

20035

maves

AS Maves Marja 4d Tallinn 10617 Tel. 65 67 300, 65 67 301, 65 65 428
Fax 65 65 429 e-mail maves@online.ee
Reg. Nr. 10097377 a/a Hansapank 221001129112 kood 767



METSUR

POOLKOKSI LADESTUSPAIKADE KESKKONNAHINNANG JA EDASINE TEGEVUSKAVA

I etapi aruanne



Tallinn, mai 2000

Käesoleva töö on koostanud AS MAVES

Nõukogu esimees:

Madis Metsur

Koostaja:

Madis Metsur

Töös osalesid:

Arvo Käär

Toomas Ideon

AS Maa ja Vesi

Kalev Raadla

AS ECO PRO

Neeme Reinap

Käesolevas köites on 18 lehekülge teksti, 14 lisa, 10 joonist ja 12 fotot

SISUKORD

Kokkuvõte	4
Sissejuhatus	5
Tööstuspiirkonna looduslikud tingimused	5
Poolkoksi prügilate kirjeldus	6
Poolkoksi koostisest	6
Ladestuspaiga ülevaatus	7
Keskkonnamõjude eelhindang	9
Tööstusprügilate sulgemise eesmärkide määratlemine	11
Ladestamisala edasise kasutamise alternatiivid	12
II etapi programmi ettepanek	16
Kasutatud varasemad tööd	18

Lisad

1. Projekti programmi ettepanek 28.02.00
2. Raskemetallide sisaldus põlevkivis ja põlevkivituhas [14]
3. Kirjanduse ülevaade poolkoksi koostise osas
4. KBFI poolt võetud analüüside tulemused
5. Kohtla jõkke suunatava vee koostis juhuproovi alusel 18.06.1996. [5]
6. Põhjavee koostis poolkoksi mägede ümbruses [11]
7. Kohtla jõkke suunatavad heitved aastatel 1997 - 99
8. Raskemetallide sisaldus Kohtla jõkke suunatavas vees
9. Pinnavee kvaliteet Kohtla jõe suudmes riikliku seire andmetel 1992-99
10. Pinnavee kvaliteet Purtse jõe suudmes riikliku seire andmetel 1992-99
11. Arseeni bilansi hinnang
12. AS Viru Keemia Grupp aktiivmuda analüüsid
13. Bioaktiivse komposti "Viru Ramm" ja poolkoksi analüüsid 1995 aastast
14. Kiviõli endise tööstusterritooriumi korrastamist vajavad alad

Joonised

1. Kirde-Eesti jõgede võrk ja tööstusprügilad
2. Tööstuspiirkonna ülevaatekaart
3. Tööstuspiirkonna põhimõtteline geoloogiline läbilõige
4. Kohtla-Järve tööstusprügila piirkonna hüdrogeoloogiline kaart [1]
5. Kohtla-Järve tööstusprügila piirkonna hüdrogeoloogiline läbilõige [1]

6. Kohtla-Järve tööstusprügila skeem
7. Jäätmete ladestamise skeem (Kohtla-Järve)
8. Kiviõli tööstusprügilate skeem
9. Kohtla-Järve tööstusprügila piirkonna põhimõtteline hüdroloogiline skeem
10. Kohtla-Järve tööstusprügila seirepunktid

Fotod

1. Kiviõli poolkoksi ladestu üldvaade
2. Kiviõli poolkoksi ladestu lähivaade
3. Poolkoksi transport Kohtla-Järvel
4. Kohtla-Järve jäätmevälja üldvaade settetiikide poolt
5. Poolkoksi ladestusala Kohtla-Järvel, kus ladestamine on lõpetatud.

6. Jäätmepolügoon poolkoksi ladestusalal
7. Fuusside järv. Taamal elektrijaama tuhaväljak
8. Fuusside järv lähivaates
9. Väävlihiibi ladestuspaik
10. Väävlihiibi ladestuspaik lähivaates

11. Üldprügila
12. Üldprügila jalam

KOKKUVÕTE

Põlevkiviõli tootmine on aegade jooksul reostanud Purtse jõe valgala. Sõjajärgsetel aastatel keskkonnameetmeid praktiliselt ei rakendatud ja jõgedesse suunati tootmisjäägid, mistõttu jõgede orud ja jõesängid on senini piirkonniti põlevkiviõli tahkestunud jäätmetega kaetud.

Käesolevaks ajaks on Kohtla-Järvel ladestatud 70 miljonit tonni poolkoksi. Kiviõlis on kolm poolkoksimäge kogumahuga 17 miljonit tonni. Poolkoksimägedel asuvad basseiniid põlevkivi pigijäätmete (fuusside) ladestamiseks, millele lisanduvad mitmesugused muud tootmisjäätmed. Kohtla-Järvel on ladestatud ka arseeni sisaldav väävlihiib.

Põlevkiviõli tootmise tehnoloogia on vananenud, kavandatud saastetasu tõus võib viia põlevkiviõli tootmise lõpetamisele lähiaastatel. Tööstusprügilate sulgemise kava senini puudub.

Ühtlustamist vajab suhtumine poolkoksi ohtlikusse. Tegutsevad poolkoksi prügilad on ohtlike jäätmete ladestuspaigad. Tegevuse lõpetanud ladestuspaiku aga nõuetekohaselt suletud ei ole. Kiviõli tegevuse lõpetanud poolkoksimägi on antud munitsipaalmaaks - siia juhatavad sildid kui huvitavale vaatepunktile, mille vastavat väljaehitamist on ka alustatud. Kiviõli Keemia-tööstuse Osühingu poolt toodetakse poolkoksisist väetisi ja mullaparandusained, mida reklaamitakse mullaviljakust tõstvate vahenditena.

Poolkoksi ohtlikkuse määratlemist raskendab tahkete ja vedelate jäätmete osaline segunemine. Poolkoksi ohtlikkuse ja temas sisalduvate orgaaniliste ainete sisalduse ning hajumis- ning lagunemistingimuste määratlemine on jäätmete ladestuskohtade edaspidiste käitlemisplaanide otsustamisel väga oluline. Praegusel kujul on põlevkivitööstuse jäätmemäed kõige suuremat keskkonnamõju evivad ohtlike jäätmete ladestuskohad.

Tööstusprügilate alad kätkevad endas mitmeid otseseid ohte: tuleoht, eelkõige õlijääkide süttimine, aga ka tulekahju tootmisjääkide prügilas ja poolkoksi ladestus; uudishimulikke kukkumine oht fussi järve, oht kukkuda järsakutelt ja tuleõõntesse; varingute oht.

Tugevalt reostunud on tööstusterritooriumi ja jäätmevälja alune ja neid ümbritseva ala põhjavesi. Tähelepanu väärib põhjavee reostumine toksiliste ainetega – benseeni, naftaleeni, arseeni fenoolide ja naftaproduktidega.

Reostus fenoolidega ulatub seniajani periooditi Purtse jõe suudmeni. Kohtla jõgi on endiselt kogu ulatuses praktiliselt aastaringselt fenoolidega reostunud. Samas on viimastel aastatel fenoolide sisaldus pinnavees vähenenud. See on tingitud nii tootmise vähenemisest, tootmisreisakutest ning vedelate jäätmete koguste vähendamisest.

Tööstusprügilaid on osaliselt haljastud. Ilma haljastuseta tööstusprügilad tolmavad reostades ümbruskonna õhku. Kohtla-Järve jäätmemägi põleb kohati.

Peamisteks eesmärkideks tööstusprügilate sulgemisel on ohutuse tagamine ja keskkonna-reostuse vähendamine. Käesolevas töös on püstitatud esmased alternatiivid nende sulgemiseks. Nende põhjalikum analüüs tehakse töö II etapis läbiviidavate uuringute alusel, mille oluliseks osaks on poolkoksi keskkonnaohtlikkuse täpsustamine laboratoorsete uuringute alusel.

SISSEJUHATUS

Käesolev töö toimub üldprogrammi alusel, mis on esitatud Keskkonnaministeeriumile ja AS Viru Keemia Grupile 2000 aasta veebruaris (vaata lisa 1). Vastavalt töö programmile oli I etapi peaesmärgiks poolkoksi ladestusalade keskkonnaprobleemide täpsustamine ja II etapi programmi tegevuskava koostamine.

Töös osalesid: AS MAVES - Madis Metsur, Toomas Ideon, Arvo Käär, AS ECO-PRO - Neeme Reinap, AS MAA JA VESI - Kalev Raadla. Aktiivselt aitas tööle kaasa AS Viru Keemia grupi tehnikadirektor Rein Rahe. Töö käigus konsulteeriti Anne Karhuga KBFI-st poolkoksi toksilisuse osas.

I etapi jooksul (märts - mai 2000) tehti järgmised tööd:

- vaadati läbi senised uuringud ja tehti neist vajalikud väljavõtted (Madis Metsur);
- vaadati läbi AS Viru Keemia Grupi poolt esitatud nende raamatukogus olevad materjalid (Arvo Käär);
- piirkonna ülevaatused (Rein Rahe, Madis Metsur, Toomas Ideon, Kalev Raadla, Neeme Reinap - Kohtla-Järve jäätmemäe ülevaatus 13.04.00); Arvo Käär, Madis Metsur - Kiviõli piirkonna ülevaatus (12.05.00).
- püstitati jäätmemägede sulgemise alternatiivid (Madis Metsur, Toomas Ideon);
- alternatiivid arutati korduvalt läbi töös osalejate vahel;
- koostati töö II etapi programmi ettepanek (Madis Metsur);
- koostati I etapi aruanne (Madis Metsur).

Töö esimese etapi tegemise finantseeris AS Viru Keemia Grupp.

Erinevates materjalides kasutatav terminoloogia on väga erinev. Käesolevas materjalis pole jõutud seda ühtlustada - see tehakse korda lõpparuandes.

TÖÖSTUSPIIRKONNA LOODUSLIKUD TINGIMUSED

Kohtla-Järve ja Kiviõli tööstuspiirkonnad paiknevad Purtse jõe valgadal. Põlevkiviõli tootmine on aegade jooksul reostanud Purtse jõe harujõgesid Erra ja Kohtla jõge (vaata joonis 1). Sõjajärgsetel aastatel keskkonnameetmeid praktiliselt ei rakendatud ja jõgedesse suunati tootmisjäägid, mistõttu jõgede orud ja jõesängid on senini piirkonniti põlevkiviõli tahkestunud jäätmetega kaetud. Vajalik on kogu Purtse jõe valgala keskkonnaseisundi uuring ja renoveerimise kava.

Põlevkivitootmise ajalugu kuni 1997. aastani on toodud RAS "KIVITER" keskkonnanauditi aruandes [6].

Tööstuspiirkond on rajatud põlevkivi lasundi põhjapiirile (vaata joonis 2). Seepärast piirneb ta lõunast kaevandatud aladega (vaata joonis 3). Kaevandused alandavad põhjavee taset piirkonnas. Kiviõli tööstuspiirkonda drenib otseselt vana kaevandus. Kohtla-Järve tööstuspiirkond asub kohalikul põhjavee lahkmel - tegu on kohaliku liigniiske alaga. Põhjavee tase langeb siit nii lõuna (kaevanduste dreniv mõju) kui mere suunas (vaata joonised 4 ja 5).

Maapinnalähedased O põhjaveekihi on tööstus- ja kaevandusaladel reostunud. Kohati on reostus jõudnud ka Cm-O veekihti (1; 11) ja veevarustuses kasutatakse sinisavi alust Cm-V veekihti, tööstuspiirkonnast kaugemal ka paiguti ka Cm-O veekihti.

POOLKOKSI PRÜGILATE KIRJELDUS

Aastakümneid on põlevkivitööstuse jäägid ladestatud Kohtla-Järvel ja Kiviõlis tööstusjätmete prügilasse (asukoha skeem vaata joonis 1; fotod 1-5). Nendes piirkondades on erineva vanusega prügilaid. Põhilise massi ladestatud põlevkivikeemia tööstuse jäätmetest moodustab poolkoks, millele on lisandunud väiksemas mahus muud põlevkivitöötlemise jäätmed.

Poolkoksi ladestamist suurimale Kohtla-Järve prügilasse alustati 1938. a. Esimese Eesti Põlevkivitööstuse poolt. Käesolevaks ajaks on Kohtla-Järvel ladestatud ligi 70 miljonit tonni poolkoksi (vaata joonis 6). Kiviõlis on kolm mäe. Nendest on ladestamine lõpetatud kahel vanal mäel (mahuga vastavalt 0,7 ja 6 miljonit tonni). Tegutseva jäätmemäe maht on ligi 10 miljonit tonni (vaata joonis 8). Pika kaevaanduse tootmisajaloo pärandina on Kiviõlis veel mitmeid põlevkivitööstusega seotud lahendamist vajavad keskkonnaprobleeme, mille lahendamiseks tuleb leida võimalused (vaata lisa 14).

Poolkoksimägedel asuvad basseinid fuusside ladestamiseks (vaata joonis 7 ja fotod 7; 8), millele lisanduvad mitmesugused muud jäätmed (vaata foto 6). Kohtla-Järvel on ladestatud ka arseeni sisaldav väävlihiib (vaata fotod 9; 10). Praktiliselt ühel territooriumil poolkoksi prügilaga paikneb Kohtla-Järve Elektri jaama tuhamägi (vaata foto 7).

Enne II maailmasõda ladestati Kohtla-Järvel poolkoksi praeguse Pavandu raudteejaama piirkonnas. See ladestamispaik pakub huvi võrdluseks kui paik, mida inimene on 60 aasta jooksul vähe mõjutanud. Samasugune vana ladestuspaik on ka Sillamäel ja Kohtla-Nõmmel. Need poolkoksi ladestud pole jäätmeregistrisse kantud.

Käesoleval aastal (2000) on plaanis Kohtla-Järve prügilasse ladestada 500000 t poolkoksi. Ladestamistasu on praegu 7,8 krooni tonn, 2001 aastal 11,2 krooni tonn. Saastetasud on seega 4-6 miljonit krooni aastas. Saastetasud võivad lähiaastatel hüppeliselt tõusta, mis võib viia põlevkiviõli tootmise lõpetamisele.

POOLKOKSI KOOSTISEST

Poolkoksi koostis on anisotroopne. Täielikke keemilisi analüüse poolkoksis sisalduvate toksiliste ainete sisalduse määramiseks tehtud ei ole (see oli ka 1997. aasta keskkonnaauditi järeldus). Erinevad uurijad on uurinud poolkoksi oma vaatenurgast lähtudes (vaata lisa 3).

Vastuoluline on ka praktiline suhtumine poolkoksi ladestamispaikadesse. Tegutsevad ladestuspaigad on ohtlike jäätmete ladestuskohad. Tegevuse lõpetanud ladestuspaigad on aga unustatud. Kõige ilmekam näide on Kiviõli tegevuse lõpetanud mägi, mille maa on antud munitsipaalmaaks. Vald reklaamib seda kui puhkeala – siia juhatavad sildid kui huvitavale

vaatepunktile, mille vastavat väljaehitamist on ka alustatud (parkla, trepid mäkketõusu alguses).

Samas toodetakse poolkoksis Kiviõli Keemiatööstuse Osaühingu poolt väetisi ja mulla-parandusained. Nimetatud ainete koostise kohta töö koostajal uuemad andmed puuduvad, neid reklaamitakse mullaviljakust tõstvate vahenditena. 1995. aastal tehtud poolkoksi ja komposti "Viru Ramm" analüüsid on toodud lisa 13. Telefoni teel selgitas hr. Pungas käesoleva aasta mais, et Kiviõlis lisatakse poolkoksile 10% turvast ja aktiveeritud vett. Ülevaatusel ajal (12.05.00) olid jäätmemäe jalamil turba lisandiga poolkoksiaunad. Segamiseks oli kohal buldooser.

On teada raskmetallide sisaldus põlevkivis ja erineva fraktsiooniga põlevkivituhkades. Nende sisaldus tuhas ei peaks olema väiksem kui poolkoksis. Põlevkivituha analüüside alusel võib järeldada, et probleeme pole raskmetallidega, ainukesena tuleks tähelepanu pöörata arseenile. (vaata lisa 2). Poolkoksis on raskemetalles määratud ka seoses komposti valmistamisega (lisa 13). Seega poolkoksi peaprobleem on orgaanilise aine - põlevkivijääkide (vihmaga läbipestud mäel oli hulgaliselt näha utmata põlevkivitükke) ja põlevkiviõli jääkide ning võimalike utmise vaheproduktide sisaldus.

Orgaanilise aine sisaldus on põlevkivis 31,7 ja poolkoksis kirjanduse andmetel 9,3 (7 – 24) massiprotsenti (vaata lisa 3). Orgaanilise aine täpset koostist teada ei ole. Toksilisi aineid on määratud jäätmemägedelt äravoolavast veest (vaata lisa 5). Samas pole selge nende ainete päritolu – kas need on välja uhatud poolkoksis, või pärinevad tööstusterritooriumil põlevkiviõliga reostunud veest.

Varasematel aastatel on uuritud bens(a)püreeni sisaldust põlevkiviõlis ja poolkoksis (vaata lisa 3). Poolkoksis oli bens(a)püreeni sisaldus 7-5000 µg/kg (ei ületa tööstustsooni piirnормi 10 mg/kg). Viimased KBFI proovid (Anne Karhu poolt võetud) näitavad, et PAH'ide ja arseni sisaldus poolkoksis ei ületa piirarvu tööstustsoonis (vaata lisa 4).

Poolkoksi ohtlikkuse määramist raskendab tahkete ja vedelate jäätmete osaline segunemine. Oluline on ka see, millise kvaliteediga veega poolkoksi reaktorist väljumisel jahutatakse. Seda tehakse defenoliseeritud veega, mille kvaliteet võib olla väga vahelduv. Reostusainete hajumist soodustab ka poolkoksi laialiuhamine korduskasutuses reostunud veega. Viimasel aastal on Kiviõli loobunud poolkoksi veega laialiuhamisest ja poolkoksi viiakse jäätmete ladestuspaika autotranspordiga.

Poolkoksi ohtlikkuse ja temas sisalduvate orgaaniliste ainete kontsentratsiooni ning hajumise ning lagunemistingimuste määramine on jäätmete ladestuskohtade edaspidiste käitlemisplaanide otsustamisel väga oluline. Praegusel kujul on põlevkivitööstuse jäätmemäed Eestis kõige suuremat keskkonnamõju evivad ohtlike jäätmete ladestuskohad.

LADESTUSPAIGA ÜLEVAATUS

Üldkuju. Ladestamine toimub köisraudteede abil, see loob ka ladestamisala iseloomuliku reljeefi. Kiviõli mäed on kujunenud ühe köistee abil ladestamisel, Kohtla-Järvel mitmete

lehvikukujuliselt paiknevate kõisteede abil (vaata foto 3). Ladestusala ettevõtte poolne ala on väga liigestatud, sest siit alustatakse uut vagonetiteed kuivalt ladestades. Seetõttu jäävad siia järsud varingunõlvad, see materjal on ka vee poolt sorteerimata. Väga järsud varingunõlvad on elektriijaama tuhaväljaku poolsel poolkoksi mäel. Ettevõttest kaugemale jääv ladestu pool on veega lamedaks uhutud. Kuna materjali laialiuhtumiseks kasutatakse vett, sisaldavad mägede kõrgemad osad rohkem jämpurdu, peenem materjal kantakse jäätmeladestu piiril olevatesse settetiikidesse. Järskudele varingunõlvadele taimestik kasvanud ei ole (sama Kiviõli mäe ülaosas).

Tolm. Tuulega tolmasid jäätmemäed ülevaatuse ajal võimsalt. Seetõttu on oluline pinnase haljastamine.

Varingud. Kohtla-Järve jäätmemäe settebasseinide poolses osas toimus nõlva (vana tammi) varing, mistõttu oldi sunnitud piirdekraav edasi kaevama.

Põlemine. Jäätmemäe ettevõtte poolses enam liigestatud osas toimub kohati põlemine (vaata joonis 6). Rein Rahe andmetel pole tegu isesüttimisega, vaid süttimisega kuuma kamberahjude poolkoksi 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.

Valgala suurus on selge üldjoontes. Poolkoksi jäätmemägi on enamuses kraaviga ümbritsetud ja vett kasutatakse korduvalt koksi laialiuhtumiseks. Samas tuleb ka puhast vett ka lõuna ja põhja poolt reostunud kraavidesse juurde. Liigne vesi läheb kraaviga Kohtla jõkke. See veekogus on regulaarselt mõõdetud. Väiksem osa pinnaveest voolab siiski ka infiltratsiooni-vooluga ümbruse kraavidesse laiali. Selle vältimiseks tuleks rakendada melioratiivseid abinõusid.

Jäätmelademe planeering ei võimalda lihtsalt eraldada praegu mittekasutatava ala vett praeguse ladestusala rohkem reostunud veest. Ladestu meenutab suurt ebamäärase kujuga torti (joonis 6). Vanalt ladestusalalt tuleks töö II etapil võtta vihmaperioodil võrdlusanalüüsid poolkoksi mäelt valguva pinnavee koostise kohta (sama Kiviõli vanalt mäelt).

Haljastamine. Jäätmemägi on metsastatud ja vanas osas hakkab ladestu lamedamatele osadele kujunema metsakooslus. Kasemets ja põõsastest moodustunud võsa annab metsakõdu, ning mullatekkeprotsess toimib.

Samas 60 aastat tagasi maha jäetud Pavandu mägi hästimetsastunud ei ole. Siin on hõre võsa ja üksikud puud. See tõestab, et ilma haljastamata iseeneslik taimkattega kattumine võib võtta sajandeid. Pavandu mägi on samas ka eri kohtades eri värvi (osa ladestut on roosa, osa tavaline hall). Hr. I. Rooksi andmetel oli õlitootmise protsess algusaastail mõnevõrra erinev ja Pavandus ladestatu on pigem tuhk kui poolkoks. Seepärast pole ennesõjaaegsetelt vanadelt mägedelt pinnaseproovide võtmine ehk otstarbekas – meil on tulemusi väga raske interpreteerida.

Pinnase kvaliteet. II etapis tuleb selgitada, milline on jäätmemägede pinnakihti moodustunud mulla koostis – kas see on pinnasenormide järgi puhas ja kui puhas. Teoreetiliselt peaksid orgaanilised ained (sealhulgas fenoolid jms) mulla pinnakihis lagunema. Seni teadaolevad

pinnaseproovid näivad seda kinnitavat. Samas on KBFI analüüsidest siiani väga reostunud jõgede kallastest võetud veeproovid, mis võib olla otseselt seotud siia kantud õlijääkidega.

Selgitada tuleb, mis saab arseenist (vaata lisa 11). Kas see uhatakse sademete poolt ära (pinda mööda ja sügavamale) või jääb pikaks ajaks mullakihti ja taimedesse ringlema? Aastaid ilmastiku käes seisnud vanade ladestuspiirkondade pinnakihi koostise teadmine on oluline edasiste kasutusvõimaluste valikul.

Ohtlike jäätmete matmiskohad. Poolkoksi mäe keskel on mitmesuguste jäätmete matmiskohad. Viimasel ajal jäätmemäele maetud ohtlike jäätmete matmiskohtade osas on olemas korralikud kaardid (ülevaateskeem vaata joonis 7). Pole välistatud juhuslik matmine varasemal ajal. Süsteemne informatsioon on olemas alates 1990. a. Kui soovime jäätmemägesid ümber kujundada, kaasneb sellega oht, et buldooser lükkab tundmatu koostisega jäätmed poolkoksi ladestusest välja. Seepärast tuleb rekultiveerimistööde käigus selleks valmis olla.

Kõige problemaatilisem ja tõenäoliselt ka ohtlikum neist on fuusside järv (fotod 6-8), mille likvideerimine vajab eraldi käsitlust. Siit on võimalik reostunud vee filtratsioon jäätmekeha kaudu veeringesse, samuti reostab see õhku. See on ohtlik lõks, mida ei saa jätta valveta alale. II etapis on vajalik fuusside järve sulgemisvõimaluste ja tehnoloogia selgitamine.

Väävlihiibi ladestuskohtadest on üks praegu suletud (kaetud geokile ja poolkoksigi). Teises toimub praegu ladestamine (vaata fotod 9; 10). Pole välistatud mõningase koguse arseeni minemine ringesse ka siit. Väävlihiib on vees ja ainult ühest küljest geokilega piiratud. See ladestuspaik on plaanis on käesoleval aastal sulgeda. Väävli puhastus on seisma jäetud ja Viru Keemia Grupp tegeleb arseenijääkide likvideerimisega.

KESKKONNAMÕJUDE EELHINNANG

Mõju põhjaveele

Tugevalt reostunud on tööstusterritooriumi ja jäätmevälja alune O – veekihi põhjavesi ja neid ümbritseva ala O põhjavesi 0,3 – 0,5 km ulatuses jäätmemäest. Vaatlusaukudes on leitud reostust ka O-Cm põhjaveest, kuid see võib olla osaliselt tingitud ka puuraukude kehvast konstruktsioonist. Reostuse ulatus on skemaatiliselt näidatud joonistel 4 ja 5.

Tähelepanu väärib põhjavee reostumine toksiliste ainetega – benseeni, naftaleeni, arseeni (1999 põhjavee seire alusel oli siin arseeni sisaldus kuni 40 µg/l), fenoolide ja naftaproduktidega [6].

Mida annab selles osas parandada? Piirkond on reostamisega kohanenud – ohustatud veekihte ei kasutata. Eesmärk on vältida reostunud ala laienemist. Selleks tuleb piirata reostuse (eelkõige reostunud vee) levikut maapinnal. Ohtlike ainetega juba reostunud põhjavee puhastamine kasutatavaks on teostatamatu.

Tuleb läbi kaaluda piirkonna põhjavee seire programm sellisel, et oleks võimalik teha konkreetne riskianalüüs. Vajalik on hinnata, millisele kaugusele toksilised ained võiks pika aja jooksul levida ning kas nad ohustavad pikemas perspektiivis ümbruskonna veehaardeid.

Kiviõlis tuleb selgitada reostuse leviku lokaliseerimise vajadust ja võimalusi kaevanduse kaudu. Varem püüti reostust Kiviõlis piirata kaevanduste vee korduskasutusega(?).

Mõju pinnaveele

Kohtla jõkke juhitava vee kogus 1999. aasta veeloas 920000 m³/a (millest ligi 400000 suhteliselt puhas territooriumi sadevesi, 373000 uhtmisvesi, 90000 biopuhastist pulp, 35000 flotaatori puhastamine jne). Seire alusel viimastel aastate vee kogused kuude lõikes on antud lisas 7. Valgala suurus mõõtmislävendis on 3-5 km² – valgala vajab II etapis täpsustamist, sealhulgas tootmisterritooriumide vee ärajuhtimise (valgumise) alad. Keskmine äravool Eesti territooriumilt on 8.2 l/s/km² – seega on äravool sellega samas suurusjärgus.

Vaatlusandmed on olemas fenoolide osas – reostus ulatub jõgedes nii kaugemale, kui palju teda peale tuleb ja milline on puhta vee vooluhulk. Reostus on väiksem suveperioodidel – lahjenedes siis küllalt hästi enne Purtse jõe suuet. Fenoolide sisaldus oli siin suur (0,1 – 1,2 mg/l) ajuti kevadel ja sügisel, kui jõgedesse uhatakse rohkem reostust tööstusaladelt ja jääkreostusest. Samas on täheldatav, et 1998 ja 1999 aastal suuri fenoolide sisaldusi Purtse jõe suudmes enam ei täheldata (vaata lisa 10). Kohtla jõgi on endiselt kogu ulatuses praktiliselt aastaringselt fenoolidega reostunud, kuid fenoolide sisalduse maksimumid ei ulatu viimastel aastatel enam üle 10 mg/l. See on ilmselt tingitud nii tootmise vähenemisest, seisakutest ning poolkoksi veega laialiuhamise lõpetamisest Kiviõlis.

Suurt mõju avaldab vedelate jäätmete vähendamine Kohtla-Järvel. Õliettevalmistuse tehnoloogilise skeemi ümberkorraldamine võimaldas 1998.a. seisata fuussidest bensiiniga õli ekstraheerimise seadme ning lõpetada fuusside, vee ja bensiini segu pumpamine tuhamäele. Põlevkivibensiini õhuheitmed vähenesid enam kui 200 t/a ja oluliselt vähenesid ka põlevkivitöötlemisest Kohtla jõkke sattuvate reoainete kogused [12].

Lenduvate fenoolide ja kahealuseliste fenoolide Kohtla jõkke suunamine on viimase kolme aasta jooksul järsult vähenenud (vaata lisa 7). Samas tuleb silmas pidada, et Kohtla jõkke suunatav vesi sisaldab lisaks fenoolidele mitmeid muid toksilisi orgaanilisi aineid, mida süsteemselt vaadeldud ei ole (vaata lisa 5).

Mida annab selles osas parandada? Tuleb jätkuvalt vähendada tööstusprügilale suunatavaid vedelaid jäätmeid ja vee kasutamist jäätmete laialiajamiseks. Esmase tähtsusega on regionaalsete puhastusseadmete mudatöötluste võimalikult kiire rakendamine, et lõpetada muda pumpamine jäätmemäele. Tuleb kiiresti leida fuusside ladestamise lõpetamise võimalused (selguvad 2000 aastal).

Seejärel tuleb saavutada puhta ja reostunud vee territoriaalne eraldamine kraavide võrgu korrastamisega. Seejärel on vaja selgitada reostunud vee käitlemise optimaalsed võimalused. Üks variant reostunud ja puhta vee eraldamiseks on Kalev Raadla poolt visandatud joonisel 9. Eesmärgiks on reostunud vee ringe ala järk-järgult vähendada. Vee ja vedelate jäätmete jäätmemäele suunamise lõpetamisel võib mäelt äravoolava vee reostatus väheneda ning pikema aja möödudes võib nende puhastamise vajadus ära langeda, või saab seda teha lihtsustatult.

Millised on võimalused poolkoksi veega laialiuhtumisest loobumiseks Kohtla-Järve jäätme-ladustuskohas on praegu ebaselge. Kiviõlis on sellest loobutud. Selle probleemiga tuleb edasi tegelda. Tööstuses reostunud vee puhastamine tuleks selguse huvides eraldada tahkete jäätmete ladestamise ja tööstusprügila sulgemise probleemist.

Raskmetallide emissioonidega senise informatsiooni põhjal probleeme ei ole. Raskmetallide seire analüüsid nõrgvees Viru Keemia Grupi seire andmetel on lisatud (lisa 8). Selgitamist vajab arseeni hajumine pinnavees. Enamus arseeni ühendeid on vees lahustuvad. Töö teises etapis on vajalik arseeni leviku täpsustamine (vaata ka lisa 11).

Mõju välisõhule

Suurt potentsiaalset ohtu kujutab võimalik tulekahju fuussijärvel (kunagi on juba tulekahju toimunud). Õhku reostab ka tugeva tuulega tekkiv tolmu.

Õhku reostab orgaaniliste toksiliste ainetega fuusside järv. Kuna see paikneb kõrgel jäätmemäel siis vaevalt see omaette tähtsust omab, kuid mingi osa siit üldisesse reostusfooni tuleb. Seega väheneb õhu reostamine mõnevõrra kui likvideerida fuusside järv.

On kahtlus, et arseeni sisaldus K-Järve jäätmemäes on suurem kui teistes mägedes, kuna siia on mõnevõrra lisandunud väärli püüdmisel kasutatud arseen (vaata lisa 11). Arseeni sisaldus poolkoksi mägede pinnakihi ja tolmu vajab selgitamist II etapis. Arseen läheb õhku koos põlemisjääkidega – seepärast pole hea ka mägede põlemine. Pole välistatud, et see võib saada takistuseks ka vana (täiendavalt arseeniga reostatud) poolkoksi põletamisel K.-Järvel.

USA EPA töökoha õhu norm arseenile on 10 mikrogrammi kuupmeetris. Oleks vaja selgitada, kas see on piirkonnas probleemiks. Keemiatööstuse ja elektrijaama reostuse keskkonnamõju seni selgelt eraldatud ei ole. See vajab selgitamist. Elektrijaamade suitsugaasidest õhku mineva arseeni kogust Eesti Energia õhulabori andmetel (Dmitri Jegorov 6564231) määratud ei ole.

TÖÖSTUSPRÜGILATE SULGEMISE EESMÄRKIDE MÄÄRATLEMINE

Mil moel tööstusprügilad ja nende ümbrus korrastada ning milline võiks olla nende alade edasine kasutamine on raske küsimus, mis vajab laiemat arutelu. Tehtavad kulutused sõltuvad püstitatud lõppeesmärgist. Kui soovime avada piirkonna inimestele, siis peab olema tagatud täielik ohutus. Kas on reaalne luua puhkemaastikku tootmisterritooriumi vahetusse naabrusse?

Käesolev materjal püüab anda esmased variandid edasiseks aruteluks. Peamisteks eesmärkideks on ohutuse tagamine ja keskkonnareostuse vähendamine.

Tagada jäätmemäe territooriumi ohutus jäätmete ladestamise lõpetamisel

- Vältida tuleoht, eelkõige õlijääkide süttimine fuussijärvedes, aga ka (tava)tootmisjääkide prügilas ja poolkoksi ladestus;
- Vähendada ohtu inimestele – uudishimulikke kukkumine fuussijärve, oht kukkuda järsakutelt ja tuleõõntesse;

- Varingute ja mudavoolude ohu likvideerimine.

Võimalik tööde järjekord:

Lõpetada fuusside saatmine jäätmemäele;

Fuusside järve likvideerimine – ilmselt võimalik teha kohapeal (lokakliseerimine, sarkofaag, mingi teise jäätmega segamine stabiliseerimiseks) kuid enne seda võimalikult palju ära vedada;

Ohtlike nõlvade piiramine, terrasside rajamine või nõlvade kallete tasandamine, ning stabiliseerimine;

Settetiikide likvideerimine;

Vanade tulekollete likvideerimine;

Tavaprügil sulgemine;

Territooriumi läbitavuse tagamine päästeteenistusele ja tuletõrjele.

Keskkonnareostuse vähendamine

- Veekeskkonna reostuse vähendamine
- Õhukeskkonna reostamise vähendamine (tolm, lenduvad orgaanilised ühendid)
- Ohtlike jäätmete vähendamine

Võimalik tööde järjekord:

Lõpetada vedelate jäätmete saatmine jäätmemäele (puhastusseadme muda, defoliniseeritud vesi, fuussid);

Fuusside järve likvideerimine;

Tuhamägede nõrgvee settetiikide tihendamise lõpetamine;

Vanade tulekollete likvideerimine;

Ohtlike ainete ladestuspaikade sulgemine;

Reljeefi kujundamine ja haljastamine erosiooni ja veereostuse vähendamiseks. See temaatika on oluline edasiste arutelude ja pilootuuringute teema. Täna pole ka selge, kas ja kuidas on reljeefi kujundamine teostatav ja mis see maksab.

Haljastamine tolmu vähendamiseks;

Jäätmemäel olevate settetiikide likvideerimine;

Tavaprügil sulgemine;

Poolkoksi ladestamine ilma veega laialiuhutamiseta (või uhtmine puhta veega?).

See on oluline edasise analüüsi teema;

Poolkoksimägede vee puhastamine kohapeal või suunamine regionaalsetesse puhastusseadmetele;

Tootmise organiseeritud lõpetamine ja jäätmemäe sulgemine.

LADESTAMISALA EDASISE KASUTAMISE ALTERNATIIVID

Edaspidise maakasutuse võimalused

1. Ohtlik jäätmaa.

Territoorium lihtsalt jäetakse maha. See kätkeb endas kõiki võimalikke ohte, mille minimaalsekski vähendamiseks on vajalik territooriumi piiramine.

See on äärmuslik variant, mida saab käsitleda ainult võrdlusena. Samas selliseid olukordi praktikas senini esineb. Näiteks ei ole Maardus tehtud mitte midagi ning seni

pole ka suuremat katastroofi ega tähelepanu pälvinud õnnetusi toimunud. Samasugune olukord on juba toimunud ka vanade põlevkivikaevandustega (näiteks Kiviõlis).

2. Ohutu jäätmaa.

Minimaalnõuded: ei haise, ei põle, ei tolma (raskused mägede ülaosade haljastamisega!) ja siit äravoolav reostunud vesi muutub ajaga rahuldavaks (? määratlus täpsustada II etapis), territooriumil pole inimesele ohtlikke vedelikuga täitunud auke ja järsakuid. Peavad olema tagatud kaevandataivate alade rekonstrueerimise nõuded (nõlvade kalded vette jms); ohtlike jäätmete ladustamispaigad peavad olema ohutult kaetud, prügila suletud. Jäätmeladestu on kaetud valdavalt rohukamaraga, võsa ja metsaga. Metsaandide korjamine pole lubatud. Inimeste liikumine piirkonnas on keelatud keelusiltidega, piirkond pole otseselt eluohtlik, kuid pole välistatud ebasoovitav mõju.

See võiks olla üks eelistatud alternatiiv. Samas peaks II etapis selgitama siiski ka seda, kuivõrd oleks võimalik jäätmemäe sulgemisel jätta lahti võimalused järgmistele alternatiividele üleminekuks pikema aja jooksul.

Vajalik on ohutustamise tehnoloogiate katsetamise võimaluste selgitamine II etapis (järsunõlvaste tippude silumisvõimadused, terrasside kujundamine, järskude nõlvade haljastamisvõimalused, põlevate piirkondade võimalikud kustutamistechnoloogiad?). Selgitamist vajab edasise maaomandi küsimus.

3. Metsamaana kasutatav mäetööstuse maa.

Täidetud alternatiiv 2 nõuded, millele lisandub metsa hoolduse võimalikkuse nõue. Reostuse tõttu ei soovitata alal inimeste liikumist.

Siin on formaalselt elutsooni ja tööstustsooni nõuete piir Keskkonnaministri määruse nr. 58 (16.06.99) "Ohtlike ainete piirnormid pinnases ja põhjavees" alusel. See tähendab, et vähemalt kasvukiht ja kasvavad taimed peaks vastama pinnase piirnormidele tööstustsoonis. Vaba kasutusega metsamaa puhul aga elutsooni normidele. Pole välistatud, et arseen või toksilised orgaanilised ained võivad kohati seda piiri ületada – see tuleb selgitada II etapis analüüsides. Kontrollimist vajab ka toksiliste ainete akkumuleerumise võimalus.

4. Metsamaa.

Maa-ala peab olema hooldatav ja kasutatav. Lisaks eelnevates (1-3 alternatiivid) peaks vähemalt kasvukiht ja seemned ja marjad olema puhtad (vastama elutsooni nõuetele). Maastik peab olema piisavalt läbitav metsateedega metsa hoolduseks ja kasutamiseks. Lähimatute järsakute osatähtsus tuleb viia miinimumini.

Esmapilgul tundub majanduslikult ebaotstarbekas.

5. Puhkeala.

Kaaluda võib pikemas perspektiivis aktiivse puhkuse ala rajamise võimalust. See eeldab siiski juba teatud nõuetele (juurdepääsud, suusaradade, jalgrattaradade loomise võimalus) vastavust.

Puhkeala kujundamine siia on mitmel põhjusel raskendatud ja teostavus küsitav. See on ehk reaalsem Kiviõlis. Samas peaks Kiviõli piirkonna omavalitsuste liit tellima jäätmemäe puhkealana kasutamise võimalikkuse keskkonnaekspertiisi. K.-Järvel on see ehk reaalne mõne sajandi pärast, kui reostus on geoloogiliselt lagunenu ja hajunud ning tööstustsoon leidnud muu kasutuse. Kaaluda võiks tehismaastiku õpperadade

kujundamist, mis võimaldavad tutvuda tehnogeensetel pinnavormidel kujunenud taimestiku ja loomastikuga.

Jäätmemäe katmise tehnoloogia alternatiivid

- Ei tehta midagi (võrdlus Pavandu, Kiviõli)
- Haljastustööd minimaalse väetamise ja jäätmete kooskasutusega (lubimuda jms)
- Pinna katmine töödeldud jäätmetega – mõned võimalused:
 - Veepehmenduse muda;
 - Puhastusseadmete muda - see võimaldaks ühtlasi utiliseerida ka muda;
 - Katmine põlevkivituhha ja tselluloosi-paberitööstuse (värviärastussete) jäätmete seguga [14];
 - kombineeritud mitmed katmismoodused, kui seda keskkonnariski hinnang vajalikuks peab - enam vähem vettpidav kiht + nn huumuskiht (Viru ramm).
- Pinna viljakuse suurendamine turbaga
- Pinna tehniline isoleerimine (savi, geokile jne) EL mängureeglite alusel

Katmise alternatiivid saab täpsemalt määratleda pärast II etapi algul läbiviidavaid poolkoksi ja erinevatelt jäätmeladestutelt tuleva nõrgvee laboratoorseid uuringuid, mis tehakse poolkoksi keskkonnaohtlikkuse täpsustamiseks.

Omaette küsimuseks jääb, kas ja kui palju reljeefi ümber kujundada. See oleks ideaaljuhul vajalik haljastuse paremate tulemuste tagamiseks ja maastiku ning metsa hooldamise võimaluste tagamiseks. Kas teravaid tippe peab tasandama, kas seda saab teha buldooseriiga?

Riskide ja keskkonnamõjude selgitamine erinevate alternatiivide korral

Valitud peamiste analüüsitavaate alternatiivide jaoks tehakse II etapis keskkonnariski hinnangud. Põhjendatud riski hinnangute tegemise eelduseks on laboratoorsete uuringute tegemine arseeni ja toksiliste orgaaniliste ühendite sisalduse ja leviku määramiseks tööstusjäätmete prügilas ja selle ümbruses.

Piirkonna melioratiivne korrastamine

Korrektse käsitlemise korral peaks käsitlema koos tööstusprügila sulgemise alternatiividega, kuid võimalik teatud mõõndustega eraldada ka omaette teemaks. Mis saab perspektiivitutest suurtest setteväljakutest (pinnas kooritud, ümber vallid, põhjas tihendatud põlevkivituhk, veelombid sees). Kas võib kaaluda nende täitmist poolkokksiga ja seejärel metsastamist. Metsastumine on seal juba alanud, veereziimi korraldamine ei tohiks olla väga kulukas. Kuna see ala erilist ohtu ei kujuta, võib temaga tegelema hakata ka hiljem. Kas on võimalik tööde lõpetamise aastatel kasutada poolkoksi ovraagide täitmiseks? Kas ja kuidas saab tagada siin metsa hooldamise? Vajalik on elektriijaama lülitumine töösse ja piirkonna omavalitsuste osavõtt.

Seda saab käsitleda eelkõige maastikuhoolde probleemina ja piirkonna kuivendamine ning reostunud ja puhta vee eraldi käsitlemine vee reostust iseenesest ei vähenda. Sellega peaks siis

kaasnema ka eraldi puhastusrajatiste ettevõtmised, mille otstarbekus kuludega võrreldes pole lõpuni selge. Praegusel kujul on üleujutatud territooriumid iseeneslikud biolodud.

Töö II etapis tehakse täpsustatakse alamvalgalad ja esitatakse piirkonna melioratiivse korrastamise ettepanek.

Poolkoksi käitlemise alternatiivid tootmise jätkamisel

See on omaette lai teema, mis vajab edaspidi lahendamist. Siinkohal toome ainult mõned võimalused.

- Ladestada tahked jäätmed samasse mäkke edasi sama tehnoloogiaga
- Tahkeid jäätmeid kasutatakse ainult jäätmemäe territooriumi kujundamiseks (millised on selleks võimalused – buldooseriga teisaldamine, autoveod?)
On võimalik, et poolkoksi saab siia veel ligi 10 aastat ladustada ilma territooriumi oluliselt laiendamata. II etapis selgitada tuleb võimalikud alternatiivsed teisaldamise tehnoloogiad.
- Uus nõuetekohane tahkete jäätmete polügoon
see võib praeguses osukohas ja olemasoleva ettevõtte baasil osutada suure tõenäosusega majanduslikult teostatavaks
- Tahkete jäätmete tagasitransport põlevkivikarjääri
Selle alternatiivi rakendamine on tehniliselt raske kuna märg poolkoks külmub talvel vagunite külge kinni ja pole ka soovitatav reostatud alade laiendamine. Pole välistatud uue põlevkiviõli tehase puhul, mis rajatakse karjääri lähedusse.

Tuhamägedesse ladustatud muude jäätmete käitlemine

Jäätmeladestu sulgemise eel on ideaaljuhul vajalik teha järgmised tööd.

- Selgitada jäätmeliikide lõikes ladestatud jäätmekogused;
Vanade ladestamiste kohta dokumente pole
- Teha selgeks jäätmeliikide füüsikalise- keemilised ja ohtlikud omadused;
- Anda hinnang jäätmetes sisalduvate keemiliste ainete edasisele käitumisele (lahustuvus, hajumine keskkonda, lagunemine ohtututeks komponentideks, konserveerumine ladestus);
- Fuusside ladustamisala lokaliseerimine ja IN SITU (kohapeal) käitluskava koostamine (võimalikult palju tuleb siiski ära vedada – kohapeal lokaliseerida ainult tahkem osa).

II etapi raames tegeleme fuusside ladestusalade inventariseerimise ja likvideerimise – lokaliseerimise võimaluste selgitamisega.

Jäätmete taaskasutamine ja uus ladestustehnoloogia

Lahenduste leidmine jääb tänavuse töö mahust välja. Lisandub ainult niipalju kui võrd tekib ideid põhitöö kõrvalproduktina. Praegu tundub perspektiivsena jäätmete taaskasutamine jäätmemägede haljastamisel. Ladestustehnoloogiat käsitleme sulgemise osana ja jäätmete taaskasutamist rekultiveerimismaterjali saamise võimaluste selgitamisel.

II ETAPI TÖÖDE PROGRAMM

Üldist

Huvitatud osapooltele tutvustatakse senikogutud materjale ja II etapi töö kava enne töö alustamist tänavu juunis Kirde-Eestis toimuval töönõupidamisel. Vajadusel täpsustatakse töö kava.

Koostatakse ladestuspaikade ülevaade kasutatades olemasolevat kaardimaterjali 1:10000. Kohtla-Järve osas on selline skeem viimase 10 aasta ladestutest Viru Keemia Grupi poolt koostatud. Vajalik on sarnane skeem ka Kiviõli osas.

Laboratoorsed uuringud

Olemasolevad poolkoksi uuringud ei anna süsteemset pilti poolkoksi ohtlikkusest. Seepärast on poolkoksi laboratoorsed uuringud edasise töö jaoks vältimatud. Laboratoorsed analüüsid tehakse Keskkonnauuringute Keskuses.

Olemasoleva materjali põhjal võib väita, et raskmetallide sisaldus poolkoksis pole üldiselt probleem. Täiendavat käsitlemist vajab arseeni levik tööstusprügilas ja siit nõrguvas vees. Selleks on vaja võtta 20 pinnase- ja veeproovi arseeni sisalduse määramiseks.

Oluline on toksiliste orgaaniliste ainete uurimine poolkoksis (4 analüüsi BTEX, fenoolide ja PAH määranguteks). Edaspidi vajab perioodilist kontrolli poolkoksis toodetava komposti kvaliteet (maaparandusaine koostise peaks esitama tootja). Laboratoorsete analüüside programmi alustatakse ohtlike orgaaniliste ainete määramisega värsketest poolkoksis, misjärel täpsustatakse edasises uurimisprogrammis jäätmemägedelt lähtuvast veest määratavad ained.

Pinnavee reostusohu täpsustamiseks tehakse 4 orgaaniliste toksiliste ainete analüüsi jäätmemägedelt lähtuvast veest. Põhjavee osas kasutatakse paralleelselt toimuva seire andmeid.

Olemasoleva kuivendusvõrgu keskkonnakaitse hinnang ja rekultiveerimisvõimalused

Esmane hinnang on antud I etapi raames. II etapil täpsustatakse ka piirkonna alamvalgalad ja veebilanss. Kohtla-Järve tööstuspiirkond ja tööstuspügilate ümbrus vajab kuivendusprojekti, mille koostamise maht esitatakse töö II etapis (AS Maa ja Vesi).

II etapi raames selgitatakse jäätmeladestu ohutuks muutmiseks ja rekultiveerimiseks vajalike planeerimistööde vajadus ning võimalused (AS Maa ja Vesi).

Jäätmelasundi uuringud

II etapis tehakse erinevate fuusside ladestuskohtade inventariseerimine ja hinnatakse nende keskkonnaohutuks sulgemiseks vajalike töömahtude suurusjärgud (AS ECO-PRO).

Hinnangud ja aruanne

Pärast laboratoorseid uuringuid määratletakse tööstusprügilate eelistatud sulgemisalternatiivid. Need valmistavad ette eksperdid ning arutatakse asjast huvitatud osapooltega 2000 aasta sügisel toimuval seminaril läbi. Tehakse põhja- ja pinnavee reostuse hinnang ohtlike ainete ja esmane riskianalüüs analüüsitavatele sulgemisvariantidele. Toksilisuse osas konsulteeritakse KBFI vastava töörühmaga (Anne Karhu).

Antakse hinnang olemasolevale seirele ja soovitusel seireprogrammi täpsustamiseks. Ilmselt on vajalik jälgitavate ainete nimekirja läbivaatamine vastavalt EL keskkonnalastele direktiividele. Eelkõige puudutab see ohtlike ainete emissioonide süsteemset kontrolli – peavad olema määratud EL ohtlike ainete loetelu 1 ohtlikud ained, mis põlevkivitööstuses tekivad.

Keskkonnamõjude vähendamine võimalused - ladestute konfiguratsiooni muutmine ja kujundamine ladestamise käigus, nõlvade kujundamine, katmine (erinevate materjalide kasutamise võimalused), pindmise äravoolu ja nõrgvee kogumine, haljastamine jne. Nende alternatiivid ja võimalikud kombinatsioonid. Alternatiivide osas konsulteeritakse Ökoloogia instituudi Kirde-Eesti osakonnaga.

Töö lõpparuandes esitatakse edasise tegevuskava variandid ja hinnatakse vajalikud edasised kulutused eelistatud alternatiivide osas.

Eeldatavad tulemused on järgmised:

- määratletakse poolkoksi ohtlikkus tänapäeva keskkonnanõuete valguses;
- esitatakse poolkoksimägede sulgemise võimalikud alternatiivid koos maksumuste hinnangutega;
- selgitatakse poolkoksimägede ettevalmistusvõimalused sulgemiseks ladestamise käigus;
- esitatakse edasine töö programm ja jätkuprojektide ettepanekud;
- selgitatakse jäätmeladestute sulgemise rahastamisvõimalusi.

Edaspidiseks jääb teha. Mitmete probleemide lahendamiseks on vajalikud lisatöö täiendavalt käesolevat programmi mahule. Nii vajab eraldi käsitlemist tööstusprügilate ümbruse melioratiivne korrastamine, poolkoksi põlemisega seotud probleemid, arseeni õhureostuse ohtlikkuse kontroll, poolkoksi taaskasutamise võimaluste selgitamine ja mitmed muud seonduvad keskkonnaprobleemid nagu Purtse jõe valgala korrastamine. Eraldi tuleb kaaluda ka poolkoksi lademe ja tavaprügila geoloogilise uuringu vajadus ja programm. Keskkonnariski hinnangute paremaks läbiviimiseks oleks hea ulatuslikemate keskkonnakeemiliste uuringute läbiviimine tööstuspiirkonnas. Need uuringud tuleb lisada järgnevate projektide kavadesse. Samas loodab töörühm, et meie töö annab oma osa piirkonna keskkonnaprobleemide lahendamisel.

Kasutatud varasemad tööd

1. Aruanne vaatlusvõrgu organiseerimisest Kohtla-Järve elektrijaama tuhavälja piirkonnas ja vaatluste tulemuste aruanne 01.08.1992 – 31.07.1993 perioodi kohta. RAS Viru Geoloogia. Kohtla-Järve, 1993.
2. Environmental Assessment of Velsicol Estonia Ltd. Environmental information Survey. Maves. Tallinn, 1995.
3. Environmental Assessment Kohtla-Järve Plant Velsicol Eesti AS. Memphis Environmental Center Inc., AS Maves (välitööd). Memphis, 1996.
4. Reostunud muldade seire 1996. AS Maves. Tallinn, 1997.
5. RAS Kiviter tuhamägede nõrgvee puhastamine tiikides, projekti autor Vesi Hydro Oy 05.07.1996. Keskkonnamõjude hindamise aruanne. AS Maves. Tallinn 30.09.1996.
6. RAS "KIVITER" keskkonnaaudit. OÜ Georemest, AS Maves. Tallinn juuli, 1997.
7. AS Kivi Nafta territooriumi keskkonnauditi I Faas. AS Maves. Tallinn oktoober, 1999.
8. AS IVO Energia omandatava maaala reostusuuringud Kohtla-Järvel. AS Maves. Tallinn mai, 1999.
9. Mikroorganismide kasutamine biosensoritena ökotoksikoloogilise riski hindamisel ja ennustamisel. Anne Karhu, KBFI. Tallinn 1999.
10. Kohtla-Järve regionaalsete reoveepuhastusseadmete arenduskava. PIC Eesti AS. Tallinn 12.07.1999.
11. Orgaaniliste ühendite seire Kirde-Eesti tööstuspiirkonna põhjavees. AS Maves 1996-99.
12. Viru Keemia Grupp. Keskkonnategevuskava. AS MAVES ja AS VIRU KEEMIA GRUPP. 11. 1999.
13. PCB, metals and benthic fauna in some reivesrs draining oil-shale mining areas in the lake Peipsi catchment. Lennart Olsson; Ülo Sults. County Administration of Västra Götaland, Vänesburg, 1999.
14. Eesti prügimägede sulgemine ja järelehooldus. Eesti tööstus- ja energiatootmisjätmete kasutamine prügimägede kaitsekonstruktsioonides. 1999. Viatek, Maves, 1999.
15. Reduction of Pollution in Oil Shale Mining Areas, REDOS II. PHARE ES9623/0201. COWI, Maves 1999.

POOLKOKSI LADESTUSALADE KESKKONNAHINNANG JA EDASINE TEGEVUSKAVA

Projekti programm (ettepanek)

Taust

Aastakümneid on põlevkivitööstuse jäägid ladestatud Kohtla-Järvel ja Kiviõlis tuhamägedele. Seoses pikaajalise tegevusega on nendes piirkondades erineva vanusega ladestuid. Põhilise massi ladestatud jäätmetest moodustab poolkoks, millele on lisandunud väiksemas mahu muud põlevkivitöötlemise jäätmed. Käesolevaks ajaks on Kohtla-Järve jäätmemäes ligi 70 miljonit tonni poolkoksi. Poolkoksi mäele on rajatud eraldi basseiniid väävlihiibi ja fuusside ladestamiseks. Praktiliselt ühel territooriumil poolkoksi ladestuga paikneb Kohtla-Järve Elektriijaama tuhamägi.

Kiviõlis oli põlevkiviõli tootmine peatatud. Lisaks kõige värskemale poolkoksi mäele on seal kolm erinevatest perioodidest ladestut.

Võib väita, et Kohtla-Järve ja Kiviõli poolkoksi mäed on Eestis kõige suuremat keskkonnamõju evivad ohtlike jäätmete ladestuskohad. Need tuleb vähemalt 2008.a. keskkonnaohutult sulgeda. Sulgemine ei tähenda seejuures mitte ainult katmist, vaid ka teisi abinõusid - nõrgvee käitlemist, järelhoolet, seiret jne. EL prügila direktiivis 99/31/EC, mis on aluseks ka Eesti prügilaeeskirja eelnõule, on antud soovitus (nõue) prügila sulgemisel kasutatava kattekonstruktsiooni kohta. Ohtlike jäätmete prügila kohta on kattekihid järgmised (ülalt alla):

- kattepinna ja muld >1 m
- drenaažikiht >0,5 m
- vettpidava pinnase kiht
- tehismaterjalist ekraan

Poolkoksi ladestute puhul võib potentsiaalselt vajalik olla ka gaasipüüdekiht.

Võttes aluseks tavaliselt kasutatavad materjalid võib maksumuseks kujuneda 500-600 kr/m². Sealjuures mõõdetakse jäätmemägede pindala ruutkilomeetrites ning sel moel kattes kujuneks sulgemise maksumuseks miljardid kroonid.

Samas on direktiivis antud võimalus prügilate sulgemisel kattekonstruktsiooni lihtsustada. Lihtsustamine osutub võimalikuks siis, kui kohalikul omavalitsusel ja keskkonnateenistusel on piisavalt alust vastavat otsust teha. Sellise aluse annab prügila potentsiaalse keskkonnamõju ja keskkonnariski hinnang, antud juhul hinnang poolkoksimägede keskkonnamõju kohta.

Käesolevaks ajaks on osa jäätmemägede alasid (Kiviõli vana mägi) antud munitsipaalvaldusse. Osa jäätmemägede alasid (Kohtla-Järvel) on erimeetmeteta metsastatud ja osa vanu poolkoksi mägesid on lihtsalt maha jäetud ilma inimese poolse korrastamiseta. Viimaseid võiks vaadelda fooniandmete saamiseks (Pavandu raudteejaama piirkond), selgitamaks välja, mis sinna ladestatud jäätmetega pika aja jooksul (60 aastat) on toimunud.

Alates 1996.a. on toimunud Kohtla-Järvel nüüdse AS Viru Keemia Grupp tööstusterritooriumi ja poolkoksi ladestu põhjavee kvaliteedi seire. Seirevõrku täiendati 1997.a. AS Kiviteri

keskkonnaauditi käigus rajatud puuraukude alusel. Toetudes Ökoloogia instituudi Kirde-Eesti osakonna töötaja Aavo Rätsepa andmetele (15.02.2000) ei ole viimastel aastatel poolkoki mägede suhtes keskkonnauuringuid tehtud.

Probleemid ja eesmärgi püstitus

Probleemiks on, et Kohtla-Järve ja Kiviõli põlevkivitöötuse kompleksid koos jäätmeladestutega on erastamise ja korduvate omanikevahetuste tagajärjel muutumas keskkonnamoju kaitseliselt juhitamatuteks. 3- kordse saastemaksu rakendamine alates 2002 aastast võib viia põlevkiviõli tootmise lõpetamisele.

Käesolevaks ajaks endisest suurettevõttest kujunenud ettevõtted ei ole võimelised omavahendite arvelt mineviku reostust ohjama. Võimalik investeerija Suncor uurib uue tehase rajamise võimalusi uude asukohta, ning selle investeeringuga käesoleva reostuse kontrolli alla võtmist siduda ei saa.

Sisuliselt ei ole võimalik probleemi lahendamist jätta ainult praeguste ettevõtete kanda, vaid on vajalik riiklike vahendite ning ilmselt ka rahvusvahelise abi kaasamine. Kuna EL nõuete mehhaaniline rakendamine on äärmiselt kulukas tuleb käesoleva projekti raames jäätmemägede sulgemise erinevad alternatiivid tõsiselt läbi kaaluda.

Võib osutada, et poolkoksimägede sulgemiseks ja keskkonnamoju vähendamiseks peab tõesti kasutama eelmainitud prügila direktiivis antud kattekonstruktsioone. Sellega seoses on vajalik leida võimalusi kattekonstruktsiooni maksumuse vähendamiseks või saavutada konsensus keskkonnamoju ja keskkonnariski aktsepteeritava taseme suhtes.

Seega on üldiseks eesmärgiks põlevkivikeemia (-õli) tootmisel tekkinud ja tekkivate jäätmete keskkonnamoju vähendamine. Teisiti formuleerides - kas ja kuidas on AS Viru Keemia Grupp AS (ja Kiviõli tehase omanikel) võimalik edasi tegutseda, seda jäätmekäitluse aspekte arvestades. Probleem hõlmab nii vanade jäätmeladestute keskkonnamoju ja optimaalsete kulutustega sulgemise kui ka praegu kasutatava ning 2008. a. suletava jäätmeladestute.

Allesmärgid on järgmised:

- hinnang praegusele olukorrale (60 aastat vanad mäed, Kiviõli mahajäetud mägi, Kohtla-Järve mäe haljastatud osa, kasutatavad ladestud);
- abinõud keskkonnamoju vähendamiseks;
- optimaalse seirevõrgu rajamine ja seire teostamine;
- optimaalsete kulutustega viia vanad poolkoksimäed võimalikult keskkonnamoju seisuks, minimeerida keskkonnamoju;
- kas ja kuidas on võimalik suletud jäätmeladestuid ja neid ümbritsevat ala haarata maakasutusse;
- selgitada melioratsioonitööde vajadus ja võimalused jäätmeladestute piirkonnas;
- praegusel ajal ja lähitulevikus tekkivate põlevkivitöötuse jäätmete keskkonnamoju vähendamine ja ladestamine.

Projekti eesmärgiks on ka materjalide kogumine projekti lülitamiseks välisabi programmidesse.

Haaratus

Territoriaalselt haarab uuring ja tegevuskava Kohtla-Järve ja Kiviõli tootmisalad ning ladedustukohad. Peatähelepanu on AS Viru Keemia jäätmemäel. Praegusel ajal Kohtla-Järve piirkonnas tekkivaid teisi jäätmeid (põlevkivituhk, reoveepuhasti sete - pulp) käsitletakse poolkoksi kontekstis.

Tööde programm

Jäätmeladestute keskkonnamõju hindamiseks ja selle mõju vähendamise võimaluste selgitamiseks tuleb teha järgmised tööd:

I etapp

- piirkonna ülevaatus;
- võimalike sulgemisalternatiivide püstitamine;
- töö programmi läbiarutamine ja täpsustamine osapoolte vahel

II etapi esialgne programm

- teha jäätmealade ülevaade, aluseks digikaart 1:10000;
- olemasoleva maaparandusvõrgu keskkonnakaitseline hinnang;
- teha kindlaks, missugused protsessid toimuvad jäätmeladestute sees ja mis toimub värs-kelt ladestatud jäätmetega:
 - kuidas toimub orgaanika edasine lagunemine;
 - kas ja millises mahus toimub gaaside teke;
- arvutada veebilanss, selleks:
 - kas ja kui palju on ladestatud tsementeerunud, hinnata filtratsioonimoodulid;
 - pindmise äravoolu osa;
 - infiltreeruva vee maht ja mis toimub infiltreerunud veega mäe sisemuses;
- põhja- ja pinnavee reostuse hinnang ja riskianalüüs;
- olemasoleva seirevõrgu ja selle laiendamise vajaduse hinnang;
- keskkonnamõjude vähendamine võimalused - ladestute konfiguratsiooni muutmine ja kujundamine ladestamise käigus, nõlvade kujundamine, katmine (erinevate materjalide kasutamise võimalused), pindmise äravoolu ja nõrgvee kogumine, haljastamine jne. Nende alternatiivid ja kombinatsioonid.

Paremate tulemuste saavutamiseks on planeeritud väliuuringuid veebilansi koostamiseks ja riskianalüüsi lähteandmete täpsustamiseks. Väliuuringute programm täpsustatakse töö I etapi käigus.

Töö lõpparuandes esitatakse edasise tegevuskava variandid ja hinnatakse vajalikud kulutused variantide kaupa.

Eeldatavad tulemused

Tulemused on järgmised:

- saadakse ülevaade probleemide praegusest seisust tänapäeva keskkonnanõuete arengu valguses;
- poolkoksimägede sulgemise võimalikud alternatiivid koos maksumuste hinnangutega;
- poolkoksimägede sulgemise ettevalmistusvõimaluste selgitamine ladestamise käigus, jäätmete ladestamine soovitava konfiguratsiooni saavutamiseks jne.

Töös osalejad

Jäätmeladestute keskkonnahinnangu ja edasise tegevuskava koostamise protsessi haaratakse AS Viru Keemia Grupp, Keskkonnaministeerium, Kiviõli tehas, Ida-Virumaa keskkonnateenistus, AS Maves, Ökoloogia instituudi Kirde-Eesti osakond. Spetsiifiliste probleemide lahendamiseks kasutatakse erialaspetsialiste (melioratsiooni osas Projektbüroo Maa- ja Vesi AS).

Vajadusel moodustatakse tööde ohjamiseks juhtgrupp.

Finantseerimine ja tööde eelarve

Tööd finantseeritakse Keskkonnaministeeriumi Jääkreostuse ja Jäätmeprogrammi ning poolkoksi ladestavate ettevõtete vahendistest. Tööde maksumus on kokku 242000 krooni, sellest on ettepanek keskkonnaministeeriumil finantseerida 192000 krooni ja AS Viru Keemia Grupil 50000 krooni (summad sisaldavad käibemaksu 18%). Eelarve esitatakse koos lepingu projektiga.

Eeldatav jagumine etappide lõikes:

- I etapp 50000 krooni
- II etapp 192000 krooni

Ajagraafik

Töö tehakse 2000 aasta jooksul. Töö esimene etapp tehakse 2 kuu jooksul pärast lepingu(te) sõlmimist. Töö aruanne valmib 9 kuu jooksul pärast lepingu(te) sõlmimist.

Koostanud:

Toomas Ideon
Madis Metsur

28.02.00

**Raskemetallide sisaldus põlevkivis ja lendtuhas (Õhu saastatus Eestis 1985-1990.
Environmental Report 3, 1992)**

(mg/kg)	Hg	Cd	Pb	Ni	Cr	V	Sb	As	Co	Cu	Zn	Mn	Mo
Palava kivi Põlevkivi	0.26	2.83	21.4	13.5	25.9	18.6	0.49	9	3.30	92.2	62	302	3.8
Lentouhka Lendtuhk	1.03	2.70	164	18.5	47.1	55.6	3.04	38	6.04	82.9	284	279	14.6
Samase/10/ raja-arvo/ piirväärtuse (maarak.käyttö/ maaeht.kas.)	5	10	300	200	400	500	40	50	200	400	700	-	200

Eesti Elektriijaama tuhaanalüüs (Eesti prügimägede sulgemine ja järelhooldus. Eesti tööstus- ja energiatootmisjätmete kasutamine prügimägede kaitsekonstruktsioonides. Taaskasutuselgitus, 1999. Viatek OY- AS Maves

	Jäme fraktsioon -tsüklon		Peen fraktsioon - elektrifilter		Piirarv elutsoonis ^{x)}	Piirarv tööstustsoonis ^{x)}
	lahust. sisaldus	kogusisaldus	lahust. sisaldus	kogusisaldus		
	NEN-7341	EPA 3051	NEN-7341	EPA 3051		
Ag	<0,02	0,3	<0,02	0,4		
Al	1,4	33650	1,6	20990		
As	<0,1	36	<0,1	11	10	50
B	<2	171	37	50		500
Ba	31	138	33	121	750	2000
Be	<0,02	0,8	<0,2	0,7	10	50
Bi	<0,1	0,1	<0,1	0,03		
Ca	12670	18860	65866	304000		
Cd	<0,03	0,7	<0,03	0,24	5	20
Co	<0,03	4,6	<0,03	3,6	50	300
Cr	0,7	53	13	20	300	800
Cu	1,3	9,1	1,4	11	150	500
Fe	3,2	19990	<3	23240		
K	9945	35550	5625	9310		
Li	1,1	23	6,2	14		
Mg	<10	19270	14	31987		
Mn	<0,05	328	<0,05	452		
Mo	1,4	7,9	2,9	3,5	5	200
Na	50	933	258	534		
Ni	0,1	24	<0,1	16	150	500
P	<20	1420	<20	110		
Pb	<0,02	93	0,02	28	300	600
Rb	2,2	89	2,3	19		
Sb	<0,02	0,01	<0,02	<0,005	20	100
Se	<5	<1,3	<5	<1,3	5	20
Sr	143	206	131	288		
Th	<0,02	5,1	<0,02	3,7		
Ti	<0,5	780	<0,5	750		
Tl	0,2	2,2	<0,1	0,2	5	20
U	<0,01	3,8	<0,01	2,7	50	500
V	<0,2	57	1,9	28	300	1000
Zn	<1	110	<1	53	500	1500
SO ₄	15500	29000	32000	45000		

^{x)} Ohtlike ainete piinormid pinnases ja põhiväes (RTI, 1999. 105. 1319)

POOLKOKSIS SISALDUVAD KESKKONNAOHTLIKUD AINED

AS Viru Keemia Grupp saadud kirjanduse põhjal (vt. *Kasutatud kirjanduse loetelu*)

Arvo Käär
AS Maves
Marja 4D
Tallinn 10617

12. mail 2000. a. toimus AS Viru Keemia Grupp *Kirjanduse loetelus* toodud algmaterjalide läbivaatus. Läbivaadatud kirjanduse põhjal täheldati alljärgnevat:

- Töö [1] põhjal moodustuvatest produktidest on 60,70 massi % poolkoksi.
- Töö [3] põhjal on orgaanilist ainet poolkoks ja põlevkivis vastavalt 9,31 ja 31,71 massi %. Töö [3] põhjal on poolkoksi ja põlevkivi elementaarne koostis alljärgnev:

	poolkoks	põlevkivi
C	80,74	76,78
H	5,26	9,63
S	11,17	1,16
O+N+Cl	2,83	12,43

Töö [4] põhjal on poolkoks orgaanilist ainet 6,7...24,0 massi%.

- Töö [10] põhjal poolkoks sisaldab 5...6 massi % süsinikku, kusjuures 80 % sellest süsinikust esineb < 25 mm fraktsioonina. Põlevkivigaasigeneraatorite tühendamisel poolkoks sisaldab 0,3...1,65 massi % vaiku [18].
- Põlevkivi termilise destruktsioonil saadud õlis (põlevkiviõli) ja tahkes jäägis (poolkoks) esineb bens(a)püreeni vastavalt 7850...64100 ja 7...5530 µg/kg [17]. Töö [9] põhjal gaasigeneraatorist pärinev poolkoks sisaldab bens(a)püreeni 58,4 µg/kg.
- Töö [6] põhjal bens(a)püreen moodustub põlevkiviõli bituumeniseerimise käigus. Veega kokkupuutel poolkoksiga ekstraheerub poolkoksist vee faasi 0,13...0,16 µg/l bens(a)püreeni. Bens(eeni, vaikude ja deterogeenide juuresolekul bens(a)püreeni lahustuvus vees suureneb 2...3 korda [6]. Töö [6] põhjal vesi faasis olev bens(a)püreen allub atomaarse hapniku või ultraviolettkiirguse juuresolekul autooksüdatsioonile. Bens(a)püreeni autooksüdatsiooniprotsessi kiirendavad intensiivne segamine, ühealuseliste fenoolide ja pürokatehhiinide juuresolek.
- Töö [2] põhjal sisaldab vesi, mis puutub kokku poolkoksiga, vaike (1,7 mg/l), bens(a)püreeni ($1 \cdot 10^{-5}$... $2 \cdot 10^{-5}$ mg/l). Antud vesi fenooli ei sisalda.
- Gaasigeneraatorites on võimalik utiliseerida fuusse [18].

- Poolkoks aastani 1992. a. rahvamajanduses kasutamist ei ole leidnud [8].

KASUTATUD KIRJANDUS

1. А. Я. Аарна и Е. Ф. Петухов. О влиянии полукокса, глин и сланцевой золы на процесс термического разложения эстонского горючего сланца. Труды ТПИ, Серия А, № 73, Сборник статей по химии и технологии горючего сланца, III выпуск, Таллинн, 1956.
2. Ю. Н. Жиряков, В. Е. Дмитриев, Л. В. Романченко. Состав эмитируемых в окружающую среду загрязнений из сланцевого генераторного полукокса. Научно-исследовательский институт сланцев, Проблемы создания мощных генераторов для плукоксования горючих сланцев, Сборник научных трудов, Вып. 25, Москва, ЦНИИТЭнефтехим, 1991.
3. Б. К. Торпан. О химическом составе полукокса горючих сланцев Эстонской ССР. Труды ТПИ, Серия А, № 210, Сборник статей по химии и химической технологии X, Таллинн, 1964.
4. Г. Н. Скрынникова и Н. Д. Шевкунов. Теплофизические свойства сланцев и продуктов их термической переработки. Симпозиум ООН по разработке и использованию горючих сланцев, Таллинн, 1968.
5. Роокс Ивар Харальдович. Исследование процесса полукоксования сланца в газогенераторах с поперечным потоком теплоносителя (05.17.07.- химическая технология топлива и газа). Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук, Кохтла-Ярве, 1973.
6. Определение уровня загрязнения генераторного полукокса бенз(а)пиреном и сернистыми соединениями в зависимости от технологического режима. Научно-исследовательский институт сланцев, Тема 1.1.524-90, Кохтла-Ярве, 1990.
7. Отчёт № 2610-83 о научно-исследовательской работе Разработка технологического процесса комплексной безотходной переработки сланца с получением энергетического газа, смолы и минеральной части - сырья для портландцементного клинкера (Промежуточный) Тема № 389-82, Ленинград, 1983.
8. Обзор возможностей утилизации коксозольных остатков переработки горючих сланцев (Тема 2.3.720-92). Научно-исследовательский институт сланцев, Кохтла-Ярве, 1992.

9. Отчёт о выполнении работ по договору Онкологического научного центра АМН СССР с Институтом сланцев Миннефтехимпрома СССР за 1977 г. 1978.
10. Отчёт по теме № 32-69: Повышение эффективности использования органического вещества горючих сланцев при их переработке. Раздел V. Отработка на существующих газогенераторах отдельных технологических параметров и конструктивных узлов для высокопроизводительного агрегата. Кохтла-Ярве, 1971.
11. Отчёт по теме № 32-69: Повышение эффективности использования органического вещества горючих сланцев при их переработке. Раздел I. Разработка основ высокопроизводительного агрегата для термической переработки сланца с безостаточным использованием органического вещества. Научно-исследовательский институт сланцев, Кохтла-Ярве, 1969.
12. Разработка на 1000-тонных газогенераторах ГТС-7 технологии переработки сланца в кольцевой камере полукоксования. Тема 1.1.278-87, Научно-исследовательский институт сланцев, Кохтла-Ярве, 1987.
13. PTUI. Utteretortide konstruktsioonielementide väljatöötamine ja katsetamine põlevkivi termilise töötlemise tehnoloogia parandamise eesmärgil. Leping nr. 1.1.950-96/296 1. septembrist 1996.a. Kohtla-Järve, 1997.
14. Содержание водорастворимых сульфидов в коксе и полукоксе - Eesti Loodus, 85, N 3.
15. В. М. Ефимов, Р. А. Леэпер, Х. А. Кундель, Ю. П. Жураковский. Водорастворимая сульфидная сера в полукоксе переработки кукурсита в 1000-тонном генераторе. Горючие сланцы, 6/4, 1989.
16. В. Х. Кикас. Минеральная часть горючего сланца-кукурсита и её использование. Горючие сланцы, 5/1, 1988.
17. В. М. Ефимов, Х. А. Кундель, Г. С. Серковская, Т. А. Халевина. Бенз(а)пирен в твёрдых остатках термической деструкции горючих сланцев. Горючие сланцы, 4/2, 1987.
18. Институт сланцев. Совершенствование технологии переработки сланца в генераторах "Кивитер" AS. Договор № 1.1.976-97/149 от 1 июля 1997 г.
19. Kiviõli Keemiatööstuse OÜ. Reklaamprospekt.

KBFI poolt võetud analüüside tulemused

		(mg/kg dry wt, gravimeetr)		
		Nafta	As	ug/kg
ORIGIN OF THE SOIL	PH (0.01M CaCl ₂)	Total oil, mg/kg dwt	mg/kg dwt	Total PAH, ug/kg dwt
<i>Piirarv tootustsoonis (mg/kg)</i>		5000	50	200000
<i>Piirarv elavtsoonis (mg/kg)</i>		500	30	20000
<i>Sihtarv</i>		100	20	5000
1 Kukuruse vana aherainemägi	12	321	0	144
2 Vana poolkoks K-Järvelt	7.2	1047	8	38621
3 Tulius poolkoks	12	528	0	17407
4 Tuhamägede nõrgveega saastatud muld	10	7212	15	239748
5 Kohtla jõe perv Lüganusel	7.6	640	20	434460
6 Erra jõe perv	6.8	2346	10	48
7 Vana poolkoks Kiviõlist	7.2	240	8	132
8 Põlevkivirajooni heinamaamuld	6.6	484	0	822

Proovid võeti 09.11.99

Proov 1. Kukuruse mägi – võetud mäe tipust, 50 cm sügavuselt. Peal oli muru ja must muld. Mägi vaikselt põles (lõhna järgi)

Proov 2. Vana poolkoks K-Järvelt. Võetud mäelt, mis asub K-Järve kombinaadi territooriumil, nn. 4. köistee, ca 100 m kõrguselt. Praegu mägi suletud ja raudtee lammutatud.

Proov 3. Tulius poolkoks. Otse ahjust ja kopast. Auras. Peale valatud tehnilist jahutusvett (fenooliärastusprotsessi ülejääkveed).

Proov 4. Tuhamägede nõrgveega saastatud muld. Võetud kraavist K-Järvelt, kuhu see nõrgvesi voolab.

Proov 5. Kohtla jõe perv Lüganusel (Lüganuse vallamaja juurest, silla alt. Must tõkat.

Proov 6. Erra jõe perv. Võetud Lüganuselt, karstialt. Põhjas asfalt. Proov võetud 1 m kõrguselt veepinnast.

Proov 7. Vana poolkoks Kiviõlist. Proov võetud vana Kiviõli tuhamäe tipu lähedalt, pinnalt. Koht oli veidi söestunud ja tossas.

Proov 8. Heinamaamuld. Võetud Varinurmest (Kiviõli ja Sonda vahel)



EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKUS

Tellija: AS MAVES, IDA-VIRU MAAVALITSUS
Maksja: AS MAVES

Teie 19.09.96.a. Nr.

Meie 24.09.96.a. Nr.2-2/3534

Tuhamägede vesi, Kohtla-Järve.

Analüüsitava objekt: vesi.

Proovi nr. ja proovivõtmise koht: Kohtla -Järve linn

Proovivõtmise kuupäev: 18.09.96.a.

Laborisse sisse tulnud: 19.09.96.a.

Analüüs alustatud: 22.09.96.a.

lõpetatud: 23.09.96.a.

*tuhamägede vee
mõõtepunkti läbiv
vesi*

Analüüsi tulemused:

On teada, et põhireostuse tuhamägede vees moodustavad fenoolid. Kuna fenoolide kvantitatiivne ekstraktatsioon heksaaniga ei ole võimalik, siis fenoolide summaarset kogust ei määratud. GC/MS abil identifitseeriti heksaanitõmmisest järgmised fenoolid: : fenool, 2-metüülfenool, 3- metüülfenool, etüülfenool, dimetüülfenool, metüületüülfenool ja muid fenooli derivaate. Lisaks leiti naftoole ja naftaleenoole. Toodud loetelu ei ole kaugeltki ammendav ega välista paljude varem põlevkivitöötlemisel eralduvatest vetest leitud ühendite (resortsiinid) olemasolu, mille andmed võivad puududa GC/MS-i raamatukogus või mis ei pruugi eralduda heksaanitõmmisesse.

Ekstraktide kvantitatiivse analüüsi tulemused on toodud tabelis.

Tabel

Määratud ühendid	Leeliselises ekstraktis, µg/L	Happelises ekstraktis, µg/L	Summaarne sisaldus, µg/L
Tolueen	272.4	156.9	429.3
Ksüleenid	64.0	36.4	100.4
Stüreen	7.6	2.3	9.9
Asendatud benseenid	76.4	53.3	129.7
Aromaatsed ühendid kokku			669.3
Naftaleen	36.9	19.1	56.0
Metüül-naftaleenid	5.5	2.6	8.1
Bifenüül	1.5	< 0.1	1.5
Indaan, indeen, nende derivaadid	33.0	14.8	47.8
Polüaromaatsed ühendid kokku			113.4
Naftaproduktid kokku			857.0

GC/MS -i abil ei leitud kloororgaanilisi ühendeid ega ka benso(a)püreeni, (võimalik sisaldus alla 0.1 µg/L). Küll leiti mitmeid väävlühendeid ja ehedat väävlit.

PÕHIAJEE KOOSTIS POOLKOKSI
MÄGEDE ÜMBRUSES
(MAJUES, 1999)

LISA - G-1

PUURAUUGU NUMBER	PA-602	PA-604	PA-616	PA-603	PA-605	PA-617	PA-25H	PA-623	PA-622	PA-22H	PA-101	PA-102	PA-103	
asukoht	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	K-Järve KMlter	
terbitav veehorisont	O21s-O1kn	O21s-O1kn	O21s-O1kn	O1pk-C11s	O1pk-C11s	O1pk-C11s	O1pk-C11s	O1pk-C11s	O21s-O1kn	O21s-O1kn	O21s-O1kn	O21s-O1kn	O21s-O1kn	
WGS 84 laius	59.40023	59.41096	59.37902	59.40023	59.41096	59.37902	59.38500	59.39330	59.39330	59.39067	59.39050	59.38883	59.38887	
WGS 84 pikkus	27.21781	27.21556	27.20401	27.21781	27.21556	27.20401	27.23400	27.20580	27.20580	27.20000	27.20800	27.19133	27.184	Kuupäev
Naftaprodukte µg/l	569		10	10	10	12								21-Mai-96
PA 600 µg/l	173	10	10	10	10	10								03-Juul-96
LPK 50 µg/l JV	2850	10	10	10	10	18								22-Okt-96
SA 20 µg/l	1020	10	10	10	10	10								24-Nov-96
	898	10	10	10	10	10	60	10	4690					22-Mai-97
	6540	10	10	10	10	10			1740	1250				05-Aug-97
	3850	10	10	10	10	10					1699			04-Sept-97
	749	10	10	10	10	10	36	10	1960	955		10	24	01-Okt-97
	72	10	10	15	10	10			2397			15	12	07-Dets-97
	579	10	10	10	10	10	17	69		807	3810			21-Apr-98
	2080	10	10	10	10	10			3780	1340				27-Mai-98
	1180	14	10	19	10	10			4880	947				28-Juul-98
	259	10	10	10	10	10			9560	1110				29-Sept-98
	665	10	10	10	10	10			1624	738	2790	10	10	04-Juuni-99
	368	10	10	10	10	10			2130	674	2330			28-Juul-99
	1130						10	10	1470	540	1760	10	42	22-Sept-99
									2070	1320			58	28-Okt-99
Benseen µg/l		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1								22-Okt-96
PA 5 µg/l	38.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1								24-Nov-96
SA 0.2 µg/l	67.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	15.1	0.1	108.0	131.0		0.1	24	22-Mai-97
	90.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1			0.1		369.0			05-Aug-97
	75.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1								04-Sept-97
	22.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	12.9	0.1	276.0	239.0				01-Okt-97
	19.9	0.3	0.4	0.4	0.1	1.1	1.6	1.0	74.7		534.0	1.5	0.1	07-Dets-97
	33.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	2.8	0.1		281.0				21-Apr-98
	4.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	177.0	217.0				27-Mai-98
	61.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	44.4	1.0				28-Juul-98
	61.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	150.0	220.0				29-Sept-98
	52.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	44.2	134.0	215.0	0.1	0.1	04-Juuni-99
	56.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	89.8	165.0	310.0			28-Juul-99
	238.0								147.0	476.0	895.0	0.7	42.2	22-Sept-99
									666.0	370.0			45.9	28-Okt-99
Tolueen µg/l	13.6		5.7	0.1		11.8								21-Mai-96
PA 50 µg/l	1.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1								03-Juul-96
SA 0.5 µg/l	27.3	0.1	1.8	0.1	0.1	4.6								22-Okt-96
	11.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1								24-Nov-96
	15.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	25.8					22-Mai-97
	29.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	14.4				05-Aug-97
	20.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1			62.2	0.1	0.1	04-Sept-97
	5.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	46.8	21.8				01-Okt-97
	2.0	2.0	1.6	1.8	2.7	0.7	0.5	1.5	15.1					07-Dets-97
	3.0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	1.2	0.1		28.9	92.6	0.9	1.2	21-Apr-98
	9.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	17.3	16.6				27-Mai-98
	7.0	0.5	0.9	0.9	0.1	0.1		0.1	24.9	12.7				28-Juul-98
	7.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	27.6	18.6				29-Sept-98
	10.0								7.2	12.8	35.6	0.1	0.1	04-Juuni-99
	16.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	23.6	20.6	83.3			28-Juul-99
	35.5								33.0	49.2	130.0	0.5	0.3	22-Sept-99
									71.5	42.6			0.3	28-Okt-99

Tabel I Anduistulemused (naftasadused, benseen, toluen)

Märkus! Piirav PA, siharv PA, piirisaldus joogiveestandardis JV, väikesema kirjaga toodud sisaldused on alla labori määramistäpsust.

Märkus! Piirav PA, sihtarv SA, piirisaldus joogiveestandardis JV, väikesema kirjaga toodud sisaldused on alla labori määramistäpsust.

Tabel 2 Analüüsitulemused (ksüleen, arseen, fenoolid)

PUURAGU NUMBER	PA-602	PA-604	PA-616	PA-603	PA-605	PA-617	PA-25H	PA-623	PA-622	PA-22H	PA-101	PA-102	PA-103	
asukohi valdaja	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	K-Järve Kiviter	
tarbitav veehorisont	O2Is-O1kn	O2Is-O1kn	O2Is-O1kn	O1pk-C1Is	O1pk-C1Is	O1pk-C1Is	O1pk-C1Is	O1pk-C1Is	O2Is-O1kn	O2Is-O1kn	O2Is-O1kn	O2Is-O1kn	O2Is-O1kn	
WGS 84 lalus	59,40023	59,41096	59,37902	59,40023	59,41096	59,37902	59,38500	59,39330	59,39330	59,39067	59,39050	59,38883	59,3887	
WGS 84 pikkus	27,21781	27,21556	27,20401	27,21781	27,21556	27,20401	27,23400	27,20580	27,20580	27,20000	27,20600	27,19133	27,184	Kuupäev
Ksüleenid µg/l	20,3		0,1	0,1	0,1	0,1								21-Mai-96
PA 30 µg/l	3,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1								03-Juul-96
SA 0,5 µg/l	25,7	0,1	1,6	0,2	0,3	6,9								22-Okt-96
	17,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1								24-Nov-96
	19,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	12,1	10,8				22-Mai-97
	46,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,6	0,1	0,1		23,7	0,1	0,1	05-Aug-97
	21,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	13,1	9,1				04-Sept-97
	7,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1	6,1					01-Okt-97
	2,7	1,2	0,8	1,0	1,9	0,2	0,8	0,5	9,0	6,7	172,0	3,9	0,9	07-Dets-97
	5,6	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	6,2					21-Apr-98
	16,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	4,0	1,9				27-Mai-98
	9,0	0,3	0,7	0,7		0,5	0,1	0,4	30,4	17,0				28-Juul-98
	3,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2,4	3,2	5,6	0,1	0,1	29-Sept-98
	10,8								6,7	4,3	15,2			04-Juuni-99
	11,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	6,1	5,3	18,4	0,1	0,1	28-Juul-99
	32,9								6,8	8,9			0,1	22-Sept-99
Indeendid µg/l			0,1	0,1		0,1								28-Okt-99
LPK Ind+Ntl 0,2µg/l JV		0,1		0,1	0,1									21-Mai-96
As mg/l	0,003	0,001	0,001						0,010	0,006	0,020	0,001	0,001	24-Nov-96
LPK=0,01, SA=0,005, PA 0,1	0,003								0,020	0,004	0,010			04-Juuni-99
									0,040	0,020				28-Juul-99
	0,006								0,020		0,020			22-Sept-99
Naftaleenid µg/l	33,4		0,1	0,1		0,1								28-Okt-99
LPK Ind+Ntl 0,2µg/l JV		0,1		0,1										21-Mai-96
Fenoolid sum µg/l														24-Nov-96
PA 50 µg/l	3400		2	2	17	20								21-Mai-96
LPK 0,5 µg/l JV	19030	12	12	12	12	12								22-Okt-96
SA 0,5 µg/l	10170	12	12	12	12	12	12	18						24-Nov-96
	195	12	12	12	12	12	22	50	18820	3600				22-Mai-97
	6220	110	12	80		12			62800		9340	12	12	05-Aug-97
														04-Sept-97
	1970	12	12	12		12	12	14	6830	4070	15990	12	12	01-Okt-97
	3620	12	12	12		12	12	27	17180	1280	25780	12	170	07-Dets-97
								61	27330	4260	56570	12	12	28-Jaan-98
	63	12	12	12	12	12	12	66	31290	4880	40720	12	12	21-Apr-98
	1955	12	12	12	12	12	75	108	31230	12630	57900	12	12	27-Mai-98
	2030	12	12	12	12	12	9	27	27900	9430		22	12	28-Juul-98
	2250	12	12	12	12	12	12	21	18290	5270	52030	12	12	29-Sept-98
	4536	86	50	13	230	30	18	43	27400	2139	38280	56	29	04-Juuni-99
	2780	63		12	12	17	17	141	27720	1219	26970	13	12	28-Juul-99
	17430	22	12	32	12	12	12	97	44430	14540	41330	23	12	22-Sept-99
		15		77				54			16919	24	16	28-Okt-99

LISA - G-2

Viru Keemia Grupp AS-i puhastamata heitveed 1999.a.

Kuu	Maht(m ³)	BHT ₇ mgO ₂ /l	Heljum	Nafta	Lend.fen.	Kaheal.fen.	P uld	N uld	SO ₄	Ph
			mg/l							
jaanuar	51430	347.6	78.75	1.48	9.77	12.09	0.048	21.55	496.2	9.2
veebruar	25848	417	66	0.97	19.1	8.6	0.023	13.3	509	8.9
märts	75846	455	61.75	1.15	11	8.33	0.12	23	611.5	9
aprill	227700	134.1	42.95	0.89	4.07	2.91	0.068	8.4	281.5	8.6
mai	87966	111	47.8	0.65	6.4	5.3	0.05	5.85	519.7	7.98
juuni	49845	191	42	0.85	5.9	3.34	0.12	14	569	8.2
juuli	25020	59.9	30.4	0.66	2.22	0.82	0.015	3.85	573	7.05
august	28311	88.2	39	0.56	4.5	5.7	0.05	8.4	577	7.4
september	22440	65.1	30.5	0.65	1.7	1.8	0	5.25	534	7.1
oktoober	127526	129.9	22.5	0.6	6.34	0.28	0.04	6.95	579	8.58
november	65895	99.8	35	0.6	4.4	3.2	0	10.2	542.5	8.8
detsember	98995	90.05	47.2	0.61	4.74	2.8	0.08	14.05	560.6	9.16
1999.a.	886822	182.4	45.3	0.8	6.7	4.6	0.05	11.2	529.42	8.3

Kuu	Maht(m ³)	BHT ₇ mgO ₂ /l	Heljum	Nafta	Lend.fen.	Kaheal.fen.	P uld	N uld	SO ₄	Ph
			mg/l							
jaanuar	21500	910.4	142	0.1	50	42.4	0	35.4	444	12.1
veebruar	61455	1163	184	1.05	57.3	43.3	0	30.7	398	
märts	23570	1254	162	1.03	58.6	48	0.015	31	635	10.3
aprill	64660	873	119.5	1.1	46.6	38.8	0.053	34.5	519	
mai	73854	840.7	102	1.3	38.1	33.5	0.34	25.2	754	8.6
juuni	23930	506.9	95.3	0.98	27.9	25.4	0.041	15.1	380	10.6
juuli	90590	258.4	75.2	0.94	16.2	13.8	0.033	12.3	325	8.91
august	220200	165.7	67.6	0.86	8.6	6.9	0.052	7.3	279	8.2
september	88900	202.5	46.5	0.88	5.1	4.9	0.026	5.7	341.5	7.8
oktoober	78650	259.5	70.8	0.68	9	10.8	0.076	11.3	390	7.9
november	74700	383.9	67.6	0.77	9.3	7.4	0.22	14.4	921	5.7
detsember	48488	405.9	45	0.89	9.3	10.1	0.19	17.4	565	8.2
1998.a.	870497	602	98.1	0.88	28	23.8	0.09	20	496	7.4

Kuu	Maht(m ³)	BHT ₇ mgO ₂ /l	Heljum	Nafta	Lend.fen.	Kaheal.fen.	P uld	N uld	SO ₄	Ph
			mg/l							
jaanuar	63767	1060	127	1.2	146	190	0.36	61.9	662	8.1
veebruar	53200	1326	125	0.97	77.7	216	0.31	51.9	837	8.9
märts	50350	652	104	1.1	38.2	82.2	0.07	32	872	8.65
aprill	39870	683.2	84.6	0.98	38.8	65.7	0.12	21.7	735	9.1
mai	19939	657.2	94.1	0.95	48.6	103.5	0.23	36.8	477	10.6
juuni		1246	186	1	109	112	0.26	28.4	987	8.4
juuli		1006	100	0.9	57.8	94.5	0.14	24.7	866	8.6
august		805.7	161	0.91	46.2	62.8	0.23	16.3	631	9.5
september		695.7	117	1.04	33.5	72.6	0.042	18	698	10.7
oktoober	79607	281	111	0.96	19	48	0.69	10.9	446	10.8
november	158409	443.9	85.6	1.02	34.9	57.2	0.08	16.4	399	12.2
detsember	5100	471	84.6	0.95	43.1	69.5	0.05	22.8	372	12.6
1997.a.	470242	777.3	115.0	1.0	57.7	97.8	0.22	28.5	665	9.9

Raskmetallide sisaldus Kohtla jõkke suunatavas vees
Raskmetallide analüüsid tuhande liitri vee kohta

Lisa 8

Näidaja	Ühik	1997.a.				1998.a.				1999.a.				2000.a.	Norma
		I kv.	II kv.	III kv.	IV kv.	I kv.	II kv.	III kv.	IV kv.	I kv.	II kv.	III kv.	IV kv.	I kv.	
Kaadmium	µg/l	<0.1	<0.1	0.2	0.4	0.3	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.3	0.05
Plii	mg/l	0.003	0.006	0.01	0.005	0.01	0.001	<0.00	0.01	0.002	0.0041	<0.002	<0.002	0.001	0.5
Tsink	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.06	<0.01	0.02	<0.01	0.051	0.022	0.012	0.03	0.05
Elavhõbe	µg/l	0.3	<0.05	<0.05	<0.05	0.39	<0.05	0.08	0.15	0.4	<1,0	<1,0	<1,0	<0,05	2
Arseen	mg/l	0.03	0.03	0.05	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.008	0.005	0.006	0.008	0.026	0.2

V.Arsenjeva

Keskkonna- ja tehnikaosakonna juhataja k.t.

4.05.2000.a.

KOHTLA JÕE SUVE

LISA-9

Kohtla (707)

mg/l

kg/l

km suudm.	Date	BHT7	PHT	Nuld	Puld	Fen Lend.f. 1-al.f. 2-al.f.	Naf
0.5	13-Aug-92	120		12.4	0.05	13.4	732
0.5	25-Aug-92	120		12.5	0.05	3.6	700
0.5	08-Sept-92	148			0.05	0.77	600
0.5	15-Sept-92	190		7.7	0.11	10.3	300
0.5	17-Nov-92	55		20.44	0.036	2.65	1250
0.5	02-Veebr-93	56		11.2	0.03	3.5	1250
0.5	01-Märts-93	60		8.4	0.04	2.5	1000
0.5	01-Apr-93	24	27	2.8	0.03	0.05	
0.5	03-Mai-93	10	16	3.6	0.02	0.05	150
0.5	01-Juuni-93	25.7	26	2.1	0.02	1.84	200
0.5	01-Juuli-93	8.5		3.5	0.02	0.018	
0.5	03-Aug-93	4.7	7.4	2.2	0.03	0.018	780
0.5	01-Sept-93	4.2	15	2.2	0.03	0.02	
0.5	13-Okt-93	35	36	3.1	0.05	1.55	3800
0.5	01-Nov-93	2.2	8.5	2.2	0.02 <	0.002	
0.5	04-Jaan-94	5.5	51	4.7	0.01	0.83	50
0.5	16-Märts-94	24	272	2.2	0.12	2.7	50
0.5	11-Apr-94	6	48	4.8	0.05	0.525	
0.5	12-Mai-94		16.9	2.8	0.02		
0.5	18-Juuli-94	3.8	17	2.4	0.018 <	0.002	87
0.5	05-Sept-94	3	17.7	1.7 <	0.012	0.49	
0.5	10-Okt-94	22	27	8.4 <	0.022	1.8	
0.5	15-Nov-94	68		6.6	0.035	7.7	
0.5	03-Apr-95	27	28.8	4.2	0.014	1.3	61
0.5	31-Mai-95	6	27.6	2.5 <	0.024		
0.5	14-Aug-95	14	28	3.4	0.028	1.4	1890
0.5	04-Sept-95	35	67	3.9	0.038	6.2	
0.5	18-Sept-95	3.5	10.2	1.4	0.048	20	42
0.1	03-Okt-95	5.8	10.8	1.1	0.047	80	458
0.1	17-Jaan-96	9	36	2.2	0.013	3.85	132
0.1	01-Veebr-96	34	71	11.5 <	0.095	9.6	2330
0.1	01-Apr-96	99	145	12.4 <	0.019	24	600
0.1	02-Mai-96	5.3	28	4.2 <	0.02	0.34	1290
0.1	06-Juuni-96	4.8	22	2.2 <	0.029	0.278	
0.1	29-Aug-96	18	19.4	1.2 <	0.016	0.55	
0.1	16-Okt-96	12	32	0.9 <	0.012	2.78	800
0.1	13-Nov-96	68	241	4.4 <	0.046	21.5	2000
0.1	04-Dets-96	72	162	4.4	0.042	14.4	1200
0.7	14-Jaan-97	152	213	12 <	0.01	26	1100
0.7	27-Jaan-97	130	173	5 <	0.01	16.2	
0.7	05-Veebr-97	155	200	4.4 <	0.01	12.3	2000
0.7	10-Märts-97	8.5	37	4 <	0.052	0.85	4250
0.7	31-Märts-97	10	30	1.7 <	0.01	0.68	97.1
0.7	09-Apr-97	2	19	1.6	0.02	0.2	313
0.7	28-Apr-97	5	27	2.5 <	0.046		608
0.7	09-Juuni-97	3.3	17	2.2	0.01	0.045	96.3
0.7	09-Juuli-97	2	12	1.4	0.05		
0.7	18-Aug-97	1.8	8.3	1.2	0.034	0.018	63.4
0.7	29-Sept-97	3.9	7.7	0.3 <	0.01	0.013	186
0.7	08-Okt-97	2.4	10	0.7	0.046	0.015	15
0.7	26-Nov-97	5.5	20	1.8	0.02	0.06	4025
0.7	05-Jaan-98	3.3	13	3	0.1	0.09	
0.7	27-Jaan-98	5.4	20	1.9	0.036	0.03	
0.7	25-Veebr-98	73	81	4.6	0.054	6.8	
0.7	30-Märts-98	4	14	3.8 <	0.02	0.6	4900
0.7	22-Apr-98	10	24	4.6 <	0.05	0.5	
0.7	10-Juuni-98		36	7.3 <	0.02	3.2	
0.7	24-Aug-98		34			0.08	
0.7	19-Okt-98	26	82	5.4 <	0.03	4.8	
0.7	08-Märts-99	5	36	6.7	0.03	2.32	3.33 0.022
0.7	22-Märts-99	10	40	12 <	0.036	2.9	
0.7	26-Aug-99		44				3.26 0.076
0.7	30-Aug-99	48	47	4.8	0.036	0.096	0.034 0.0035
0.7	27-Okt-99	18	25	2.2	0.062		0.07 0.1

PURTSE JOE SUVE

LISA 10-1

mg/e

mg/e

Purtse (682)

km suudm.	Date	BHT7	PHT	Nuld	Puld	Fen	Naf
						lend.f. 1-al.f. 1al.f.	
4	06-Veebr-92	3.5	16	2.49	0.033		252
4	07-Apr-92	3.3	17	2.55	0.025		39.7
4	14-Mai-92	5.4	12	2.55	0.048		51.3
4	29-Juuni-92	3.4		5.8		0.032	197
4	13-Aug-92	2.5			0.03	0.07	
4	08-Sept-92	2.7		2.1	2.1	0.024	450
4	04-Nov-92	6		18.1	0.008	0	1750
4	16-Dets-92	3.6	25	12.8	0.04	0.076	110
1.0	26-Jaan-93	3.8	15.6	6.4	1.8	0.019	
1.0	02-Veebr-93	5.9		3.1	0.02	0.09	600
1.0	01-Märts-93	10	12.6	8.4	0.03	0.18	2400
1.0	01-Apr-93	4.2	21	4.2	0.02 <	0.002	540
1.0	03-Mai-93	3.4	11.2	4.5	0.02 <	0.002	350
1.0	01-Juuni-93	3	7.4	3.7	0.02	0.055	200
1.0	29-Juuni-93	2.1	8.3	2.3	0.02 <	0.002	80
1.0	03-Aug-93	2	10.5	2.2	0.03 <	0.002	514
1.0	01-Sept-93	2.2	27	2.5	0.04	0.005	
1.0	13-Okt-93	4.2	8.9	2.8	0.03	0.075	450
1.0	01-Nov-93	2.8	21.7	2.2	0.02 <	0.002	
1.0	29-Nov-93	4.3	18.6	1.6	0.02		
1.0	04-Jaan-94	4.4	24	2.8	0.02	0.045	
1.0	14-Veebr-94	2.2	18.2	1.5	0.01	0.075	
1.0	07-Märts-94	3.2	14.5	1.4	0.06 <	0.002	750
1.0	16-Märts-94	4.2	11.5	1.1	0.07	0.06	
1.0	11-Apr-94	2.4	12.5	2.2	0.04 <	0.002	
1.0	12-Mai-94		16.6	2.5	0.07	0.017	95
1.0	10-Juuni-94	2	13.4	1.7	0.16 <	0.002	
1.0	04-Juuli-94	2.4	8.6	1.6	0.01 <	0.002	25
1.0	18-Juuli-94	2.6	12.2	1.6	0.01 <	0.002	25
1.0	02-Aug-94	1.6	5.8	3.6	0.01		
1.0	05-Sept-94	2.2	3.8	1.7	0.01	0.025	
1.0	10-Okt-94	2.8	18.8	1.7	0.024	0.005	
1.0	15-Nov-94	18	20.8	2.5	0.014	1.2	1600
1.0	01-Dets-94	2.4	17	1.8	0.034 <	0.002	
1.0	11-Jaan-95	2.6	12.2	11.2	0.041	0.01	250
1.0	09-Veebr-95	3.4	12.8	4.5	0.02 <	0.002	
1.0	01-Märts-95	2.2	19.8	3.1	0.028	0.025	
1.0	03-Apr-95	3.6	16.9	2.8	0.012	0.05	126
1.0	02-Mai-95		18.9	5.3	0.02	0.06	
1.0	31-Mai-95	3.6	20.8	1.7	0.028		73
1.0	03-Juuli-95	2	10.5	1.2	0.024 <	0.002	
1.0	14-Aug-95	3	8.9	2.2	0.012	0.038	57
1.0	04-Sept-95	2.8	4.5	1.1	0.01	0.008	
1.0	18-Sept-95	2.4	4.5	1.6	0.1	0.005	75
1.0	03-Okt-95	1	6.4	1.7	0.12 <	0.002	101
1.0	30-Okt-95	2.8	7.4	1.6	0.013 <	0.002	650
1.0	29-Nov-95	1.6	7.2	2.5	0.02 <	0.002	270
1	17-Jaan-96	2	17	1.9	0.015 <	0.002	96
1	13-Veebr-96	5.6	13.7	3.6	0.21 <	0.002	
1	05-Märts-96	4.3	22.7	1.6	0.017	0.06	
1	01-Apr-96	15	37	1.9	0.092	0.76	2700
1	02-Mai-96	2.6	19	3	0.019	0.055	227
1	10-Juuni-96	1.6	13.4	1.4	0.028		1850
1	02-Juuli-96	2.9	20	1.9	0.01		78
1	21-Aug-96	3	19	0.8	0.01	0.08	87.6
1	04-Sept-96	2.5	7.4	0.6	0.01	0.02	35.3
1	16-Sept-96	2.5	11	0.9	0.01	0.015	31.9
1	14-Okt-96	4.4	10.6	0.6	0.01	0.065	235
1	13-Nov-96	5	7.7	1.3	0.016	0.18	1460
1	04-Dets-96	6.2	27	1.5	0.02	0.6	240
1	14-Jaan-97	17	22	1.9	0.01	1.15	300
1	27-Jaan-97	7.6	36	1.2	0.026	0.85	
1	05-Veebr-97	7.8	17	1.1	0.01	0.185	860
1	10-Märts-97	5	25	3.4	0.042	0.04	366
1	24-Märts-97	5.6	20.4	3.1	0.034	0.055	82.7
1	16-Apr-97	3.8	9.2	2.2	0.01	0.013	98
1	28-Apr-97	3	1.2	2.5	0.026	0.007	85
1	09-Juuni-97	2.4	9	4.2	0.01	0.008	35
1	09-Juuli-97	3.4	15	1.4	0.04	0.0085	28
1	18-Aug-97	1.4	9.8	1.1	0.03	0.006	30.1

Arseeni bilansi hinnang

Ainuke raskemetall, mille sisaldus tööstuspiirkonnas äratav tähelepanu on arseen. Arseeni on varasematel aastatel (1994) leitud tehnoloogilise heitvee kanalisatsioonis kuni 112 mg/l. Arseeni sisaldus on märkimisväärne nii tuhamägede nõrgvees (5 - 50 µg/l). Võrdluseks - Rannapungerja jões on arseeni keskmiselt 0,5 µg/l.

Arseeniga reostunud on ka piirkonna põhjavesi ja pinnas. Tootmisterritooriumil on saadud ühes pinnaseproovis üle 100 mg/kg. Samas äratav tähelepanu, et suuremad arseeni sisaldused on seni saadud mitte poolkoksis, vaid nõrgveega reostunud mullast.

Lisaks põlevkivis olevale arseenile kasutati Kohta-Järvel arseeni väävli eraldamiseks generaatorigaasist. Milline on aastate jooksul täiendavalt ringesse läinud arseeni hinnanguline kogus?

Aastatel 1950-98 kasutati 8,9 tonni aastas As_2O_3 . Gaaside puhastamiseks kasutati arseenoksiidi sooda vesilahust.

Seega on puhast arseeni on Kohtla-Järvel kasutatud ligi 300 tonni. Kui arvestame kogu jäätmemäe suuruseks 70 miljonit tonni, siis annaks see kogu jäätmemassiga segamini segades maksimaalseks kontsentratsiooni suurenemiseks 4 mg/kg arseeni. Põlevkivi arseenisisaldus on 9 mg/kg, lenduhas 38 mg/kg.

Enamus arseenist on püütud jäätmeladestuskohas maha matta – seepärast ei saa siit tulenev osa nii suur olla!

Pinnaveega läheb arvutuslikult ära 200-300 kg arseeni aastas.

Tuleb kontrollida arseeni äravoole ka elektrijaama tuhaväljadelt.

Leonid Savitski andmetel Geoloogiakeskus elektrijaamade seirel põhjavees arseeni leidnud ei ole.

Seega võib oletada, et arseeni keskmine sisaldus poolkoksi jäätmemäes pole väga suur, kuid arseeni hea lahustuvuse tõttu ringleb ta korduvkasutusega veega ning on paiguti tunginud ka põhjavette. Arseeni sisaldus pinnavees peaks lähiaastatel langema, sest arseenoksiidi kasutamine on lõpetatud 1999 aastal.

Igal juhul vajab arseeniringe regioonis edasist uurimist.

Viru Keemia Grupp AS-i aktiivmuda analüüs 1999.a.

Kuu	Maht(m ³)	BHT ₇ mgO ₂ /l	KHT	Lend.fen.	Kaheal.fen.	N	SO ₄	P
			mg O ₂ /l	mg/l		l/d		l/d
jaanuar	9579	1916	9780	1.14	2.06	405	375	48.3
veebruar	12292	1539	4346	1.55	3	214.5	225	24
märts	11315	1609	5976	0.75	2.37	296	323	33.7
aprill	7140	2316	6586	2.13	2.56	423.5	195	44.5
mai	10013	2854	9186	1.48	10.25	508	244.5	53.9
juuni	8771	540	1871	0.47	1.05	104.2	229	25.3
juuli	5824	600	2436	0.53	0.88	44.8	256	15.9
august	5797	2400	5644	0.95	1.44	263	254	28
september	1920	1320	3621	0.76	1.74	199	308	
oktoober	11935	3565	13615	0.97	2.66	467	311	60.8
november	15330	590	3799	0.39	1.7	182	225	22
detsember	16368	3037	10528	0.43	2.17	472	327	60.8
1999.a.	116284	1857.2	6449.0	1.0	2.7	298.3	272.7	37.9

Kuu	Maht(m ³)	BHT ₇ mgO ₂ /l	KHT	Lend.fen.	Kaheal.fen.	N	SO ₄	P
			mg O ₂ /l	mg/l		l/d		l/d
jaanuar	16120							
veebruar	13664	240	800	1.6	ei ole teinud	24.1	260	0.4
märts	12865	260	910	1.1		20.2	220	0.86
aprill	8550	273	1030	1.4		16.6	186	0.61
mai	13454	232	960	1		10.8	120	0.8
juuni	5310	260	880	1.2		18.6	194	0.62
juuli	1457							
august	6293							
september	6810	3240	8800	0.44		24.1	70	7.6
oktoober	4030	1638	4512	0.56		143	60	27.3
november	7874	1030	3500	0.72		182	162	21.9
detsember	6665	5353	11872	6.6		546	1261	42
1998.a.	103092	1392	3696	1.6		109.5	281.4	11.3

V.Arsenjeva
Keskkonnaosakonna juhataja k.t

BIOAKTIIVNE KOMPOST "VIRU RAMM"

POLÜTSÜKLILISED AROMAATSED SÜSIVESIKUD

(mg/kg)

ANALÜÜSITUD EESTIS 1995. a.

Saasteaine	Poolkoks	Kompost	Sihtarv		Juhtarv	
			Eesti	Soome	Eesti	Soome
Fenantreen	0,31..0,33	0,11..0,14	5		40	
Antratseen	0,15..0,19	0,02..0,06	1		40	
Fluoranteen	3,24..3,63	0,52..0,74	4		40	
Püreen	20,0..21,20	2,15..4,42	4		40	
Benso(a)- antratseen	0,05..0,28	0,17..0,44	2		40	
Krüseen	1,16..1,24	0,18..0,45	2		40	
Benso(b)- fluoranteen	0,17..0,23	0,07..0,14				
Benso(k)- fluoranteen	0,18..0,24	0,06..0,08				
Perüleen	0,04..0,07	0,03..0,04				
Benso(a)- püreen	0,38..0,45	0,17..0,24	0,100	2	2	40
Benso(ghi)- perüleen	2,58..3,35	1,04..1,57	2		40	
Kokku	28,30..31,30	4,50..8,30	5	20	20	200

18.04.1995

BIOAKTIIVNE KOMPOST "VIRU RAMM"**POLÜTSÜKLILISTE AROMAATSETE SÜSIVESIKUTE
LAHUSTUVUS VEES**

300 ml vett 10 g proovi kohta

Saasteaine	Poolkoks µg	%	Kompost µg	%
Fenantreen	0,04..0,08	~ 2	0,05	~ 3
Antratseen	0,004..0,005	~ 0,25	0,005	0,7..3
Fluoranteen	0,03..0,09	~ 0,015	0,07	~ 1
Püreen	0,34..0,61	~ 0,2	0,5	~ 2
Benso(a)- antratseen	-	-	-	-
Krüseen	-	-	-	-
Benso(b)- fluoranteen	-	-	-	-
Benso(k)- fluoranteen	-	-	-	-
Perüleen	-	-	-	-
Benso(a)- püreen	0,02..0,05	< 1	0,04	~ 2
Benso(ghi)- perüleen	-	-	-	-

BIOAKTIIVNE KOMPOST "VIRU RAMM"

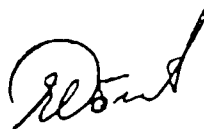
RASKEMETALLID (mg/kg)

		Rootsis1993 <i>1993</i>	Soomes1995 <i>1995</i>	Kontrollarvud Sihtarv	pinnases Juhtarv
Elavhõbe	Hg	0,46	0,04	0,5	2,0
Kaadmium	Cd	0,073	< 1,0	1	5
Plii	Pb	40,5	19	50	300
Tsink	Zn	13,3	84	200	500
Arseen	As	5,56	<10	20	30
Nikkel	Ni	21,7	14	50	150
Kroom	Cr	16,3	15	100	300
Vask	Cu	< 6,3	14	100	150
Koobalt	Co	2,94	10	20	50
Molübdeen	Mo	-	-	10	20
Tina	Sn	-	-	10	50
Baarium	Ba	-	50	500	750

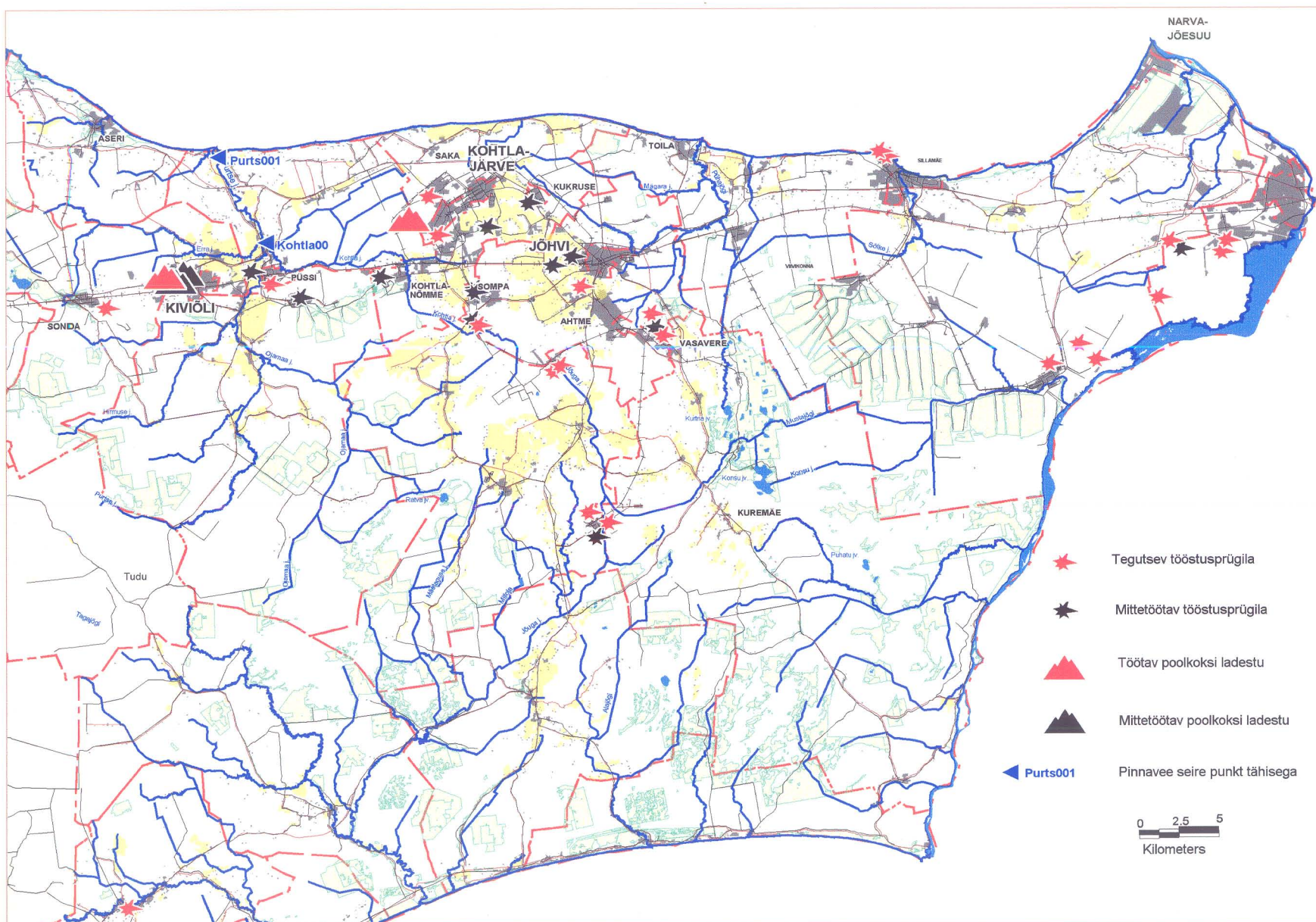
Kiviõli endise tööstusterritooriumi
omanikuta alad, millised vajavad korrastamist

Jrk. nr.	Ala nimetus	Ala suurus (ligikaudne)	Vajalik tegevus
1.	Lõuna pumbamaja koos kollektoriga	1 ha	Lammutada alajaama ja pumba- maja, täita kollektori kaevud (10 t) aherainega. Planeerida territoorium ja katta Viru Rammuga.
2.	Endine fuusside basseinide ala	0,5 ha	Ala planeerida ja katta Viru Rammuga.
3.	Aheraine mäe ala	2 ha	Sama
4.	Ennesõjaaegne kar- jäärde ala	1 ha	Sama

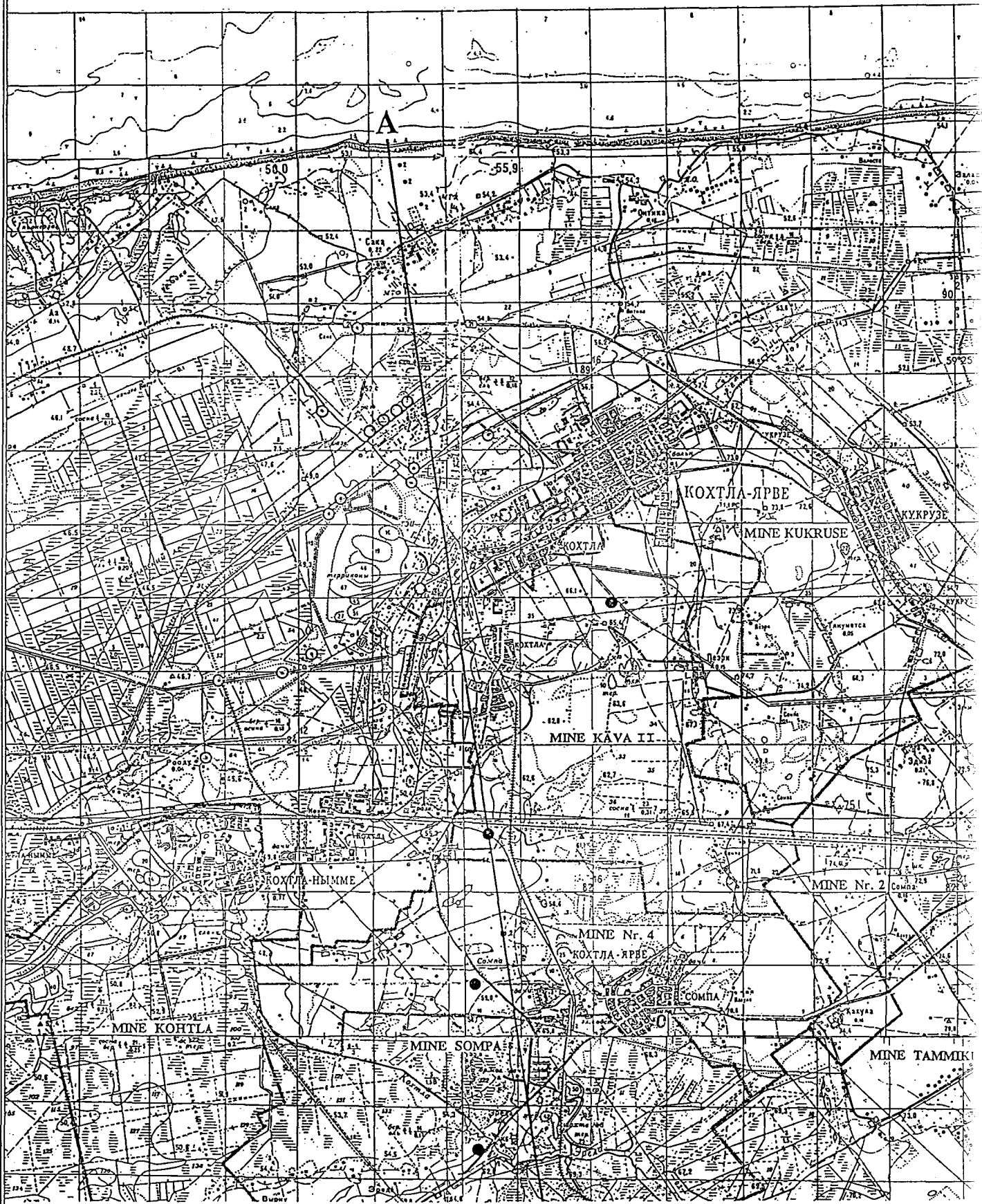
Eugen Nõmmiste
looduskaitse peaspetsialist.



KIVIÕLI KEEMITÖÖSTUSE OÜ

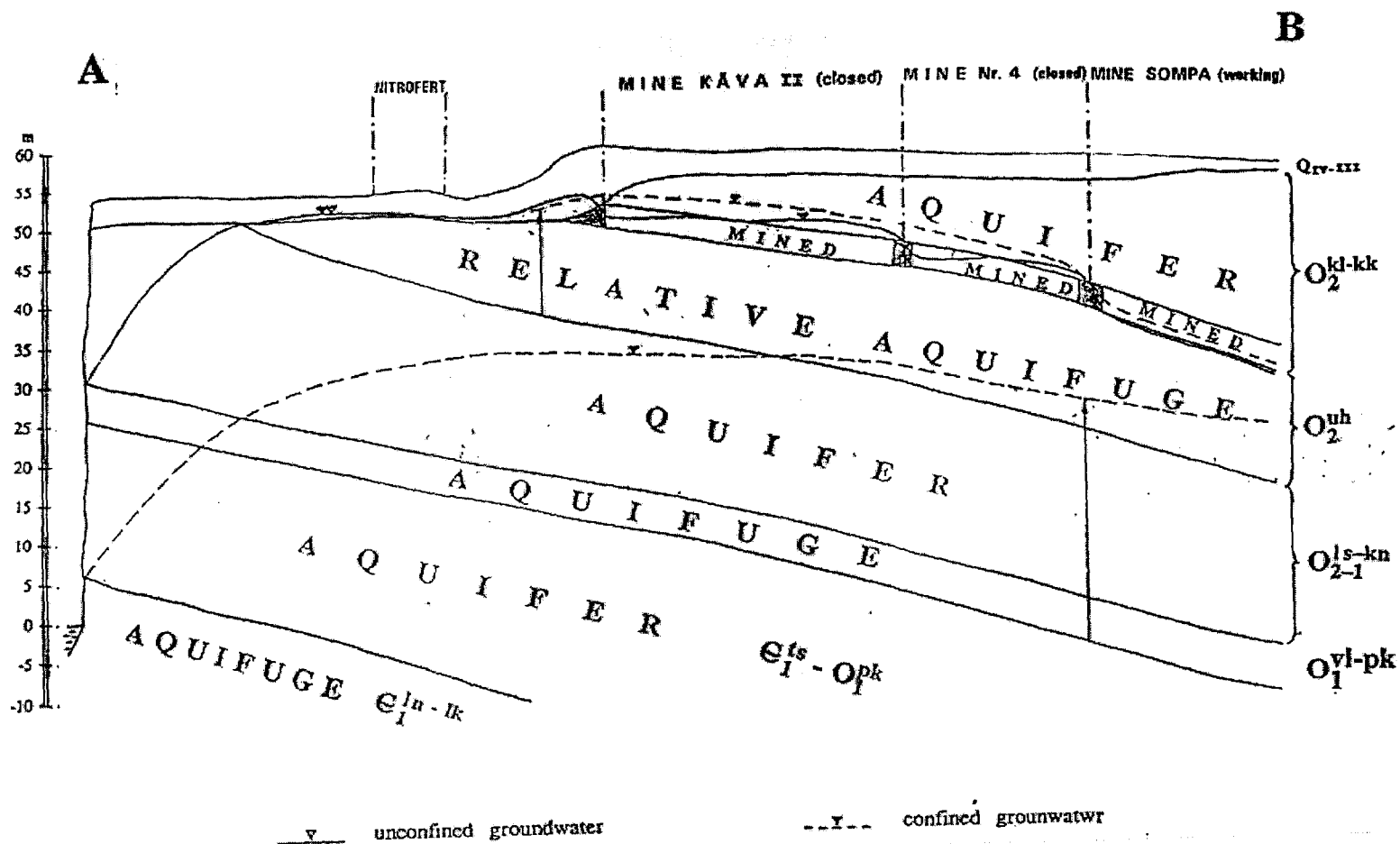


Joonis 1. Kirde-Eesti jõgede võrk ja tööstusprügilad

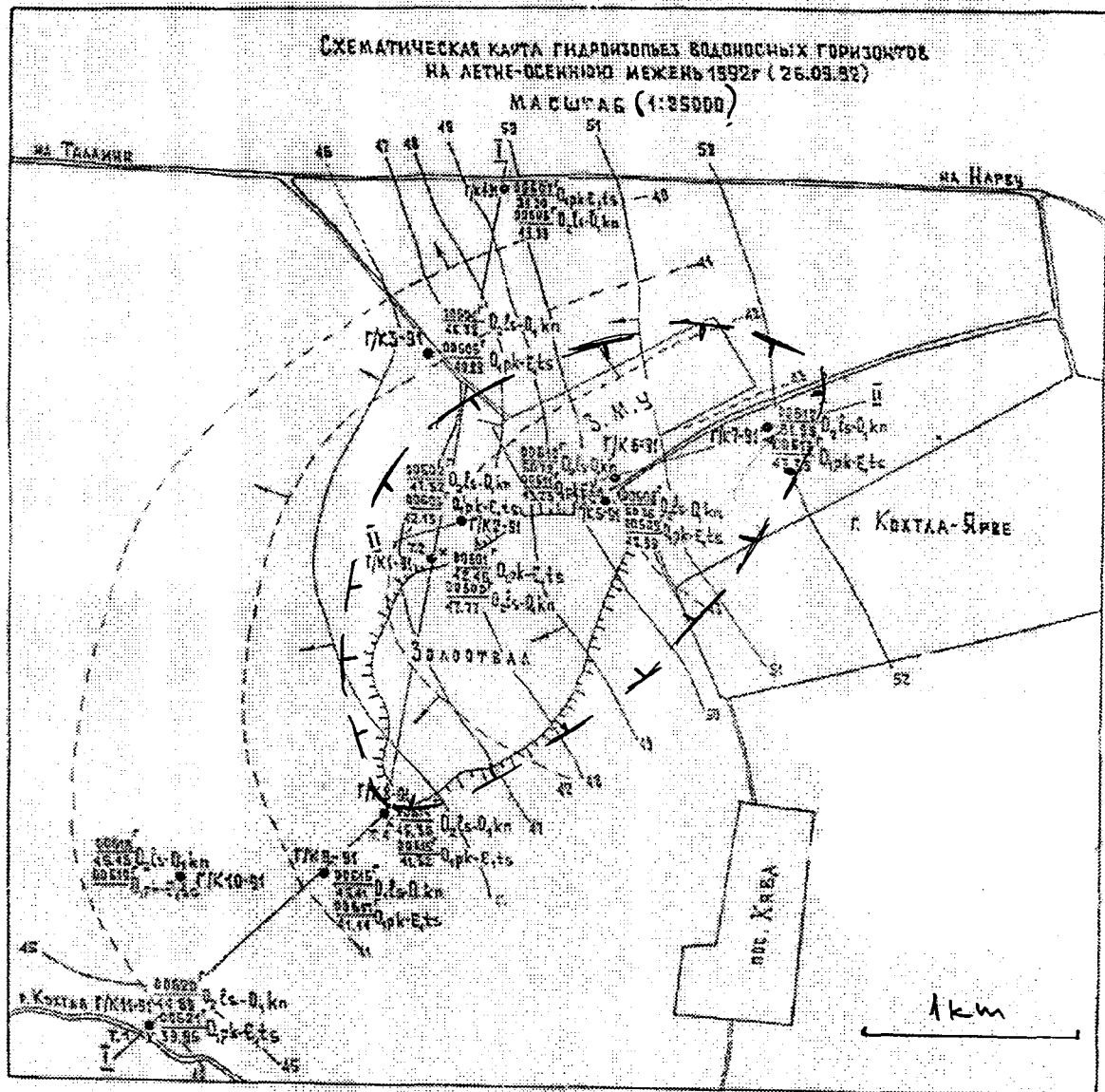


Joonis 2. Tööstuspiirkonna ülevaatekaart [2]

GEOLOGICAL SECTION A-B



3. Tööstuspiirkonna põhimõtteline geoloogiline läbilõige
 AQUIFER- VEEKIHT
 AQUIFUGE- VEEPIIDE

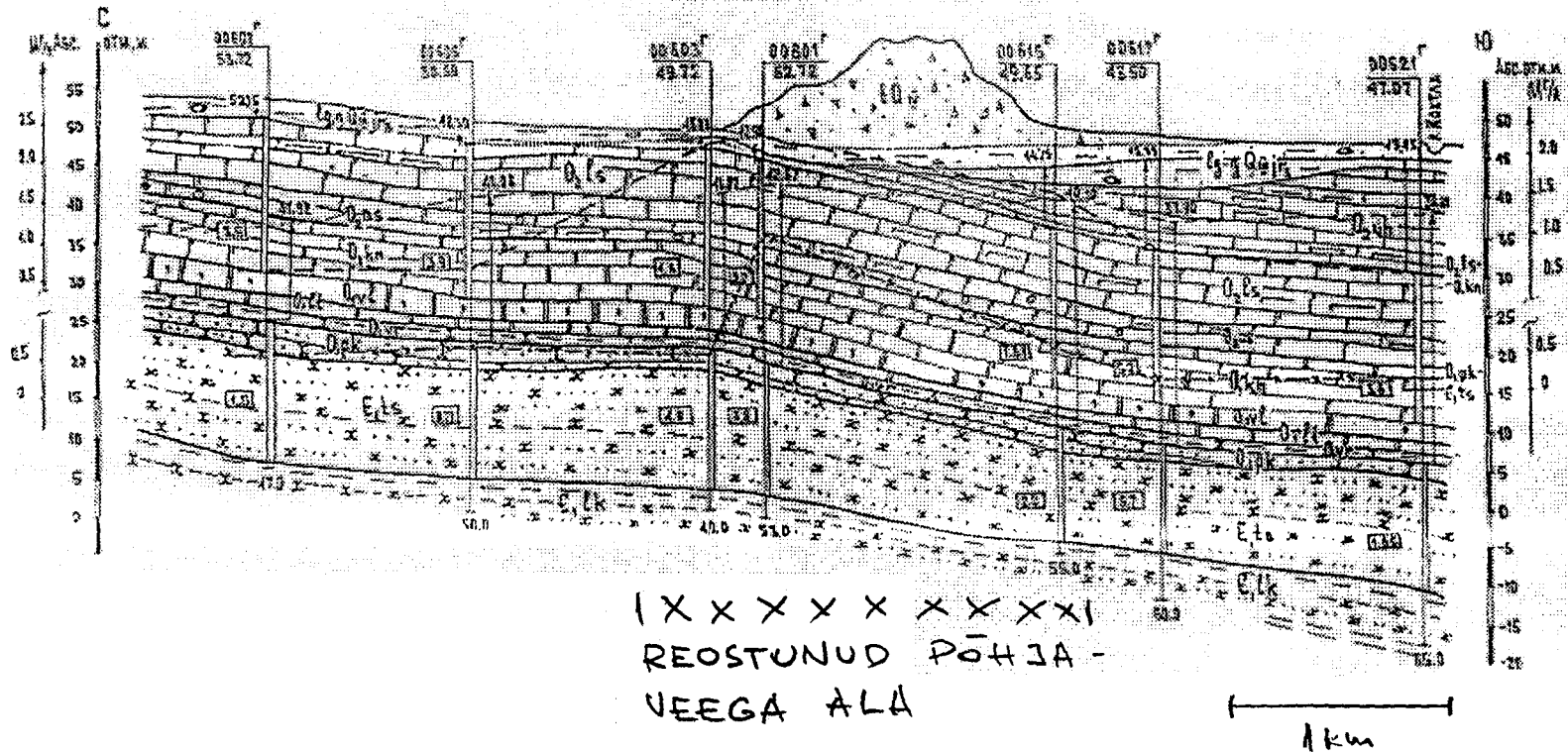


4. Kohtla-Järve tööstusprügila piirkonna hüdrogeoloogiline kaart (1)

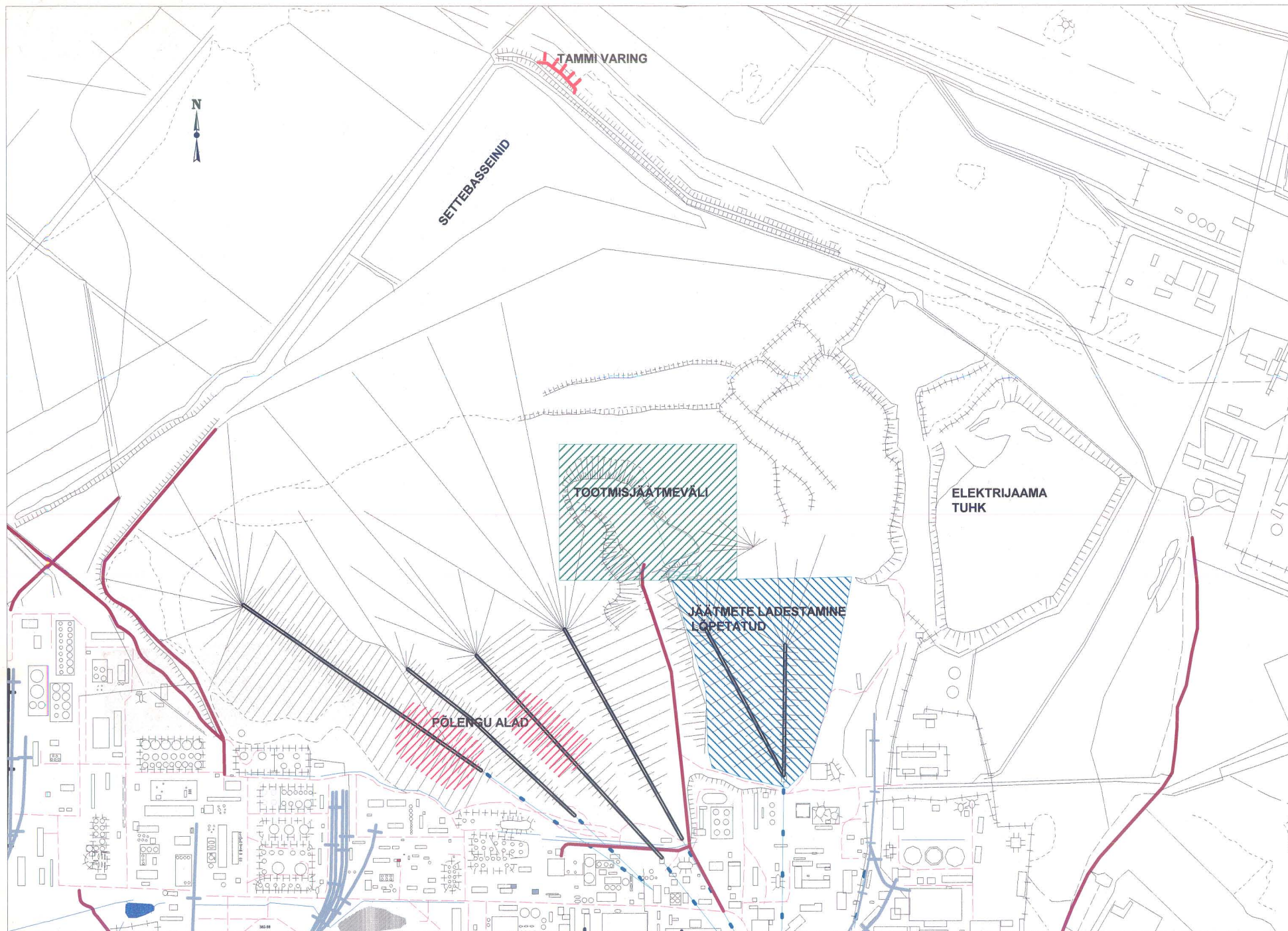
ТУГЕВАЛТ РЕОСТУНУД ПÕHJAVEEGA ALA

ГЕОЛОГО - ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ I - I

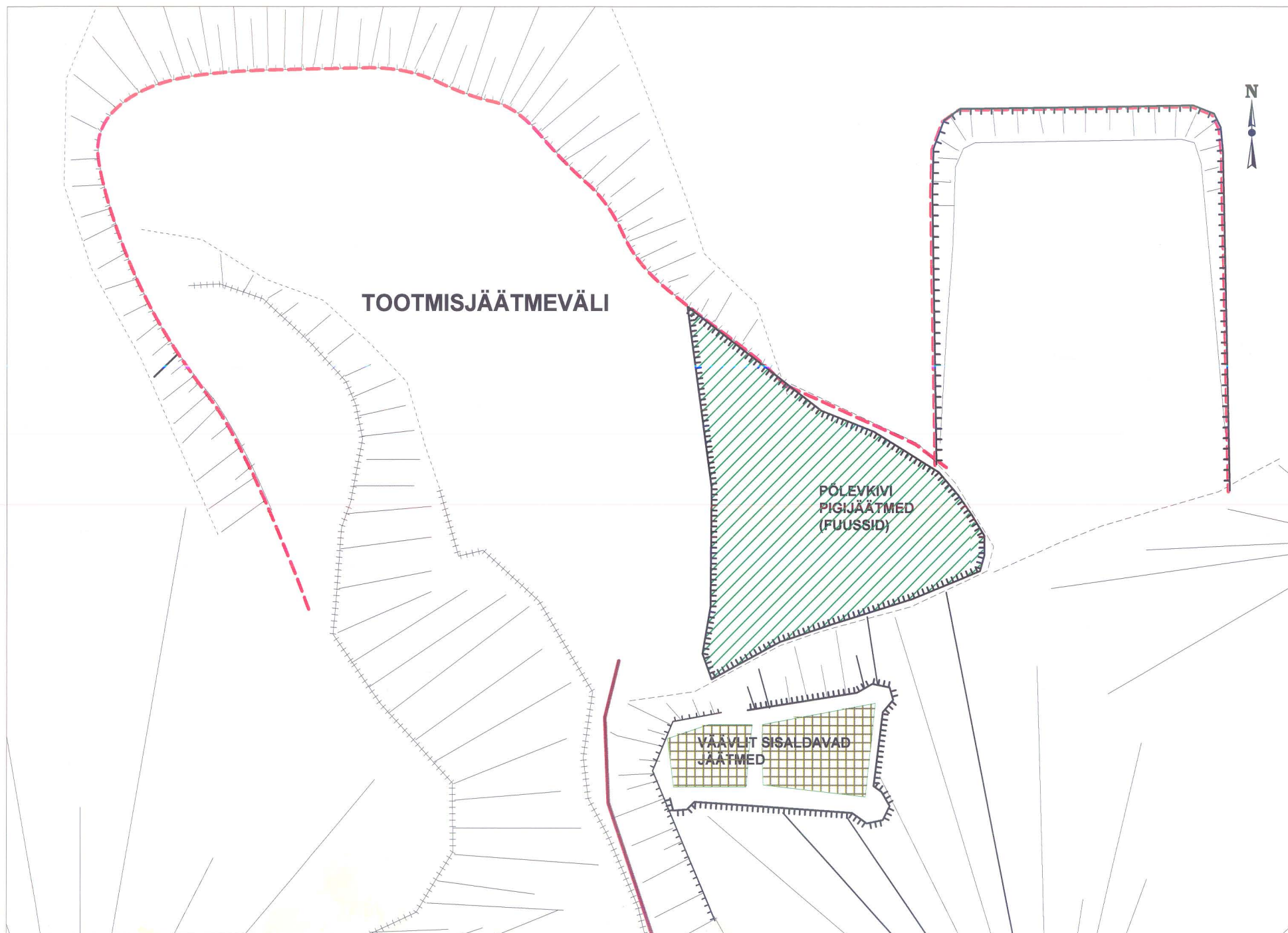
МАСШТАБ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ (1:25000)
ВЕРТИКАЛЬНЫЙ 1:300



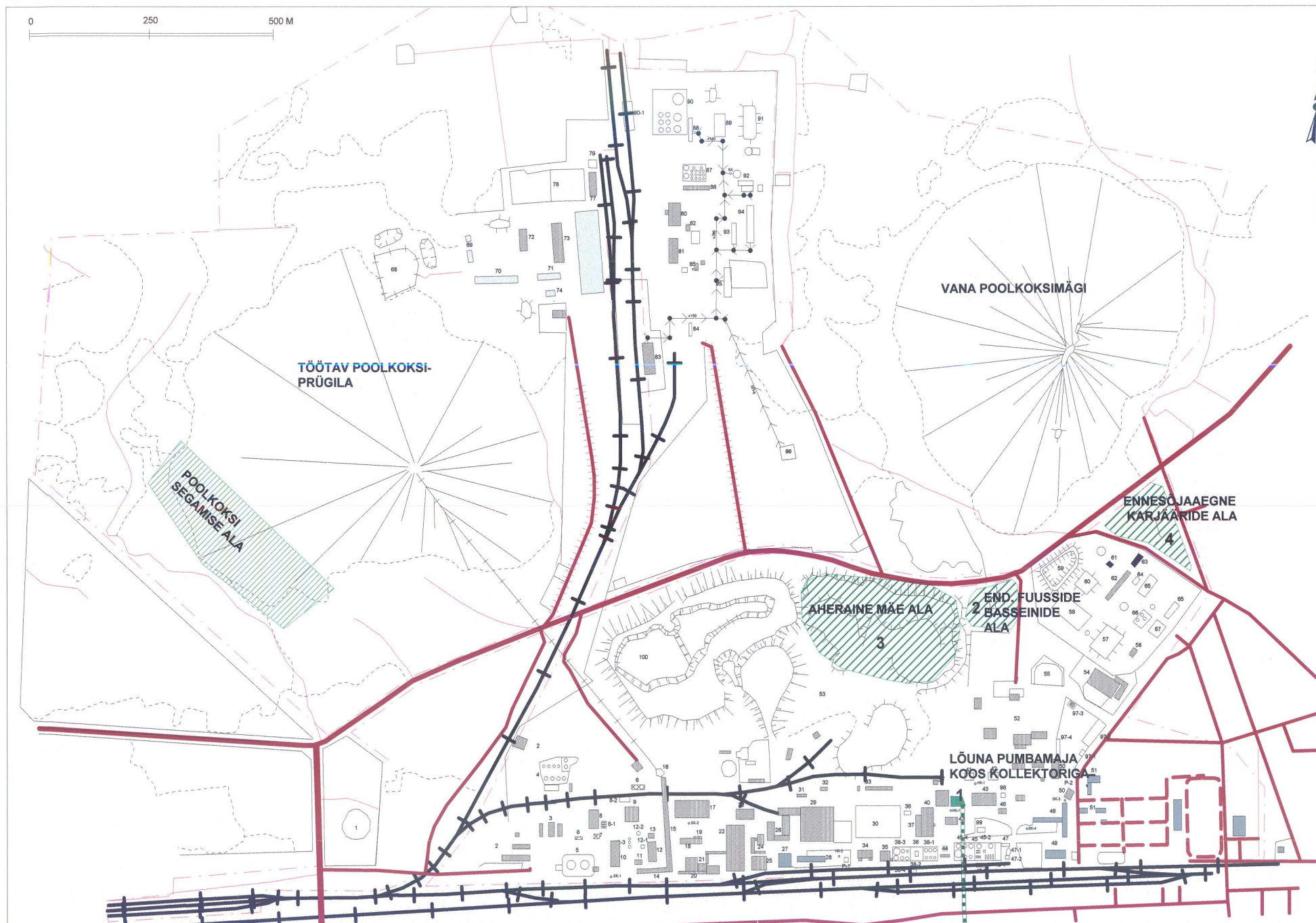
5. Kohtla-Järve tööstusprügila piirkonna hüdrogeoloogiline läbilõige (1)



JOONIS 6. KOHTLA-JÄRVE TÖÖSTUSPRÜGILA SKEEM

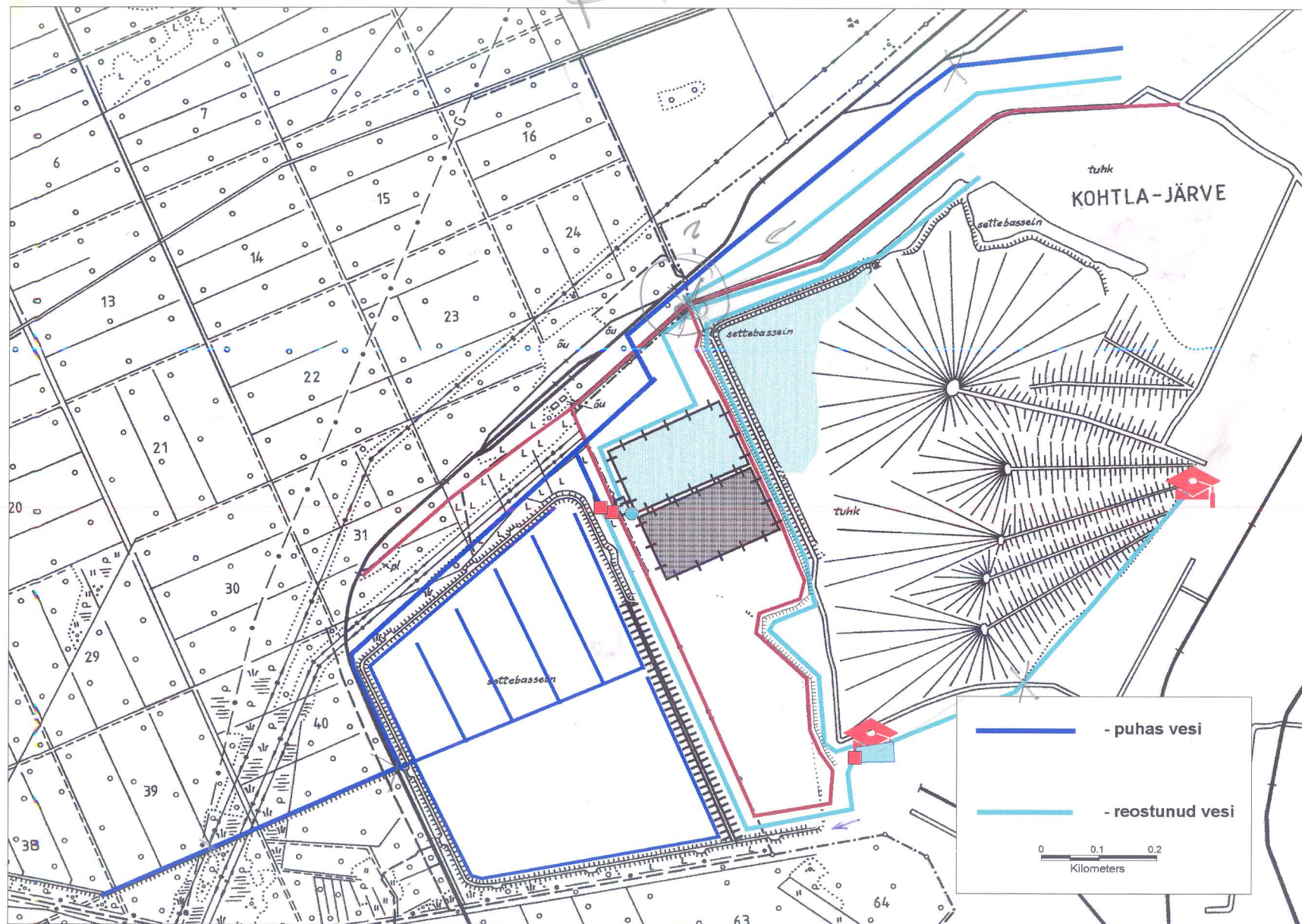


JOONIS 7. JÄÄTMEDE LADESTAMISE SKEEM (KOHTLA-JÄRVE)



JOONIS 8. KIVIÕLI TÖÖSTUSPRÜGILATE SCHEEM

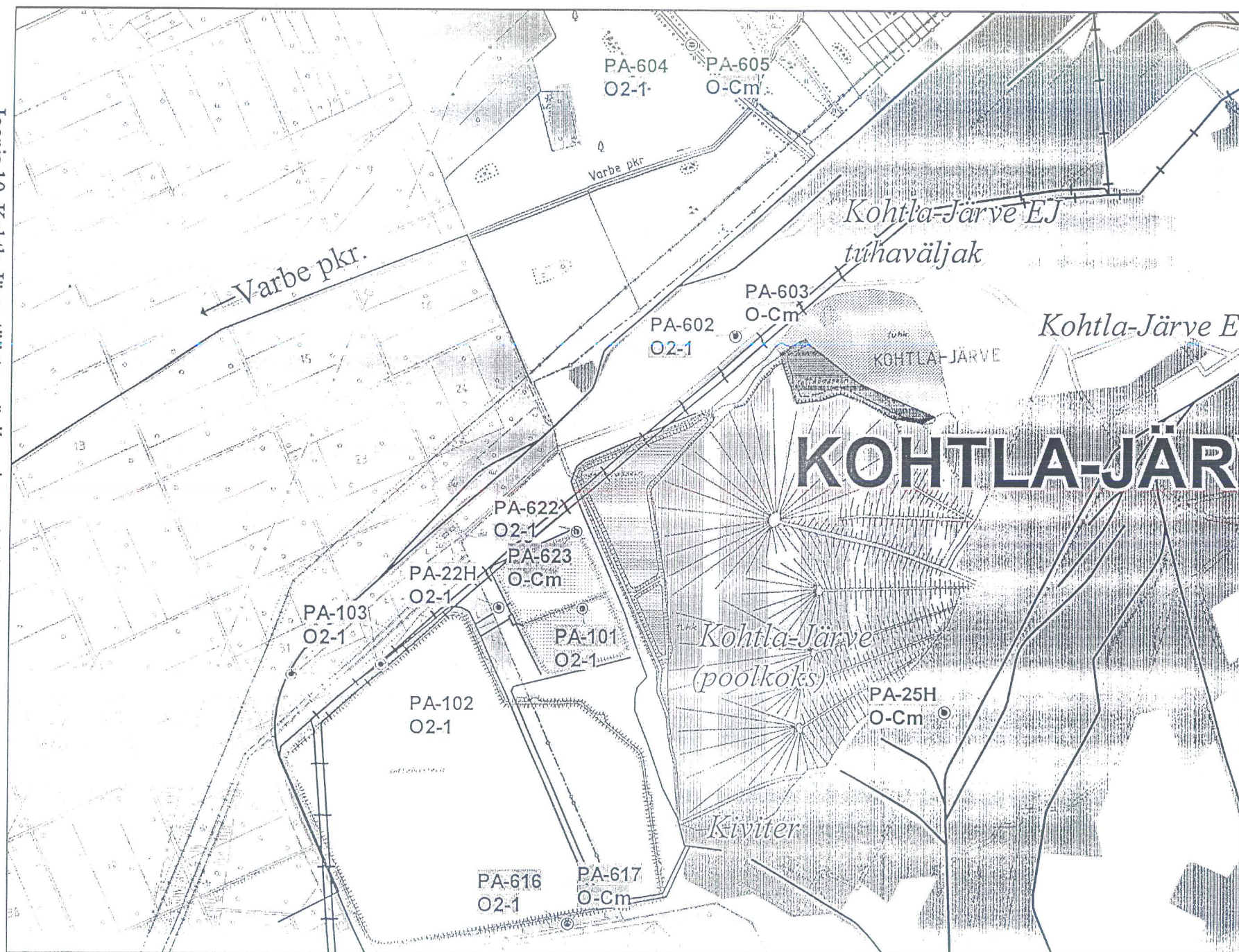
↑ k-jõue

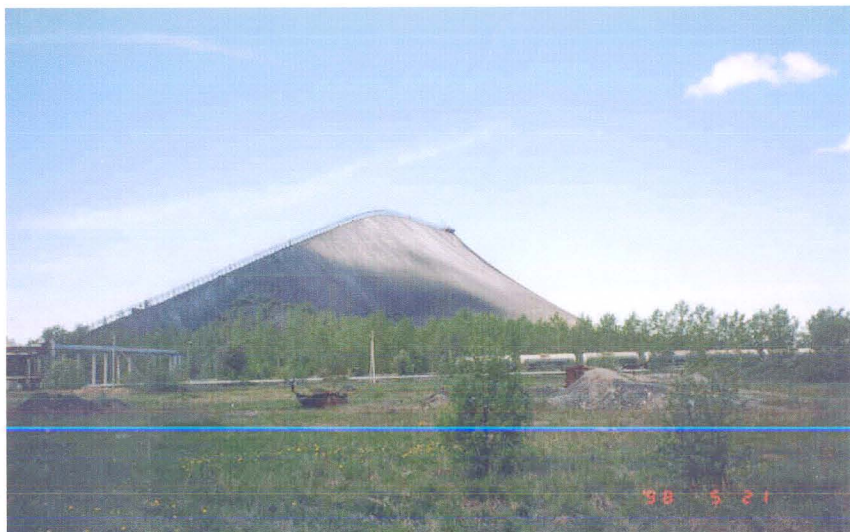


Joonis 9. Kohtla-Järve tööstusprügila piirkonna põhimõtteline hüdroloogiline skeem

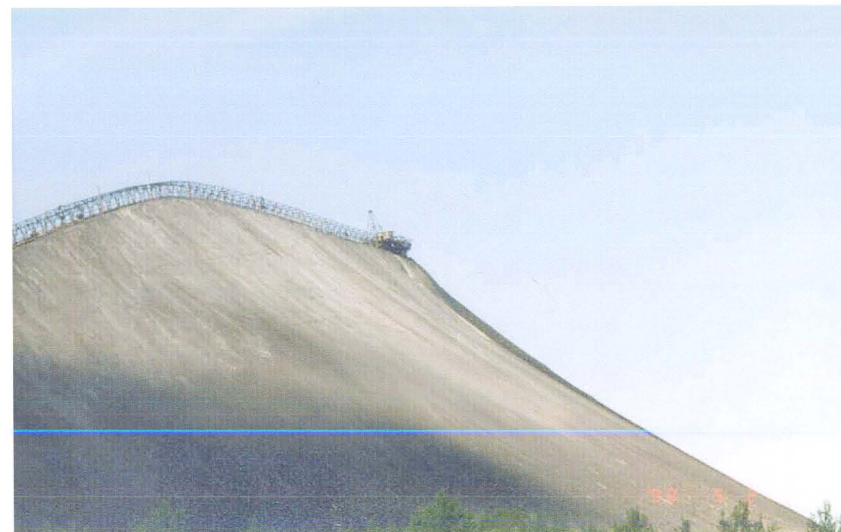
← kohtla j.

Joonis 10. Kohtla-Järve tööstusprügila seirepunktid [11]





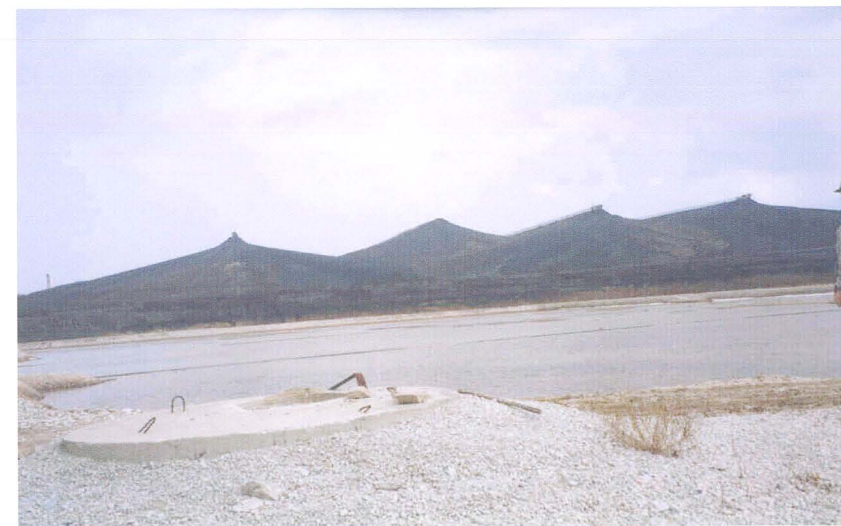
1. Kiviõli poolkoksi ladestu üldvaade



2. Kiviõli poolkoksi ladestu lähivaade



3. Poolkoksi transport Kohtla-Järvel



4. Kohtla-Järve jäätmevälja üldvaade settetiikide poolt



5. Poolkoksi ladestusala Kohtla-Järvel, kus ladestamine on lõpetatud



6. Jäätmepolügon poolkoksi ladestusosal



7. Fuusside järv. Taamal elektrijaama tuhaväljak



8. Fuusside järv lähivaates



9. Väävlihiibi ladestuspaik



10. Väävlihiibi ladestuspaik lähivaates



11. Üldprügila



12. Üldprügila jalam