

Eksperthinnang

Arukülas toimunud põhjavee naftareostuse põhjuste ja leviku kohta

1. SISSEJUHATUS

Käesoleva eksperthinnangu aluseks on Teie kiri nr.6-5-755, 09.03.94.a. ja Keskkonnauuringute Kesklabori ülevaade Aruküla põhjaveereostusest (neljas köites). Eksperthinnanguks on kasutatud peale ülalnimetatud materjali ka meie poolt kogutud täiendavaid andmeid (tehti põhjaveetasemete mõõtmisi tarbepuurkaevudes ja suudmete loodimist), samuti AS MAVES-i katseandmeid AS TAPP-i kütusehoidla põranda hermeetilisuse kontrollimisel.

Keskkonnauuringute labori poolt esitatud uuringute ülevaade on neljas köites ja sisaldab:

I köide - ülevaate tehtud tööst, kokkuvõtte ja soovitusel tööde jätkamiseks - 12 lk.

II köide - ülevaate põhjavee reostusega seotud keemilise analüüsi tulemustest - 22 lk.

III köide - põhjavee reostuse analüüsid - 92 lk.

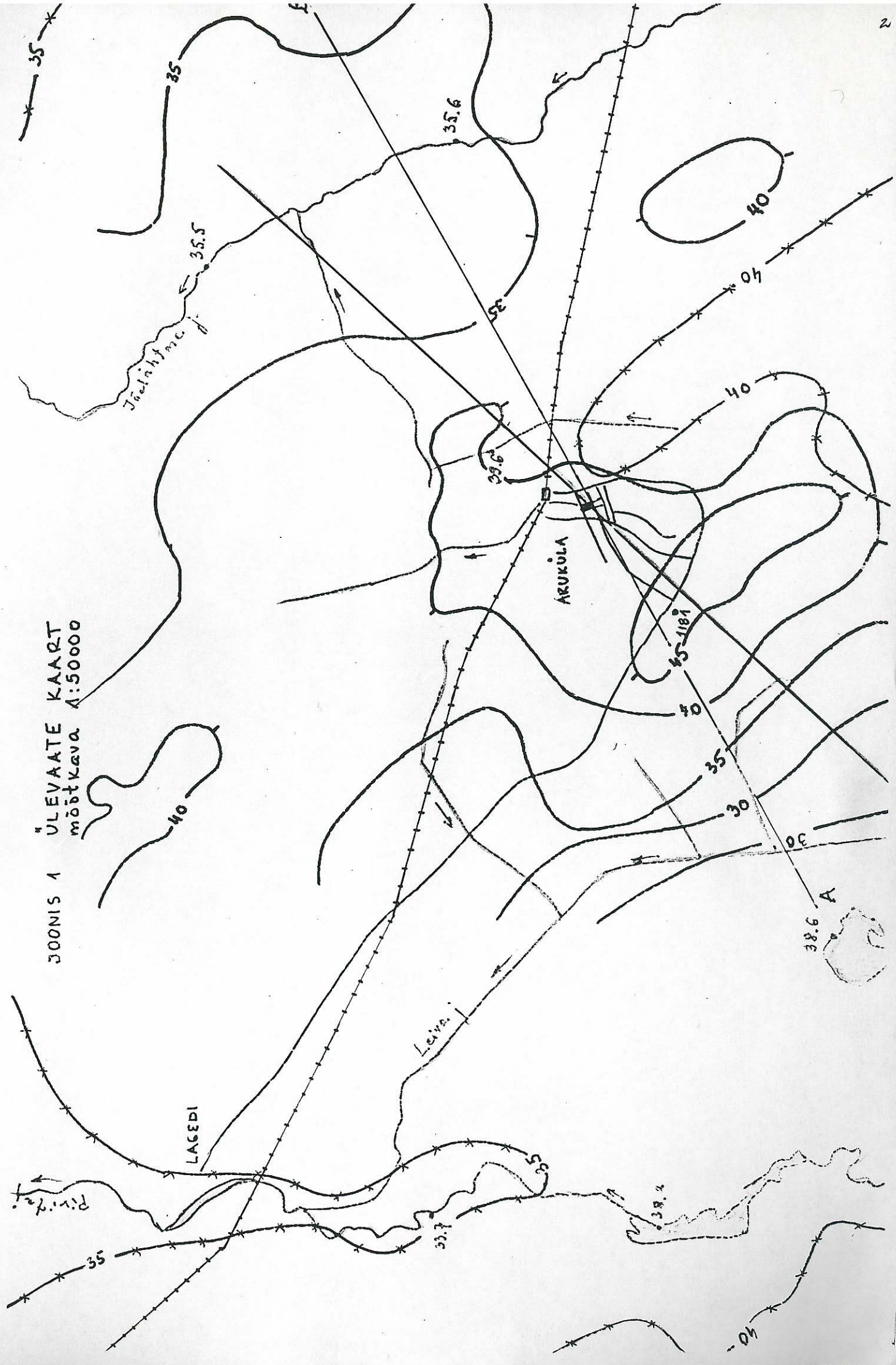
IV köide - kaevude reostuse uurimis- ja pumpamistööd - 48 lk.

2. HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Kuna reostatud on maapinnalt esimene, ordoviitsiumi põhjaveehorisont, siis reostuse põhjustaja, reostuse leviku kindlaksmääramisel ja selle likvideerimisel on e s m a j ä r g u l i s e t ä h t s u s e - g a reostunud ala ja selle ümbruskonna hüdrogeoloogilised tingimused (põhjaveevoolu suund, veetasemete kõikumise amplituud, aeratsiooni- vöö ja veehorisondi kivimite koostis, nende poorsus, veeandvus, tektoonika).

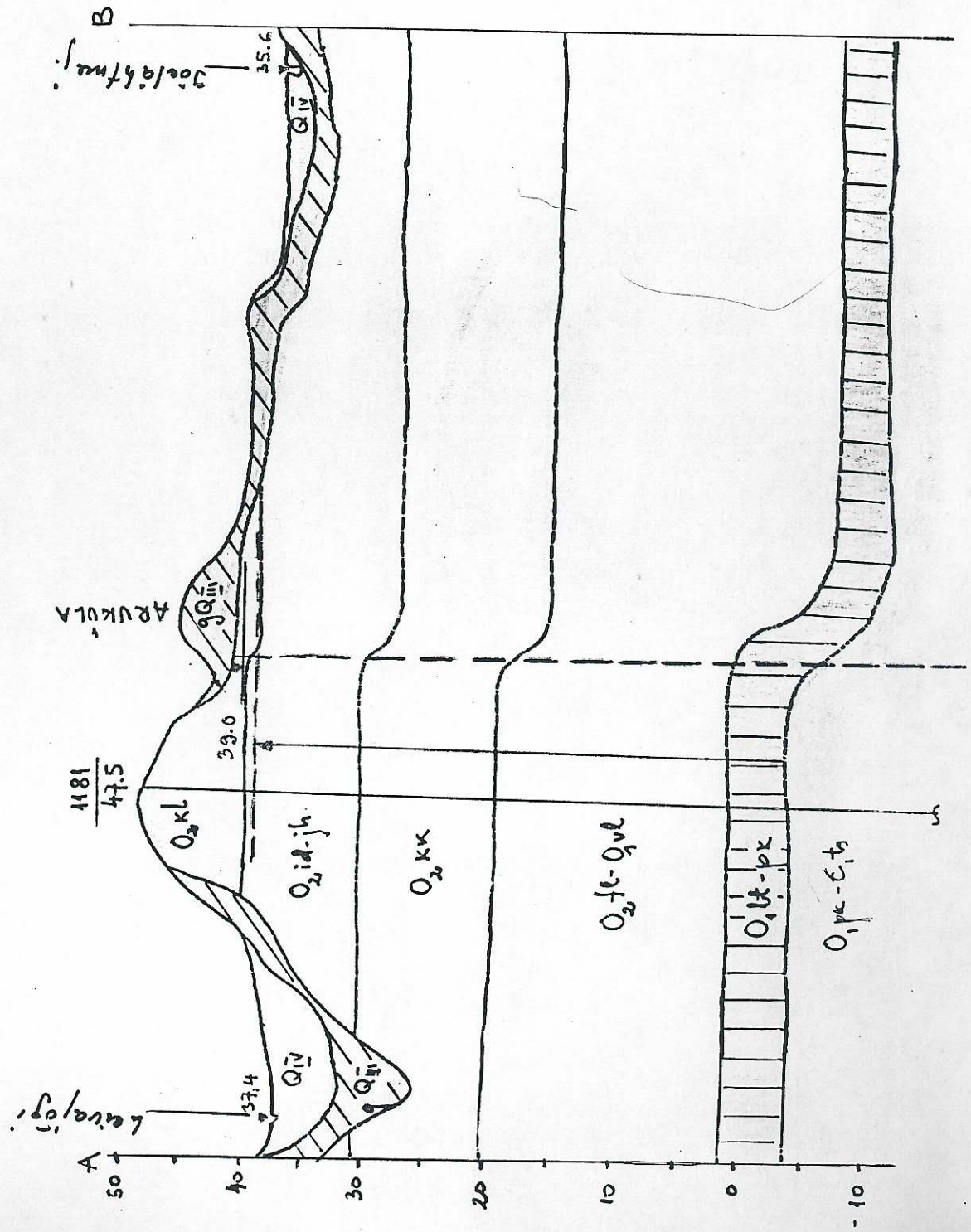
Aruküla asub põhjavee veelahkmealal, kus põhjaveevool on suunatud kirdes ja edelas voolavate Jõelähtme ja Leivajõe suunas (joon.1, 2). Meie poolt tehtud veetasemete üheaegse mõõtmise andmetel 29.03.94. a. ja koostatud põhjaveetasemete samakõrgusjoonte kaart tõendab, et oletatav reostusallikas, AS TAPP-i kütusehoidla, asub põhjavee veelahkmealal, kust põhjavesi voolab radiaalselt kõigis suundades (joon. 3). Meie poolt koostatud hüdrogeoloogilistel läbilõigetel (joon.5, 6) on näha, et uuringupuurauk PA-1, mis asub reostusallika vahetus lähe-

JOONIS 1 ÜLEVAATE KAART
mõõtkava 1:50000



JOONIS 2 HÜDROGEOLOOGILINE LÄBILÕIGE

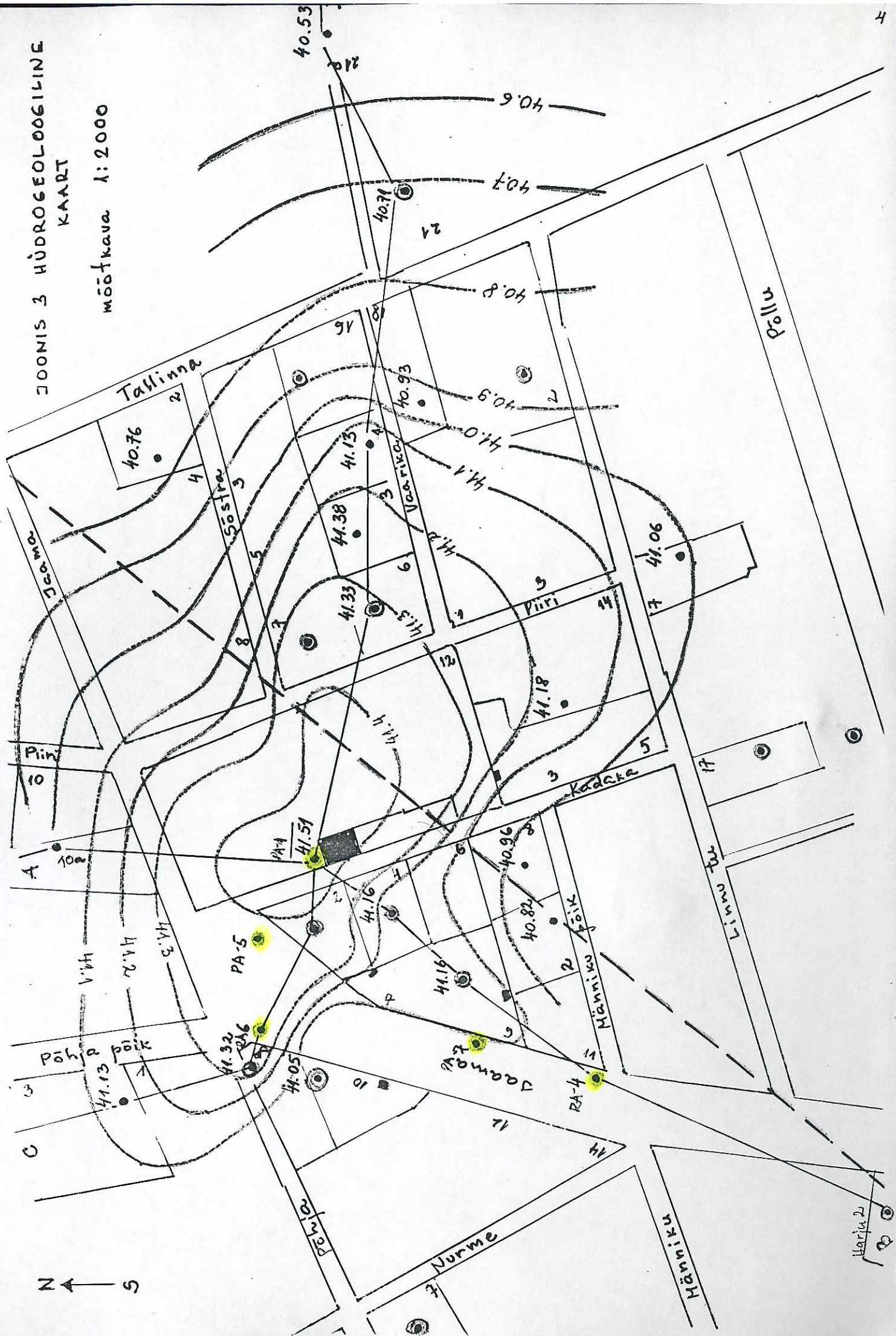
horis. määtkava 1:50000



JOONIS 3 HÜDROGEOLOOGILINE

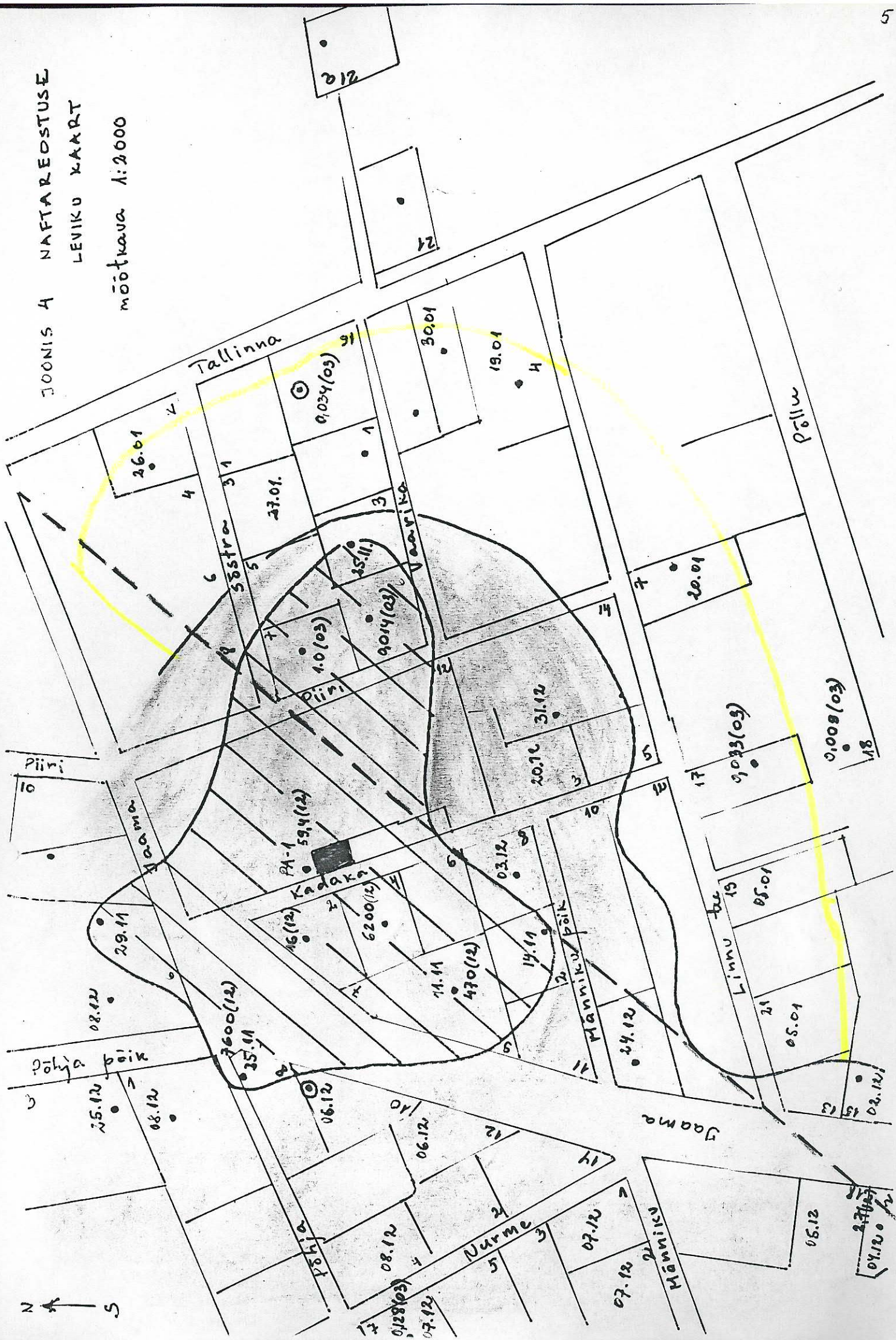
KAART

mõõtkava 1:2000



JOONIS 4 NAFTAREOSTUSE
LEVIKU KAART

mõõtkaava 1:2000



A

JOONIS 5 HÜDROGEOLOOGILINE LÄBILÕIGE

horis. määtkava 1:2000

PA-1 Kadaka

Piiri 10a
42.68

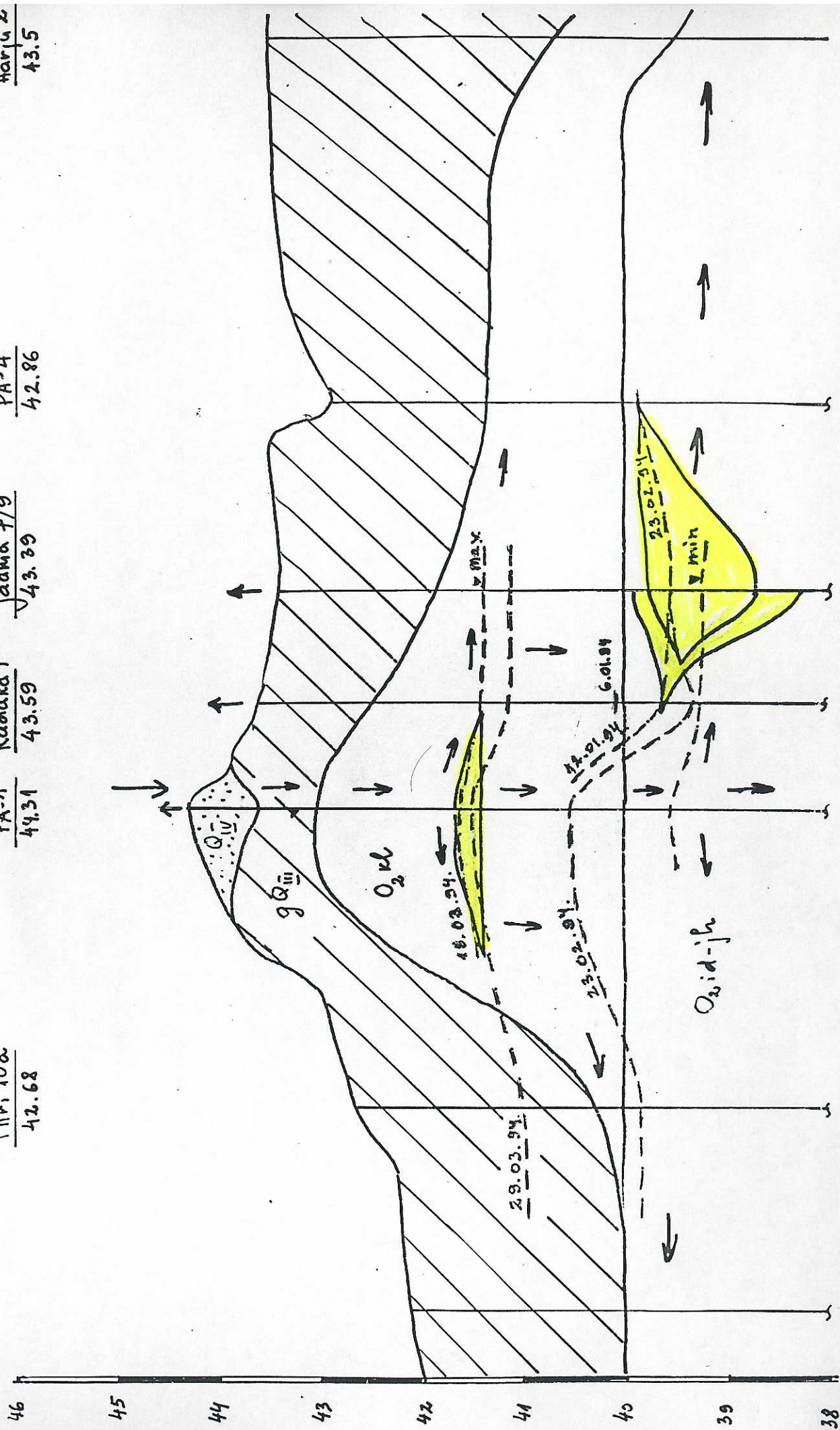
44.31

43.59

Jaama 7/9
43.89

PA-4
42.86

Horju 2
43.5



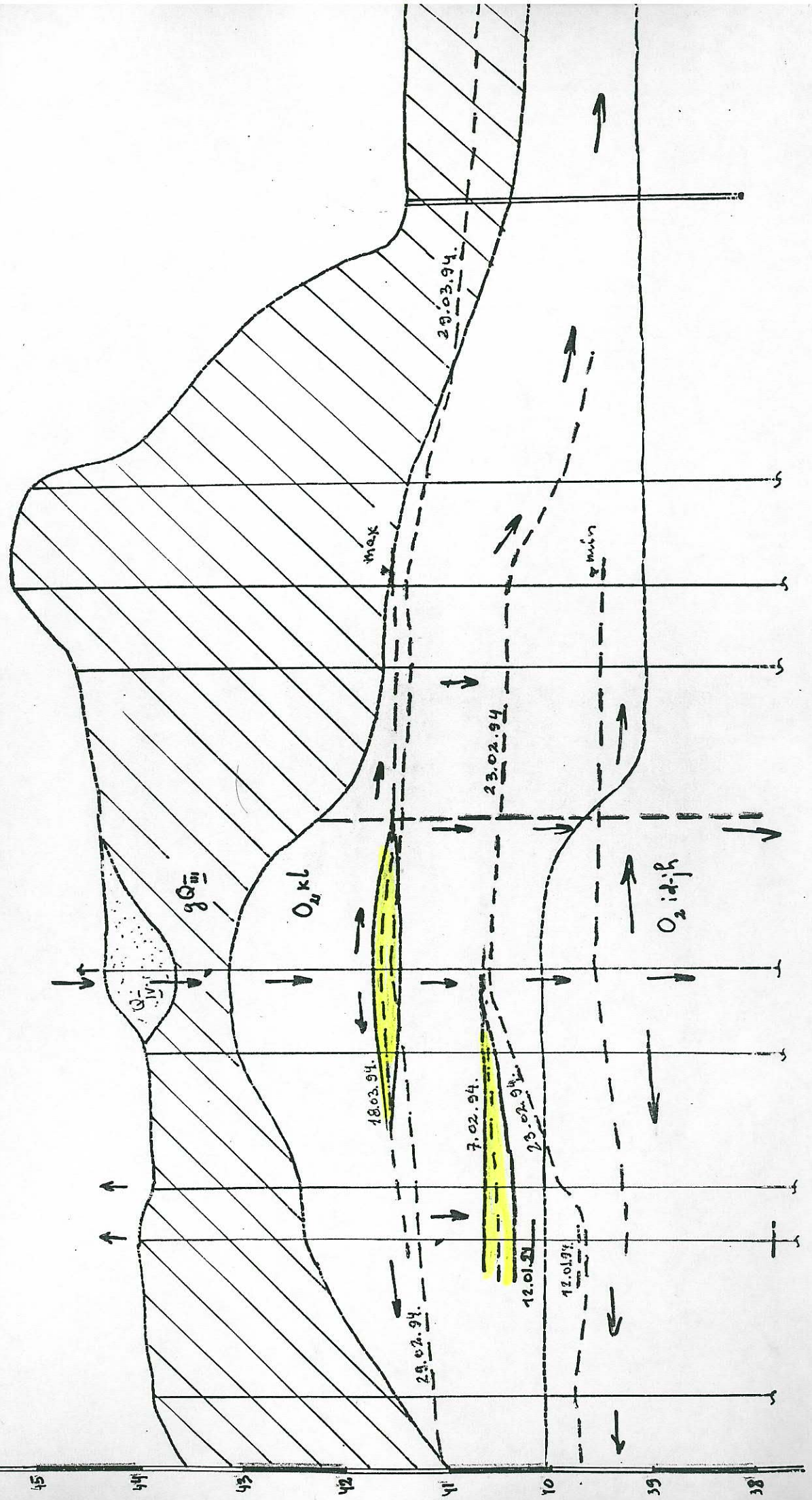
Proov 9-15.12.93

6.2 g/l 0.47 g/l

0.0027

JOONIS 6 HÜDROGEOLOOGILINE LÄBILÕIGE Põhis. mõõtkava 1:2000

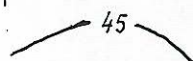
Põhja põik 3	Jaan 8	PA-6	Kadaka 2	PA-1	Vaarik 6	Vaarik 3	Vaarik 1	Tallinn 21	Tallinn 21
43.86	44.02	43.86	43.93	44.31	44.53	45.17	45.01	41.28	41.28



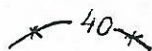
Joonis 7

TINGMÄRGID

Joonisel 1



aluspõhja pealispinna samakõrgusjooned



ordoviitsiumi veekompleksi põhjaveetasemete samakõrgusjooned



tektooniline rike



läbilõike joon

1161

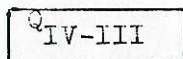
puurkaev, ülal passi number



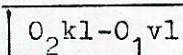
recstusallikas

Joonisel 2

põhjaveehorisont või -kompleks



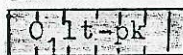
kvaternaari veekompleks



ordoviitsiumi veekompleks



ordoviitsium-kambriumi veehorisont



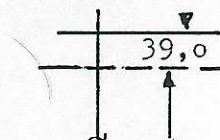
suhteline veepide

1181

puurkaev

47,5

ülal- lugejas-puurkaevu passi number



nimetajas-suudme abs. kõrgus

kõrval-ordoviitsium-kambriumi veehorisondi ---

veetase 1994.aastal

sama, ordoviitsiumi veehorisondil

tektooniline rike

Joonisel 3

PA-1

uuringu puurauk

41,16

individuaal tarbepuurkaev, ülal põhjaveetaseme abs. kõrgus 29.03.1994.aastal

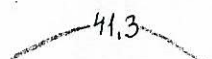
puurkaev, millest on võetud veeproov naftaproduktide sisalduse määramiseks



tektooniline rike



kütusehoidla



ordoviitsiumi veekompleksi põhjaveetasemete samakõrgusjooned seisuga 29.03.1994.a.



läbilõike joon

JOONISEL 4

6200(12)

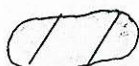
individuaal tarbepuurkaevud, numbrid-sulgude ees-naftaproduktide sisaldus veeproovis mg/l, sulgudes-proovi võtmise kuu

⑥

puurkaevud , millest on võetud veeproov kromatomass-spektroskoopiliseks analüüsiks

11.11

naftareostuse ilmumise kuupäev ja kuu



reostuse levik novembris 1993.a.

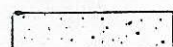


reostuse levik detsembris 1993.a.

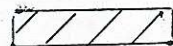
JOONISEL 5,6



— — — — — jaanuaris 1994. a.



täitepinnas, liiv, saviliiv



liivsavi moreen



lõhelised lubjakivid

23.02.94.

ordoviitsiumi veekompleksi põhjaveetase seisuga 23.02.94.a.

— — — — — max

sama, maksimaalne ja minimaalne vaatlusperioodil

— — — — — min

02-03.1994.a.



naftaproduktidega küllastatud kiht puurkaevus

Kadaka 4

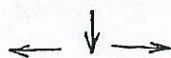
43,59

puurkaev: ülal lugejas- asukoht

nimetajas-suundme abs. kõrgus

all- naftaproduktide sisaldus veeproovis (võetud 9-15.12.1993.a.)

6,2 g/l



naftaproduktide liikumine pinnases ja põhjavees

tektooniline rike

10
duses, jääb aluspõhja kõrgendikule, kus põhjaveetase on ümbruskonnaga võrreldes kõige kõrgemal nii veetasemete maksimumi kui miinimumi ajal.

Reostunud ordoviitsiumi veehorisondi vettandvad kivimid on lõhelised, kavernoossed ja karstunud lubjakivid, kus naftaproduktide levik toimub lõhede kaudu. Lõhelistes kivimites võib iga põhjaveetaseme kõikumine avada uued teed reostuse levikuks (joon.5, 6), mistõttu naftaproduktide leviku lõppetapp saabub pärast suhteliselt pikka perioodi.

Ülaltooduga ühtib ka meie poolt koostatud naftareostuse ajalise leviku kaart (joon.4) - novembris levis reostus kõikides suundades, korrates põhjaveetasemete samakõrgusjoonte konfiguratsiooni, detsembris ja jaanuaris laienes reostunud ala samuti kõikides suundades. Põhjavee reostus on enim laienenud reostusallikast edela suunas, mis on tõenäoliselt seotud selles suunas kulgeva tektoonilise rikke vööndiga, mis soodustab reoainete migratsiooni põhjavee veelahkmelt väljavoolualadele, antud juhul Leivajõe suunas. Tektoonilise rikke vöönd, läbides oletatava reostusallika - AS TAPP-i territooriumi, kulgeb ka kirde suunas Jõelähtme jõeni, kuhu samuti võib põhjaveevooluga sattuda vees lahustunud naftaprodukte. Andmeid kirde suunas levivast reostusest on vähe, kuna selles suunas on võetud vaid üksikud veeproovid.

3. KESKKONNAUURINGUTE LABORI POOLT TEHTUD ARUKÜLA PÕHJAVEE NAFTAREOSTUSE ÜLEVAATE HINNANG

3.1. Veetasemete ja naftakihi paksuste mõõtmised

Ülevaate neljandas köites on esitatud põhjaveetasemete samakõrgusjoonte (isohüpside) skeemid erinevatel kuupäevadel (lk.19-23). Nende koostamiseks kasutatud põhjaveetasemete mõõtmisi on tehtud oletatavast reostusallikast, AS TAPP-i kütusehoidlast, põhiliselt läänes asuvates tarbepuurkaevudes ja uuringupuuraukudes, üksikutes puurkaevudes ka ida suunas. Mõõtmata on jäetud põhjaveetasemed reostusallikale lähimates puurkaevudes Kadaka, Piiri, Vaarika ja Sõstra tänaval.

Esitatud skeemide koostamisel ei ole ilmselt veetasemete kõrgusi interpoleeritud, lisaks puudusid eelpoolnimetatud hädavajalikud veetasemete andmed, mistõttu põhjaveetasemete samakõrgusjooned nendel skeemidel ei ole tõesed. Kuna enamus puurkaeve avavad ordoviitsiumi veehorisondi, siis nende skeemide koostamisel oleks pidanud välja jätta Tallinna tn.12 ja 15 šahtkaevudes mõõdetud veetasemed, kuna need avavad kvaternaari veekompleksi. Ülevaates esitatud skeemi-

delt nähtub, et põhjaveetase tõuseb AS TAPP-ist kirde suunas, mis aga ei ühti veehorisondi põhjaveevoolu regionaalse suunaga (joon.1, 2).

Informatsioon jääkküllastuvusest ja naftakihi paksusest lähelistes kivimites ei oma kvantitatiivset iseloomu (2), mistõttu ülevaates toodud naftakihi isopahüütide kaardid (köide IV lk.19-23) ei peegelda tegelikku olukorda, mis on palju keerulisem. Naftakihi paksusi, nagu ka põhjaveetasemeid, ei mõõdetud reostusallika vahetus läheduses asuvates tarbepuurkaevudes. Vaid üks kord mõõdeti AS TAPP-i kütusehoidlale lähimas puurkaevus (Kadaka 4) naftakihi paksust 06.01.94 mis oli 252 cm ja asus 3,64 m sügavusel maapinnast (köide IV lk.25). 12.01.94 mõõtmise ajal pumbati ülalnimetatud puurkaevust reostunud vett AS TAPP-i poolt nende katlamajja, mille tulemusel oli naftakihi paksus vähenenud 5 cm-ni. Edaspidi ei lubatud AS RUU teha veetasemete ja naftakihi paksuse mõõtmisi selles olulises puurkaevus. Selline tegevus segas reostusallika kindlakstegemist, moonutades tegelikke andmeid.

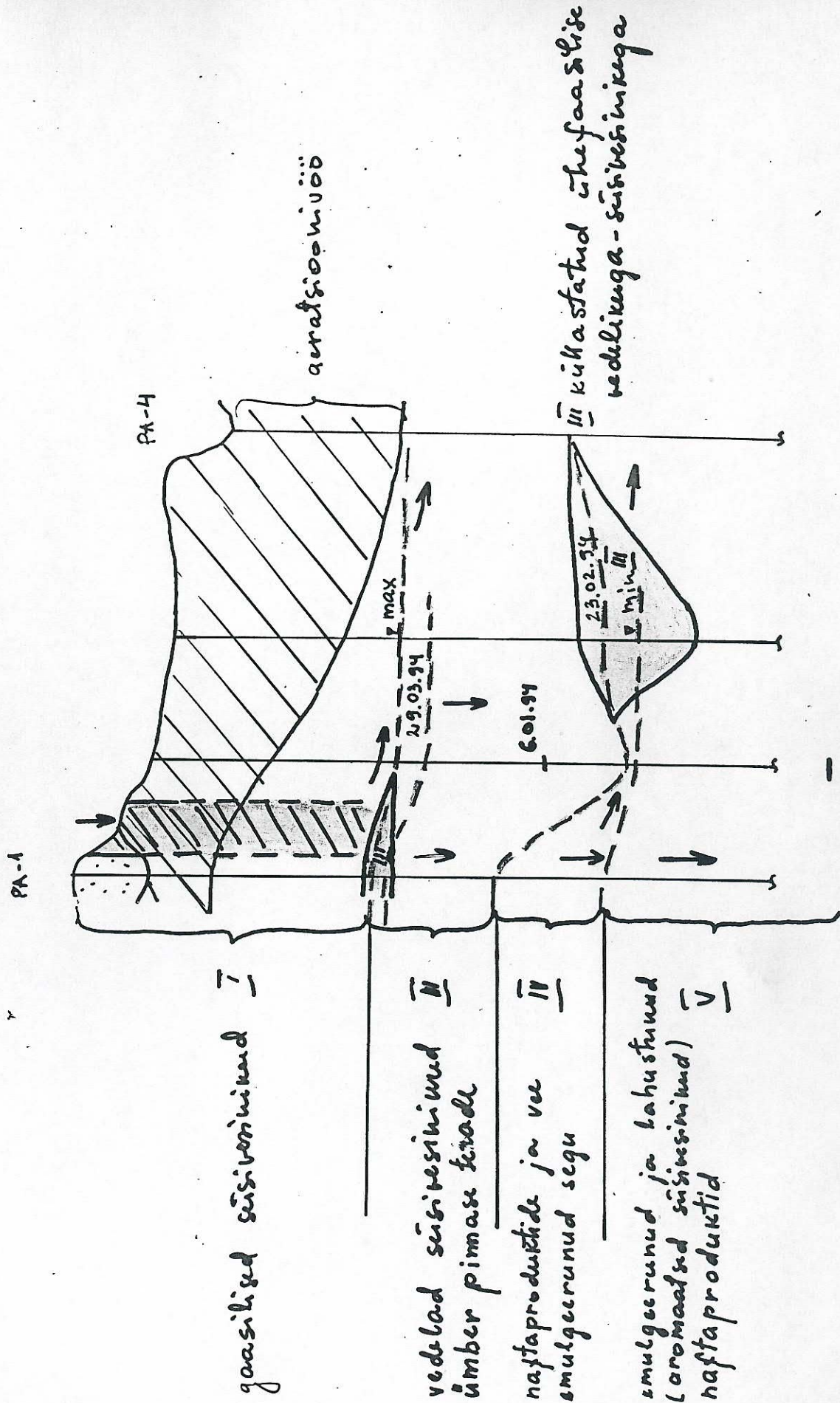
Reostunud vett pumbati ka AS TAPP-i kütusehoidla kõrval asuvast uuringupuuraugust PA-1, mistõttu ka selles tehtud kahel naftakihi mõõtmisel (07.02. ja 23.02.94) ei saadud tegelikke andmeid.

3.2. Pinnase ja põhjavee naftareostuse uuringud

18.03.94.a. mõõttis AS MAVES naftakihi paksust uuringupuuraukudes PA-1, PA-4, PA-5, PA-6 ja PA-7, aga ka tarbepuurkaevudes Jaama tn.7/9 ja 8. Naftakiht esines (mõõdetavuse piir 0,5 cm) vaid puuraugus PA-1 - 28 cm. Kuna mõõtmised toimusid põhjaveetasemete maksimumperioodil ja selles puuraugus on veetase alati kõige kõrgemal, siis sellest järeldub, et reostus saab pärineda vaid aeratsioonivöös lasuvatest kih-tidest.

Aeratsioonivöö AS TAPP-i kütusehoidla juures (PA-1 andmetel) koosneb 1,2 m ulatuses saviliivast paekivi tükkidega, sellest allpool kuni 2,6 m sügavuseni (ka sellest allpool) lubjakividest (joon.5,6,8). Kuna AS TAPP-i kütusehoidla põrand ei ole hermeetiline (mis on AS MAVES-i poolt ka katseliselt tõestatud), siis kütusemahutite ülevoolu korral põrandale sattunud naftaproductid on filtreerunud vertikaalselt alla kuni põhjaveetasemeni, kus toimub külglaienemine ehk aktiivne migratsioon. Veehorisondis toimub naftaproductide liikumine põhjaveevoolu suunas. Pinnasesse sattunud naftaproductide asukohta mõjutab oluliselt veetaseme kõikumine - veetaseme alanemisel naftaproductid koos veega laskuvad, veetaseme tõusul nad samuti tõusevad, kuid osa neist jääb vee alla (2), mida on näha ka joonistel 5 ja 8.

JOONIS 8 NAFTAPRODUKTIDE MIGRATSIOON PINNAS JA PÕHJAVEES



RAS Keila Geoloogia poolt rajatud uuringupuuraugud PA-1, PA-2 ja PA-3 olid liiga madalad (2,5, 2,3 ja 1,5 m), mistõttu nad ei avanudki reostunud pinnase- ja põhjaveekihti, seetõttu ka pinnase laboratoorsed analüüsid ei tuvastanud seal märkimisväärset naftareostust. Nimetatud uuringupuuraukude sügavus oleks pidanud olema vähemalt 5 m, mis oleks taganud reostunud aeratsioonivöö avamise ja selles reostuse tuvastamise. Puuraugud PA-2 ja PA-3 likvideeriti, uuringupuurauku PA-1 hiljem süvendati 10 meetrini ja siis tuvastati seal naftareostus. Teised uuringupuuraugud PA-4, PA-5, PA-6, PA-9 puuriti küll 10 m sügavused (reostuse likvideerimiseks), kuid rataspuuriga puurimisel on puurkaevu seinad kolmateerunud, mistõttu nendest kaevudest reostunud põhjavett välja pumbata ei õnnestunud, kuna puurkaevude veeandvus oli väike. Vajalil oleks olnud kas kärniga puurimine või puuraukude soolhappega töötlemine, et suurendada nende veeandvust. Uuringupuuraugud oleks tulnud puurida ka AS TAPP-i kütusehoidlast ida, põhja ja lääne suunas.

Põhjavees lahustunud ja emulgeerunud naftaproduktid on põhjaveele enam ohtlikud, kui naftaproduktide levik nafta faasi kujul, kuna nad haaravad põhjaveehorisondi suured alad. Nafta faasilise reostusega ala pindala ja tema põhjavees lahustunud produktidega reostunud ala pindala suhe võib kõikuda 1:5 kuni 1:80 (2). Lahustunud ja emulgeerunud naftaproduktidega reostust uuritakse põhjavee organoleptiliste näitajate määramisega, mis antud juhul kujutab endast Aruküla elanike teavet, millal ilmus naftaproduktide lõhn nende kaevuvette (joon.4). Harju maakonna Tervisekaitsetalituse poolt võeti Aruküla 30 tarbepuurkaevust veeproov naftaproduktidele, kus määrati ka lõhn, mille tulemusi aga ülevaates ei ole esitatud.

Ülevaate juurde lisatud kaardil (ilma nimeta, mõõtkavata, puuduvad majade numbrid või on loetamatud, mis raskendab laboratoorsete tulemuste kontrollimist) puuduvad andmed põhjavee organoleptiliste omaduste kohta, samuti puuduvad andmed määratud toksiliste ühendite sisalduse kohta, mis, arvestades Aruküla põhjaveereostust tekitanud naftaproduktide eriti suurt toksilisust, oleks olnud eriti tähtis. Näiteks võiks tuua Suvila tn.20 korduvalt võetud veeproove, kus 24.03.94.a. oli naftaproduktide sisaldus $55\mu\text{g/l}$, tolueeni ja ksüleenid ei leidunud, siis 04.04.94.a. võetud veeproovis oli naftaproduktide sisaldus ainult $9,3\text{ g/l}$, aga veeproov sisaldas tolueeni 0,2 ja ksüleenid $0,4\mu\text{g/l}$ (proovivõtu koht asub reostusallikast ca 900 m edelas, mis on kaugeim punkt, kus toksilisi ühendeid on veeproovis leitud).

17

Aruküla kaevude naftareostuse hilisema analüüsi juures on tunnistatud, et üksikkomponendi määramise piir gaaskromatograafilisel meetodil on $1\mu\text{g/l}$ (lisa 2), kuigi ülevaates toodud (köide III lk.2-3) määrangutes enamuses on aromaatsete süsivesinike sisaldus alla selle piiri. Sellest lähtuvalt tuleb kahelda tolueeni ja ksüleenide sisalduste varasemate määrangute usaldusväärsuses. Kahtlustäratav on ka sama suurtes kogustes (alla $1\mu\text{g/l}$) määratud samade komponentide sisaldus Aruküla keskveevarustuses kasutatavate sügavate, ordoviitsiumi-kambriumi puurkaevude vees, mida tuleks ilmtingimata kontrollida.

Keemia Instituudi poolt määrati spektroskoopilisel meetodil Aruküla kolmest reostunud puurkaevust võetud veeproovides 20-62 erinevat keemilist ühendit, millest ohtlikumate hulka liigitatakse ka tolueen, ksüleen, indeen ja tema derivaadid. Toksiliste ühendite määramine põhjavees kogu reostunud ja sellega piirnevatel aladel on eluliselt tähtis, kuna need komponendid võivad ja on põhjustanud allergilisi haigusi.

3.3. Naftareostuse likvideerimine

AS MAVES-i poolt teostatud naftareostuse puhastustööd (reostunud põhjavee väljapumpamine) tehti põhiliselt vaid reostusallikast loodes (Jaama 8) ja edelas (Jaama 7/9) asuvatest tarbepuurkaevudest (kus mõeldi suurimad naftakihi paksused), vähesel määral ka uuringupuuraukudest. Ida pool asuvatest tarbepuurkaevudest (Sõstra 7, Vaarika tn. puurkaevud), vaatamata nende tugevale reostusele, puhastuspumpamist ei tehtud. Arvestades reostunud ala hüdrogeoloogilisi tingimusi (põhjaveevool on radiaalselt suunatud igasse suunda), oleks pidanud reostuse leviku pidurdamiseks ka teistes suundades tegema nii naftakihi paksuse mõõtmisi kui ka selle väljapumpamist. Kokku pumbati välja 97 m^3 reostunud vett. AS MAVES-i poolt pakutud 1-3% naftasisalduse korral väljapumbatud vees oleks eemaldatud naftaproduktide hulk $0,97-2,91\text{ m}^3$. AS TAPP-i poolt Kadaka 4 ja PA-1 väljapumbatud reovee kogust, põhjaveetasemete lasuvussügavuse, naftakihi paksuse mõõtmise andmeid ei ole, mis takistas kindlaks määrata põhjavette sattunud naftaproduktide kogust ja selle põhjustajat.

3.4. Naftareostuse jälgimisest

Ülevaate juurde esitatud kaardil on toodud küll naftaproduktide sisalduse aste, kuid ta ei ole ajaline, s.t. ei ole seotud kindla kuupäevaga ega arvesta hüdrogeoloogilisi tingimusi. Reostusallika vahetust

lähedusest ei ole pärast detsembrikuud võetud kordusveeproove ja seetõttu ei ole teada, kas reostus on vähenenud, suurenenud või püsib samal tasemel. Sama võib öelda ka kogu vaadeldud ala kohta, kus veeproove on võetud erinevatest tarbepuurkaevudest üks kord, välja arvatud mõned üksikud kohad (Tallinna mnt.16, Sõstra 7, Suvila 20, Põhja 36), kust on kaks veeproovi analüüsi ajavahemikus 03.-04.1994.a.

Esitatud ülevaate materjalidest nähtub, et põhjavee naftaproduktide ja toksiliste ühendite, ka organoleptiliste näitajate määramine ei ole süsteemne, puudub põhjendatud vaatlusvõrk, kus võetakse regulaarselt kindlate ajavahemike järel veeproove ja kus määratakse kogu vaatlusperioodil samu komponente, et oleks võimalik kindlaks teha reostuse suurenemine või vähenemine reostunud alal.

Ülaltoodut arvesse võttes võib kokkuvõtteks öelda:

1) põhjavee reostuse uuringud Arukülas ei ole tehtud metoodiliselt õigesti - välja ei selgitatud hüdrogeoloogilisi tingimusi ja reostusallikat;

2) vaatlusvõrk praktiliselt puudub - veeproove on võetud süsteemitult ja ebaregulaarselt.

KOKKUVÕTE JA SOOVIITUSED

Meie poolt tehtud täiendavate tööde ja ülevaates toodud uuringumaterjalide kasutamisel koostatud hüdrogeoloogilise kaardi ja läbilõigete alusel on Aruküla põhjaveereostuse põhjustanud majanduskütuse leke AS TAPP-i kütusehoidlast läbi selle põranda. Põhjavee reostuse leviku uurimiseks on vajalik rajada vaatlusvõrk.

Vaatlusvõrgu rajamisel (võivad olla ka tarbepuurkaevud) on vaja arvestada (2):

- 1) reostusallika asukoha, iseloomu ja mõõtmetega;
- 2) reostunud põhjavee konfiguratsiooniga;
- 3) veehorisondi ehituse ja piirtingimustega;
- 4) põhjaveevoolu loodusliku suunaga;
- 5) reostunud põhjavee liikumiskiirusega;
- 6) veehaarete (tarbepuurkaevude) asukoha ja reostunud vee juurdevooluga.

Vaatlusvõrku tuleb laiendada vastavalt põhjavee reostuse edasi liikumisele. Vaatluskaevud peavad kontrollima reostunud põhjavee piiri paiknemist, mistõttu osa vaatluskaevudest tuleb paigutada puhta põhjavee vöödisse. Vaatlusvõrku tuleb kasvatada reostusallikast alates.

Kuna põhjavee reostus naftasaadustega on väga pikaajaline, tuleks Aruküla elanike veevarustus lahendada uue veehaarde rajamisega väljaspoole reostusohhtlikku piirkonda.

Ekspert

Eesti Geoloogiakeskuse
hüdrogeoloogiaosakonna
hüdrogeoloog

I. Vatalin

I. Vatalin

17

Eksperthinnanguks kasutatud materjalid

1. Стумбур Х., Ёйти С. и др. Отчет о поисково-съёмочных работах на территории и окрестностях города Большого Таллинна в масштабе 1:50000. Таллинн, 1965 г.
2. Монография "Гидрогеологические основы охраны подземных вод", подготовлен коллективом авторов в соответствии с программой работ проекта ЮНЕП/ЮНЕСКО/СССР. "Охрана литосферы как компонента окружающей среды". Центр международных проектов ИКНГ. Москва. 1984.
3. E.Otsa, H.Tang jt. Ülevaade Aruküla põhjaveereostusest. Keskkonnauuringute Kesklabor. Tallinn, 1994.a.
4. AS TAPP kütusemahutite aluse vedelikupidavuse ekspertiis (25.-29.04.94). AS MAVES.
5. Aruküla kaevude naftareostuse analüüs 04.04.-18.04.1994.a.
6. Põhjaveetasemete ja maapinna absoluutkõrguste mõõtmistulemused Arukülas 29.03.1994.a.

Põhjaveetasemete ja maapinna absoluutkõrguste mõõtmis-
tulemused Aruküla kaevudes 29.03.1994.a.

Puurkaevu asukoht	Absoluutkõrgus, m		Põhjaveetase, m	
	maapind	toru ots šurfi äär	maapinnast toru, rak- ke otsast	Absoluut- kõrgus
Jaama 10	43,85		2,80	41,05
Jaama 8	44,02		2,70	41,32
Pa.nr.6 [✕]	43,86		-	-
Pa.nr.5 [✕]	43,50		-	-
pa.nr.1	44,36	toru ots 44,72	3,21	41,51
Kadaka 4	43,59	toru ots 43,77	2,61	41,16
Linnu tee 7	44,46		3,40	41,06
Vaarika 6	44,53		3,20	41,33
Vaarika 3	45,17	šurfi äär 45,26	3,78	41,39
Vaarika 1	45,01	kaevu kaas 45,63	4,50	41,13
Tallinna 18	44,48	44,63	3,70	40,93
Tallinna 21	41,28	rakke peale 41,81	1,1	40,71
Tallinna 21 ^a	41,28	kaevu äär 41,58	1,05	40,53
Piiri 14	44,38		3,20	41,18

✕ - puuraukude suudmed suletud, veetasemeid ei saanud mõõta

Puurkaevude suudmed nivelleeris E.Tomann

Veetasemed puurkaevudes mõõtis I.Vatalin

EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKLABOR
EE0006 Tallinn, Marja 4D, tel. 47 14 04

ARUKÜLA KAEVUDE NAFTAREOSTUSE ANALÜÜS.

Analüüsitava objekt: veeproovid Aruküla erakaevude reostuse uuringuks.
Proovi nr. ja proovivõtmise koht: vt. tabel kaevude asukoha kohta
Proovi võtjad (asutus, amet, nimi): eramute omanikud, Keskkonnauuringute Kesklabor
Proovivõtmise kuupäev: 04.04.94, 07.04.94., 11.04.94., 13.-15.04.94. ja 18.04.94.
Laborisse sisse tulnud : eelpoolmainitud proovivõtmise kuupäevadel
Analüüs alustatud : 05.04.94. lõpetatud : 22.04.94.
Analüüsid teostati gaasikromatograafil Varian 3400 CX (GK) koos andmete salvestusega arvutisse ja Shimadzu spektrofotomeetril RF-540 (SFF). Määratud reostuskogused on toodud tabelis. Vees lahustuvad fenoolid määrati Shimadzu-Yanaco vedelikkromatograafil.

Aruküla kaevudes määratud saastekogused.

Kuupäev	Aadress	Omaniku nimi	SFF	GK	indeen või der.
			µg/l	üld µg/l	µg/l
07.04.94.	Pimi 6	Kask	3,5	8,9	
11.04.94.	Tammeoru 1	Peegel			
	Tallinna mnt.11B	Johanson	väike proovi hulk ekstraheerimiseks		
	Tamme 5	Jakuson			
	Sõstra 5	Pork			
	Sõstra 3	Raidmaa	25,8	7,1	1,0
	Künka 5	Pom	15,0	6,0	
	Talve tee 8	Palmiste		6,6	
	Tallinna mnt. 16	Pukk	3,5	16,2	
13.04.94.	Männiku tee 9	Vissak/Kivimägi		24,2	9,8
14.04.94.	Harju tee 19	Roosioks	8,7	7,7	
	Tulbi 1	Lindsalu	< 3,0	< 0,5	
	Tallinna mnt.9	Lepik	< 3,0	< 0,5	
15.04.94.	Suvila 8	Orav	< 3,0	< 0,5	
	Linnu tee 15	Kessel	< 3,0	< 0,5	
18.04.94.	Männiku 1		9,604 g/l	identif. kui diiselõli	
	Sõstra 6		9,0	0,7	
	Tallinna mnt.16		6,8	0,5	
	Suvila 22		5,6	< 0,5	
	Tamme 7		5,6	< 0,5	
	Suvila 24		3,0	< 0,5	

Kõiki tabelis toodud proove uuriti vees lahustuvate fenoolide suhtes. Nende võimalik sisaldus jäi allapoole määramispiiri, s.t. alla 1 µg/l.

Reostuse üldhulga määramisel vees Taani keskkonnauuringute laborites kasutatava meetodika alusel loetakse gaasikromatograafilise määramise piiriks 100 µg/l, kõigis proovides jäi see allapoole seda piiri (v.a. proov Männiku 1). Üksikkomponendi määramise piiriks loetakse 1 µg/l. Kromatogrammide peenstruktuuri uurides leiti kahe proovi (Männiku tee 9 ja Sõstra 3) kromatogrammil indeeni või tema derivaadi piik (vastavalt 9,8 ja 1,0 µg/l), mis võib olla pärit reostusest majanduskütusega, kuna viimases esines hulgaliselt indeeni ja tema derivaate. Majanduskütuse üksikkomponendid on identifitseeritud kromatomass-spektromeetriliselt TA Keemia Instituudis.

Männiku tee 1 toodud proovis oli vee pinnal õlikiht. Nii kromatograafilise kui spektrofotomeetrilise analüüsi andmete alusel võib öelda, et on tegemist tavalise diiselkütusega, mitte aga Aruküla reostanud majanduskütusega.

Analüüside tulemused säilitatakse Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboris ühe aasta jooksul.

Analüüsid teostasid gaasikromatograafil *Kuningas*, K.Kuningas, A.Erm
vedelikkromatograafil *R.Orm*, R.Orm
spektrofotomeetril *T.Nittim*, T.Nittim

Tegevdirektor

E.Otsa

Kalkulatsioon

eksperthinnanguks ja täiendavateks uuringuteks tehtud kulutuste kohta Arukülas toimunud põhjavee naftareostuse põhjuste ja leviku kindlaksmääramisel

Töös osalejate nimistu

Jrk. nr.	Ametikoht	Hõivatus, inimkuud
1.	hüdrogeoloog	1,0

Töö maksumus

Jrk. nr.	Kululiik	Maksumus, krooni
1.	Töötasu	1100
2.	Ravi- ja sotsiaalkindlustus 0,33	363
3.	Lähetused	135
4.	Materjalid 0,2	220
5.	Teenused 0,2	220
	Kokku	2038
	Üldkulud 0,36	734
	Kokku	2772

kalkulatsiooni koostas: hüdrogeoloog I.Vatalin