

V-059

RAS "KEILA GEOLOOGIA"
Geoökoloogia sektor

Aruküla aleviku kaevude reostus

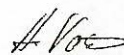
Autorid:

sektori juhataja:

geoloog:



E.Kala



A.Võsu

Keila, 1994.a.

ARUKÜLA ALEVIKU KAEVUDE REOSTUS KÜTTEÕLIDEGA NOVEMBRIS 1993.a.

Möödunud aasta (1993) novembri algul märkasid Aruküla elanikud, et kaevuvesi on omandanud mingi uue spetsiifilise lõhna (nafta, atsetooni või laki) ja kollakaspruuni värvuse. Esimesed riknenud vee ilmingud fikseeriti 10. - 11. novembri paiku Jaama tn. 7/9 kaevus (tab.1). Järgnesid reostusilmingud ka paljudes teistes kaevudes: 25.nov. - Jaama 8, 2.dets. - Jaama 13, Jaama 15, Kadaka 4, 5.dets. - Põhja 6, 6.dets. - Jaama 10, 7.dets. - Männiku 2 jne. Päev-päevalt reostus hakkas laienema ning 12.detsembriks oli teada juba 30 ja 15.detsembriks 40 kaevu.

Kõigile sai selgeks, et tegemist on suure põhjavee reostusega, mis võib haarata kõik Aruküla kaevud. Kutsuti kohale spetsialistid Harju Keskkonnaametist (inspektor Endel Tomann) ja Eesti Geoloogiakeskusest (hüdrogeoloog Ira Vatalin). Viimased fikseerisid teadaolevad reostatud kaevud ning nende lähedased katlamajad-õlihoidlad. Võeti proovid reostatud veega kaevudest ja kütteõlihoidlatest (tab.2) reoaine liigi ja hulga määramiseks. Proovid analüüsiti Keskkonnauuringute Kesklaboris.

15.detsembril 1993.a. Raasiku Vallavalitsus ja Volikogu kutsusid välja RAS "Keila Geoloogia" geoökoloogia sektori juhataja Elmar Kala (endise maakonna Volikogu looduskaitse komisjoni esimehe) reostuse uurimiseks, tõrjetööde organiseerimiseks ja likvideerimiseks.

16.detsembril RAS "Keila Geoloogia" töötajad tutvudes objektiga, leidsid, et mõnedes kaevudes (Jaama 8 ja 7/9) on vee peal isegi reostava kütteõli kiht (üle 30 cm). Selleks ajaks oli ka selgunud, et mõnedel allergilistel inimestel on sellise vee kasutamisel ilmunud nahalööbed. Raasiku vallavalitsus oli juba reostatud vee tarvitamise ära keelanud ning alates 11.detsembrist 1993. aastal hakati inimestele joogivett vedama paakautoga.

Algasid debatil, mida ette võtta:

1) sulgeda kaevud ja vedada olemasolevatest sügavatest puuraukudest veetrassid asulasse;

2) tamponeerida reostatud ja puurida uued joogivee kaevud;

3) vedada reovesi välja jne.

Üldiselt nõustuti reostatud vee väljapumpamisega.

Raasiku Vallavalitsuse üldkoosolekul nõustuti RAS "Keila Geoloogia" uurimisprogrammiga, mis seisnes:

1. Reostatud kaevude ülevaatuses.

2. Reoveepunktide kadastri koostamises.

3. Oletatava reostaja lähikonna uurimises (proovimine ja puurimine).

4. Vaatlusvõrgu loomises kaevude veepinna ja õlikihi süstemaatiliseks mõõtmiseks.

Peale reostusallika leidmist ja juurdevoolu seiskumist alustada reostatud vee väljapumpamisega. Väljapumbatava reostatud vee paigutamiseks on tarvis leida sobiv koht.

Aasta lõpuks olid üle vaadatud kõik reostatud kaevud, tänu kohaliku elaniku pr.Laumetsa entusiasmile, koostatud kaevude jooksev kadaster ja konsulteeritud Keskkonnaministeeriumi spetsialistidega.

Oletatava reostaja "TAPP'i" õlihoidla juurde puuriti kärni tõstmisega 3 madalat puurauku (p.a.1 - 2.5m, 2 -2.3m ja 3 -1.5m). Puuraukude eesmärgiks oli võtta pinnaseproovid mahutiruumi seina äärest, kus oletatavasti peaks pinnas olema läbiimbunud kütteõliga. Puurimine

oodatuid tulemusi ei andnud - kivimites intensiivset reostust ei avastatud. Naftale iseloomulik nõrk lõhn fikseeriti siiski: pa.1 intervallis 0-1.2 m ja pa.2 - 0-1.1 m (lisa 1). Pa.3 oli aga absoluutselt puhas. Laboratoorsed analüüsid ei lisanud midagi olulist: pa.1 - väike sarnasus reostava õliga on, pa.2 - hoopis mingi teise naftaaine sisaldus.

Edaspidised tööd kulgesid juba Keskkonnaministeeriumi osakonna juhataja hr. V.Tassa ja Keskkonnauuringute Kesklabori tegevdirektori hr. E.Otsa juhtimisel. Otsustati, et reostuse uurimisi jätkab RAS"Keila Geoloogia" ning kütteõli ja reostatud vee väljapumpamisi teostab a/s "Maves" tegevdirektori hr. M.Metsuri juhtimisel. Sobivamateks väljapumpamise kohtadeks on kaevud Jaama tn.7 ja Jaama 8, samuti pa.1 TAPP'i õues, puurides teda sügavamaks kuni 10 meetrini. Pumpamiseks sobivast kaevust Jaama tn. 10 krundil ei saadud pererahvalt nõusolekut.

Kuna eksploatatsiooniliste kaevude kasutamine reovee väljapumpamiseks tihtipeale ei sobi elanikele, ega ole ka konstruktsiooniliselt vastuvõetav (väike diameeter või statsionaarsed veetorud ja pump kaevus), siis tuli rajada selleks uus puuraukude võrk, mida saab hiljem kasutada ka statsionaarseteks vaatlusteks: pa.4 - 11.0 m, pa.5 - 10.0 m, pa.6 - 10.0 m ja pa.7 - 10.3 m (lisa 1).

Pumpamistöid takistasid rasked ilmastikutingimused (kõva külm) ja reostatud vee väljaveokoha puudumine. Esimesed õlikihi väljapumpamised tehti käsipumbaga o/ü RUU poolt nivoovaatlustel kaevudes Jaama 8, Jaama 7/9 ja Jaama 10 (20.-24.jaanuaril) ning a/s TAPP'i poolt Jaama 7/9 (19.jaanuaril), kus õlikihist vabaneti. Pikema pumpamise viis läbi a/s TAPP, pumbates kaevust Kadaka 4 välja suure hulga (ca 20m³) tehnilist vett ning likvideerides sealse väga tüseda (3 m) õlikihi.

Veepinna ja õlikihi vaatlusi alustati koos o/ü RUU spetsialistidega (H.Toomel, E.Grigors, U.Luht) enamreostunud kaevudest Jaama ja Kadaka tänavalt (tab.3), hiljem jõuti vaatlusi laiendada kuni 23 kaevuni asula keskosas. Kõiki vaatlusteks sobivaid ja tarvilikke kaeve polnud võimalik kasutada inimeste vastuseisu tõttu.

Kuna üldine arvamus on, et maapind (ka õlihoidla põrand ja põrandaalune pinnas) arvatava reostaja asukohas peaks olema läbiimbunud kütteõlist, siis püüti veel kord leida koht, kust kütteõli allapääs oleks kõige tõenäolisem. Selleks teostati a/s TAPP katlamaja seina ääres likvideeritud vana kaevu koha lahtikaevamine 23.02.94.a., kust võeti kaks pinnase proovi. Kivimi läbiimbumist ei fikseeritud, ning teostatud analüüsid ei võimalda rääkida reostuskohast vanas kaevus.

Reostusuuringute esimene etapp Arukülas võiks lugeda lõppenuks. Õlikihi väljapumpamine ("Maves" 90 m³, "TAPP" - 20 m³) on andnud samuti positiivse tulemuse. Ilmselt on otstarbekas reostusvaatlusi, nagu ka väljapumpamisi, kevadel mõneti jätkata.

Ei ole võimatu, et reostav kütteõli on väljajooksnud mõnest eramu küttemahutist (näiteks Jaama 7 jt.), mida senini ei ole tõsiseks uurimisobjektiks peetud.

Tänaseks on piiritletud reostatud kaevude ala (600x1100 m), kus kaevude kasutamine on keelatud, tõenäoliselt kevadel veelgi suureneb. Väljaspool seda piirkonda jälgib vee kasutuskõiblikkust Harjumaa Tervisekaiasetalitus (hr.R.Rannamäe), tehes ettekirjutusi kaevude kasutamise või keelustamise kohta.

Esimene reostusuuringute etapp on lõppenud. Edasised veepinna ja õlikihi jälgimised, samuti õlikihi eemaldamised, on üksikud - kord kuus, vajadusel ka sagedamini. Veeprobleemi lõplikuks lahenduseks Arukülas on tsentraalse veesüsteemi rajamine.

GEOLOOGILIS-HÜDROGEOLOOGILINE EHITUS

Aruküla alevik paikneb võrdlemisi lamedal aluspõhjalisel keskeskordoviitsiumi lubjakivide platool, mis kaetud õhukese kvaternaarse kattega. Aluspõhja reljeef mõne meetri võrra tõuseb aleviku lõunapiiril, kõikudes 41-45 m vahel. Madalaim reljeef (lubjakivide pealne pind) on teada rautejaama juures - 41,2 m. Kõrgeim aluspõhja reljeef on asula lõunapiiril, tõustes üle 45,0 m.

Reostatud ala idapiiril (puuraugud 1-7) levib suhteliselt madal (2 m) aluspõhjaline kõrgendik (TAPP'i õu), mis ilmselt määrab ka reostusobjekti paiknevuse.

Ka tänapäeva reljeef on võrdlemisi lame, varieerudes 41,5-46m vahel. Maapind tõuseb lõunasse (45-46m) ja väikse künkana kõrgusega 3-4 m Tallinna mnt. ja TAPP'i vahel. Põhja suunas toimub reljeefi üldine madaldumine kuni 41,5-42 m (rautee piirkond).

Kvaternaarne kate on õhuke, 1-2 m (maksimaalselt 3-4 m), mis on esindatud kollakashalli paeräharikka saviliivaga (moreeniga), millel kohati lasuvad veel jääjärvelised liivad (asula lõuna osas ja üksiku künkana Tallinna mnt. ning Jaama tn. vahelisel alal).

Meid huvitav aluspõhja osa (20-25 m) on esindatud Keila, Jõhvi ja Idavere lademetega horisontaalselt lasuvate lubjakivide ja savikate lubjakividega. Alljärgnevas tabelis antakse aluspõhjaliste sette kivimite järgnevus ja stratigraafiline jaotus (ülalt alla) Aruküla N^o 40 puuraugu järgi:

Geol. indeks	Kivim	Sügavus, m (alum.pind)
O ₂ kl	Lubjakivi, savikas lubjakivi	8,0
O ₂ jh	Lubjakivi, savikas lubjakivi	18,5
O ₂ id	Lubjakivi, savikas lubjakivi	19,4
O ₂ kk	Lubjakivi põlevkivi vahekihtidega	31,4
O ₂ uh	Lubjakivi, savikas lubjakivi	38,0
O ₂ as-ls	Ehituslubjakivid	47,0
O ₁ vl-kn	Lubjakivi, glaukoniitlubjakivi	52,0
O ₁ lt	Glaukoniitliivakivi	52,5
O ₁ pkT	Diktüoneemakilt	56,5
O ₁ pkK	Oobolusliivakivi	72,0
C ₁ ts	Liivakivi, aleuroliit	80,8
C ₁ lk	Savi, aleuroliit liivakivi vahekihtidega	94,5
V ₂ kr	Liivakivi, aleuroliit	220,6
Järgnevad kristalliinse vundamendi kivimid		

Rõhuv osa Aruküla elanikkonnast kasutab väikeste (sügavus 15-20 m) puurkaevude vett, mida saadakse keskeskordoviitsiumi (O₂id-kl) lõhelistest lubjakividest. Kuna kattekiht on võrdlemisi õhuke (mõni meeter), siis tihtipeale need veekihid on kohaliku toitumisega (sademed, sulaveed) ja vastuvõtlikud saastumisele. Veepind kaevudes varieerub 2,8-5,2 m, keskmiselt 3-3,5 m. Veevõtu pumpadeks kasutatakse väikesi käsi-, vibro- ja tsentrifugaalpumpasid. Väga paljud puurkaevud on rajatud enne 1940.a. ning täiesti amortiseerunud. Kanalisatsioonivõrgu puudumine asulas on põhjustanud kaevude

fekaaalset reostumist, kuna reovete kogumise kaevud sagedasti tegutsevad imbkaevudena.

Veepinna kõikumised 1994.a jaanuari-veebruari kuude vaatluste põhjal ulatusid 1,-1,5 m, aga elanike andmetel - maksimaalselt 3 m. Puurkaevude vaatluste põhjal võib väita, et põhjavete liikumine vaadeldaval alal on edela-läänesuunaline.

Geoloogilistel kaartidel (Stumbur jt., 1967) on Aruküla aleviku idaosas kujutatud loodesuunaline aluspõhja kivimeid läbiv murrang, mis põhjavete vertikaalsele liikumisele peaks avaldama kõige otsesemat mõju.

Proovid, laboratoorsed analüüsid (Keskkonnauuringute Kesklabor)

Jrk. nr.	Analüüsi võtja	Aeg	Koht	Proovi nr.	Analüüsi aeg	Analüüsi meetod
1.	Tomann E.	15.12.93	TAPP'i kütusehoidla		20.12.93	gkr+spfl
2.	- " -	"	Kadaka 4 kaev		"	- " -
3.	- " -	"	Kadaka 12 kaev		"	- " -
4.	Kala E.	16.12.93	Jaama 7/9 kaev	1	21.12.93	gkr+spfl
5.	- " -	"	Jaama 8 kaev	2	"	- " -
6.	Tomann E.	22.12.93	N-Terminal	1	04.01.94	gkr
7.	- " -	27.12.93	Kadaka 6 kütusehoidla	131	"	gkr+spfl
8.	- " -		P.a. 1 (TAPP)	427	"	- " -
9.	- " -		Jaama 7 õlihoidla	2727	"	- " -
10.	Kala E., Võsu A.	03.01.94	TAPP'i õue pinnas	1	06.01.94	spfl
11.	- " -	"	P.a. 1 0,00-0,20	2	"	"
12.	- " -	"	" 0,55-0,75	3	"	"
13.	- " -	"	" 0,75-1,20	4	"	"
14.	- " -	"	P.a. 2 0,6-0,8	5	"	"
15.	- " -	"	" 0,8-1,1	6	"	"
16.	- " -	"	" 1,1-1,8	7	"	"
17.	Tomann E.	03.02.94	P.a. 1 põhjas kalts			
18.	Tomann E., Veenre T., Kala E.	08.02.94	N-Terminal		01.03.94	gkr
19.	Tomann E., Laidla J., Rähni O.	15.02.94	Jaama 7/9 kaev		11.02.94	gkr
20.	- " -	"	TAPP'i õlihoidla mahuti pind	A1	17.02.94	spfl
21.	Kala E., Veenre T., Võsu A.	23.02.94	põranda betoon	A2	"	"
22.	- " -	"	TAPP'i soojustrassi küna alt	21	01.03.94	gkr+spfl
	- " -	"	küna kõrvalt	22	"	- " -

Märkused: gaasikromatograaf = gkr; spektrofotomeeter = spfl

Reostunud kaevude kadaster (pr.Laumetsa jt.küsitlus)

Reostuse ilmumise aeg	Aadress (tänav,maja)	Kaevu sü- gavus (m)	Konstrukt- sioon(mantel)	Vee- pind-m	Märkused
10.dets.1993	Aia 1		127mm 4m	4,5	tsentrifug. 14m
8.dets.1993	Aia 3	22	146mm 4,5m		tsentrifugaal
	Harju 4	15	127mm	7	vibropump 15m
	Harju 6	13			
	Harju 8				
6.dets.1993	Jaama 10	a)	168mm 8m		
		b) 24			
2.dets.1993	Jaama 13				
	Jaama 14	9	900mm 8m	4-5	šahtkaev + puuri- tud, käsipump
2. dets.1993	Jaama 15				
	Jaama 18	20	146mm 4,5m	4	
8. dets.1993	Jaama 6	14,5	76 mm	7,5	
10. nov.1993	Jaama 7/9	14	127mm 9m	3,4	reovee sissejooks
nov. 1993	Jaama 8		76mm 3m	4	käsipump
	Kadaka 1				
	Kadaka 2				
2. dets.1993	Kadaka 4	12	89mm	5-6	
	Linnu tee 4				
	Linnu tee 6				
	Linnu tee 9				
7. dets.1993	Männiku 1	14	108mm		käsipump
	Männiku 10	16	6,7m		käsipump
7. dets.1993	Männiku 2		108mm 6,5m	3,5	
	Männiku 23				
	Männiku 3		108mm 8m	4	
	Männiku 3	22	127mm 6m	6	
	Männiku 5	21	?	6	tsentrifugaal
	Männiku 6	22	127mm 12m		
9. dets.1993	Männiku 7	15			pump keldris
	Männiku 8a				
	Männiku p. 2		127mm 6m	7-8	
	Männiku p. 5		108mm 10m	4	
	Männiku12	16			käsipump
	Nurme 1	14	89(?)mm		keldris
	Nurme 11	25	127mm 6m	3	tsentrifugaal
7. dets.1993	Nurme 7	12			käsipump 1"
	Piiri 4				
	Põhja 1		900mm		šahtkaev
8. dets.1993	Põhja 11	15	127mm 4m		
	Põhja 25	22	146mm 7m	3,5	
8. dets.1993	Põhja 5	18	168mm		
	Põhja 5a	15	108mm 6m		
5. dets.1993	Põhja 6	16	127mm 5-6m		
8. dets.1993	Põhja põik 1	?	89mm 4m	4	
	Põllu 22				
	Põllu 42				
	Sõstra 2				
	Sõstra 3				
	Vaarika 2				

Märkus: andmestik lünklik info puudumise tõttu

Tingmäärid

küttepõli; arv-kihi paksus (mm)

põhjavesi (U_2)

40m samakõrgusjoon, 40m

joogivee puurkaevud

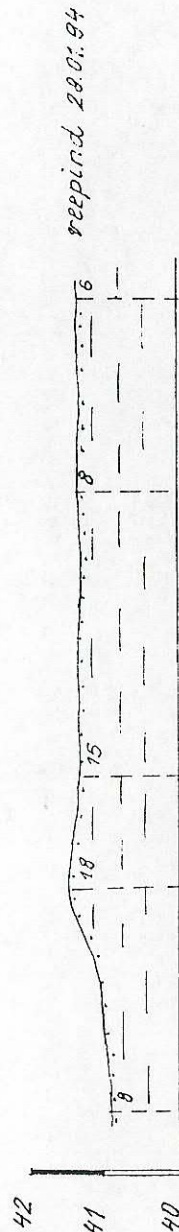
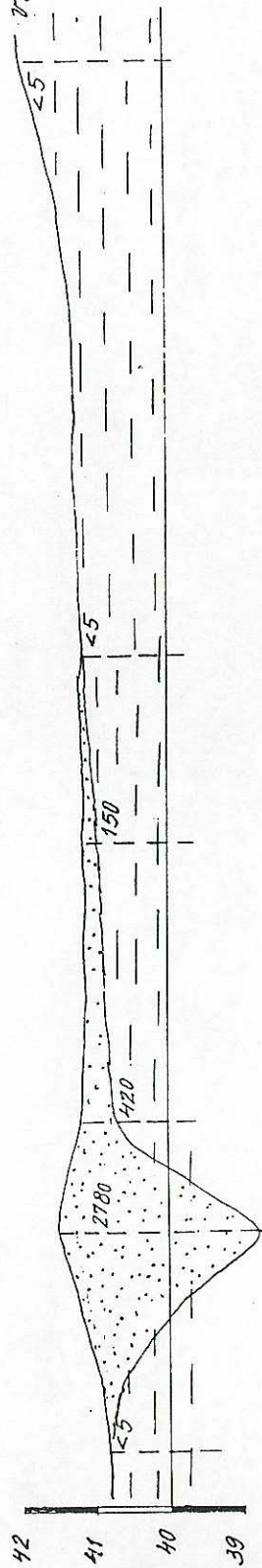
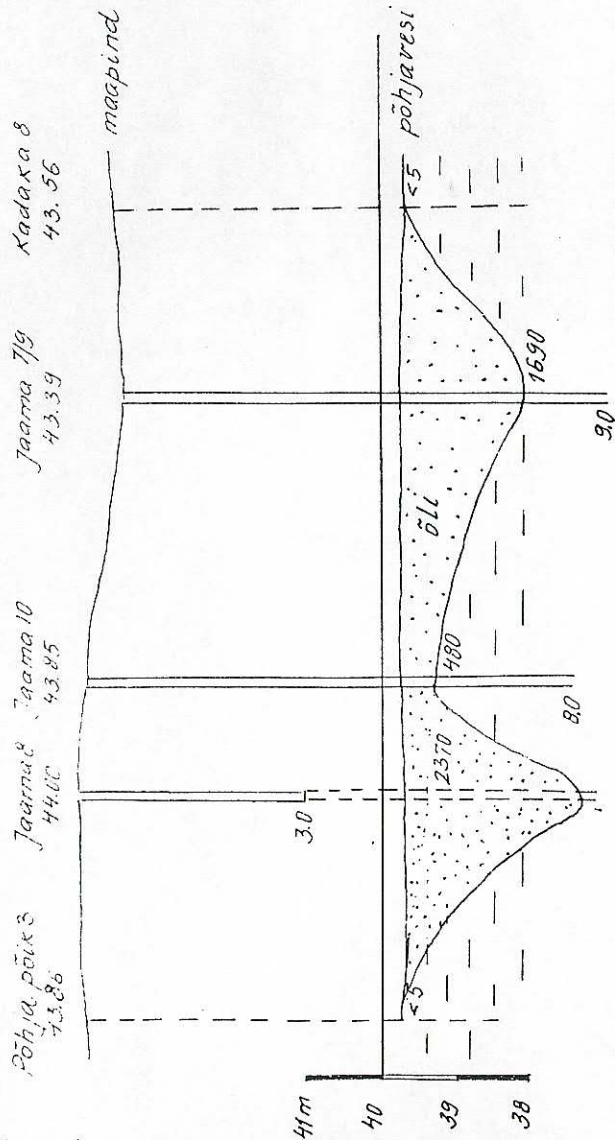
puurkaevus 3m manteldatud

sigavus 10m

joogivee salvkaev

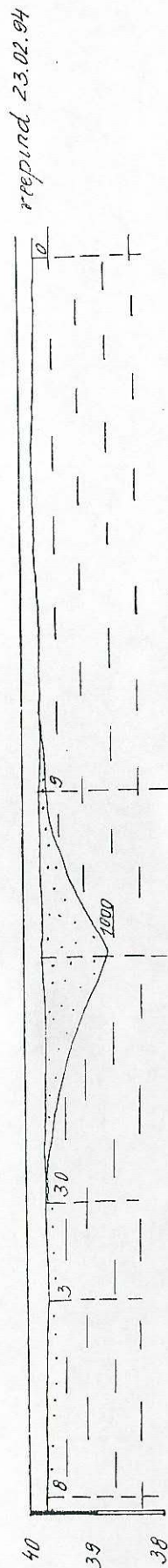
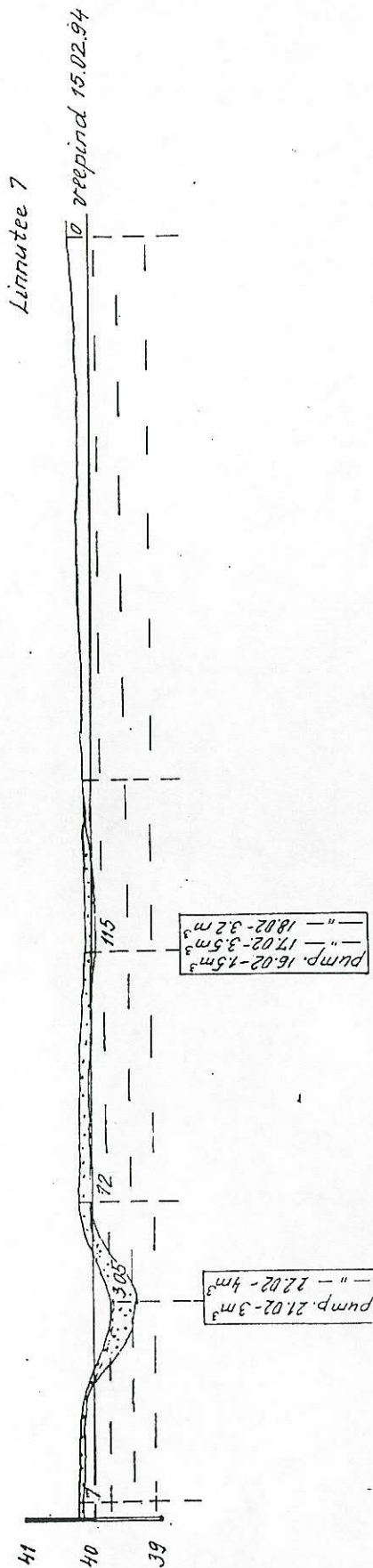
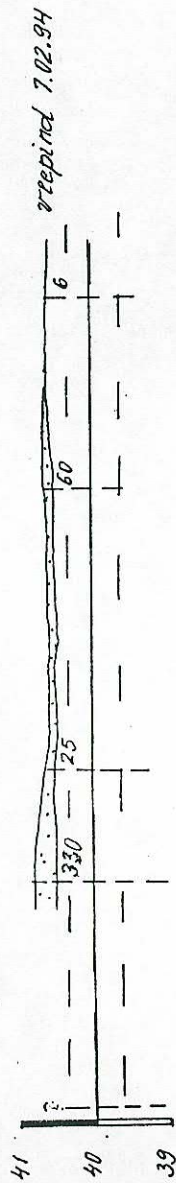
Linnutee 7
44.50

veepind 20.01.94

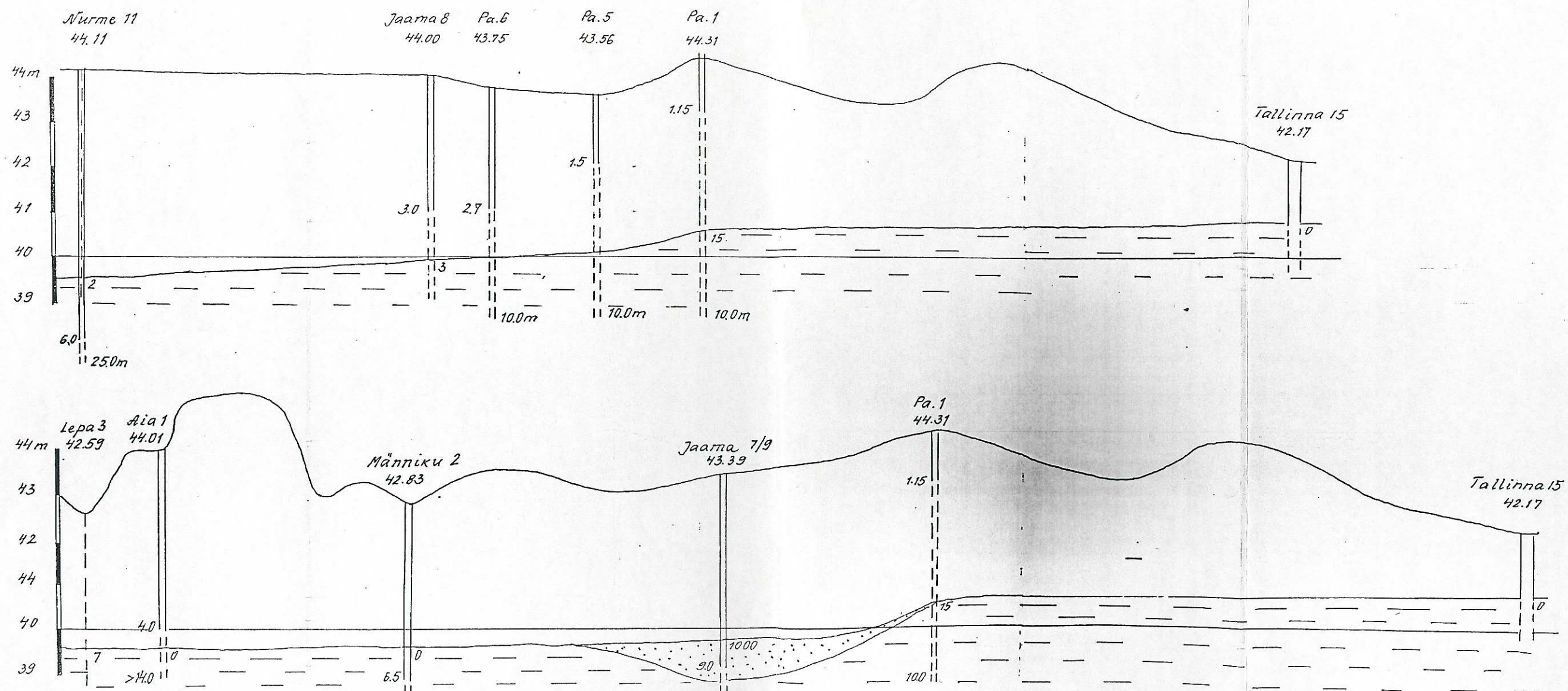


Joon. 1 Veepinna ja õlikihi muutuste dünaamika jaanuaris 1994.a.
Mõõtkara horisont. 1:2000; vert. 1:100

Põhja põik 3 Jaama 8 Jaama 10 Jaama 11/9 Kadaka 8



joon. 2 Veepinna ja õlikihi paksuse dünaamika veebruaris 1994.a.
Tingmõrgid ja mõõtkara: joon. 1

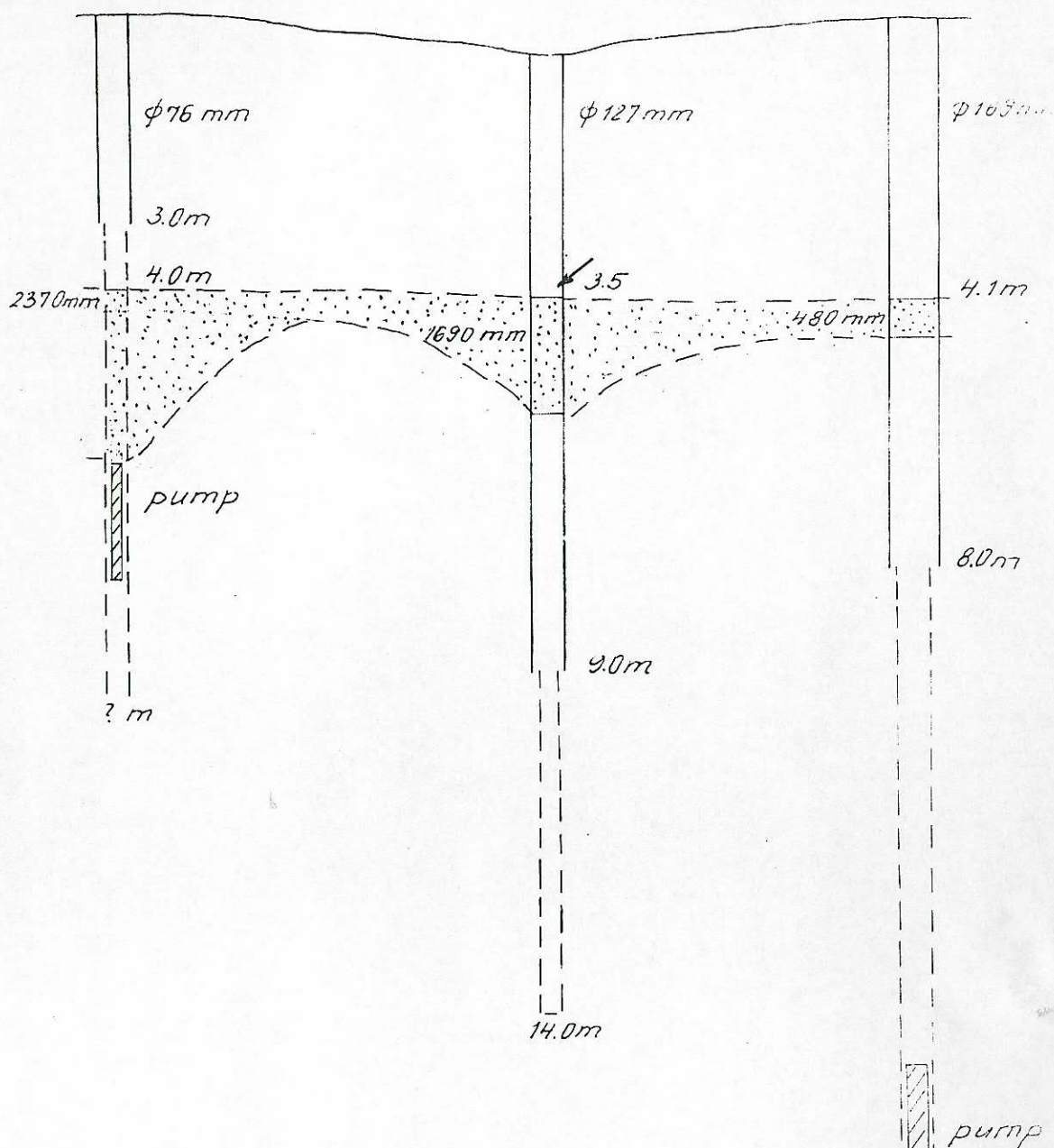


Joon. 3 Veepinna ja õlikihi muutuste dünaamika 28.02.94 Tingmärgid ja mõõtkara: joon. 1

Jaama 8
44.00

Jaama 7/9
43.39

Jaama 10
43.85



Joonis 4 Reostar kütteõli
tarbekaevrudes seisuga 12.01.94.a.

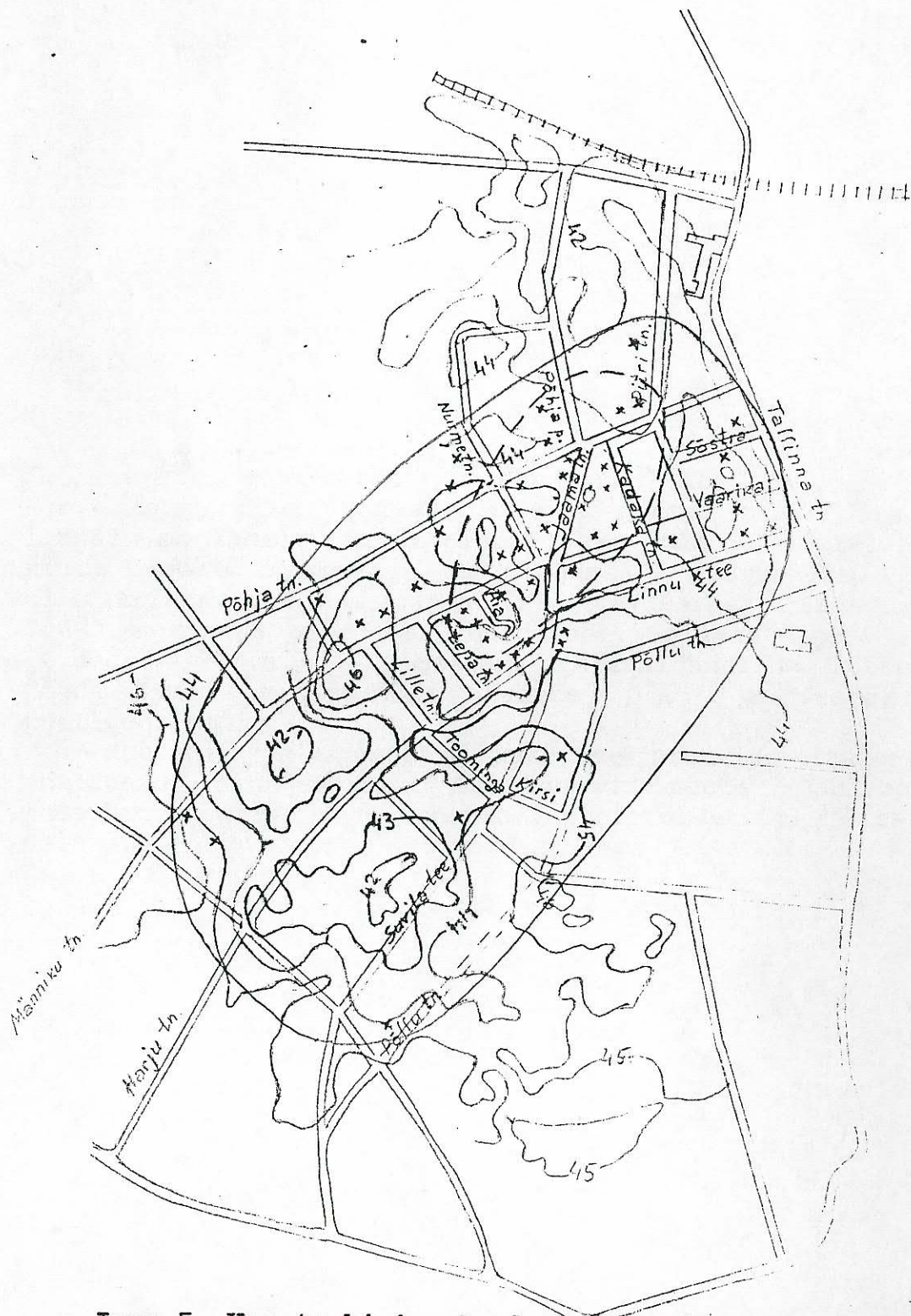
$\phi 127\text{mm}$ puurkaevu manteldatud osa,
9.0m diameeter (mm), sügavus (m)

14.0m puurkaevu lahtine osa, sügavus (m)

480mm 4.1m õlikiht kaevus, paksus (mm), sügavus maapinnast (m)

lahusturata kütteõli komponentidega rikastunud
põhjaresi

✓ kütteõli sissejooks puurkaevu



Joon.5. Vee tarbimise keelu piirkond. Mõõtkava 1:10 000
 reostatud kaevude piirkond (vett ei tohi tarvitada)
 üle 2 mm paksuse õlikihi levik
 x kaevud, mille kohta on teada reostuse olemasolu
 maapinna reljeef (m)

K O K K U V Õ T E

Möödunud aasta lõpus Aruküla alevikus ilmnenud kaevude reostus naftaproduktidega osutus võrdseks loodusõnnetusega, kus poolel aleviku elanikkonnast oli joogivesi reostunud ja joogiveeks-pesemiseks kõlbmatu ning teisel poolel elanikkonnast oli tekkinud paaniline hirm, et täna-homme on ka nende kaevud reostatud. Tekkis palju objektiivset informatsiooni põhjavee seisundist ning reostusest aga ka subjektiivset, kartusest tingitud teavet.

Kõige karaktersem faktiline materjal reostuse mehhanismist tekkis Jaama tänava nr. 8 ja nr. 7/9 kaevude uurimisel-pumpamisel.

Selgus, et Jaama 8 kaevust (varustatud käsipumbaga) juba lühiajalisel pumpamisel (30-40l) hakkas vee asemel voolama kollakaspruun teravalõhnaline kütteõli. Jaama 7/9 kaevu kasutamisel sulasid ülesse pumba kummitihendid. Ilmnes, et kaevus oli veepinnal paks (üle 30cm) kütteõli kiht, samade tunnustega, mis Jaama 8 puurkaevus. Peab alla kriipsutama, et Jaama 7/9 kaevuseinast sügavuselt 3.0-3.4m toimus pidev õli juurdevool. Selleks ajaks (15.-16.dets. 1993.a.) oli seesama teravalõhnaline kütteõli teada juba mitmekümnes kaevus 0.15 km^2 suurusel territooriumil.

Kütteõli ja saastatud kaevuvee proovide (tab.) analüüsid, mis teostati Keskkonnauuringute Kesklaboris gaasikromatograafil ja spektrofluorofotomeetodil (lisa) näitasid, et aleviku kaevudes Jaama 8, Jaama 7/9 ja Kadaka 4 leviv saasteaine on sarnane a/s TAPP õlihoidla kütteõliga. Viimane oli toodud N-Terminaalist ja üsna sarnane nimetatutega. Kütteõli identsust Kesklabor ei saanud tõestada, kuna maasse voolanud õli uurimine algas mitu kuud peale avariid, kui õli koosseis oli juba muutunud.

Mõeldava reostaja s.o. õlihoidla ümbrusse rajatud madalate puurkaevude, samuti katlamaja vana likvideeritud kaevu pinnaseproovid ja õlihoidla tsementpõranda proovid Keskkonnauuringute Kesklabori andmetel (lisa) ei anna samuti vastust küsimusele, kas reostus on lähtunud TAPP'-ist. Pinnaseproovides pole silmaga nähtavat õlisisaldust (impregnatsiooni), mis reostuskohas peaks kindlasti esinema. Laboratooriumi andmetel on pinnases naftaproduktide sisaldus 16.1 (proov 21) kuni $1620 \mu\text{g/g}$ (p.a. 1).

Reostava õlikihi paiknemine lääne pool a/s TAPP territooriumi võib viidata just a/s TAPP'-st lähtuval reostusele, kuna põhjavee liikumine on läänesuunaline. Siis tekib aga küsimus, miks on novembrist 1993.a. kuni tänaseni reostuse tsenter ikka ühel ja samal kohal (Jaama 8 ja Jaama 7/9), ega liigu edasi läände.

Arvestades fakte, et: 1) TAPP'-i vahetus läheduses ei ole pinnas naftaproduktidest immutatud; 2) kõige suurem reostus (suurim õli hulk, õli sissevool kaevu, põlevate gaaside esinemine, intensiivseim lõhn, kiireim õlikihi taastumine pumpamise järel) paikneb Jaama tänava piirkonnas, krundid 7, 8, 9, 10 ja 11, tuleks reostaja lõplikul määramisel arvestada ka alternatiivse variandiga, kus maassejooksnud õli pärineb mõnest Jaama tänava eramu õlihoidlast, mis hiljem on korrastatud ja uuesti täidetud.

Veepinna ja õlikihi paksuse jälgimine kahe kuu jooksul (lisad 2-7) näitab, et õlikihi levik sõltub veepinna sissevoolust, laienedes veerohketel aegadel ja kandes õli hüpsomeetriliselt kõrgematesse kivimpooridesse.

Võrdlemisi suured väljapumpamised a/s MAVES ja a/s TAPP poolt on kahandanud õlikihi miinimumini (mõnest milimeetrist kuni mõne sentimeetrini). Kaev Jaama 7/9 näitab, et tugevalt pumpatud kaevus võib kütteõli koguneda küllalt suurel hulgal, mida tuleks ka edaspidi välja pumpata.

Üldiselt võib reostuse uurimise ja õlikihi väljapumpamise etapi lugeda lõppenuks, mis aga ei tähenda veel reostusfenomeni lakkamist. Tänapäeval on eraldatud piirkond, kus vee tarbimine on keelatud. Juhul, kui kaevudes väljaspool seda piirkonda esineb reostusnähte, lülitub küsimuse lahendusse Harju Tervisekaitsetalitus (hr. R. Rannamäe), kes teeb ettekirjutusi vee tarbimise või mittetarbimise kohta.

Kütteõli komponendid, mis on lahustunud põhjavees ei ole praegu laiemat käsitlemist leidnud. TA Keemia Instituudi laboratooriumis on analüüsitud mitmed reostunud vee proovid, mis sisaldavad inimesele kahjulikke aroomaatseid süsivesinikke. Kahjuks ei olnud neid materjale võimalik meie töösse lülitada.

I Pinnasereostuse puuraugud TAPP'i ümber

- Pa.1** 0,00-0,55 Täitepinnas. Karbonaatne liiv ja saviliiv lubjakivi roh-
0,55 0,55 kete tükkidega. Ülemine 0,25 m humifitseerunud, pruuni-
 tQ₄ kas-hall.
 Esineb nafta lõhn (nõrk).
 Proov 1 intervallist 0,0-0,2 m kivimist.
- 0,55-0,75 Maetud muld pruunikasmust (huumus?).
0,2 0,2 Esineb nafta lõhn (nõrk).
 Proov 2 intervallist 0,55-0,75 kivimist.
- 0,75-1,20 Liivsavi kollakaspruun paekivi tükkidega.
0,45 0,4 Tunda nafta lõhna (nõrk).
 gQ₃ Proov 3 intervallist 0,75-1,20 kivimist.
- 1,20-2,50 Lubjakivi peene- ja mikroteraline, paksukihiline valkjas
1,3 1,1 (kollakas)hall. Mergli lisand hajutatud, võib-olla õhu-
 O₂kl+jh keste vahekihikestena.
 Puudub nafta lõhn.
- Pa.2** 0,00-0,15 Asfalt. Nafta lõhn?
0,15 0,15
 tQ₄
0,15-0,60 Killustik, asfaltkatte alune täide.
0,45 0,20 Nõrk lõhn? (väga nõrk!)
 tQ₄
0,60-0,80 Muld. Liivsavi pruunikasmust pae tükikestega.
0,2 0,2 Nõrk lõhn.
 gQ₃ Proov 4 intervallist 0,6-0,8 m pinnasest.
- 0,80-1,10 Lubjakivi porsunud ja purustatud tükid 0,2-10cm läbimõõ-
0,3 0,2 duga. Lubjakivi peen- ja mikrokihiline, valkjas(kollakas)
 O₂kl+jh hall. Nõrk nafta lõhn.
 Proov 5 intervallist 0,8-1,1 m lubjakivist.
- 1,10-1,80 Lubjakivi sama, enampurustatud.
0,7 0,55 Puudub lõhn.
 O₂kl+jh Proov 6 intervallist 1,1-1,8 m lubjakivist.
- 1,80-2,30 Lubjakivi peene- ja mikroteraline, valkjashall, paksuki-
0,5 0,5 hiline, ränistunud detriidiga.
 O₂l+jh
- Pa.3** 0,00-0,20 Muld, pruunikas-must.
0,2 0,2 Nafta lõhn puudub.
0,20-0,50 Muld liivsavi baasil mustjaspruun.
0,3 0,2 Puudub nafta lõhn.
 gQ₃
0,50-0,80 Porsunud lubjakivi savistunud, lubjakivi tükid.
0,3 0,15 Puudub nafta lõhn.
 gQ₃
0,80-1,20 Purustatud lubjakivi peene- ja mikroteraline valkjashall.
0,4 0,3 Tükid läbimõõduga 2-15 cm.
 O₂kl+jh Puudub nafta lõhn.
1,20-1,50 Lubjakivi peene- ja mikroteraline, valkjashall paksukihi-
0,3 0,2 line.
 O₂kl+jh Puudub nafta lõhn.

II Puuraugud õli jälgimiseks põhjavees

Pa. 1 (järg)

2,50-5,40 Lubjakivi peene- ja mikroteraline, detriitne, paksukihi-
2,9 1,6 line, murenenud rohekaskollase alatooniga, kohati säilu-
O₂kl+jh nud sinakashalli alatooniga; mergli sisaldus veidi alla
10%, jaotub võrdlemisi ühtlaselt.

Kivimeis lõhesid ja pragusid, milles vana reovete
esinemise jälgi (huumus+raud+orgaanika). Naftalõhn puudub.

5,40-8,80 Lubjakivi peene- ja mikroteraline detriitne, samasuguse
3,4 3,4 savika lubjakiviga vaheldumisi.
O₂kl+jh Naftareostust ei ole.

8,80-10,0 Lubjakivi savika muguljas katkendlike lubimergli vahe-
1,2 1,2 kihtidega. Vaheldumine on üleminekuline, kohati on üle-
O₂kl+jh kaalus lubjakivi.
Naftareostust ei ole.

Pa. 4 0,00-1,50 Liivsavi kollakashall paerähaga.

1,5 0 Esineb naftaproduktide lõhn.
gQ₃

1,50-3,50 (kadu intervalli ülemisest otsast) Lubjakivi peene- ja
2,0 0,8 mikroteraline, paksukihiline, nõrgalt murenenud, rohe-
O₂kl+jh kaskollase alatooniga, kohati kivimi tsentraalses osas
on säilunud sinakashall toon.

Esineb tugev naftaproduktide lõhn (int. 2,9-3,5m).

3,50-8,50 Lubjakivi peeneteraline detriitne, peenmuguljas vaheldu-
5,0 3,0 misi mugulja savika lubjakiviga. Vahekord 1:1.
O₂kl+jh Naftaproduktide lõhna ei ole.

8,50-11,0 Lubjakivi detriitne peeneteraline, muguljas ja savikas
2,5 2,0 lubjakivi muguljas vaheldumisi. Sügavusel 9,2 m oleks
O₂kl+jh nagu Jõhviolites ja sügavusel 10,7 m Trilobitidae pea-
kilp.

Puurimisel august tuleb tugev nafta lõhn, mis
süütamisel korraks ka süttis.

III Reovee väljapumpamise puuraugud (puuritud nährisaga)

Pa. 5 0,0-1,2 Liivsavi paerähaga (gQ₃)
1,2-11,0 Lubjakivi eespoolkirjeldatud (O₂kl+jh)

Pa. 6 0,0-1,4 Liivsavi paerähaga (gQ₃)
1,4-10,0 Lubjakivi eespoolkirjeldatud (O₂kl+jh)

Pa. 7 0,0-0,8 Liivsavi paerähaga (gQ₃)
0,8-10,3 Lubjakivi eespoolkirjeldatud (O₂kl+jh)

Aruküla kaevudes eri aegadel mõõdetud veetasapindade
absoluutkõrgused ja gliikihi paksused.

Tabel 3

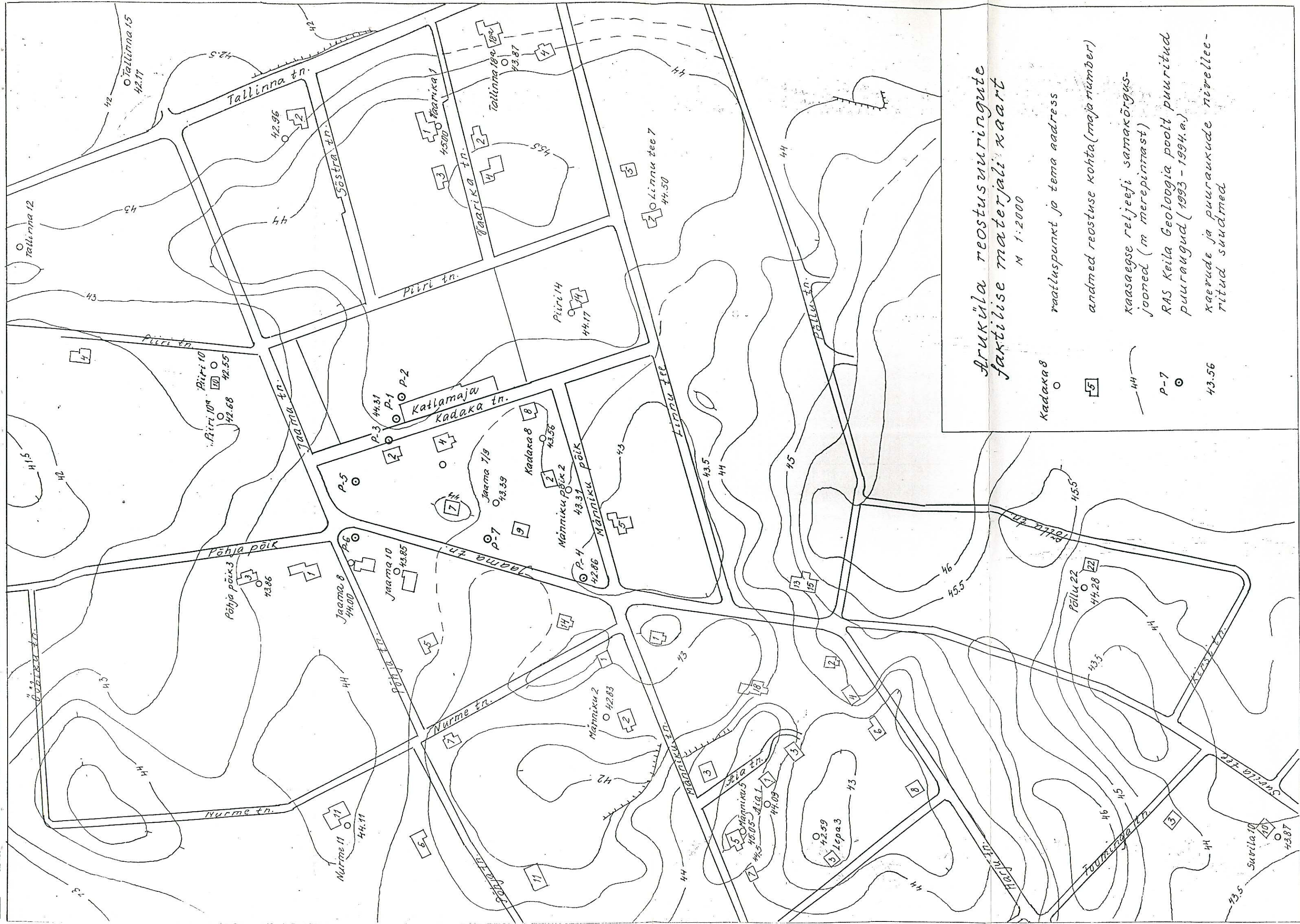
	12.01.94.		20.01.94.		28.01.94.		07.02.94.		15.02.94.		23.02.94.	
Kaevu asukoht	! Absol. ! Gliikihi !		! Absol. ! Gliikihi !		! Absol. ! Gliikihi !		! Absol. ! Gliikihi !		! Absol. ! Gliikihi !		! Absol. ! Gliikihi !	
	! kõrgus ! paksus !		! kõrgus ! paksus !		! kõrgus ! paksus !		! kõrgus ! paksus !		! kõrgus ! paksus !		! kõrgus ! paksus !	
	! m !	! cm !	! m !	! cm !	! m !	! cm !	! m !	! cm !	! m !	! cm !	! m !	! cm !
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Jaama t. 7/9	39,89	169	41,20	15*	41,36	0,8	40,61	6,0	40,05	11,5	39,76	100
Jaama t. 8	40,10	237	41,40	278	41,34	1,8	40,66	33,0	39,80	30,5	39,66	0,3
Jaama t. 10	39,77	48	41,25	42	41,34	1,5	40,63	2,5	40,12	7,3	39,74	3,0
Männiku tee 2	39,69	<0,5	41,09	<0,5	41,19	1,0	-	-	-	-	39,61	-
Põhja põik 3	39,82	<0,5	41,16	<0,5	41,29	0,8	-	-	40,17	0,7	39,76	0,8
Männiku põik 2	39,43	<0,5	41,13	<0,5	41,26	1,3	-	-	-	-	39,68	-
Kadaka t. 8	39,72	<0,5	41,13	<0,5	41,25	0,6	40,53	0,6	-	-	39,69	0,9
Kadaka t. 4	39,66	5,0**	Pump uuesti peale pandud, mõõta pole võimalik									
Aia t. 1	-	-	40,23	<0,5	41,18	0,7	40,42	0,5	39,92	0,2	39,54	-
Lepa t. 3	-	-	40,55	<0,5	41,23	0,4	40,44	0,4	39,95	0,7	39,54	0,7
Piiri t. 14	-	-	40,72	<0,5	Pump uuesti peal, mõõta pole võimalik.							
Linnutee 7	-	-	41,00	<0,5	-	-	-	-	40,21	0,0	39,82	0
Männiku tee 5	-	-	40,09	<0,5	41,16	0,4	40,72	0,4	39,89	0,2	39,51	-
Põllu t. 22	-	-	-	-	41,19	0,1	-	-	39,91	0,1	39,55	0,2
Suvila t. 10	-	-	-	-	41,09	0,0	-	-	39,81	0,0	39,44	0,0
Nurme t. 11	-	-	-	-	-	-	40,36	0,3	39,91	0,2	39,56	0,2
Piiri t. 10a	-	-	-	-	-	-	40,68	0,2	40,27	0,0	39,88	0,2
Piiri t. 10	-	-	-	-	-	-	40,70	0,2	40,40	0,0	39,90	-
Vaarika t. 1	-	-	-	-	-	-	40,40	0,0	-	-	39,79	0,2
Sõstra t. 2	-	-	-	-	-	-	40,38	0,0	40,01	0,0	39,22	0,0
Tallinna t. 18a	-	-	-	-	-	-	40,17	0,0	39,87	0,0	39,59	0,0
PA - 1	-	-	-	-	-	-	40,91	<5,0	-	-	40,56	1,5
PA - 4	-	-	-	-	-	-	40,63	0,0	40,15	0,0	39,92	0,3
Tallinna t. 15	-	-	-	-	-	-	-	-	40,94	0,0	40,73	0,0
Tallinna t. 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,64	0,0
PA - 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,95	0,0
PA - 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,92	0,0
PA - 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,04	0,0

Märkused: 1)* 19.01.94. väetud välja - 19 l gli;
20.01. väeti välja 1,5 l puhast gli ja 3 l gli-vee segu.

2)** Vee väljapumpamine TAPP katlamajja.

3) 20.01.94. pumbati Jaama pst. 8 kaevust välja 40 l puhast gli ja 44 l gli-vee segu;
24.01.94. pumbati välja 2 l gli-vee segu.

4) 24.01.94. pumbati Jaama pst. 10 kaevust välja 6 l puhast gli ja 4 l gli-vee segu
Pärast seda oli vesi selge.



Aruküla reostusmüüningute fäktilise materjali kaart

M 1:2000

Kadaka 8

raatluspunkt ja tema aadress

5

andmed reostuse kohta (maja number)

44

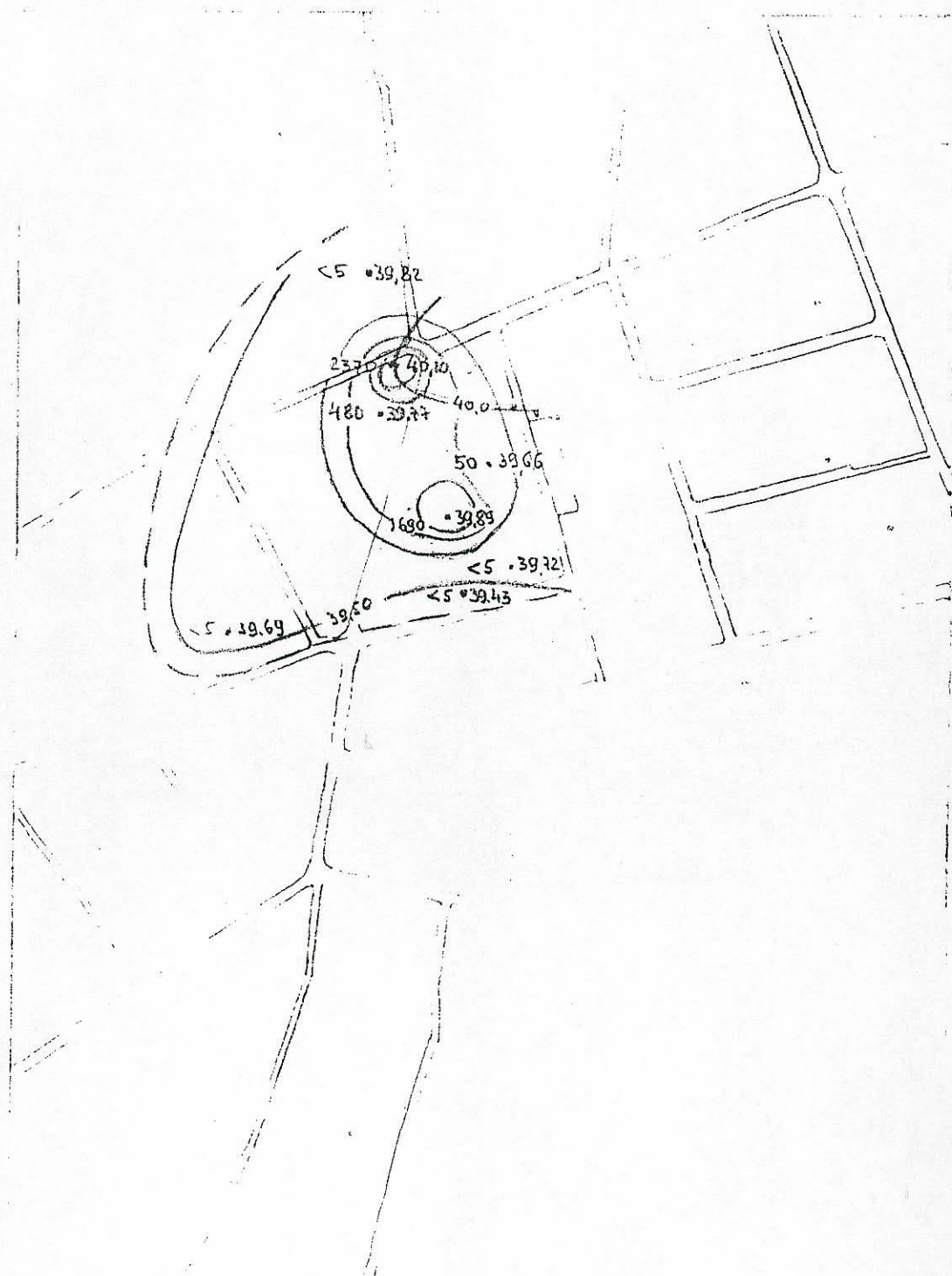
kaasaegse reljeefi samakõrgus-
jooned (m merepinnast)

P-7

RAS Keila Geoloogia poolt puuritud
puuraugud (1993 - 1994.a.)

43.56

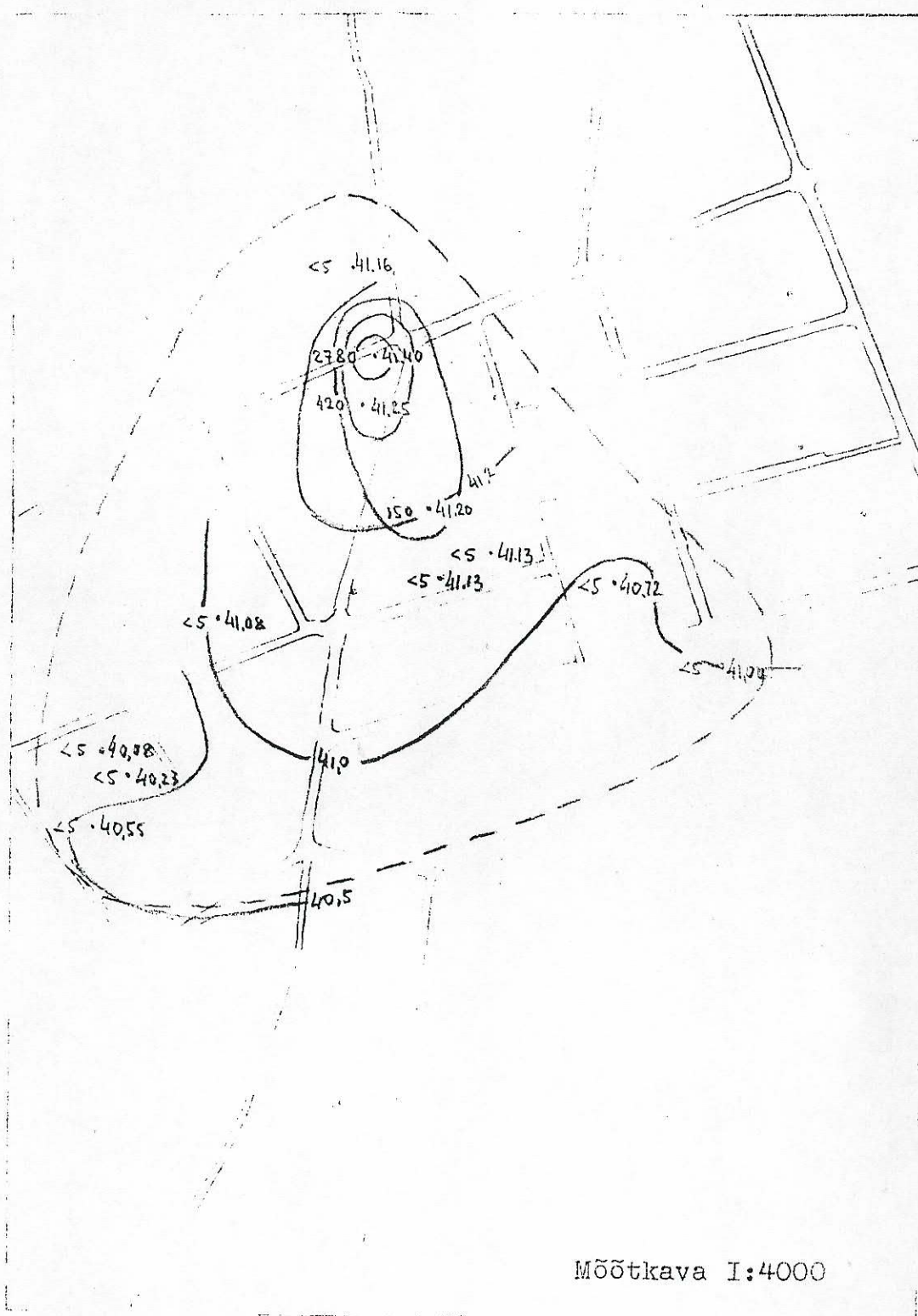
kaevude ja puuraukude nivellee-
ritud suudmed



Mõõtkava 1:4000

Põhjavee isohüpsid(m) ja õlikihi isopahhüüdid(m)

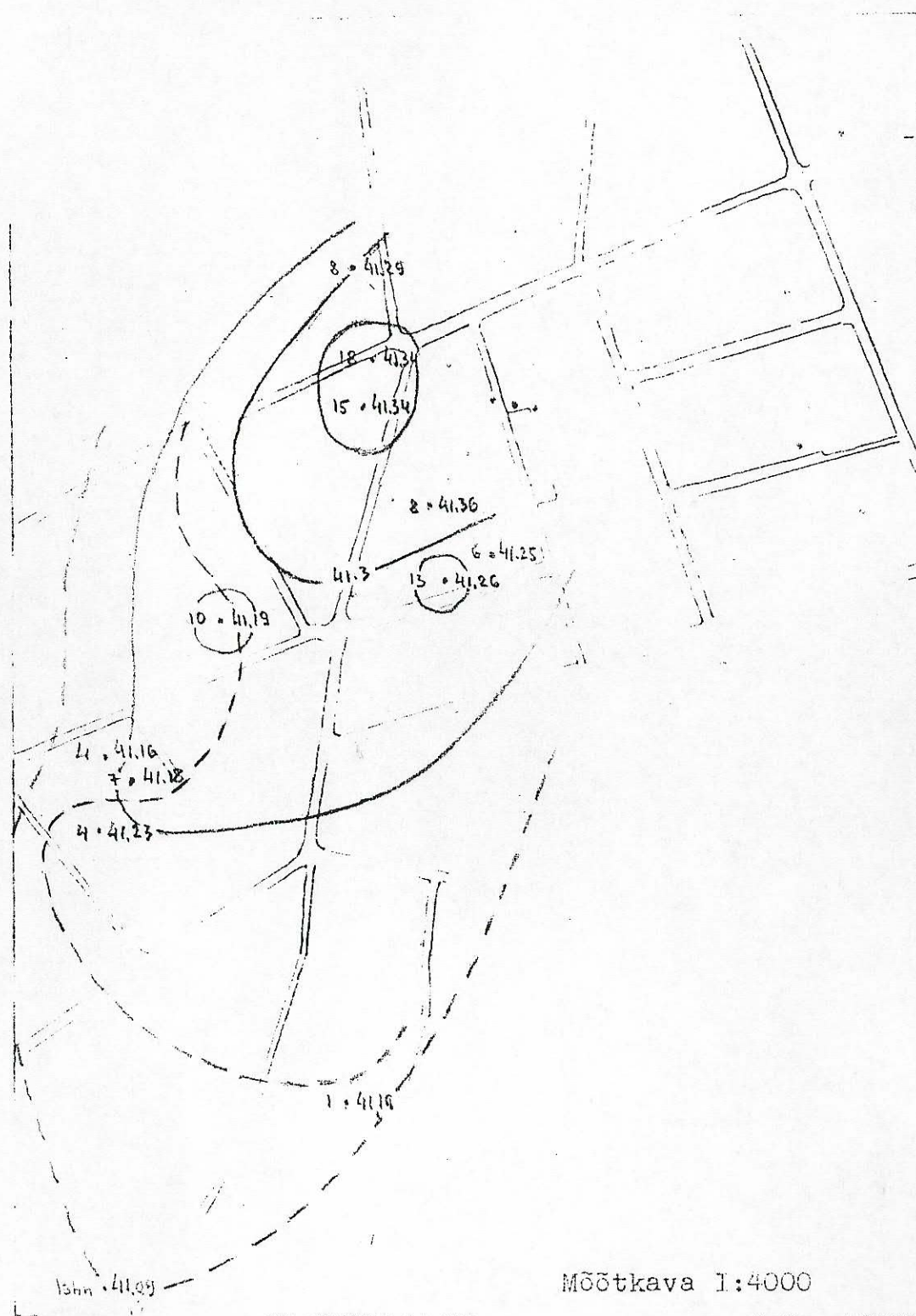
12.01.94.a.



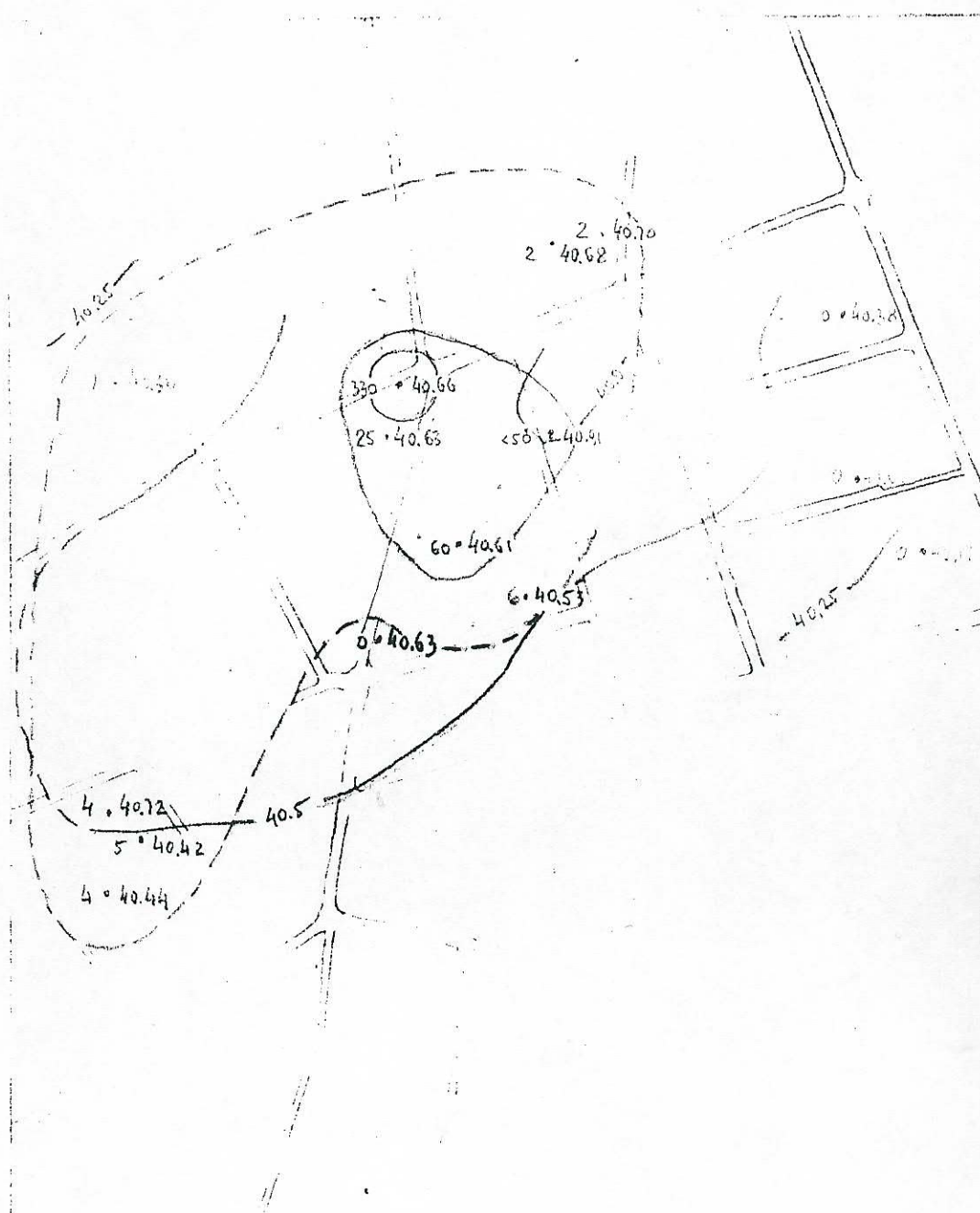
Mõõtkava 1:4000

Põhjavee isohüpsid(m) ja õlikihi isopahhüüdid(mm)

20.01.94.a.



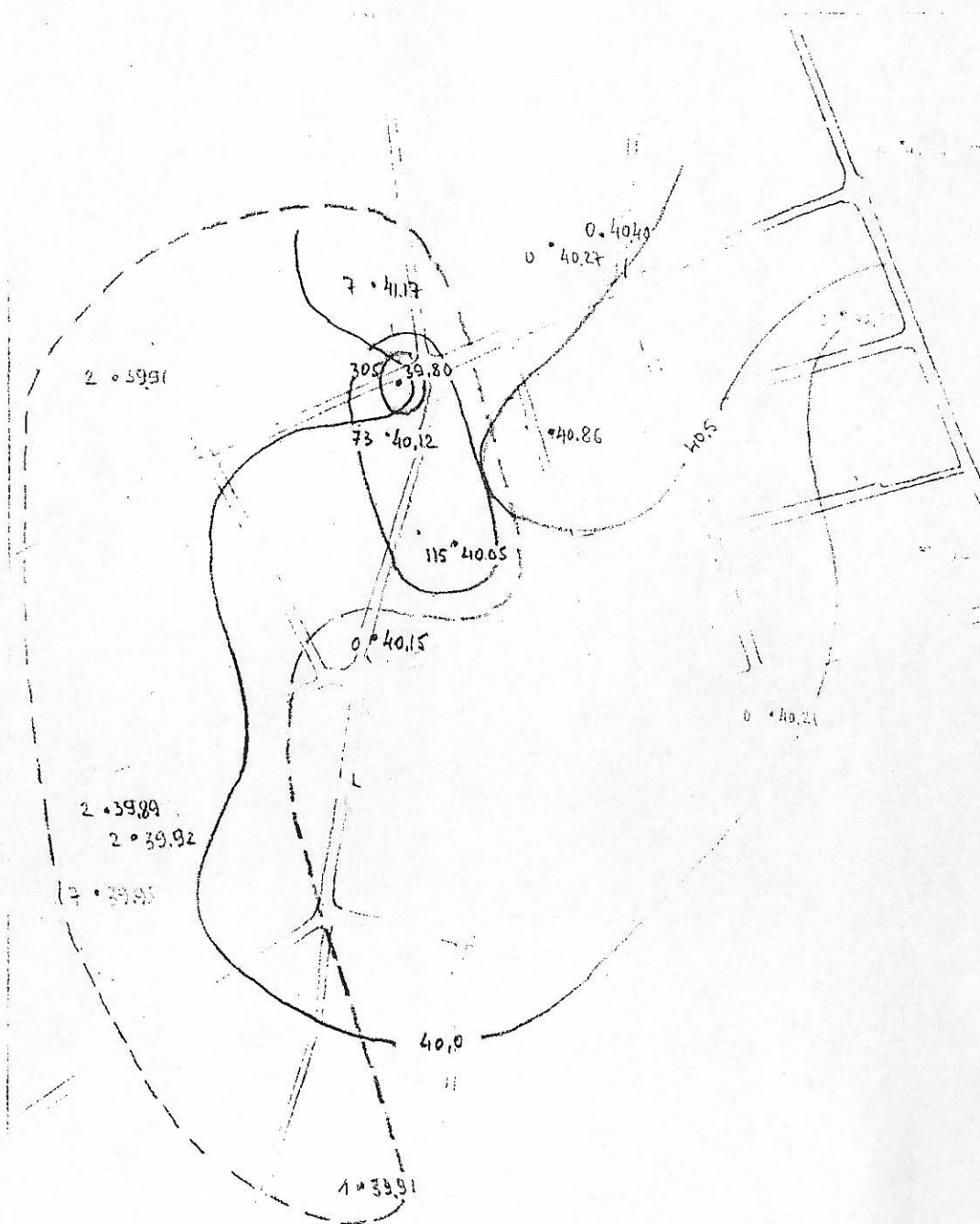
Põhjavee isohüpsid(m) ja õlikihi isopahhüüdid(mm)
28.01.94.a.



Mõõtkava 1:4000

Põhjavee isohüpsid(m) ja õlikihi isopahhüüdid(mm)

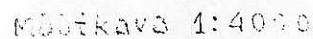
07.02.94.a.



Mõõtkava 1:4000

Põhjavee isohüpsid(m) ja õlikihi isopahhüüdid(mm)

15.02.94.a.



23.02.94.a.

O s a ü h i n g " R U U "

P R O T O K O L L :

ARUKULA KAEVUDE VEENIVOODDE JA ÕLIKIHI PAKSUSTE
MÕETMISEST jaanuaris - veebruaris 1994.a.

S i s u k o r d .

1. Lahteandmed	lk. 2
2. Õlikihi mõetmised	" 2
3. Proovipumpamised	" 3
4. Raske fraktsiooni esinemine	" 3
5. Kaalutlused	" 4
6. Järeldused	" 4
7. Ettepanekud saneerimistöödeks	" 5
8. Tabelid	" 6
9. Reostunud piirkonna kaart	" 16



H. Toomel
juhatuses esimees.

Tallinn, märts 1994.a.

P R O T O K O L L

ARUKULA KAEVUDE VEENIVOODE JA ÕLIKIHI PAKSUSTE MÕETMISTEST jaanuaris-veebruaries 1994.a.

Mõetmised viidi läbi Keila Geoloogia Geoökoloogia sektori (juhataja hr. Elmar Kala) tellimusel.

Mõetmistel kasutati O/u "RUU" väljatöötatud keskkonna di-elektrilise konstandi muutusel baseeruvat õli ja vee nivoo de in-dikaatorit (autor U.Luht).

Mõetmistel osalesid: U.Luht, E.Grigors, V.Grigors, R.Eesmaa.

1. L ä h t e a n d m e d .

Esiialgsed andmed reostatud kaevude kohta saadi Arukula Val-lavalitsusest. Kaevude leidmisel, suhtlemisel elanikkonnaga ja uute reostunud kaevude väljasegitamisel abistas mõetmistega tegelevat töögruppi efektiivselt ühiskondlikul alusel tegutsev kohalik elanik pr.Ingrid Laumets.

Tabelis nr.1 on toodud reostatud kaevude esialgsed andmed. Lisaks vallavalitsuselt saadud andmetele on lisatud hilisemas töö käigus juurde saadud kaevude andmed.

Kaevude andmed tabelis 1 on järjestatud elanike poolt antud, organoleptiliselt määratud reostuse ilmumise aegade järjekorras.

Tabelis 1 esitatud kaevud on kantud piirkonna plaanile joon.1.

Kogutud andmete alusel ilmnes reostus esimesena kaevus Jaama tänav 7/9 12.nov. 1993.a., milline on edasises arvestuses loetud reostuse ilmumise algpäevaks. Kõigi teiste kaevude reostuse al-gus päevades on arvestatud sellest reostuse alguspäevast. Plaanil on kõigi kaevude juurde märgitud reostuse ilmumise päevade arv, arvestades reostuse algusest (Jaama t.7/9).

2. Õ l i k i h i m õ e t m i s e d .

Esimesed proovimõetmised teostati 6.jaanuaril 1994.:

Kadaka 4.

Õlikiht algas 364 cm sügavusel maapinnast ja selle paksus oli 252 cm.

Männiku tee 2.

Mõeteti maapinnast 375 cm sügavusel õhukene õli kiht.

Jaama 7/9.

Kaevus mõeteti vee pinnal umbes 10 cm paksune õli kiht.

Kuna mõetmistulemused olid mõningal määral vastuolulised, otsustati nivooindikaator kontrollida ja jätkata mõetmisi järgmi-sel nädalal.

Kontrollimise käigus asendati nivooindikaatori tundmik vaikselaabimõdulise (27 mm) tundmikuga, millega jätkati mõõtmisi.

Käsitletavatel perioodil tehti mõõtmisi kuuel korral: 12., 20. ja 28. jaanuaril, 07., 15. ja 23. veebruaril. Mõõtmistulemused on toodud vastavalt tabelites 2-1 ... 2-6. Tabelites on toodud vedeliku nivoo absoluutkõrgus ja õlikihi paksus mõõdetuna vedeliku ülemisest vabast pinnast. Tabelis 2-2 on täiendavalt toodud 24.01.94. seoses proovipumpamisega tehtud õlikihi paksuste ja nivoo mõõtmised.

Tabelis 3 on toodud koondandmed uuritud kaevude veenivoo kõrguste ja õlikihi paksuste kohta. Nivoo kõrgused on antud absoluutvaartustena meetrites, õlikihi paksused cm-tes.

Parema ülevaate saamiseks on tabelis 4 antud veenivoo suhtelised kõrgused algnivooks võetud Jaama t. 7/9 kaevu nivoo suhtes iga mõõtmispäeva kohta. Tabelis on toodud ka üksikkaevude vee suhtelise nivoo keskmised hälbed algnivoost.

3. P r o o v i p u m p a m i s e d .

Paralleelselt nivoo mõõtmistega teostati 20. ja 24. jaanuaril õli proovipumpamist, õlikihi taastumise kiiruse määramiseks.

Õli pumpamiseks ehitati ümber varem puuraukudest veeproovide võtmiseks valmistatud käsikolbpump nii, et sellega saaks õli väljapumbata õhukesest, umbes 5 mm pindkihist. Pumba sukeldussügavus seati paika lähtudes nivooindikaatoriga mõõdetud õlikihi sügavusest ja paksusest.

20. jaanuaril pumbati õli kaevust Jaama t.8 pärast esialgset nivoo mõõtmist. Kokku pumbati välja umbes 40 l puhast õli ja sama palju õli-vee segu. 3 tundi pärast pumpamist kaevus mõõdetud õlikihi paksus oli 6,8 cm.

Täiendav pumpamine viidi läbi 24. jaanuaril.

Nelja päeva eest pumbatud kaevus Jaama 8 oli õli nivoo tõusnud 10 cm-ni (esialgne 278 cm).

Pumbati välja ka oluline osa Jaama 10 kaevus olnud õlikihist.

Jaama 7/9 kaevust korjab õli perioodiliselt majaperemees ise pudeliga.

Kadaka 4 kaevu suur õlireostus pumbati välja AS "TAPP" poolt, kes võttis sellest kaevust tehnoloogilist vett, mille tulemusena märgatavat õlikihti kaevus enam ei esine.

4. R a s k e f r a k t s i o o n i e s i n e m i n e .

Lähtudes olukorrast, et reostunud piirkonna enamikus kaevudes esines veepinnal õhuke, umbes 5 mm õlikiht, mille kaevu sattumist, pidades silmas enamuses kaevudes olemasolevatel andmetel küllalt pikkade, allapoole veepinda ulatuvate manteltorude esinemist, oli raske seletada. Oletati veest raskema fraktsiooni esinemist reostust põhjustanud kütuses.

Vatavad mõõtmised viidi läbi õli ja vee nivoo indikaatoriga 7. veebruaril kaevudes
Ühestki mõõdetud kaevudest raskusivesinike fraktsiooni esinemist

kaevu põhjas ei leitud.

5. K a a l u t l u s e d .

Paks šlikiht, rohkem kui 0,5 m, esines neljas lähestikku asuvas kaevus: Kadaka 4, Jaama 8, Jaama 7/9 ja Jaama 10. Need kaevud on omavahel hästi ühenduses nagu näitab veenivoo ühtlane tõus ja langemine seoses üldise põhjavee seisuga piirkonnas (Tabel 4).

Kõige enne ilmnas reostus kaevus Jaama 7/9 ja alles, umbes kuu aja pärast, lähedalasuvas kaevus Kadaka 4.

Reostuse väljapumpamisel käsipumbaga saadi Jaama 8 kaevust umbes 40 l puhašt šli, mis vastab neljakordsele šlikihi esialgsele mahule kaevu manteltorus. Edasisel seismisel 4 päeva kestel tõusis šlinivoo kaevus Jaama 8 ainult 10 cm-ni, mis vastab umbes 4 % šlisamba esialgsest kõrgusest. Ka teistes kaevudes, milledest veepinnal olev šlikiht välja pumbati, see seal paaripäevase seismise järel praktiliselt ei taastunud.

Väljapumbatud šlikihtide mittetaastumist saab seletada asjaoluga, et šli väljapumpamise ajal oli põhjavee seis kõrge ning ulatus oletatavalt kõigis kaevudes üle manteltoru otsa.

Märkimisväärne on ka mõõdetava paksusega šlikihtide esinemine algreostuse koldest küllalt kaugetes kaevudes.

Oletatava reostustsentri lähedale spetsiaalselt šlireostuse uurimiseks ja kõrvaldamiseks puuritud puuraukudes esines suhteliselt šhuke šlikiht.

6. J a r l d u s e d .

1. Kokku teostati ~~80~~ mõõtmist 21 kaevus ja 5-s spetsiaalselt rajatud puuraugus. Kõigil mõõtmistel fikseeriti vee (vee ja šli segu) nivoo ja šlikihi paksus.

2. Mõõtmistel kasutatud šli- ja veenivoo indikaator võimaldab elektroonskeemi osas mõõta šlikihi paksusi alates 2-st mm. Kohati väiksem mõõtmistäpsus oli tingitud seadme stabiilse nivoo fikseerimise raskustest, mis tuleb kõrvaldada seadme täiendamise käigus.

3. Uuritud kaevudes esines mõõdetav (alates 2 mm) šlikiht 11 kaevus. Ülejäänud kaevudes, kus organoleptiliselt tuvastati reostus, mõõdetavat šlikihti ei esinenud.

4. Vaatlusperioodil, umbes 6 nädala kestel, tõusis ja langes põhjavee nivoo uuritavas piirkonnas umbes 1,5 m võrra. Põhjavee tase langes praktiliselt kõigis kaevudes üheaegselt, mis näitab kaevude vettkandva kihi head vee läbilaskvust.

5. Põhjavee nivoo langeb reostuse ilmnemise piirkonnas umbes edela suunas. Samas suunas on levinud ka põhiline reostus.

6. Reostuse levikusuundade täpsustamiseks, mis on vajalik vee ja pinnase saneerimistööde projekteerimiseks, oleks vajalik uuritavate kaevude karootaaz ja nende kõrguste täpne loodimine. Tuleks ka rajada reostuskoldest eemale kontrollpuurauke veenivoo mõõtmiseks.

seks ja veeproovide võtmiseks.

7. Ettepanekud saneerimistöödeks.

1. Kasutades kromatograafilisi ja mass-spektromeetrilisi mõõtmisi selgitada vees leiduvad reostusained.

2. Lähtudes publitseeritud materjalidest teostada laboratoorsed katsed vee puhastamise efektiivsete meetodite selgitamiseks pidades silmas eriti reostusainete mikrobioloogilise lagunemise võimalusi ja adsorptsiooni, samuti aereerimist.

3. Laboratoorsete katsete tulemuste alusel, lähtudes täpsustatud reostuse pildist, kavandada saneerimistööde programm.

4. Paralleelselt saneerimistööde ettevalmistamisega kaaluda võimalust ja teostada katsed kohalike, konkreetsete veetarbijate kaevude juurde paigaldatavate filtritega.

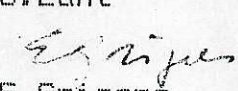
5. Pidades silmas Aruküla aluspõhja head vee läbilaskvust ja reostunud piirkonna pinnasevee nivoo kallet edela (Leivajõe) suunas, võib loota looduslike lahjenemise- ja puhastumisprotsesside efektiivsust. Nende protsesside jälgimiseks oleks vajalik jätkata veenivoode mõõtmist ja jälgida reostuse levikut pinnasevees selle oeldatava liikumise suunas.

Van.ins.

Van.ins.



U. Luht



E. Grigors

Andmed Aruküla asula reostunud kaevude kohta
jaanuar 1994. aasta.

Tabel 1

Jrk. nr.	Asukoht	!Vallavalitsuselt saadud! ! andmed			Reostuse !ilmumise !kuupäev	!Päevade arv !reostuse !esimesest !ilmumisest !piir- !konnas	
		!Manteltoru !süga- !vüs !m	!Vee !nivoo !läbi- !mõõt !mm	!Kaevu !süga- !vüs !m			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Jaama 7/9	15	100	7		10.11.93.	
2.	Männiku paik 2	6	120	7-8		14.11.93.	4
3.	Männiku t. 3	6-8	110	4-6	22	15.11.93.	5
4.	Põhja t. 2					20.11.93.	10
5.	Jaama pst. 8	3	70	4		25.11.93.	15
6.	Põhja t. 5a	6	100		15	25.11.93.	15
7.	Vaarika 3					25.11.93.	15
8.	Jaama pst. 4					29.11.93.	19
9.	Jaama pst. 13/15					02.12.93.	22
10.	Kadaka t. 4	14	80	5-6		02.12.93.	22
11.	Kadaka t. 8	22	160	4-5		03.12.93.	23
12.	Jaama pst. 18	4,5	150	4	20	05.12.93.	25
13.	Põhja t. 6	5-6	120		16	05.12.93.	25
14.	Jaama pst. 10	8	160		24	06.12.93.	26
15.	Männiku t. 8a					06.12.93.	26
16.	Männiku t. 2	6,5	100	3,5		07.12.93.	27
17.	Männiku t. 1		100		14	07.12.93.	27
18.	Nurme t. 7	12	25			07.12.93.	27
19.	Männiku t. 5			6	21	07.12.93.	27
20.	Männiku t. 2a					07.12.93.	27
21.	Männiku t. 3a					07.12.93.	27
22.	Kadaka t. 5					07.12.93.	27
23.	Jaama pst. 6	14,5	75	7,5		08.12.93.	28
24.	Põhja paik 1	4	80	4		08.12.93.	28
25.	Põhja t. 5		160		18	08.12.93.	28
26.	Põhja t. 11	4	120		15	08.12.93.	28
27.	Aia t. 3	4,5	150		22	08.12.93.	28
28.	Männiku t. 7				15	09.12.93.	29
29.	Männiku t. 6	12	120		22	09.12.93.	29
30.	Männiku t. 10	6,7			16	09.12.93.	29
31.	Harju t. 2					10.12.93.	30
32.	Harju t. 4					10.12.93.	30
33.	Harju t. 6					10.12.93.	30
34.	Harju t. 8					10.12.93.	30
35.	Aia t. 1	4	127	4,5	14	10.12.93.	30
36.	Põhja t. 7					10.12.93.	30
37.	Männiku t. 12					10.12.93.	30
38.	Põhja t. 13					12.12.93.	32
39.	Männiku t. 8b					14.12.93.	34
40.	Männiku t. 8				16	15.12.93.	35

1 !	2	!	3 !	4 !	5 !	6 !	7	!	8
41.	Pirni t. 2						15.12.93.		35
42.	Lille t. 1						15.12.93.		35
43.	Pähja t. 25						15.12.93.		35
44.	Kadaka t. 3						20.12.93.		40
45.	Pähja t. 16						20.12.93.		40
46.	Pähja paik 3						25.12.93.		45
47.	Männiku paik 5	10		100	4		25.12.93.		45
48.	Pallu t. 24						26.12.93.		46
49.	Piiri t. 14						31.12.93.		51
50.	Pallu t. 14						03.01.94.		54
51.	Pallu t. 22						05.01.94.		56
52.	Linnutee 19						05.01.94.		56
53.	Linnutee 21						05.01.94.		56
54.	Männiku t. 23						18.01.94.		65
55.	Suvila t. 10						18.01.94.		65
56.	Linnutee 4						19.01.94.		66
57.	Linnutee 7						20.01.94.		67
58.	Linnutee 6						22.01.94.		69
59.	Linnutee 8						22.01.94.		69
60.	Sästra t. 2						26.01.94.		73
61.	Sästra t. 3						27.01.94.		74
62.	Tallinna 18a						30.01.94.		77
63.	Tallinna 15								
64.	Tallinna 12								
							Lõhna ja õli ei esine		
							Lõhna ja õli ei esine		