

MAVES

TÖÖ NR.000393

1580

KÄRDLA LINNA PÕHJAVEE REOSTUSE UURIMINE

Hiiu maakond

19 93 A.

AKTSIASELT S "MAVES"

KARDLA PSHJAVEE REOSTUSE UURIMINE

Juhatuses esimees



M. Taklai

Osakonna juhataja

M. Metsur

Autorid:



E. Eller



S. Riige

Tallinn 1993

SISUKORD

	lk.
Sissejuhatus	3
Reostuskolde geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused	4
Põhjavee reostusest	7
Võimalused põhjavee reostuskolde lokaliseerimiseks ja likvideerimiseks	12
Kokkuvõte	14

LISAD

1. Puuraukude tulpprofiilid (viiel lehel)	16
2. Riigi Tervisekaitsekeskuse laboratoorsete uuringute tulemused (kahel lehel)	21

JOONISED

1. Reostatud ala ülevaateskeem
2. Reostuse leviku kaart

SISSEJUHATUS

1992 a. detsembris toimus Kärkla linna kaguosas Ümarmäe katlamajas avarii, kus voolas kütusena kasutatav põlevkiviõli pumpla ja mahutitehoone põrandale ning kommunikatsioonitrassidesse. Osa kütust sattus pinnasesse ja sealt põhjavette.

Käesoleva töö eesmärgiks oli reostuse suuruse ja ulatuse kindlaksmääramine, reostuspiirkonna geoloogilise ehituse ja hüdrogeoloogiliste tingimuste selgitamine, samuti meetmete väljatöötamine reostuse leviku tõkestamiseks ja mõju vähendamiseks.

Välitööd toimusid 1993 a. jaanuaris ja veebruaris. Põhjavee vaatluseks rajati välitöödel 5 8,10 - 14,00 m sügavust puurauku kogumetraazhiga 57,5 m. Põhjavee seisundi hindamiseks võeti puuraukudest, kommunaalkaevudest ja individuaalkaevudest kahel korral kokku 23 proovi vee naftaproduktide sisalduse määramiseks ja 38 proovi vee fenoolide sisalduse määramiseks. Kõik proovid analüüsiti "Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboris". Võrdluseks on lisatud ka Riigi Tervisekaitsekeskuse ja VKT Kesklabori poolt analüüsitud veeproovid. Reostuse leviku selgitamiseks on reostuskolde ümber mõõdetud põhjaveetasemed kokku 17 punktis.

Puuraugud ja kaevud on plaaniliselt ja kõrguslikult seotud topograafilise plaaniga mõõtkavas 1:500. Ala geoloogilise ehituse selgitamiseks on lisaks rajatud puuraukudele kasutatud REI Ehitusgeoloogia Fondis olevaid materjale.

Välitöid juhendasid ja käesoleva aruande koostasid insenerid E. Eller ja S. Riige.

Aruande koostamisel on kasutatud:

1. Kärkla linna põhjaveevarude eeluuringute aruanne. Keila, 1990 a.

REDSTUSKOLDE GEOLOOGILINE EHITUS JA HYDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Kärdla linna idaosas (siin ka reostuskolle) asub tasasel alal. Meresuunalise kallakusega maapinna abs. kõrgused on 2-8 m. Reljeefi liigestab Umarmäe paekõrgendik, millel asub ka reostust põhjustanud katlamaja. Kõrgendiku suhteline kõrgus on ligikaudu 4 m. Reljeefi ilmestab ka Nuutri jõe org.

Aluspõhja kivimeist avanevad uurimispiirkonnas Ülemordoviitsiumi pürgu ja vormsi lademetes lubjakivid. Piirkonna geoloogilise ehituse muudab keeruliseks nn. Kärdla kraater. See kujutab endast kuni 200 m sügavust aluskorranõgu, mida ümbritseb kuni 250 m kõrgune aluskorrakivimite vall. Tehtud geoloogiliste uuringute järgi läbib vall kirde edela suunaliselt Hiiumäe tn. ja Heltermaa mnt. 200-300 m Eha tn. ida poolt. Valli laius on ca 150 m. Umarmägi jääb seega kraatri sisse. Kraatri piirkonnas on pealiskorra kivimite (lubjakivide) lasumust rikutud: esineb suuremat lähelisust ja kihtide kalle on muutlik.

Pinnakatte paksus meid huvitavas piirkonnas kõigub suurtes piirides: 1-12 m (vt. joon.2). Pinnakatte paksus on suurim Umarmäe paekõrgendiku ja Nuutri jõe vahelisel alal suurenedes loode suunas. Pinnakate koosneb kuni 3 m paksusest jämpurd- ja saviliivmoreenist, mida katab voolava konsistentsiga viirsavi. Viirsavi kihi paksus on kuni 8,5 m (staadioni ümbruses) ning see suidub enne Heltermaa mnt. joont. Viirsavil lasuvad peen- ja tolmlüüvad paksusega kuni 3,5 m. Umarmäel koosneb pinnakate üheses õhukesest (0,5-1,5 m) moreeni kihist.

Ordoviitsiumi veekompleks lamab uurimispiirkonnas vahetult pinnakatte all. Yett andvateks on põhiliselt nabala (O_2-nb) ja rakvere (O_2k) lademetes lubjakivid kogupaksusega umbes 40 m. Allpool lamavad kesk- ja alamordoviitsiumi vettpeidavad merglid ja lubjakivid. Ordoviitsiumi veekompleks on veerikas, puurkaevude erideebit kõigub 1,5-2,0 l/sm piires, kohati isegi kuni 20 l/sm. Vesi on uurimispiirkonnas valdavalt survealine (välja arvatud Umarmäe paekõrgendik). Veetase asus 1993. a. jaanuaris veebruaris 1,2-6,5 m sügavusel maapinnast (abs. kõrgusel 1,0-3,5 m) (vt tabel 1). Veebruari veetasemeid jaanuari omadega võrreldes näeme, et veetasemed on 0,1-1,1 m võrra langenud (veetaseme kõikumise amplituud on suur paekõrgendikul, kus vesi on vabapinnaline). Veetaset mõjutab peale avariid alanud pumpamine Pae puurkaevust. Pumba tootlikkus on ca 25 m³/h, dünaamiline vee tase on jäänud püsima 5,6 m sügavusele maapinnast (abs. kõrgusele -0,7 m). Väljakujunenud depressioonilehtri raadius on ca 300 m (Hiiumäe tn. kaevude järgi). Kommunaalpuurkaevudest mõõdetud veetasemed peegeldavad hetkeseisu, kuna pumbad ei tööta pidevalt (veetaseme sügavus sõltub pumpamisest möödunud ajast). Tähelepanu väärib asjaolu, et uuritud alast läänes ulatuvad veetasemed üle maapinna ja kaevud on suurelt osalt isevoolised. Ordoviitsiumi veekompleks on põhiliseks linna veevarustuse allikaks. Meid huvitavale alale jääb 8 töötavat kommunaalpuurkaevu sügavusega 15-50 m mantelduse ulatus valdavalt 10-24 m. Üksiktarbijate puurkaevu jääb uurimispiirkonda ca 45. Nende kaevude sügavus on valdavalt 10-

Tabel 1.

Jrk. nr.	Kaev nr.	Uuringupunkti nr., aadress	Veetase (m)		Mantel Kaevu Kuupäev		
			süg.maap.	abs.kõrg	toru (m)	süg. (m)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	PA-1	staadion	1,45	2,35	9,0	14,0	27.01.93
	"	"	1,90	1,90			25.02.93
2	PA-2	garaazid	2,60	2,60	7,7	12,0	27.01.93
	"	"	3,15	2,05			25.02.93
3	PA-3	katlamaja	3,75	3,45	2,4	8,1	27.01.93
	"	"	4,65	2,55			25.02.93
4	PA-4	katlamaja	5,65	1,85	2,1	13,8	27.01.93
	"	"	6,35	1,15			25.02.93
5	PA-5	katlamaja	5,90	2,10	2,3	9,6	27.01.93
	"	"	6,55	1,45			25.02.93
6	PK	Ümarmäe v.	5,00	-0,50	10,5	35	27.01.93
	"	"	5,85	-1,35			25.02.93
7	PK	Pae	5,40	-0,90	4,6	30	27.01.93
	"	"	5,60	-1,10			25.02.93
8	PK	Keskkool	4,80	-1,40	24	50	27.01.93
	"	"	2,95	0,45			25.01.93
9	PK	Vabaduse	2,60	0,20			"
10	PK	Lasteaed	2,10	0,90			"
11	K-1	Hiiu 11	2,15	1,85		20	27.01.93
	"	"	2,30	1,70			25.02.93
12	K-2	Hiiu 15				9	27.01.93
13	K-3	Hiiu 34	2,30	2,10		10	"
	"	"	3,40	1,00			25.02.93
14	K-4	Hiiu 38	2,65	1,70		9	27.01.93
	"	"	3,60	0,75			25.02.93
15	K-5	Hiiu 40				>10	27.01.93
16	K-6	Hiiu 46					"
17	K-8	Hiiu 14	1,40	2,35	15	16,5	"
	"	"	1,85	1,90		12	"
18	K-9	Hiiu 10	1,25	2,30		17	25.02.93
	"	"	1,65	1,90			27.01.93
19	K-10	Eha 5	1,85	2,10			25.02.93
20	K-11	Põllu 7					27.01.93
21	K-12	Põllu 10	1,30	2,05	10	21	"
	"	"	1,90	1,45	13,5	22	"
22	K-13	Põllu 14	1,75	1,65		20	25.02.93
	"	"	2,20	1,20			27.01.93
23	K-14	Eha 6					25.02.93
24	K-15	Eha 10				10,5	27.01.93
25	K-16	Ümarmäe 6				>10	27.01.93
26	K-17	Käina mnt.19	3,90	1,10		5	"
27	K-18	Käina mnt.21	2,10	3,20			25.02.93
							"

15 m. Kolm linna puurkaevu (meid huvitanud piirkonnas haigla puurkaev) tarbivad kambrium- ordoviitsiumi veehorisondi vett. Vettkandvateks kivimiteks nimetatud veehorisondi puhul on 75-100 m sügavusel maapinnast lamavad alam-ordoviitsiumi ja kambriumi ladestute liivakivid ja aleuroliidid. Veehorisondi kogupaksus on 40 m. Veehorisondi lasumiks on pakerordi lademe vettpidavad argilliidid ja lamemiks lontova kihistu savide kompleks. Piesomeetriline veetase on 6-8 m sügavusel maapinnast, puurkaevude erideebitid on 0,87-1,50 l/sm.

PÄHJAVEE REOSTUSEST

Reostuse konsentratsioon ja ulatuse selgitamiseks võeti avariijärgsel perioodil 23 proovi naftaproduktide ja 38 proovi fenoolide sisalduse määramiseks vees. Proovid võeti kommunaalkaevudest, individuaalkaevudest ja käesoleva töö raames puuritud 5-st puuraugust (vt. joonis 2). Proovi võtmisele eelnes lühiajaline pumpamine. Suuremad proovivõtmised toimusid 27. jaanuaril (20 proovi) ja 25. veebruaril (18 proovi).

O/U "Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboris" on naftaproduktide sisaldus määratud fluorimeetriliselt, määramistäpsusega 0,005 mg/l. Fluorestsentsi intensiivsus määrati spektrofluoromeetriga RF-540, kasutades võrdlusstandardina põlevkiviõli. Fenoolide sisaldus on määratud vedelikromatograafil määramistäpsusega 0,002 mg/l.

Selleks, et uurida põlevkiviõli käitumist pinnases tehti järgmine katse: võeti 5,07 g põlevkiviõli, lisati 1 l vett loksutati ja filtreeriti. Filtraadist (I) määrati tetrakloor-süsivesinikus lahustuvad ühendid, heksaanis lahustuvad ühendid, fenoolid ja vaigud. Jäägile lisati uuesti vesi ja korraldi katsed kolm korda. Saadi filtraadid II ja III. Filtraatide koostis oli järgmine:

Filt- raat nr.	Tetrakloor- süsini- kus lahustuvad ühendid mg/l	Heksaanis lahustuvad ühendid mg/l	Fenoolid mg/l	Vaigud, eetris lahustuvad ühendid mg/l
I	84,1	18,4	26,09	2,33
II	71,1	18,6	0,963	ei määratud
III	40,0	0,7	0,069	ei määratud

Näeme, et fenoolide sisaldus filtraatides kahaneb väga kiiresti. Lahustumise protsessi visuaalsel jälgimisel selgus, et osa õlist tõuseb pinnale või kleepub anuma seintele, osa lahustub ja osa sadestub põhja. Sammuti käitub põlevkiviõli ilmselt ka pinnases. Uuriti ka fenoolide koostist erinevates filtraatides:

Fenoolid	I filtr. mg/l	II filtr. mg/l	III filtr. mg/l
Resortsiin	0,29	-	-
5-metüülresortsiin	4,52	0,089	0,001
Fenool	10,38	0,240	0,018
4.5-dimetüülresortsiin	1,07	0,007	-
5-metüül,2-etüül resortsiin	4,37	0,020	-
Parakresool	3,35	0,329	0,014
3.4-dimetüülfenool	2,11	0,278	0,036
Kokku:	26,09	0,963	0,069

Fenoolide lubatud piirkonsentratsioon (LPK) on 0,01 mg/l, kuid kuna tegu on põlevkiviõlifenoolidega, on nende tegelik toksilisus ebaselge.

Tabel 2

Jrk. nr.	Kaev nr.	Aadress	Fenoolid mg/l	N-prod µg/l	Kuupäev	Kaevu omaniku arvamus veest
1	2	3	4	5	6	7
1	PA-1	staadion	<0,002	20,1	27.01.93	
2	"	"	<0,002	20,5	25.02.93	
3	PA-2	garaazid	0,012	422	27.01.93	
4	"	"	0,046	246	25.02.93	
5	PA-3	katlamaja	51,99	197 g/l	27.01.93	
6	PA-4	katlamaja	0,008	266	27.01.93	
7	"	"	<0,002	57,6	25.02.93	
8	PA-5	katlamaja	0,170	4410	27.01.93	
9	"	"	0,185	870	25.02.93	
10	PK	Umarmäe v	<0,002		27.01.93	
11	"	"	<0,002	7,3	25.02.93	
12	PK	Umarmäe u	<0,002	<5	25.02.93	
13	PK	Vabaduse	<0,002	15,2	25.02.93	
14	PK	Lasteaed	<0,002	49,8	25.02.93	
15	PK	Rookopli	<0,002	52,4	25.02.93	
16	PK "	Sireli	<0,002		27.01.93	
17	"	"	<0,002	<5	25.02.93	
18	PK	Keskkool	<0,002		27.01.93	
19	"	"	<0,002	7,3	25.02.93	
20	PK	Pae	<0,002		27.01.93	
21	"	"	0,025	336	10.02.93	
22	"	"	<0,002	24,4	25.02.93	
23	K	Eha"	<0,002	8,8	25.02.93	
24	K-2	Hiiu 15	0,756		27.01.93	
25	K-3	Hiiu 34	2,642		27.01.93	31.dets.tuli maitse
26	K-4	Hiiu 38	0,104	238	25.02.93	
27	K-5	Hiiu 40	<0,002		27.01.93	lõhn puudub
28	K-6	Hiiu 46	<0,002		27.01.93	26.01. läks halvaks
29	K-9	Hiiu 10	<0,002		27.01.93	
30	K-10	Eha 5	0,0149		27.01.93	20.01. tekkis

1	2	3	4	5	6	7
31	K-10	Eha 5	<0,002	<5	25.02.93	nõrk lõhn
32	K-11	Põllu 7	0,043		27.01.93	14.01. reostus
33	"	"	<0,002	<5	25.02.93	
34	K-13	Põllu 14	0,222		27.01.93	vesi halb
35	"	"	0,231	226	25.02.93	
36	K-14	Eha 6	0,017		27.01.93	vilets vesi
37	"	"	0,003	<5	25.02.93	
38	K-15	Eha 10	<0,002		27.01.93	
39	K-16	Ümarmäe 6	<0,002		27.01.93	vesi hea

Analüüsi tulemused on toodud tabelis 2 ja piltlikult joonisel 2. Jaanuaris võetud proovides oli fenoolide sisaldus suurem kui 0,01 mg/l järgmistes uuringupunktides: PA-2; PA-3; PA-5; Hiiu 15 (K-2); Hiiu 34 (K-3); Eha 5 (K-10); Põllu 7 (K-11); Põllu 14 (K-13) ja Eha 6 (K-14). Eriti reostunud oli vesi katlamaja ümbruses, kus PA-3-s oli fenoolide sisaldus 51,99 mg/l. Suur oli fenoolide sisaldus Hiiu tn. 15 ja 34 kaevudes (0,756-2,642 mg/l) ja Põllu tn. 14 kaevus (0,222 mg/l). Kommunaalkaevudest võetud veeproovides samal ajal fenoolide ei leidunud. Jaanuaris määrati naftaproduktide sisaldust ainult 5-s puuritud puuraugus. Üle LPK (0,05 mg/l) oli naftaproduktide sisaldus puuraukudes PA-2; PA-3; PA-4; ja PA-5. Naftaprodukte oli vees 266 µg/l - 197 g/l.

Veebruaris võetud proovides oli fenoolide sisaldus üle LPK järgmistes uuringupunktides: PA-2; PA-3; PA-5; Hiiu 38 (K-4) ja Põllu 14 (K-13). Ka seekord oli eriti suur fenoolide sisaldus katlamaja juures - PA-3-s oli veepinnal õli kiht ja PA-5-s oli fenoolide sisaldus 0,185 mg/l. Hiiu tn. 38 võetud proovis oli fenoolide 0,104 mg/l. Kahjuks ei olnud võimalik tehnilistel põhjustel võtta proove Hiiu tn. 15 ja 34 kaevudest (kaevult pump ära võetud või külmunud). Kuid samas piirkonnas Hiiu tn. 38 võetud proovi järgi võime öelda, et fenoolide sisaldus vees pole oluliselt vähenenud. Naftaprodukte oli samal ajal üle LPK järgmistes uuringupunktides: PA-2; PA-3; PA-4; PA-5; Rookopli PK; Hiiu 38 ja Põllu 14. Katlamaja ümbruse puuraukudes oli naftaprodukte 246-870 µg/l. Hiiu tn. 38 kaevus oli naftaprodukte 238 µg/l ja Põllu tn. 14 kaevus 226 µg/l. Võrreldes eelmise prooviseeriaga on naftaproduktide sisaldus katlamaja ümbruses oluliselt vähenenud.

Pae tn. pidevalt töötavast puurkaevust võetud proovide järgi võime öelda, et fenoolide sisaldus väljapumbatavas vees on vähenenud 0,025 mg/l (10.02.93.) kuni <0,002 mg/l (25.02.93.). Naftaproduktide sisaldus on samal ajavahemikul vähenenud 336 µg/l kuni 24,4 µg/l.

Reostuse levikut vaadeldes (vt. joon.2) näeme, et see on liikunud katlamaja juurest kirdesse Heltermaa mnt.-ni ning edasi loodesse suhteliselt kitsal alal Hiiu, Eha ja Põllu tänavatega piiratud kvartalites kuni Uue tänavani. Reostuse leviku suund pole ajas muutunud.

VKT Kesklabori poolt on analüüsitud 18.01.93.a. üheksast kommunaalkaevust, võetud veeproovid. Naftaproduktide sisaldus on määratud kaalumethodil, fenoolide sisaldus kolorimeetriliselt. Tulemused ei ole käesoleva tööga võrreldavad (erinev metoodika, väike määramistäpsus). Tulemused on järgmised:

Tabel 3

Jrk.nr.	Proovivõtu koht	Fenoolid mg/l	N-produktid mg/l
1.	Vabaduse	0,005	0,4
2.	Loigu	<0,002	<0,05
3.	Liiva	<0,002	<0,05
4.	Eha	0,042	1,0
5.	Paju	<0,002	<0,05
6.	Lasteaed	0,011	0,5
7.	Rookopli	0,010	0,8
8.	Sireli	0,008	0,3
9.	Keskkool	0,052	0,8

Riigi Tervisekaitsekeskuse laboratooriumis on avariijärgsel perioodil analüüsitud 35 Kärblast võetud proovi vee naftaproduktide ja fenoolide sisaldus. Tulemused on toodud lisa 2.

VÄIMALUSED PÕHJAVEE REOSTUSKOLDE LOKALISEERIMISEKS JA LIKVIDEERIMISEKS

Reoaine on väga muutlike omadustega: erikaal on veega ligilähedane, osa õlist jääb põhjaveekihile ujuma, osa langeb põhja (lubjakivi pragudesse). Põlevkiviõli sisaldab suure osa vees lahustuvaid ühendeid (fenoolid, naftaproduktid). Samal ajal on õli küllaltki kleepuv - kolmekordsel filtreerimisel jäi vesilahusesse suhteliselt vähe orgaanilisi aineid.

Põlevkiviõli omaduste tõttu on teda lubjakivist välja unada väga raske ja kulukas - sellistel juhtudel kasutatakse tavaliselt tihedat puuraukude võrku, kuuma auru ja pesuvahendeid. Ilmselt tuleb leppida kleepunud õli jäämisega kivimisse katlamaja läheduses lootusega, et see aja jooksul pigistub. Võimalikult rohkem tuleb välja pumbata õliseguet vett, millega koos saame kätte osa kergeltlahustuvatest õliproduktidest. Kui vesi enam oluliselt õli ei sisalda, võib kaaluda kivimi ventileerimist suruõhuga - kiirendamaks õli oksüdeerumist.

Sadevete uhava mõju vähendamiseks on soovitatav reostatud ala katta vettpidava kihiga.

Lahustunud õliproduktide leviku piiramiseks pumbati vett Pae tänava puuraugust, kus väljapumbatavas vees ulatus naftaproduktide sisaldus 336 µg/l ja fenoolide sisaldus 0,025 mg/l.

Kahjuks paikneb Pae puurkaev reostunud põhjaveevoolu küljel ning 25.02.93. oli vesi juba praktiliselt puhas. Pumpamine hoiab põhjaveevoolu paigal, kuid tunduvalt efektiivsem oleks pumpamine Hiiu tänavalt, mida puüti ka alustada olemasolevatest kaevudest, kuid mis tehnilistel põhjustel ei õnnestunud.

Ilmselt on siiski otstarbekas rajada esimeses etapis 1...2 puurkaevu Hiiu tänavale spetsiaalselt reostatud põhjavee väljapumpamiseks. See võimaldab lokaliseerida reostuse Hiiu tänavaga. Kui Hiiu tänava barjäär töötab, võib reostunud vee välja pumbata Hiiu tänavast põhjapoolsetelt aladelt, kasutades olemasolevaid kaeve või rajades Põllu tänavale ühe spetsiaalse puurkaevu.

Seejärel, sõltuvalt tulemustest, võib kaaluda reostuskolde edasist lokaliseerimist, rajades puurkaevud (2 tükki) Hiiu tänava ja katlamaja vahelisele alale.

Suure tootlikusega puurkaevude rajamine vahetult katlamaja alale depressiooni kujundamiseks on ilmselt ebasobivam, kuna sel juhul tekib väga palju (ca 20 m³/h) väga reostatud vett, mille käsitlemine on raske.

Esitatud skeemi abil püüame kulutusi vähendada osa põhjaveekihti filtrina kasutades - sel juhul jätame 1. etapis reostunuks katlamaja ja Hiiu tänava vahelise ala, 2. etapis pool sellest järgmiste puuraukude reani. Katlamaja alalt kogume õli (õlist vett) aga veekihi olulist alandust tekitamata. Väikese orgaaniliste ühendite sisaldusega (ca 0,5 mg/l) ärajuhtimine pinnavette ei tohiks probleemiks kujuneda - pealegi on seda võimalik vajadusel lihtsa aereerimisega vähendada.

Kui me loobume reostatud ala kontrollimisest, riskime reostuse leviku laienemisega. Ainukest Pae tänava puuraugust väljapumbatud naftaproduktidest oleks piisanud ca 1 km² reostamiseks kontsentratsiooniga 0,2 mg/l. Täiendavad reoainekogused liiguvad põhjavette eelkõige sademete perioodil.

KOKKUVÕTE

1992 a. detsembris toimus Kärkla linna kaguosas olevas Umarmäe katlamajas avariit, kus voolas kütusena kasutatav põlevkiviõli pumppla ja mahutitehoone põrandale. Kui pumppla põrandalt koristati kütus kiiresti ära, siis mahutiteruumis vedeles kütus põrandal veel 2 nädalat. Kütust mahutiteruumist ära korjates oli seda põrandal 4 - 5 tonni, osa kütust sattus ka kommunikatsioonivõrkudesse. Kui palju kütust pinnasesse sattus, ei ole päris selge, kuid pinnasesse sattunud kogus ulatub arvatavasti tonnidesse. Selle tulemiks on individuaalkaevude ulatuslik reostus fenoolide ja naftaproduktidega Kärkla linna idaosas.

Umarmäe katlamaja on ehitatud keskkonnakaitseliselt ebasobivasse kohta. Nimelt asub katlamaja paekõrgendikul, pinnakatte paksus on 0,5 - 1,5 m, milleks on rähkne (jäme purdu 30 - 50 %) saviliivmoreen. Seega asub katlamaja põhjavee toitealal ja põhjavesi on sisuliselt kaitsmata. Ülemine, ülemordoviitsiumi nabala, vormsi ja pirgu lademetes asuv veehorisont on Kärkla linna peamine veega varustaja.

Välitöödel selgus, et reostus levis algul ida ja kirde, seejärel põhja suunas. 1993 a. jaanuari lõpuks olid reostunud kaevud Põllu ja Eha tänavas ning Hiiu tänavas Eha tänava ristmikust Nuutri jõe poole. Katlamajast loodes asuv Umarmäe kommunaalkaev ja Umarmäe tänav on jäänud reostusest puutumata. Suurimad fenoolide sisaldused olid jaanuari lõpus Hiiu 34 (2,642 mg/l), Hiiu 15 (0,756 mg/l) ja Põllu 14 (0,222 mg/l). Veebruari lõpuks olid fenoolide sisaldused mõnevõrra vähenenud, suurimad Põllu 14 (0,231 mg/l) ja Hiiu 38 (0,104 mg/l). Selle põhjuseks on ilma külmenemine veebruaris, mistõttu sademetega ei uhutud enam õlidega saastunud pinnast läbi. Naftaprodukte leidis veebruari lõpus individuaalkaevudest Hiiu 38 (238 µg/l) ja Põllu 14 (226 µg/l). Tuntav on kuu aja jooksul naftasisalduse vähenemine puuraukudes. Eriti märgatavalt on naftaproduktide sisaldus vähenenud Umarmäe katlamaja ümbruses (5x).

Kogu avariist põhjustatud reostatud ala suurus on ca 30 ha, hõlmates 300 - 400 m laiuse riba Heltermäe mnt. ja Nuutri jõe vahel, ulatudes kuni Uue tänavani, s. o. 800 m kaugusele reostuskoldest. Maapinna abs. kõrgused on siin vahemikus 3,5 - 5,0 m, alanedes põhja (mere) suunas. Pinnakatte paksus jääb peamiselt 5 - 10 m vahele, koosnedes maapinnast alates tolm- või peenliivast, viirsavist ja saviliivmoreenist. Põhjaveetase oli jaanuari lõpus maapinnast 1,2 - 2,65 m sügavusel, abs. kõrgusel 1,65 - 3,25 m. Viirsavi all on põhjavesi lokaalselt survealine. Veebruari lõpuks oli põhjavesi alanenud 0,15 - 1,10 m, olles suurem pidevalt pumbatava (25 m³/h) Pae kommunaalkaevu lähedastes kaevudes. Üldine põhjaveetase alaneb kirde (Nuutri jõe) suunas. Kommunaalkaevude ümber on täheldatav veetarbimisest tingitud põhjaveepinna alandused (depressioonilehtrid).

Ümbruskonna kommunaalkaevudesse ei ole katlamaja avariist põhjustatud reostus sattunud, v. a. Pae puurkaev, millest pumbatakse pidevalt vett eesmärgiga osa reostunud põhjavett kätte saada. Lasteaia ja Rookopli puurkaevude mõningane

naftasisaldus ei pea olema tingitud kõnealuselt avariist.

Reostuse vähendamiseks ja edasise leviku tõkestamiseks on juba mõningaid meetmeid rakendatud. Juba mainitud Pae puurkaevust pumbatakse pidevalt vett 25 m³/h, et tekitada depressioonilehter, mis siis "imeks" ümbruse reostunud põhjavee endasse. Samuti kogutakse kokku Üarmäe kõige reostunumast puuraugust leiduv õline vesi. Vahetatud on ka enamuse õlidega reostunud pinnasest.

Ettepanekud:

1. Vajalik oleks põhjavee pidev väljapumpamine Pae puurkaevu eeskujul ka reostatud ala keskel. Kõne alla tuleks pumpamiseks kas mõni individuaalkaev või rajada selleks spetsiaalsed puurkaevud (kui individuaalkaevudest pole tehniliselt võimalik). Pumpamist oleks soovitatav viia läbi etapiliselt, alustades Hiiu tänava enim reostunud piirkonnaga, tekitades nii ka "barjääri" reostuse laienemisele. Seejärel tuleks reostunud vesi välja pumbata Põllu tänava piirkonnast ja Hiiu tänava ning katlamaja vaheliselt alalt. Kui pumpamine Hiiu tänavalt õnnestub, võib hiljem kaaluda Pae tänava puuraugust pumpamise lõpetamist.

2. Ilmtingimata on vaja jätkata vee kogumist Üarmäel olevatest puuraukudest. Kui seda ei saa hästi teha vaakumpumbaga, võiks kasutada erlifti (vee pumpamine suruõhu abil).

3. Katlamaja ümbrus, kus reostus valgus pinnasesse, katta vettpidava kihiga (asfalteerida), et pealt langevate sademetega ei uhutaks veel pinnases esinevat õli põhjavette.

On karta, et lume sulades ja vihmadega suureneb uuesti fenoolide ja naftaproduktide sisaldus põhjavees. Samuti püsib oht saastatud ala laienemisele. Eespool loetletud ettepanekute rakendamine koos perioodilise vee kvaliteedi ja veetasemete kontrolliga, et vajadusel tööde režiimi töö käigus täpsustada, on hädavajalik.

RAJON

RAJON		MAJAND		OBJEKT		NR.		
GEOL. IND.	SÜG. MAAP.	ABS. KÕRG.	KIHI PAKS.	GEOL. TULP	PROO-VID	PA KONSTR.	PINNASE KIRJELDUS	KAT.
PA - 2						Ø 127	MAAPINNA ABS. KÕRGUS 5,20 M	
t IV	0,4	4,8	0,4	△ △ △			Killustik	
t IV	0,8	4,4	0,4	○ ○ ○ ○			Kruus, veerised, munakad.	
IV	0,9	4,3	0,1				Muld.	
m IV	2,5	2,7	1,6				Tolmliiv hall, keskthie, veesküll.	
lg III	4,9	0,3	2,4				Viirsavi hall, voolav.	
g III	5,7	0,5	0,8				Saviliivmoreen hall, sitkeplast- ne, sis. jp. kuni 35%.	
g III	6,7	1,5	1,0				Jäme purdmoreen kõva saviliiva vahetäitega, sis. jp. 50-80%.	
Q _{3vn} Q _{3nb}			5,3				Lubjakivi hall, keskmise kihi- line, lõheline.	
	120	6,8						

RAJON		MAJAND		OBJEKT		NR.		GEOL. IND.	SÜG. MAAP.	ABS. KÕRG.	KIHI PAKS.	GEOL. TULP	PROO-VID	PA KONSTR.	PINNASE KIRJELDUS	KAT.		
								PA - 3		+0.65		Ø146		MAAPINNA ABS. KÕRGUS 7,20 M				
								t _{IV}	0,5	6,7	0,5	T	T	Täitepinna- kruus, veerised. Muld. Saviliivmoreen hall, kõva, sis. j.p. 30-50%. Lubjakivi hall, keskmisekihiline, lõheline. süg. 3,1 m maap. lõhed põlevkivi õliga.				
								t _{IV}	0,6	6,6	0,1	Ø10	Ø10					
								g _{III}	1,5	5,7	0,9	Ø10	Ø10					
								O _{3vr} O _{3nb}				6,6		2,4	37			
									8,1	0,9				Ø112				

RAJON	MAJAND	OBJEKT	NR.	GEOL. IND.	SÜG. MAAP.	ABS. KÕRG.	KIHI PAKS.	GEOL. TULP	PROO-VID	PA KONSTR.	PINNASE KIRJELDUS	KAT.
				PA - 4		+0,85				Ø146	MAAPINNA ABS. KÕRGUS 7,50 M	
				1/4	0,4	7,1	0,4				Täitepinna- muld, veerised, kruus	
				g III	1,5	6,0	1,1	0			Saviliivmoreen hall, kõva, sis. jp. 30-50%.	
									2,15		Lubjakivi hall, keskmisekihiline, lõheline, s.d. 3,2; 0,3; 4,7 m	
									5,65		Lubjakivi lõhed.	
				Q ₃ vn Q ₃ nb			123					
					13,8	6,3				Ø112		

RAJON		MAJAND		OBJEKT		NR.		
GEOL. IND.	SÜG. MAAP.	ABS. KÕRG.	KIH/PAKS.	GEOL. TULP	PROO-VID	PA KONSTR.	PINNASE KIRJELDUS	KAT.
PA -5						Ø146	MAAPINNA ABS. KÕRGUS 8,00 M	
					+0,65			
t _{IV}	0,4	7,6	0,4	T			Taltpinnas- kivisoetuhk	
g ^{III}	1,7	6,3	1,3	0			Saviliivmoreen hall, kõva, sis. jp. 30-50%.	
					2,35			
O _{3W} - O _{3n6}			7,9				Lubjakivi hall, keskmisekihiline, lõheline. Lõhed 3,2; 3,6; 4,7; 6,0; 7,0; 8,6 m süg. maapinnast.	
	9,6	-1,6			5,9			
					Ø112			



F A/S "Maves"

RIIGI TERVISEKAITSEKESKUS

200109 Tallinn, Paldiski mnt. 31

Telefon 49 17 52, 47 60 46. Teletaip 17 38 12

12.03.93 № 5/170

Teie №

Käesolevaga saadame Teile Kärkla joogivee laboratoorsete uuringute tulemused 11.01., 20.01. 01.02., 09.02., 15.02.1993.a

Kuu- päev	Meie number	Veeproovi võtmise koht	Lõhn (palli)	Kloroformis lahust. ained	Heksaanis lahust. ained (naftapr)	Lendu vad fenoo- lid
11.01.93	5-12-16-29/16-29	1.Ümarmäe vana prk.	2p.	0,3	0,1	ei lei
		2.Ümarmäe uus prk.	2p.	0,3	0,1	ei lei
Proov voetud 10.01.		3.Haigla	puudub	0,2	ei leid	ei lei
		4.Keskkool	puudub	0,2	ei leid	ei leid
		5.Sireli elamu	puudub	0,3	ei leid.	ei leid
		6.Käina mnt.21	puudub	0,2	ei leid	ei leid
		7.Eha tn,üksik	3 p.	0,3	0,1	0,002
20.01.	5-12-41-48/41-48					
Proov voetud 19.01.		1.Hiiu tänava kaev	>5p.	5,7	0,7	0,96
		2.Haigla kaev	3-4p.	1,8	0,5	ei leidu.
27.01.	5-12-53-70/53-70					
Proov voetud 26.01.		1.Haigla destil.vesi	3p.	1,4	0,3	ei leidu.
		2.Rootsi tn,Särglepa	puudub	0,7	0,5	0,030
		3.Kooperatiivi prk. (kesklinna trass)	4 p.	1,5	0,5	0,016
		4.Leivamaja trass	puudub	0,2	ei leid.	ei leidu.
		5.Apteegi prk.trass	puudub	0,3	ei leid.	ei leidu.
		6.Pae tn. prk(pumpamine)	5p.	2,3	0,6	0,094
		7.Sireli tn.trass	puudub	0,3	0,2	ei leid.
		8.Rooskopli tn,	4p.	1,1	0,3	ei leid
		Pisa pumbakaev.				

1	2	3	4	5	6	7
		9.Keskkooli trass	-	0,5	0,4	0,014
4.02. 5-12-72-87/		1.Vabaduse 9-11	puudub	0,3	ei leid.	ei leid.
Proov võetud		2.Leo Anne Kraani	puudub	0,4	ei leid.	ei leid.
03.02.93.		3.I.lasteaed				
		Vabriku väljak	4p.	0,3	0,1	ei leidu.
		4.Tormi elamukvart.				
		trass	4p.	0,25	0,15	ei leid.
		5.Keskkooli trass	5 p.	0,3	0,2	0,002
		6.Rooskoopi tn.trass	puud.	0,4	ei leid.	ei leid.
		7.Sireli tn trass	puudub	0,2	ei leid.	ei leid.
		8.Kooperatiivk keskuse				
		trass	5 p.	0,2	0,15	0,015
16.02 5-12-107-126/107-126						
Proov võetud		1.Tormi elamukvart.	3 p.	0,3	0,1	ei leid.
14.02.93		trass				
		2.Keskkooli trass	3p.	0,8	0,1	0,002
		3.Haigla trass	puudub	0,9	0,1	ei leidu
		4.Tarbijate ühistu				
		trass	5 p.	0,6	0,4	0,003
		5. I lasteaed	3 p.	0,3	0,2	0,002
		6.Hiiu, 32 kod.Laur	5p.	0,8	0,4	0,090
		kaev				
		7.Põllu 13 kod.Vene	4 p.	1,0	0,15	0,002
		8.Hiiu 40 kod.Raua				
		kaev	puudub	0,5	ei leid.	ei leid
		9.Hiiu 3, kod Arro	puudub	0,4	0,2	0,001
		trass				
		10.Eha tn.trass				
		kod. piht	4 p.	0,7	0,4	0,010

Proovid võetud Hiiumaa TKT abihügieeniku T.Vainomäe poolt.

Analüüsid on tehtud Riigi Tervisekaitsekeskuse laboratooriumis analüütik T.Sergo poolt.

Kasutatavad meetodid: "Унифицированный метод исследования вод".

(heksaanis lahustunud ainete määramise aluseks on naftaproduktide ekstraheerimine veest heksaaniga, süsivesinike eraldamisega kolonn-kromatograafia meetodil järgneva gravimeetriaga; lenduvate fenoolide määramine on summaarne kasutades amiinoantipüreeni ja ekstraheerimise isoamüülpiiritusega (fotoelektrokolorimeetria).

A.Kerde
Hügieeniosakonna juhataja

Sadikova 47 60 45



K-9 F<0.002

PA-1 F<0.002; N-20.1 F<0.002; N-20.5
3.80



PA-1 (14022)
3.96

K-10 F



K-14 F-0.007 / F-0.003; N-5



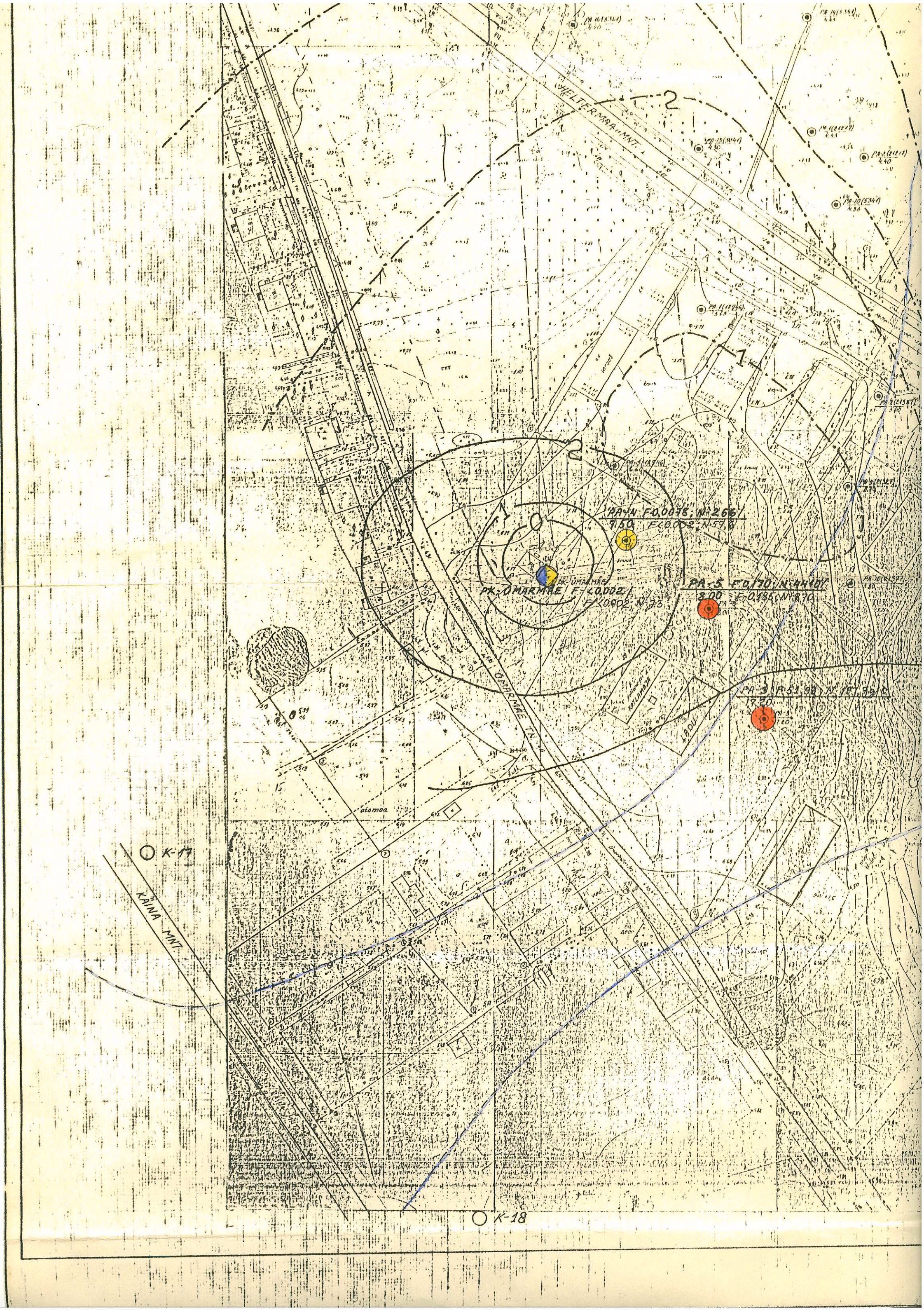
PK PIONEERIDE F<0.002 /
(SIRELI) F<0.002; N<5

K-15 F<0.002



K-16 F<0.002





○ K-17

KAINA MNT

○ K-18

