

## 5. Alternatiivide analüüs.

### 5.1. Hindamiskriteeriumite valik ja nende kaal.

Hindamiskriteeriumite valikul (mõjude olulisuse määramisel) arvestati esmalt asjaolu, et prügilala sulgemise puhul peab projektlahendus välja pakkuma variandi, mis tagab eesmärgi täitmise, s.t. ladestu keskkonnaohutu sulgemise.

Seetõttu määrati kõigepealt tingimusteta täitmisele kuuluvad kriteeriumid, mille puhul kasvõi üks mittevastavus välistab alternatiivi rakendamise (kriteeriumid sõnastasid Juhan Ruut ja Hardi Torn):

1. Lahendus tagab prügiladestu stabiilsuse.
2. Lahendus täidab seadusandlusest tulenevad ühesed tingimused tehniliste näitajate ja keskkonnakaitseliste nõuete osas.
3. Lahendus on tehniliselt teostatav.

Tingimusteta täitmisele kuuluvatele kriteeriumitele vastavuse hindamisel kasutati "1" (vastab) või "0" (ei vasta) süsteemi. Kasvõi üks mittevastavus välistab alternatiivi edasise hindamise ja rakendamise.

Siinkohal tuleb märkida, et nende kriteeriumite sõnastamisel peeti silmas reaalse, pakkumise käigus tehtud alternatiivide võrdlemist - kui eksperdid jõudsid peatükis 4.3. toodud järeldusteni ja et teadaolevate andmete valguses pakkumisdokumentatsioonis esitatud alternatiivid 1 ja 2 ning eelhinnangu raames täiendavalt väljapakutud alternatiiv 3 oma mõjude poolest sisuliselt ei erine, tehti arendajale ettepanek KMH protsess peatada, et oleks võimalik hinnata reaalseid alternatiive (mida KMH hanke ülesandes ette ei olnud nähtud) - avalikustamisele mineva lõpp-aruande esitamise tähtaeg oli kinnitatud programmi kohaselt 1. oktoober, kuid pakkumiste esitamise tähtaega pikendati 2. oktoobrini. Algselt jõuti suulisele kokkuleppele, et programm vaadatakse ümber ja juhtekspert Juhan Ruut osaleb rahvusvahelise hanke raames saadud reaalse alternatiivide hindamisel ja eelistatud alternatiivi valikul (ilma hääleõigusega) ning keskkonnamõjude hindamise lõpp-aruandes kajastatakse eelistatud alternatiivi keskkonnamõjusid. Hiljem otsustas arendaja siiski KMH programmi mitte muuta.

Käesolevas töös käsitletud alternatiivide (Tabel 8, ptk. 3.3) analüüs toimus Tabelis 9 toodud kirjeldavate kriteeriumite kohaselt. Need on püütud selliselt määrata, et eelkõige tuua välja alternatiivsete lahenduste tehnilisi erinevusi komponentide kaupa.

### 5.2. Võrdlusprotseduuri kirjeldus.

Tabelis 9 toodud võrdluse tegemisel on rakendatud "+" ja "-" skaalat, kusjuures märkide arv näitab "mõju" tugevust. "- - -" tähendab, et antud lahenduse korral võivad tekkida rakendamist välistavad asjaolud. Võrdluse viis läbi keskkonnaekspert Juhan Ruut.

Tabel 9. Alternatiivsete lahenduste võrdlev hinnang

Komponent	Alt 1 + /	Alt 2 + /	Alt 3 - /
Ringtee	Süvendi rajamisega võivad tekkida nõlva stabiilsusprobleemid. Eeldatavalt on võimalik paigaldada tugivaiadega kombineeritud tõkendseinu ( - - - ) Ringtee jääb samale asukohale, kus alune pinnas on juba tihenenum - kivialuse maht võib osutada väiksemaks (+)	Süvend rajatakse nõlvast kaugemale, nii et stabiilsus eeldatavalt tagatakse (?). Samas võib tekkida vajadus ringkraavi osaliseks või täielikuks sulgemiseks, et saavutada tihendamiseks vajalik tammni nõlvus. Võimalus rajada tee ka täidetud ringkraavile - ei ole vaja teha stabiilsust oluliselt häirivaid kaevetöid (++)	Ringtee rajatakse olemasolevale asukohale, kaevetööde maht minimaalne (++++)
Sadevete kogumine ja ärajuhtimine	Sadevee juhtimine ringkraavi ei vaja täiendavaid tehnilisi rajatisi (+)	Kui ringkraav suletakse või isoleeritakse tõkendseinaga, tuleb lisaks suletud ladestule sattuva sadevee ärajuhtimisele lahendada Vabaduse pst. piirkonna sadevete ärajuhtimine, kust sadeveed suunatakse ringkraavi (-)	
Tõkendseina vajadus	Tõkendsein rajatakse kohtadesse, kus eeldatavalt toimub saastunud pinnasevee väljakanne Pääsküla jõkke (+) Osaline tõkendsein ei tarvitse tõkestada kogu võimalikku infiltratsioonitsooni (-)	Kogu prügila perimeetrile tõkendseina rajamine on kulukas (- - ) Tõkendsein takistab saastunud vee horisontaalse leviku täielikult (+) Tõkendseina rajamise võimalikkus ( - - - )	
Põhjavee kaitsus	Põhjavee kaitsus on kõikide alternatiivide puhul võrdsest tagatud		

### 5.3. Alternatiivide paremusjärjestus.

Kuna kõigi kolme võrreldud lahenduse puhul võivad selguda rakendamist välistavad asjaolud, kui sulgemisprojekti koostamise hanke 1. etapina tehakse detailsed geotehnilised uuringud, siis ei esita lõplikku eelistatud alternatiivi. Praegused alternatiivid ei kajasta kõike vajalikku, lõpliku alternatiivi määravad prügila nõlvade stabiilsuse ja ladestatud prügi omaduste detailuuringute tulemused.

Tabelis 9 toodud võrdluse alusel ilmneb, et eelistada võiks Alternatiivi 2 (ringtee ja nõrgvee kogumistorud paigaldatakse jäätmelademest võimalikult kaugemale) või Alternatiivi 3, kui tõkendseina rajamine ümber ringkraavi on tehniliselt võimalik.

## 6. Loodusressursside kasutamine

Prügila katmiseks kasutatakse järgnevad orienteerivad kogused peamisi loodusressursse:

- täitepinnast	260'000 m <sup>3</sup>
- dreanažkillustikku	350'000 m <sup>3</sup>
- kattepinnast	260'000 m <sup>3</sup>
- bentoniitsavi	260'000 m <sup>3</sup>

Küllaltki suures mahus kasutatakse veel ehitusliiva ~150'000 m<sup>3</sup>, paekivist täitematerjali ~85'000 m<sup>3</sup>, kattepinnase kogusest ~1/3 moodustab muld. Materjalide tegelikud kogused sõltuvad pakkumise võitnud sulgemisprojektist - eelkõige sellest, kui kaugemale jääb esialgsest asukohast prügilat ümbritsev ringtee.

Kõik loodusressursid on kohalikku /Eesti/ päritolu, välja arvatud bentoniitsavi, mida tuleb importida. Kohalikult ressursid on eeldatavalt saadaval Harju maakonna karjäärdest - aktiivsed tarbevarud on piisavalt suured, et prügila sulgemise vajadust rahuldada. Kõige "kitsam" on olukord ehituskruusa osas, kus aktiivne tarbe-varu moodustab ~2,6 miljonit m<sup>3</sup> ehk ~ 10 % vajaminevast kogusest. Kindlasti suurendavad sulgemistööd viidatud ressurside aastaseid kasutusmahtusid märgatavalt, kuigi sulgemistööd toimuvad mitme aasta vältel.

Loodusliku ressurside kasutamise vähendamiseks tuleb võimalikult suures mahus kasutada teistelt ehitusobjektidelt saadavat täitepinnast, mineraalseid jäätmeid, jm. Ka prügila sulgemistööde käigus võib tekkida ainet, mida on võimalik hiljem ära kasutada - näiteks võidakse prügila ringtee aluse tammi rajamisel välja kaevata ~130'000 m<sup>3</sup> pinnast. Nn. sekundaarsete materjalide kasutamist võivad pärssida materjalidele esitatavad nõuded.

Ekspertide poole on pöördunud ka Eesti Rehviliidu esindajad, et saada hinnang rehvipuru kasutamise võimaluse kohta Pääsküla prügila kattematerjalina. Seadusandlikult see välistatud ei ole, küll aga tuleb kõikide

materjalide kasutamine ette näha sulgemisprojektis. Projekteerija ülesanne on hinnata, kuidas eri materjalid kokku sobivad, jm. Antud hanke tingimustes ei ole projekteerijale enam võimalik esitada nõudmisi täiendavate materjalide kasutamiseks, kuid projekteerija ise võib pakkuda hankedokumentatsioonist erinevaid materjale, kuid enne nende kasutamist tuleb saada vajalikud kooskõlastused Tellijalt ja ametkondadelt.

## 7. Kavandatav seire ja keskkonnaauditeerimine.

### *Keskkonnaseire*

Hankedokumentatsioonis on ette nähtud:

- ladestusalale rajatakse 4 nõrgvee seirekaevu;
- rajatakse 4 prügilagaasi seirekaevu gaasi prügilala-alalt väljaimbumise jälgimiseks,
- põhjavee seiresüsteem 8 kaevuga,
- pinnasevee seiresüsteem 3 kaevuga,
- topograafiline seiresüsteem 56 maamärgi ja 8 alusmärgiga.

See seire infrastruktuuri maht vastab seadusandluses toodud nõutele, kuid võib osutada antud tingimustes ebaefektiivseks eelkõige prügilagaasi tekke määramise puhul – olemasolevad 5 prügilagaasi tekke seirekaevu tegelikult oma ülesannet ei täida. Vaja oleks rajada 6-10 täiendavat seirekaevu nn. aktiivse gaasitekkega prügilala piirkondadesse.

Lisaks viidatud seire infrastruktuurile tuleb järelhooldeperioodil tagada, et toimub nõuetekohane proovivõtt ning kogutakse meteoroloogilisi andmeid. Ette tuleb näha rahalised vahendid seiresüsteemi korrashoiuks ja käigus hoidmiseks (vt. ptk. 4.5).

Seadusandluses ei määratleta, milliseid saasteaineid tuleb seirata, iseäranis veeseire korral. Seetõttu võib väita, et Pääsküla prügilala järelhooldeperioodiks 2001. aastal koostatud seireprogramm (PIC Eesti AS) vastab seadusandluse nõuetele, kuid selles tuleb teha täiendusi, mis arvestaksid nn. parima seirepraktikaga vastavas valdkonnas.

### Meteoroloogilised andmed

Nõuded meteoroloogiliste andmete kogumise kohta on toodud prügilamääruses § 50:

Meteoroloogiliste andmete kogumiseks on vaja rajada oma seirejaam või kasutada Tallinna ilmajaama seireandmeid. Järelhooldeperioodil kogutakse järgmisi andmeid jäätmelademes moodustunud nõrgvee tekke ja prügilala võimalikku lekke hindamiseks kalendrikuu kaupa kuu keskmistena:

sademetete hulk; õhutemperatuur kell 14.00<sup>1</sup>; aurumine, õhuniiskus kell 14.00<sup>1</sup>. Andmeid kogutakse nii kaua kui keskkonnateenistus seda nõuab, kusjuures keskkonnateenistus võib järelhooldajale anda osalise või täieliku vabastuse lõikes 3 nimetatud kohustustest.

Arvestades, et peatükis 4.1.4. on viidatud vajadusele koostada prügilala ja selle ümbruse hüdrogeoloogiline mudel, mis arvestab kogu veebilanssi ja hüdrodünaamiliste tingimuste muutusest tulenevaid mõjusid, on meteoroloogiliste andmete kogumine vajalik.

### Prügilagaasi seire

Kuna olemasolev gaasiseire süsteem ei võimalda määrata ei prügilagaasi teket ega kogumise efektiivsust, siis prügilagaasi seiresüsteemi kavandamiseks on järgnevalt antud ülevaade, milliseid parameetreid tuleb gaasi kogumisel määrata/hinnata [allikas: *Managing Landfill Gas at Municipal Solid Waste Landfills. SWANA Home Study Package, 1996*]:

- arvutuslik maksimaalne prügilagaasi vooluhulk seirekaevude andmete põhjal;
- rõhud kogumiskaevude 'peas': peavad olema negatiivsed; esitatakse aruandlus iga kuu lõikes
- metaani kontsentratsioon prügilala pinnal: kasutatakse sobivat indikaatorit, mõõdetakse kogu prügilala perimeetrit ja kaevude vahelise ala keskjoonel; iga väärtust, mis ületab foonilise kontsentratsiooni 500 ppm võrra, loetakse ületamiseks ja on vaja rakendada vastavaid meetmeid.
- prügilagaasi tegelik summaarne vooluhulk
- tõrviku leegi temperatuur - ei nõuta avatud tõrvikute puhul; suletud põletusseadmete puhul tuleb mõõta iga 15 minuti järel.
- mitte-metaansete LOÜ heite vähenemise mõõtmine: töötlemisseadet katsetatakse ülespaneku alguses ja seejärel tuleb teha kontrolli sagedusega, mis tõestab, et 98 %-ne efektiivsus on saavutatud.
- kogumis-töötlemissüsteemi töökatkestuste ajaline arvestus - katkestusi peab olema minimaalselt.

Sisuliselt tuleb prügilasse enne sulgemist rajada uued gaasitekke seirekaevud, mis iseloomustaksid võimalikult hästi prügilala kõigis osades tekkivaid gaase. (eeldatav arv 6 - 10 kaevu).

Prügilamääruse § 54 kohaselt on järelhooldeperioodil nõutav prügilagaasi seire kuue kuu tagant. Metaani, süsihappegaasi ja hapniku seire on kohustuslik. Gaasieemaldussüsteemi tõhusust kontrollitakse regulaarselt. Arvestades, et olemasolev seiresüsteem ei tööta, on uutes seirepunktides soovitatav teha gaasiseiret vähemalt üks kord kvartalis esimeses aasta jooksul.

---

<sup>1</sup> Riiklik ilmajaamade süsteem kogub nimetatud andmeid kell 13.00. Sisulist vahet kellaaegade erinevus ei põhjusta.

### Nõrgvee tekke ja koostise seire

Nõrgvee seirenõuded on toodud prügilamääruse § 53:

- nõrgvee proovid peavad võimalikult hästi iseloomustama prügilast lähtuva nõrgvee omadusi, sealhulgas selle keskmist koostist;
- nõrgvee maht ja koostis määratakse eraldi igas kohas, kus vesi juhitakse prügilast välja, samuti kõigis nõrgvee kogumiskohtades;
- järelhooldusperioodil määratakse nõrgvee maht ja koostis kord kuue kuu tagant;
- mõõdetavad nõrgvee parameetrid ja analüüsitavad ained määratakse ladestatud jäätmete koostisest ning jäätmete leostumisomadustest lähtudes.

Täiendavalt on § 55 öeldud, et nõrgvee elektrijuhtivust tuleb määrata vähemalt 1 kord aastas.

Parima seirepraktika kohaselt tuleb rakendada järgmisi meetmeid:

- Tekkiva nõrgvee kogust ja koostist tuleb mõõta enne, kui nõrgvesi seguneb muu heitveega;
- Nõrgvee koostises tuleb määrata Tabelis 10 toodud parameetrid. Järelhooldusperioodil määratakse nõrgvee koostise põhiparameetreid (tabelis tähistatud "X") 1 kord poolaastas, laiendatud seireprogrammi läbiviimine on tavaolukorras piisav 1 kord 2 aasta jooksul;
- Juhul, kui tekib kahtlus, et prügilas nõrgvesi on reostanud põhjavee või pinnavee, tuleb nii kiiresti kui võimalik läbi viia täisanalüüsi programm, s.t. määrata nii põhiparameetrid kui laiendatud programmi parameetrid.

### Põhjavee seire

Seadusandlikud põhjavee seirenõuded on toodud prügilamääruse §§ 57 - 62. Kunha tegemist on valdavalt üldnõuetega, siis on järgnevalt esitatud seirenõuded, millega peab arvestama parima seirepraktika kohaselt:

- Seirepuurkaevudest võetakse põhjavee proove 2 korda aastas, enne proovide võtmist määratakse kaevude veetase;
- Nelja esimese seirekorra ajal mõõdetakse uutest kaevudest kõik Tabelis 10 toodud parameetrid, seejärel ainult indikaatorparameetrid, mis on tähistatud Tabelis "X"-ga.
- Põhjavee indikaatorparameetrite künnistasemeteks on väärtused, mis on seadusandlusega kinnitatud põhjavee kvaliteedi näitajad; kuna hetkel on vastav määrus tühistatud, tuleb selle taaskehtestamiseni lähtuda seniste mõõtmistulemuste analüüsist - kui ilmneb olulisi erinevusi senistest seiretulemustest.
- Kui võetud proovist ilmneb künnistaseme ületamine või künnistasemete kehtestamiseni oluline erinevus senistest



mõõtmistulemustest, tuleb koheselt korraldada kordusproovi võtmine, milles analüüsitakse kõiki Tabelis 10 toodud parameetreid. Kui ületamine või erinevus leiab kordus-prooviga kinnitust, tuleb teavitada Harjumaa keskkonnateenistust ja Keskkonnainspektsiooni ning rakendada meetmeid põhjuse välja-selgitamiseks ning vajadusel korrigeerivate tegevuste rakendamiseks.

- Pärast nelja esimest seirekorda uutest kaevudest võib üldist seiresagedust vähendada – põhimõtteliselt piisab seirest, kus sama kaevu analüüsitakse kord pooleteise aasta tagant. Kuna seiresüsteemis on 8 kaevu, võib seire-programmi koostada nii, et ühes seirevoorus analüüsitakse 2-3 kaevu.
- Kord aastas, suurvee ajal, tuleb kontrollida ülemist põhjaveekihti avavate joogiveekaevude vee kvaliteeti. Selleks tuleb valida 1...2 kaevu, mis iseloomustavad ümbruskonna veevõttu kõige paremini (näiteks jätkata seiret Laagri aleviku puurkaevudes nr 11397 ja 17184, mis avavad ordoviitsiumi põhjaveekihti ja asuvad prügilast allavoolu).

### Pinnavee seire

Pääsküla prügilasulgemisjärgselt tuleb tagada, et jätkuks pääsküla jõe seire mahus, mis võimaldab hinnata prügilast lähtuvat reostust. Selleks tuleb endiselt jätkata seiret nii ülesvoolu kui allavoolu, kvaliteediparameetrid mida seirata on esitatud Tabelis 4. Ettenähtud proovivõtu sageduseks prügilas järelehooldeperioodil on 1 kord poolaasta jooksul. Muud seadusandlikud nõuded on järgmised (prügilamääruse § 51):

*Tabel 4 on lk. 6. 27.*

- Pinnavee proovid peavad võimalikult hästi iseloomustama prügilas ümbruskonna pinnavee omadusi, sealhulgas selle keskmist koostist;
- Pinnaveest võetakse suurveeperioodil kuuajalise vahega vähemalt kaks ning madalveeperioodil vähemalt üks proov.

### Muu seire

Prügiladestu vajumine registreeritakse topograafilise seiresüsteemi järgi üks kord aastas.

Tallinna linna heitveepuhastile ärajuhitava heitvee kvaliteeti seirab vee-ettevõtte 4 korda aastas. Täiendavate proovide analüüsimine ei ole vajalik.

**Tabel 10. Nõrgvesi ja põhjavesi koostise seireparameetrid.**

Parameeter	Nõrgvesi	Põhjavesi
pH	- X	X
Elektrijuhtivus	- X	X
Heljuvaine	X +	laiendatud
Keemiline hapnikutarve (KHT)	- X ✓	laiendatud
Biokeemiline hapnikutarve (BHT <sub>5 või 7</sub> )	- X ✓ +	laiendatud
Fenoolid	X +	laiendatud
Absorbeeruvad halogeenoorgaanilised ühendid (AOX)	laiendatud	laiendatud
Ammoonium-lämmastik (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	- X ✓ +	X
Üldlämmastik	- X ✓ +	laiendatud
Kloriidid (Cl <sup>-</sup> )	- X ✓ +	X
Sulfaadid (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	- X +	X
Sulfiidid (S <sup>-</sup> )	- laiendatud	laiendatud
Naatrium (Na <sup>+</sup> )	- laiendatud ✓	X
Kaltsium (Ca <sup>++</sup> )	- laiendatud	X
Raud (Fe)	- laiendatud	X
Plii (Pb)	- laiendatud +	laiendatud
Kaadmium (Cd)	- laiendatud ✓ +	laiendatud
Vask (Cu)	- laiendatud ✓	laiendatud
Üldkroom (Cr)	- laiendatud ✓	laiendatud
Nikkel (Ni)	- laiendatud ✓	laiendatud
Arseen (As)	- laiendatud	laiendatud
Tsink (Zn)	- laiendatud +	laiendatud
Elavhõbe (Hg)	- laiendatud ✓ +	laiendatud
Mangaan (Mn)	Laiendatud	laiendatud

+ parameetrid, mis väärtused tabelis 5, lk 31.

✓ andmed tabelis 4, lk 27

- mõõdetakse ka Tallinna prügilas Jõhokülas.

### Auditeerimine

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnauditeerimise seaduse alusel nõutakse olulise keskkonnariskiga ettevõtete keskkonnajuhtimissüsteemi auditeerimist vähemalt 1 kord 3 aasta jooksul.

Vastavalt Keskkonnaministri määrusele 10.05.2001 nr 25 "Kõrgendatud keskkonnariskiga tegevuste täpsustatud loetelu ja tegevuse ulatus, millest alates tekib kõrgendatud keskkonnarisk" (RTL 2001, 59, 825; 110, 1540), on olmejäätmete prügila, millesse ladestatakse rohkem kui 10 t jäätmeid päevas, on kõrgendatud keskkonnariskiga.

Siinkohal tekivad järgmised küsimused:

- kas suletud prügila on kõrgendatud keskkonnariskiga, kui järgida ülaltoodud definitsiooni?; jäätmeid suletud prügilasse enam ei ladestata.
- Pääsküla prügila puhul tekib ka küsimus, kelle keskkonnajuhtimissüsteemi auditeerida? Kuna prügila katmist korraldab ja ka rahastab Tallinna Linnavalitsuse Kommunaalamet, siis nn. prügilamääruse § 7 lõige 2 mõistes on Kommunaalamet ka käitaja.

*Ei ole!  
vaja  
Sulgu*

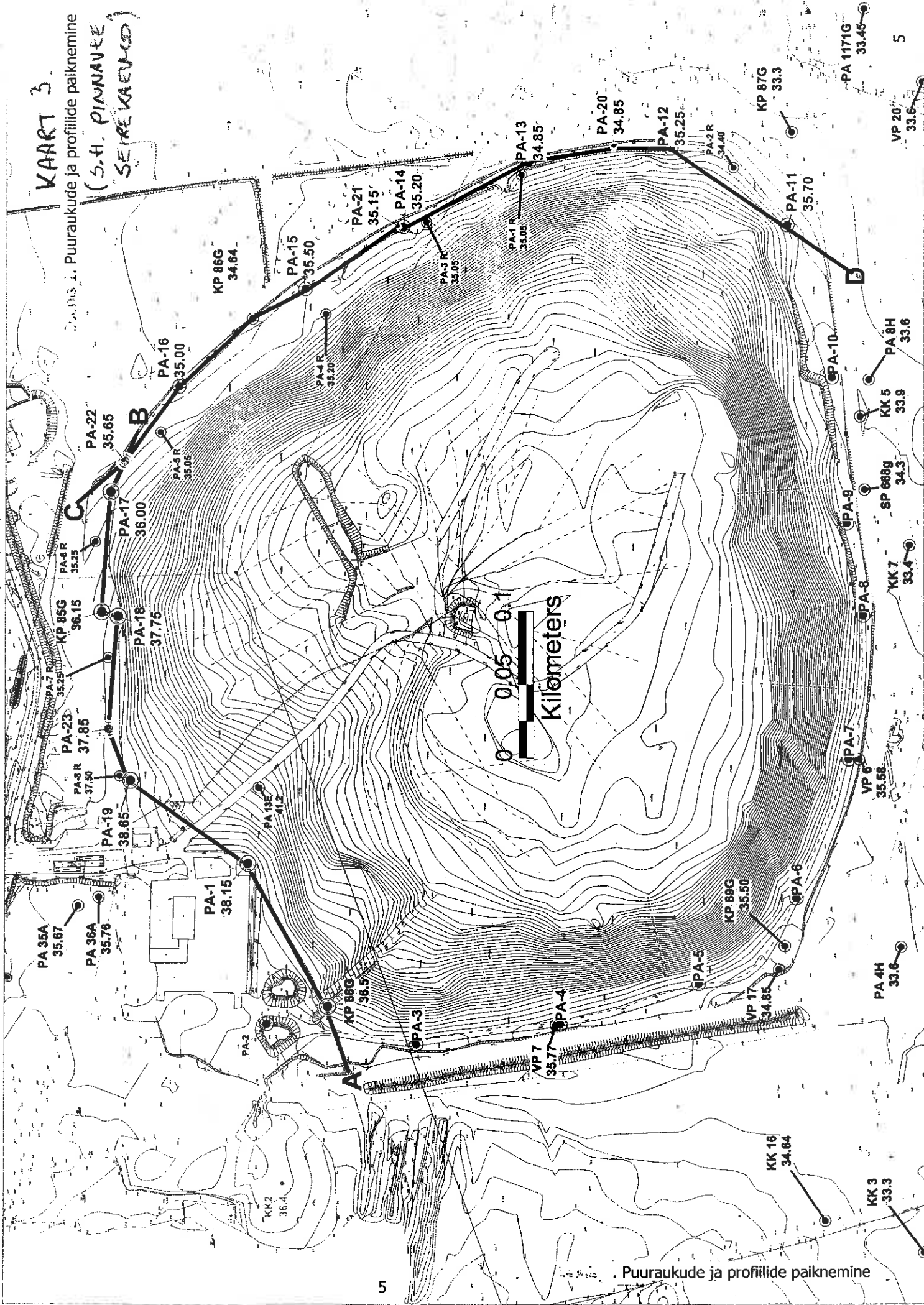


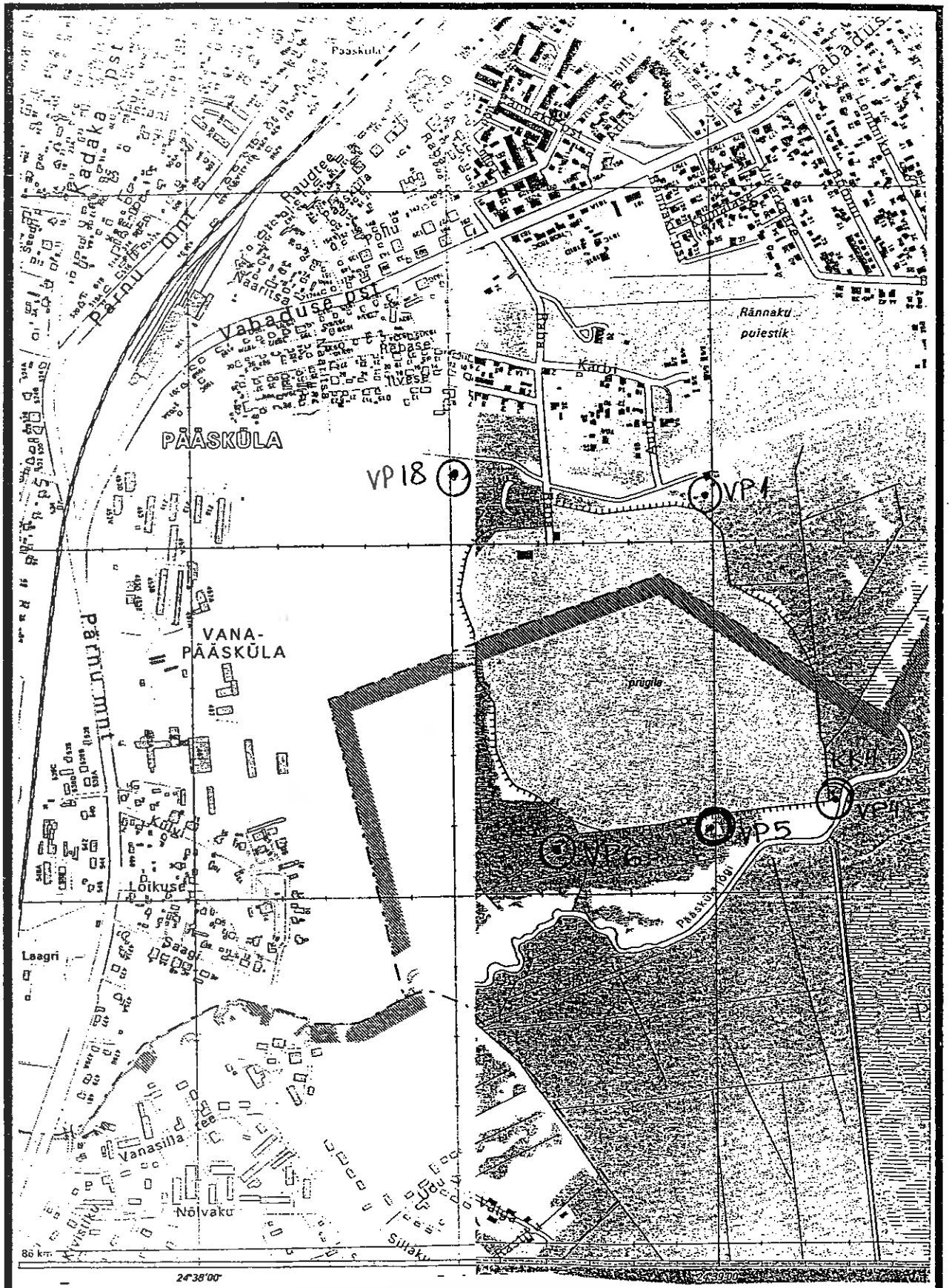
Seega, kui suletud prügila on kõrgendatud keskkonnariskiga objekt, siis peab Tallinna Kommunaalametil olema ka keskkonnajuhtimissüsteem.

Ülaltoodud valguses tuleb nentida, et sisuliselt annab suletud prügila korral seire- ja tegevusaruannete (seiretulemuste alusel rakendatud täiendavate meetmete kohta) esitamine Harjumaa Keskkonnateenistusele ülevaate järelhoolduse toimimisest. Seetõttu tekib küsimus regulaarsete kolmanda osapoole auditite vajadusest, kui aruandeid esitatakse keskkonnateenistusele ettenähtud regulaarsusega (nn. prügilamääruse § 49 alusel vähemalt 1 kord aastas) ja vajalikus mahus (prügilamäärus § 49 toodud aruandluse nõuetest on suletud prügila jaoks rakendatavad: andmed prügilagaasi tekkimise kohta; andmed põhjavee seisundi kohta; andmed nõrgvee seisundi kohta; andmed pinnavee kohta; teave prügila keskkonnamõju ja häiringutõrjemeetmete kohta; teave kõrvalekaldumistest selle määruse nõuetest).

# KAART 3.

Puuraukude ja profiilide paiknemine  
(S.H. PINNAVEE  
SEIKREKAEVAND)

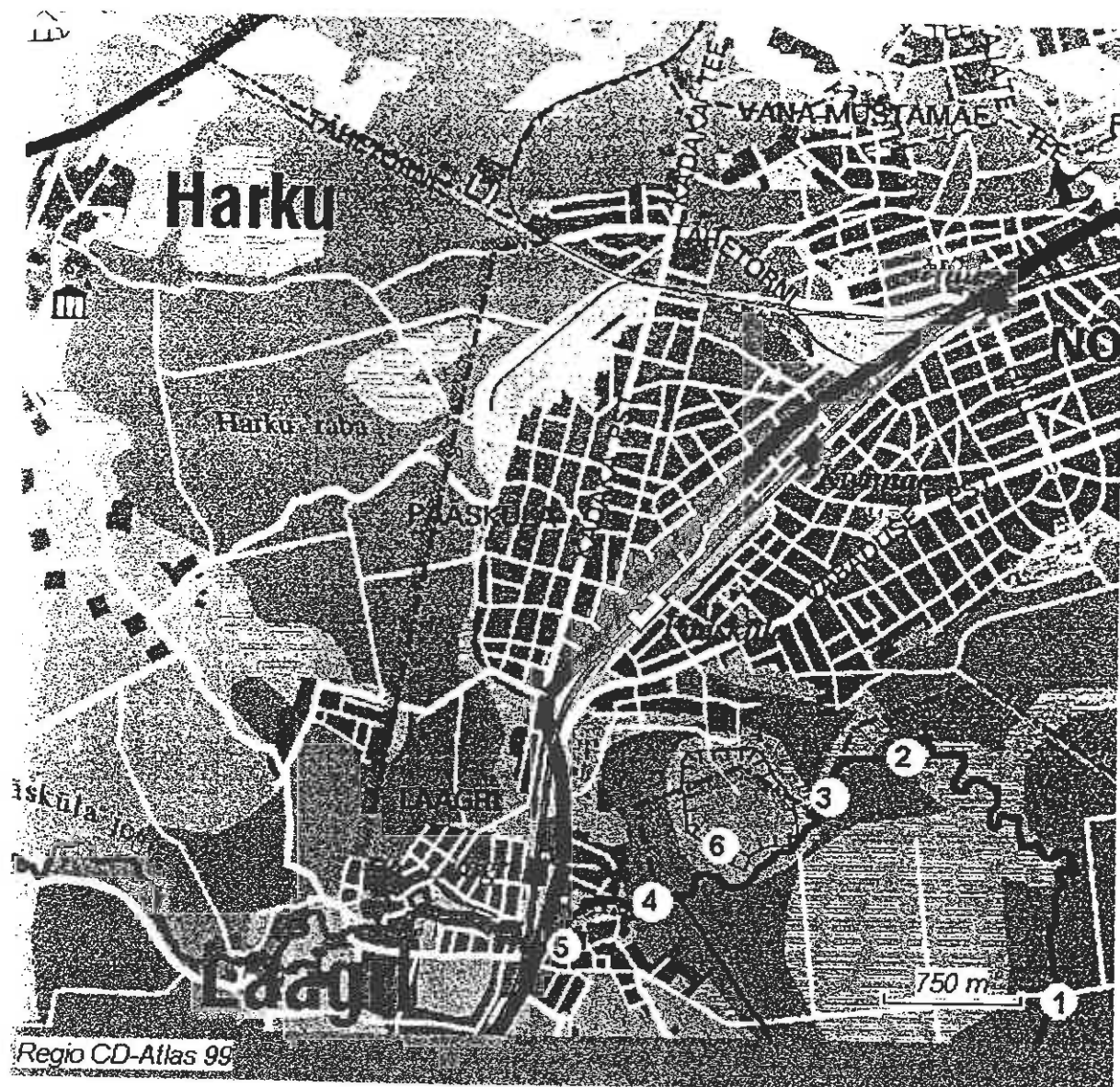




PÄÄSKÜLA PRÜGILA ASENDIPLAAN KOOS  
PÕHJAVEE VAATLUSPUURAUKUDEGA

MÕÖTKAVA 1:10 000

KAART 4.



1. Pääsküla prügila asendiskeem koos pinnavee vaatluspunktidega

- 1) Pääsküla jõgi Laagri-Männiku vanal teel (foon). Veeproovid, vooluhulgad.
- 2) Pääsküla jõgi Sõbra tänava ristlõikes. Vooluhulgad.
- 3) Pääsküla jõgi enne prügilat. Veeproovid.
- 4) Pääsküla jõgi peale prügilat. Veeproovid.
- 5) Pääsküla jõgi Pärnu maanteel. Vooluhulgad.
- 6) Nõrgvee kraav. Veeproovid.

KAART 5.

