

Lai 32, EE2400 Tartu
tel. 34 350

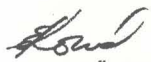
Sillaotsa (Kärkna) kütusehoidla
k e s k k o n n a e k s p e r t i i s

Direktor

E. Kulp

Ekspertid

 U. Uri
geoloogiainsener

 E. Kõnd
geoloogiainsener

 U. Nugin
hüdrotehnikainsener

Litsentsid:

keskkonnaekspertiis KE- 0006

geökoloogilised tööd TJA nr. 5

Tartu 1993

Sillaotsa (Kärkna) kütusehoidla ökoloogilise ekspertiisi koostamisel on kasutatud Eesti Vabariigi Keskkonnaministeeriumi tellimisel AS KOBRA poolt läbi viidud kütuselao inventeerimise andmeid (välitööd 03. november kuni 14. detsember 1992.a.) ja 1993.a. 15. kuni 20. aprilli uurimise andmeid. Ekspertide seisukohad lähtuvad olukorrast, milline oli kujunenud 20.04.1993.a.

Sillaotsa (Kärkna) kütusehoidla jääb Tartu- Jõgeva maanteest itta.

Uuritud ala asub devoni platool lainjal moreenmaastikul. Objektist läände jääb Suur-Emajõe org ja põhja Anne jõe org. Objekt piirneb lõunast Sillaotsa ojaga. Maaaluselt kütusetrassist idas (ca 750 m) asub Vasula järv, millest voolab välja Sillaotsa oja.

Iseloomustatava ala võib linglikult jagada neljaks (vt. ülevaateskeem).

Sillaotsa 01 - kinnine kütusemahutite tsoon. Selles tsoonis paiknevad järgmised tähtsamad ehitised:

petrooleumi mahutid $7 \times 920 \text{ m}^3 = 6440 \text{ m}^3$

diiselkütuse hoidla $10 \times 25 \text{ m}^3 = 250 \text{ m}^3$

bensiini hoidla $2 \times 50 \text{ m}^3 + 16 \times 25 \text{ m}^3 = 500 \text{ m}^3$

bensiini hoidla $9 \times 25 \text{ m}^3 = 225 \text{ m}^3$

bensiini hoidla $6 \times 50 \text{ m}^3 = 300 \text{ m}^3$

petrooleumi hoidla $24 \times 25 \text{ m}^3 = 600 \text{ m}^3$

raudtee estakaad kütuse tankimiseks vagunitest

pumbajaam

siiberkaevud, maa-alused kütusetorustikud

kaks separaatorit

tuletõrje veemahutid

Sillaotsa 02 - olmetsoon. Selles tsoonis paiknes vahtkonna maja ja laoruumid, on kolm tiiki.

Sillaotsa 03 - esimene estakaad koos kütusehoidlale juurdepääsu teedega ja osaliselt likvideeritud estakaad lagunenud sildkraanaga.

Sillaotsa 04 - maa-alune kütusetrass kontrollikaevudega.

Geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused.

Pinnakatte moodustab liivsavimoreen kruusane kerge pehme kuni sitkeplastne. Moreen on punakaspruun ja tema värvus on reostuse tõttu kohati muutunud. Moreenis on õhukesi kruusliiva vahekihte. Kütusehoidlatest lõunas katavad moreeni soosetted.

Pinnakatte tüsedus on vahelduv, kõikudes vahemikus 3...10 meetrit.

Aluspõhja kivimid lamavad pinnakatte all - keskdevoni ladestiku aruküla lademe murenenud liivakivid, liivakivid ja savid.

Põhjavesi on seotud moreenisiseste kruusliiva vahekihtidega, soosetetega ja aruküla lademe liivakividega, millised ülemises osas on murenenud. Põhjavee sügavus on muutlik. Põhjavee maksimumtasemete perioodil toimub põhjavee vool tiikidesse, kraavidesse, Sillaotsa ojja. Põhjavee maksimumtasemete perioodil ning põhjavee vool avaneb maapinnale kütusemahutitest lõunasse jääva madalson piiril.

Keskkonnaseisundi hinnang.

1. Reostus naftaproduktidega naftabaasi territooriumil ja selle vahetus ümbruses ning maa-aluse kütusetrassi piirkonnas on olnud pikaajaline (oletatav naftabaasi ja kütusetrassi ehitamise aeg on 1956. aasta, vanim kirjeldatud avarii 1968. aastast).

2. Avariid on olnud suured (kontrolli alt on väljunud tuhanded tonnid kütust) ja korduvad (näit. aktid reostuse kohta 02.1968.a., 08.1971.a., 03.1981.a., 03.1982.a., 01.1988.a., 01.1990.a., 02.1992.a.).

3. Avariide tegelikud mahud ja esinemised ei ole täielikult teada objekti salastatuse tõttu. Näiteks puuduvad andmed ajutiste kütusehoidlate kohta Sillaotsa 03 alal.

4. Valdav reostav komponent on naftaproduktide kerge fraktsioon - lennukikütus - petrooleum.

5. Ekspertiisi tegemise ajaks ei ole teada hoidlate ja trasside tehniline seisund.

6. Reostus on levinud suurte avariide, kütusega hooletu ümberkäimise tõttu, kütusetrassi rikete ja naftahoidlatest lõunasse jääva ala ülevajutatavuse tõttu laialdasel alal.

7. Reostuse ulatuse ja intensiivsuse määramiseks on võetud pinnavee-, pinnase- ja kaevuvee proovid laboratoorseks analüüsiks. Analüüsid tehti Lõuna-Eesti Keskkonnakaitse laboris. Analüüside tulemused on esitatud tabelis ja proovivõtu kohad näidatud joonistel.

Pinnaseproovid naftaproduktide sisalduse määramiseks

Proovid võetud 07.12.1992.a.

Vp. nr. kaardil	Proovivõtu sügavus m	Naftaproduktide sisaldus mg/kg
112	0.2..0.3	62
102	1.5..1.8	250
103	3.3..3.6	36
104	0.2..0.3	380
105	1.5..1.8	18
106	3.3..3.6	3.0
111	0.2..0.3	1580
113	0.2..0.3	375
108	0.2..0.3	37
109	0.2..0.3	2.0
110	0.2..0.3	4.2
107	0.2..0.3	122
101	0.2..0.3	1420

Veeproovid naftaproduktide sisalduse määramiseks

(maapind külmunud, vee temperatuur 1..2°C)

Vp.nr. kaardil	Proovivõtu kuupäev	Naftaproduktide sisaldus mg/l
120	23.11.92	1.0
121	23.11.92	0.03
131	10.12.92	0.18
132	10.12.92	110
122	23.11.92	0.01
123	23.11.92	0.01
124	23.11.92	1.3
125	23.11.92	0.01
127	23.11.92	0.01
133	10.12.92	0.07
126	23.11.92	0.04
128	23.11.92	0.16
129	23.11.92	0.01
130	23.11.92	0.01

8. Pinnavesi on reostunud naftaproduktidega. Väljavool
separaatorist 1 - naftaprodukte 23.11. 1992.a. 0.03 mg/l ja
10.12.1992.a. 0.18 mg/l ja väljavoolus separaatorist 2 oli
naftaprodukte 1.0 mg/l. Kütusehoidla siseses pinnavee voolus on

fikseeritud (segatud turbulentne vool) truubis naftaproduktide sisalduseks 110 mg/l. Vesi on reostunud naftaproduktidega Sillaotsa 02 lõunapoolses tiigis 1,3 mg/l. Sillaotsa 03 piirkonnas metsa all pinnavees 10.12.1992.a. on fikseeritud naftaprodukte 0,07 mg/l.

9. Pinnas on reostunud naftaproduktidega.

Sillaotsa 01

Maapinnal on selged naftaproduktide valgumise jäljed (vt. joonis).

Pinnases on maksimaalne reostus fikseeritud estakaadi otsa kohal 0.2..0.3 m sügavusel 1580 mg/kg. Tugev naftaproduktide lõhn on puuraukudes kohati 3.5 meetri sügavusel. Sügavusel 1.5..1.8 meetrit on fikseeritud naftaproduktide sisalduseks pinnases 250 mg/kg ja 3.3..3.6 meetri sügavusel 3 mg/kg.

Sillaotsa 02

Tugev naftaproduktide lõhn on puurimisel tuvastatud 2.5 meetri sügavuseni.

Sillaotsa 03

Likvideeritud kütusehoidla territooriumil on 0.2...0.3 meetri sügavusel naftaprodukte 375 mg/kg.

Sillaotsa 04

Kaev 5 ümbrusest võeti 14.04. 1989.a. 6 proovi, kus naftaproduktide sisalduseks pinnases saadi 33..4510 mg/kg. Samast piirkonnast 07.12.1992.a. 0.2..03 meetri sügavusest saadi naftaproduktide sisalduseks 1420 mg/kg.

Kaev 2 piirkonnas 1991. aasta juunis määrati naftaproduktide

sisalduseks 0.4 meetri sügavusel 78 mg/kg ja 0.8...0.9 meetri sügavusel 18 mg/kg. 07.12. 1992 a. määrati ligikaudu samast piirkonnast 0.2...0.3 meetri sügavusel naftaproduktide sisalduseks 122 mg/kg.

Kütusemahutitest lõunas, soo alal määrati 07.12.1992.a. 0.2...0.3 meetri sügavusest naftaproduktide sisalduseks pinnases 2...37 mg/kg.

10. Reostus naftaproduktidega levib esimeses põhjavee horisondis ja on määratav ümbruskonna kaevudes. 23.11.1992.a. võeti veeproovid läheduses asuvast kolmest salvkaevust, milledest kahes täheldati reostust naftaproduktidega (0.04 ja 0.16 mg/l).

11. Separaator 1 töötab osaliselt, separaator 2 ei tööta. Sillaotsa ojaale on 1991. aastal ehitatud separeerimistiik. Separaatoritest pole korraldatud separeeritava naftaprodukti eemaldamine.

12. Territoorium on risustatud ehitusprahiga, pumpade osadega, maapealsete torustike fragmentidega, likvideeritud raudteeharu liipritega, okastradiga, masinate osadega jne..

13. 1993. aasta aprillis on AS AVVO poolt osaliselt risu koristatud, osaliselt lahoonete jäänused likvideeritud, osaliselt puhastatud naftaproduktide jäänustest siiberkaevud ja pumbakaevud ning mahutid. Toimub tee ja teeäärte korrastus. Naftaproduktide jäägid ladustatakse kõige idapoolsemasse hoidlasse.

14. Põhjavee kõrgseisu tõttu tõuseb kevadeti petooleum üles ja väljub maapinnale. Sisuliselt on süvenditest võimalik eraldada

suhteliselt puhast kütust. 20. aprillil 1993.a. võeti pinnases filtreeruva kütuse proovid identifitseerimiseks. Proovivõtu kohad on näidatud joonisel. Identifitseerimine viidi läbi Lõuna-Eesti Keskkonnakaitse laboris.

Identifitseerimise tulemusel võib väita, et proov 33 erineb oluliselt proovist 44, milline on võetud petrooleumihooldlast, kütuse jääkidest. Lisandite päritolu proovis 33 pole selge.

Proov 22 on sarnane prooviga 44, mis viitab nende ajalisele sarnasusele ja võimalikule lekkele hooldlast.

Proovid 26 ja 28 ei ole samastatavad prooviga 44, mis viitab nende vanuselisele erinevusele.

Identifitseerimise aruanne on lisatud ekspertiisi aruandele.

15. Kütusehoidla sissesõidu tee ääres olev killustiku hunnik koosneb loodusliku karbonaatse kivimi ("keeb" soolhappega) killustikust, mis on murenenud ja osaliselt uuesti tsementeerunud pikaajalise seismise tagajärjel. Kivimiliselt on tegu savika mergliga. Arvestades laboratoorse analüüsi (lisa) tulemusi (kõrgendatud SO₄ sisaldus) võib eeldada kipstsemendi olemasolu. Oletatav kivimi päritolu on Irboska karjäärid.

Ekspertarvamus

1. Sillaotsa (Kärkna) kütusehoidla territooriumil on pinnas, pinna- ja põhjavesi reostunud naftaproduktidega ja reostus on laienenud kütusehoidlat ümbritsevale alale.

2. Pinnaveega kantakse naftareostus Sillaotsa oja, mille kaudu jõuab reostus Amme jõkke ja Emajõkke.

3. Reostuse väljakanne suureneb suurvee perioodil ja kõrgete põhjaveetaseme korral.

4. Põhjavee reostus on jõudnud elanikkonna joogivee kaevudesse.

5. Naftareostus ja ülevajutused on põhjustanud loomestiku osalise hävimise.

6. Kütusemahutid ja maa-alused trassid on vanad; nende tehniline seisund ei ole teada. Nende kasutuselevõtt ilma tehnilise ekspertiisita ei ole soovitatav.

7. Kütusehoidla territooriumilt väljuva reostunud vee separeerimine on puudulik ja pole korraldatud separeeritavate naftaproduktide kogumine ja likvideerimine.

8. Naftaproduktidega reostunud alasid ei ole soovitatav katta pinnasega.

Ettepanekud edasisteks töödeks

I etapp

1. Viia läbi mahutite ja trasside tehniline ekspertiis, mille põhjal siis otsustada mahutite edasise kasutamise võimalus.

2. Lokaliseerida pinna- ja pinnasevee reostus koos reostunud vee separeerimisega ning organiseerida separeeritud naftaproduktide likvideerimine.

3. Korrastada territoorium.

4. Alandada pinnasevee taset ja luua soodsamad tingimused looduslike isepuhastumisprotsesside toimimiseks.

5. Jätkata uurimisi reostuse leviku intensiivsuse ja ulatuse

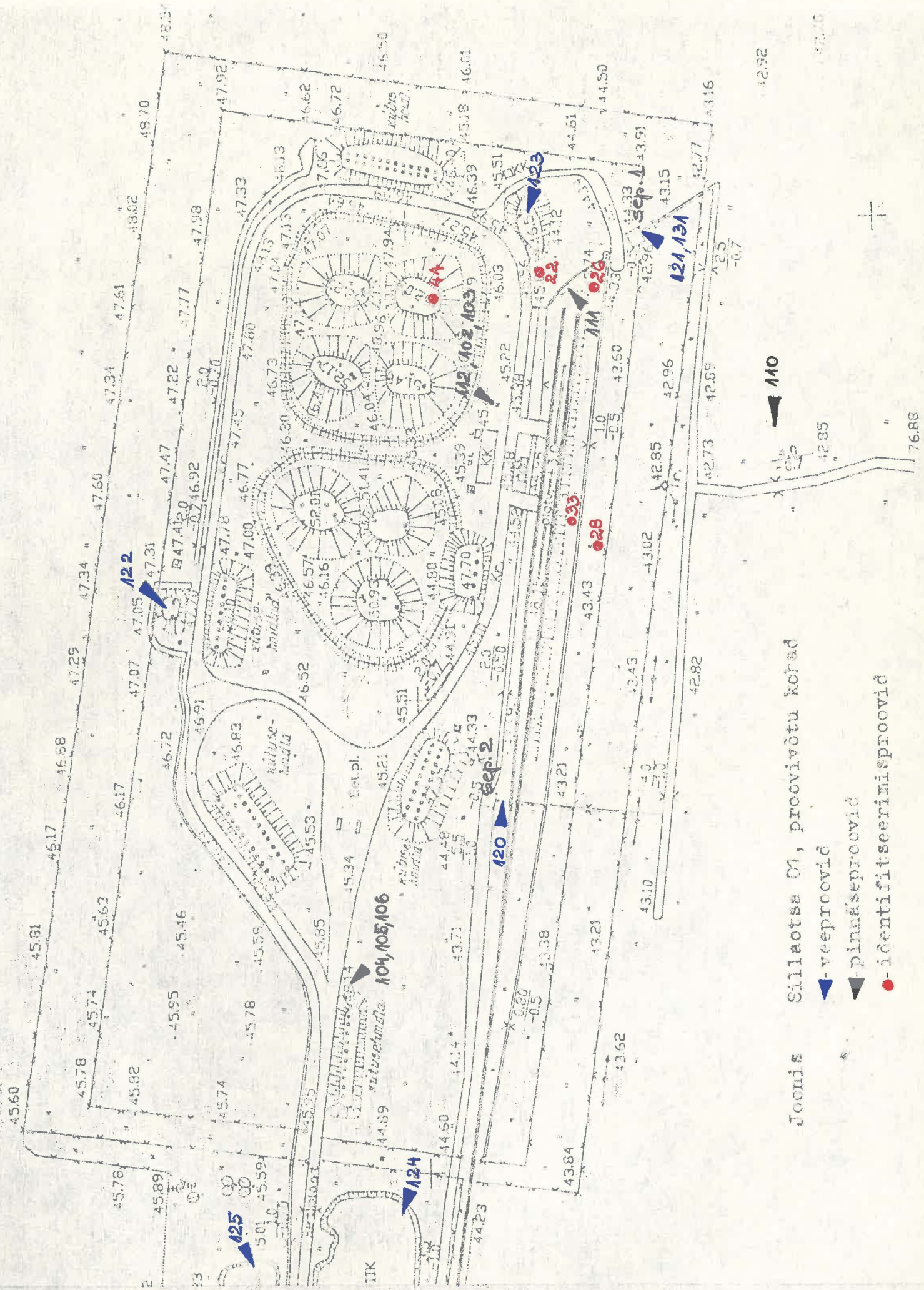
määramiseks.

II etapp

1. Pinnase puhastamine naftaproduktidest.
2. Põhjavee puhastamine naftaproduktidest.
3. Elanike naftaproduktidega reostunud salvkaevude asendamine uute puhta joogivee allikatega.

SILLAOTSA (Kärkna) kütusehoidla ülevaateskeem

Joonis Sillaotsa M, nättavad nafta-
produktide jäljed keespinnal



Joonis Sillaotsa M1, proovivõtu kohad

- ▲-veeproovid
- ▲-pinnaseproovid
- identifitseerimisproovid

slide identifitseerimise näide.

Käesolev aruanne esitab aprillis 1993. a. toimunud Kõrg-
reostuse analüüsi. Andmed proovide kohta on esitatud tabelis 1.
Proovid on võetud 20. aprillil ja on loovitud 27.-30. aprillil
Lõuna-Eesti Keskkonnakaitse Laboris Tartus Akadeemia 4. a.

Tabel 1

Proovivõtu andmed.

Nr.	Koht	Aeg
22	3 m teest, teetammi alt, püüti	10.45
24	5 m estakaadi otsast, püüti	11.00
28	estakaadi kõrvalt, püüti	11.10
33	estakaadi kõrvalt loigust	11.20
44	petroolimahutist	11.35

Identifitseerimiseks kasutati infrapunast piirkonda 7001-
vat spektrofotomeetrit Specord M 0 (Cari Zeiss). Mõõte-
piirkonnaks oli vastavalt [1] esitatud metoodikale 1000-150 cm⁻¹
(7-15,4 µm) ning kasutati 0,121 mm paksusega LCI-kihet.

Mõõtmise tulemus:

- 1) visuaalne reostuskohast ja ol. olevast allikast võetud
proovide spektrogrammide võrdlus
- 2) kui 1) põhjal identseid, siis 1) oluliste lainearvude leitud
optiliste tiheduste võrdlus. Kui erinevus on väiksem
lubatud, siis on reostus ja ei allutatud allikast identseid.

Optiliste tiheduste arvutamiseks kasutatakse valemit

$$D(\lambda) = \lg \frac{I_0}{I} \quad (1)$$

kus $D(\lambda)$ – optiline tihedus, lainearv λ – nm-s.

I_0 – proovile langeva monokromaatse kiirguse intensiivsus,

I – proovi läbinud kiirguse intensiivsus.

määramiseks kasutatakse baasjoont, mis tämmatakse spektrogrammi kõrgeimate tippude puutujana (Lisa 1).

Proovide analüüs.

Proovide määramisel saadud spektrogrammid on esitatud lisades

1 - 5. Spektrogrammide võrdlemisel selgub:

1) 22, 26, 28 ja 44 proovide spektrite kujud langeb

praktiliselt ühte.

2) 33 proovi spektrogramm erineb oluliselt 1700 ja 750 cm^{-1}

juures. Seega langeb ta edasiseast analüüsist välja.

Edasi võrdleme 1390 cm^{-1} juures proovide optilisi tihedusi.

Nendeks on 1.803 (22), 1.778 (26), 1.962 (28), 1.708 (44). 28.

proovi optiline tihedus erineb oluliselt teistest ja seega langeb

edasiseast analüüsist välja. Valemi (1) lähteandmed ja arvutatud

optilised tihedused 22, 26 ja 44 proovi jaoks on esitatud tabelis

2. Tabeli päises D₁ tähistab tegelikku optiliste tiheduste

erinevust ja D₂ lubatud erinevust (0,00 ± D (reostus)).

Tabeli põhjal selgub:

1) 22 ja 44 proovi optilised tihedused lubatud piirides samad

ja seega on tegemist identsete ainetega.

2) 26 ja 44 proovi optilised tihedused erinevad 1600 ja 812

cm^{-1} juures lubatust rohkem ja seega ei ole tegemist

identsete ainetega.

Järeldused:

1) analüüsimisele toodud proovidest on identsed 22 ja 44 proov

2) 26, 28 ja 33 proov erinevad 44 proovist oluliselt ja seega

ei ole tegemist identsete ainetega.

30. aprill 1993.

Labori juhataja:

U. Sults

/U. Sults/

Analüüsi teostaja:

V. Kimmel

/Vello Kimmel/

tabel 2

Proovile langeva ja teda läbinud kiirguse intensiivsuse ja
ning optilised tihedused 20. aprilli proovidel 22, 26 ja 44.

Lainearv / Spektrogrammi parameetrid				ΔD (22-44)		ΔD (26-44)	
(nm ⁻¹)		22	26	44	D_1	D_2	D_3
1400	I ₀	50.3	50.7	50.7			
	I	35.3	36	34.4	0.012	0.019	0.020
	D	0.235	0.227	0.247	sama		ei ole sama
1300	I ₀	58.5	58.8	58.7			
	I	0.92	0.98	1.15	0.095	0.144	0.070
	D	1.503	1.778	1.708	sama		sama
1310	I ₀	58.0	58.0	58.1			
	I	29.8	30.2	30.2	0.005	0.023	0.001
	D	0.287	0.283	0.284	sama		sama
1170	I ₀	56.7	56.8	56.8			
	I	36.1	36.1	36.7	0.006	0.016	0.007
	D	0.196	0.197	0.190	sama		sama
1040	I ₀	55.5	55.7	55.6			
	I	37.0	37.4	37.3	0.005	0.014	0.003
	D	0.176	0.173	0.173	sama		sama
988	I ₀	54.1	54.4	54.3			
	I	36.7	37.0	36.8	0	0.014	0.002
	D	0.167	0.167	0.167	sama		sama
948	I ₀	53.9	54.1	53.9			
	I	37.6	38.9	38.3	0.008	0.012	0.005
	D	0.156	0.142	0.160	sama		sama
812	I ₀	53.5	53.7	53.7			
	I	27.6	27.6	27.4	0.004	0.023	0.033
	D	0.288	0.237	0.272	sama		ei ole sama
748	I ₀	53.1	53.3	53.5			
	I	19.9	19.1	19.8	0.027	0.034	0.007
	D	0.425	0.446	0.435	sama		sama
744	I ₀	52.9	53.1	53.1			
	I	15.5	16.1	16.2	0.030	0.042	0.038
	D	0.522	0.518	0.522	sama		sama