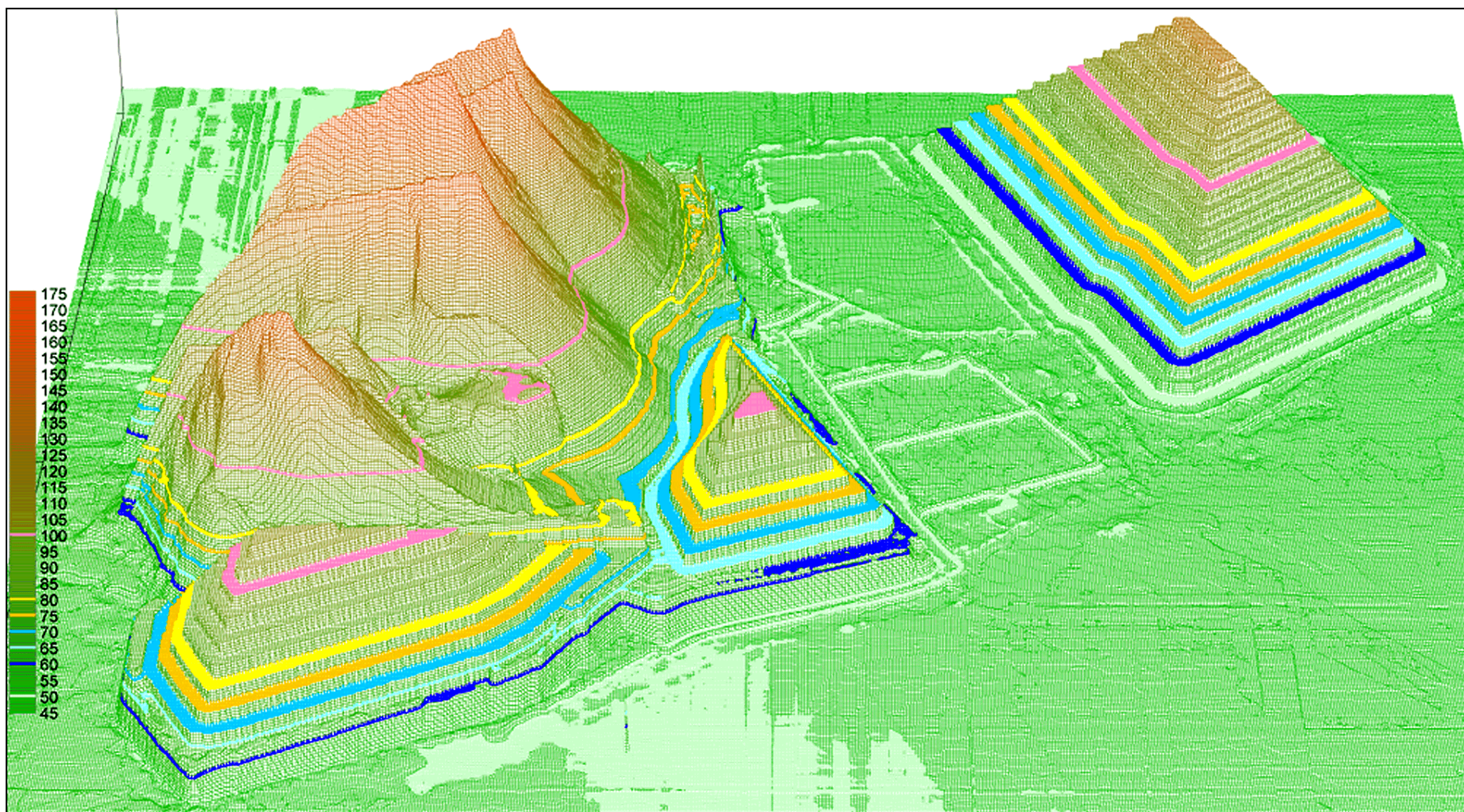
Joonis 2 Eelvalikuala paiknemine, praegune situatsioon



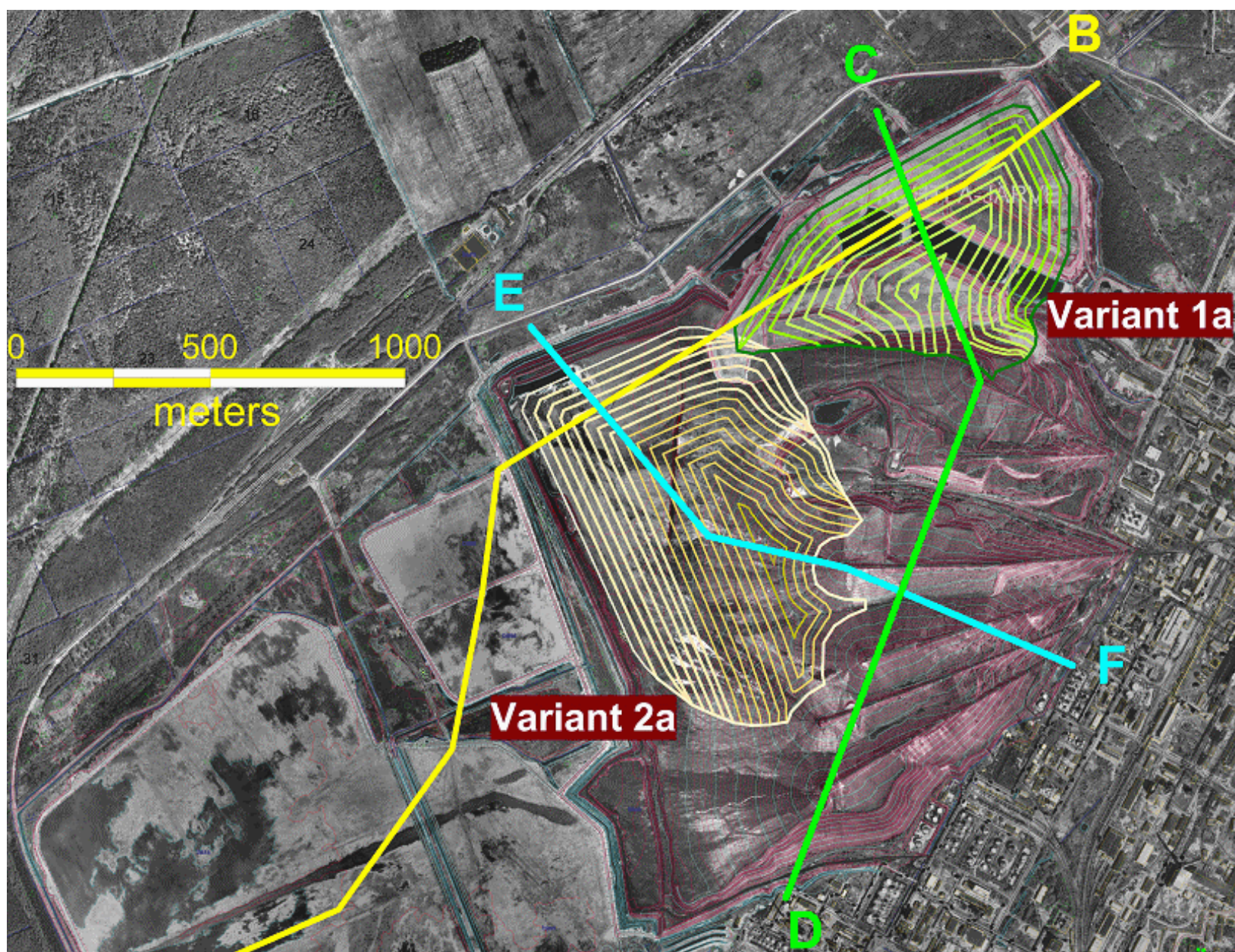
Joonis 3 Geoloogiline läbilõige A-B



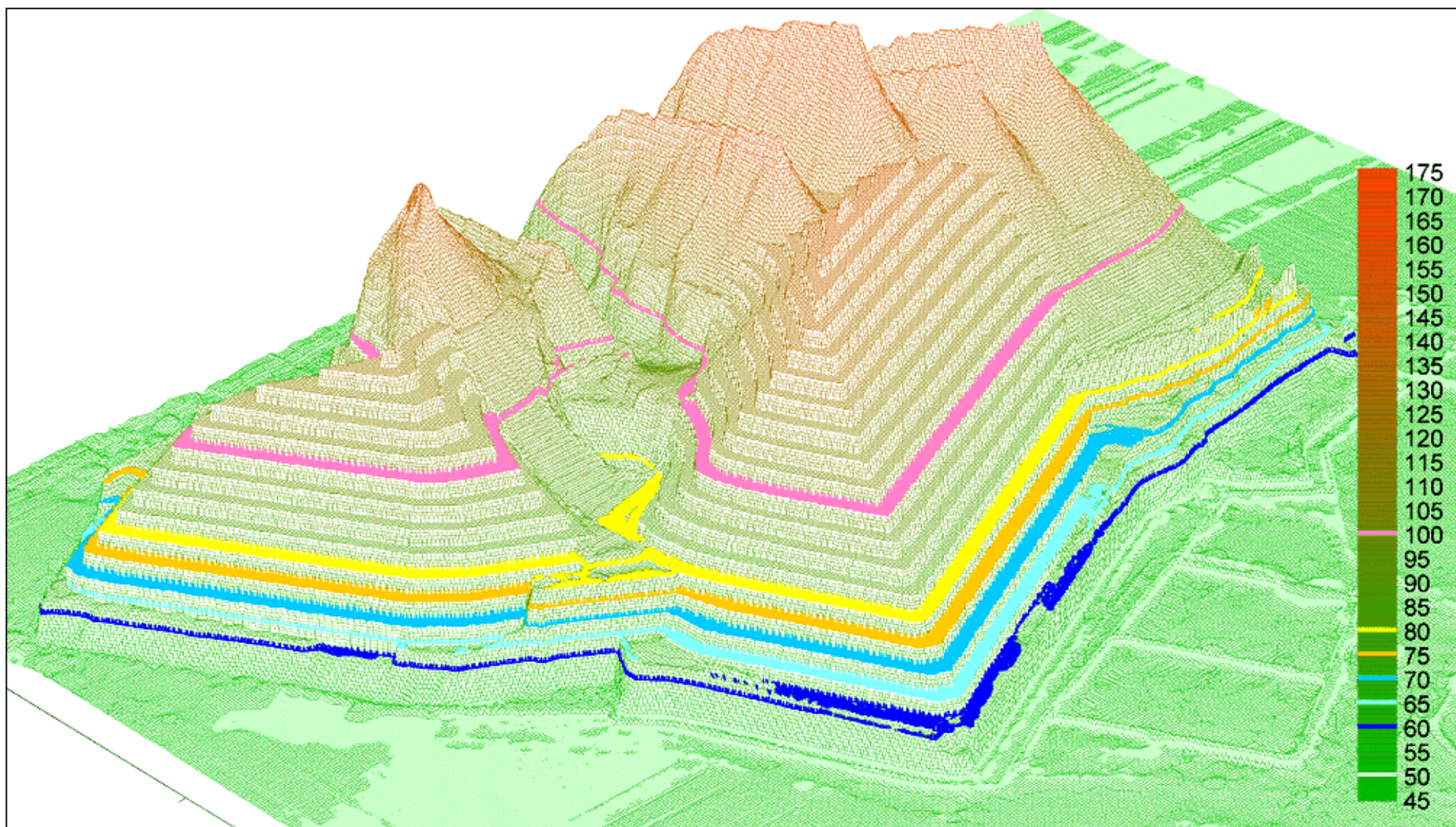
Joonis 4 Eelvaliku variantide paiknemine



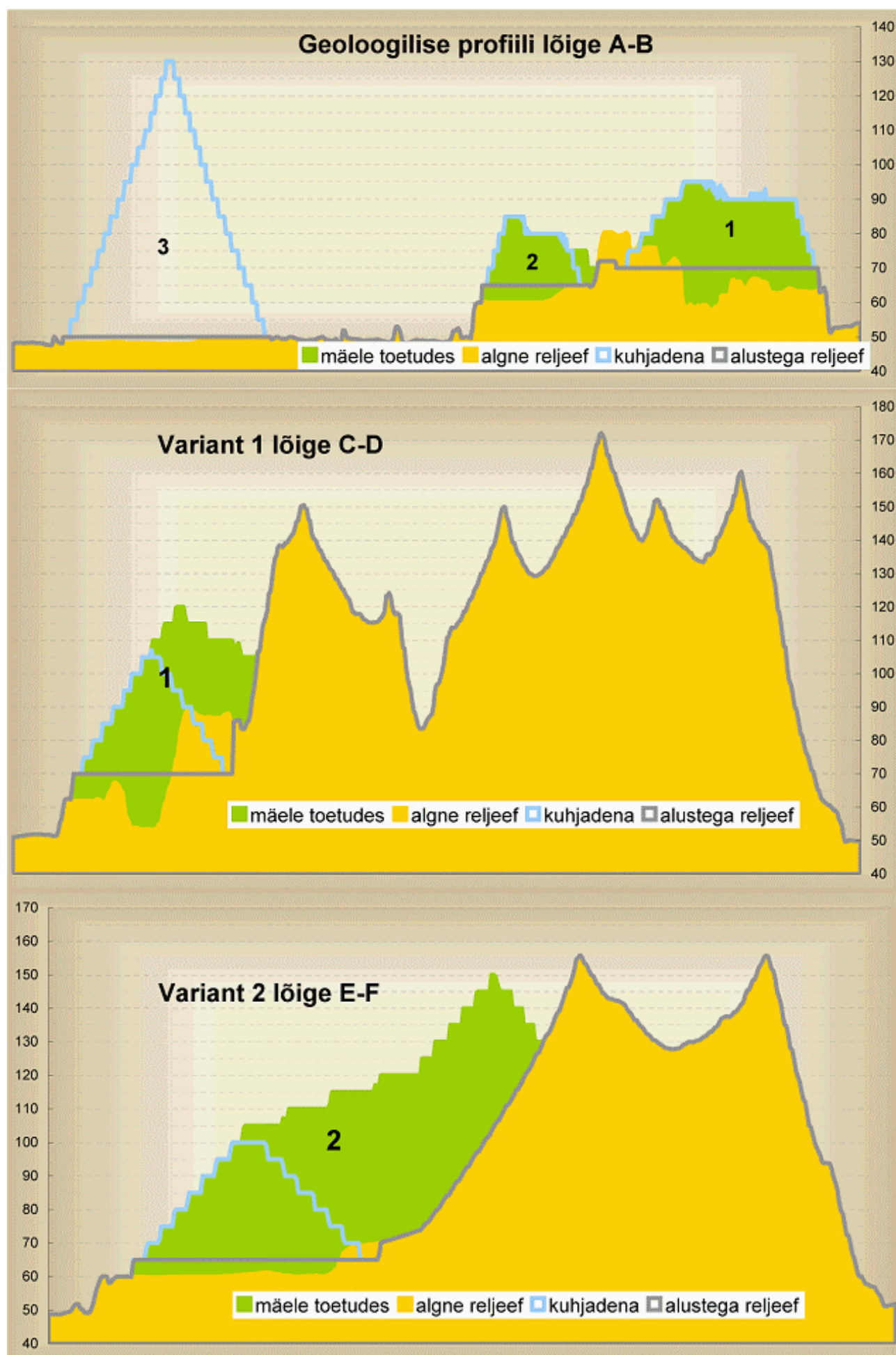
Joonis 5 Vaade põhjast variantidele 1, 2, 3 terrassladestuse korral



Joonis 6 Variantide 1a ja 2a paiknemine



Joonis 7 Vaade loodest variantidele 1a ja 2a



Joonis 8 Variantide lõiked