

**RAKVERE
MOONAKÜLA LINNAOSA
ÕLIREOSTUSE LIKVIDEERIMISE
SANEERIMISKAVA**

Juhatuse esimees

Madis Metsur

Autor



Mati Salu

Tallinn 1997

SISUKORD

0. KOKKUVÕTE	3
1. SISSEJUHATUS	4
2. LÜHIÜLEVAADE SENI TEHTUD TÖÖDEST	4
3. UURITUD MAA-ALA GEOLOOGIA JA HÜDROGEOLOOGIA	5
4. MAA-ALA ÜLEVAATUS	5
5. ANALÜÜSIDE TULEMUSED	7
6. REOSTUSE LEVIKU ULATUS	8
7. RISKI HINNANG	9
8. VÕIMALIKE PUHASTUSTÖÖDE VARIANTIDE ANALÜÜS	10

LISAD

1. MOONAKÜLA ASUKOHT	13
2. RAKVERE LINNAVALITSUSE TELLIMISKIRI	14
3. TÖÖDE PROGRAMM	16
4. VEE LIIKUMISE SUUND MOONAKÜLAS (SELETUSKIRI JA PLAAN)	17
5. PUURKAEVUDE OLUKORD KÜSITLUSE ANDMEIL	19
6. NAFTAPRODUKTIDE SISALDUS PÕHJAVEES	21
7. PUHASTUSTÖÖDE MAKSUMUSE KALKULATSIOON	52
8. KIRJANDUSE LOETELU	54

0. KOKKUVÕTE

Rakvere Linnavalitsuse tellimusel ja finantseerimisel tehti uurimistöö naftaproduktidega reostunud Moonaküla linnaosa põhjavee reostuse puhastamise otstarbekuse ja võimalikkuse hindamiseks.

Uuringute põhjuseks on juba 80-ndate aastate algusest naftaproduktidega reostatud põhjavesi. Valdav osa veevarustusest rajaneb madalatel individuaalkaevudel. Praeguseks ajaks on osaliselt rajatud veetrassid, osale elanikele veetakse vett.

Aruandes on võetud kokku seni tehtud uuringud, mis käsitlesid Moonaküla ja lähema ümbruskonna põhjavee reostust. Reostus on levinud laiale alale, mille piirid pindalaliselt ja sügavuti on täpsustamata. Sügavuse suunas võib põhjavesi olla reostunud lahustunud naftaproduktidega kuni 45 sügavuseni. Vaba õli piir on olemasolevate puurkaevude andmeil määratletud ja selle levila suurus on 52 435 m². Piirkond, kus Moonaküla piires ei saa kaevu vett kasutada joogiveeks, on 272 295 m².

Põhjavee reostus Moonakülas omab suurt suurt ohtu seal elavatele inimestele. Aruandes on käsitletud riske, mis kaasnevad sellisele reostusele. Vajalik on uurida toksiliste ja kantserogeensete naftaproduktide leviku ulatust laiemal alal Moonaküla ümber ja sügavuse suunas kasutades selleks olemasolevaid puurkaeve.

Käesoleva uurimistöö ja varasemate analoogsete reostuspiirkondade puhastuskogemuste põhjal on välja pakutud järgnev etapiviisiline tegevuskava:

- I etapis alustada puhastustööd üksikpumpamistega kasutades olemasolevaid elanike puurkaeve;
- pärast I etapi kokkuvõtet otsustatakse II etapi vajalikkus ja otstarbekus;
- II etapil rajatakse pumpamisväljak ja rakendatakse tööle konteinerjaam (MCU).

Puhastustööde erinevate etappide ligikaudne eelarveline maksumus ja aeg on: I etapi kestvus 5 kuud ja maksumus 410 000 EEK; II etapi kestvus 11 kuud ja maksumus koos puhastusväljaku rajamisega 1 715 000 EEK. Puhastustööde III etapi pikkuseks võib kujuneda 3... 5 aastat, kogumaksumusega 3... 5 miljonit EEK. Puhastustööde lõpuks on reostus lokaliseeritud ja saavutatakse olukord, kus pindmise põhjaveega on võimalik kasta ja kasutada seda majandusveeks. Väheneb sügavamate, joogiveeks mõeldud põhjaveekihtide koormus. Elanike veega varustamiseks on vajalik veetrasside rajamine.

Alternatiivseks puhastustööde paigaks on valitud endise NL Rakvere sõjaväelinnaku katlamaja territoorium, kus likvideerimist vajab kaks poolenisti maa-alust mahutit, mis sisaldavad kuni 150 tonni tahkeid naftaproduktide jääke. Mahutite likvideerimise orienteeruv hind on vahemikus 200 000...300 000 EEK.

1. SISSEJUHATUS

Moonaküla linnaosa asub Rakvere linna loodeosas ja selle asukoht on näidatud lisas 1. Põhjavesi on Moonakülas reostunud masuudiga alates 1980-ndate aastate algusest. Moonaküla veevarustus põhines valdavalt 10...27 m sügavustel puurkaevudel ja osaliselt ka 4...5 m sügavustel salvkaevudel. Praeguseks ajaks on rajatud osadele tänavatele veetrass, mis aga ei lahenda kõigi linnaosa elanike veeprobleeme.

Moonaküla linnaosa naabriteks on läänes ja loodes Kullaaru kasvuhooned ja katlamaja, põhjas üks väike bensiinijaam, idas väikesed ettevõtted nagu konservitööstus AP & CO, Rakvere Mööblikombinaat, Esmar kalatööstus ja ETK Sisustus (endine KIT) ja kaugemal endise NL piirivalvevägede sõjaväelinnak ja lõunas on siin paiknenud endise NL õhutõrje raketiväeosa territoorium.

Seoses püsivate ja teravate joogivee probleemidega Moonakülas, tellis Rakvere Linnavalitsus linnaosa põhjavee õlireostuse saneerimiskava, mis fikseeriks reostuse ulatuse, annaks võimalikud variandid selle likvideerimiseks ja hinnapakkumise puhastustööde teostamiseks. Rakvere Linnavalitsuse tellimiskirjad on toodud lisas 2.

Tööd tehti vastavalt AS Maves poolt koostatud programmile, mis on toodud lisas 3.

2. LÜHIÜLEVAADE SENI TEHTUD TÖÖDEST

Esimesi töid, mis käsitles Moonaküla linnaosa põhjavee reostust naftaproduktidega, oli Eesti TA Geoloogia Instituudi poolt 1980-ndatel aastatel tehtud pinnasevee samakõrgusjoonte plaan. Selle plaani järgi on tõenäoliselt reostusallikaks Kullaaru kasvuhoonete katlamaja piirkond, kui kõige kõrgema veetasemega ala. Siit liigub pinnasevesi põhiliselt ida-kagu ja ka edela suunas. Täpsem kirjeldus sellest tööst on toodud lisas 4.

Aastal 1991 tehti Lääne-Viru Maakonna Keskkonnaosakonna poolt Moonaküla kaevude naftaproduktide reostuse kaardistamine, mille andmed on aga tänaseks kadunud. Tööde käigus selgus piirkond, kus kaevud olid reostatud naftaproduktidest ja kus nende sisaldus visuaalsel vaatlusel oli kõige suurem.

Moonaküla linnaosa põhjavee reostusprobleeme naftaproduktidest on käsitletud ka 1994. a. valminud Eesti TA Geoloogia Instituudi töös Rakvere linna hüdrogeoökoloogilised uurimised /6/. Töös fikseeriti 23 kaevus õlireostus. Puhtad olid kaevud Moonaküla edelaosas Pilve, Looduse, Eha, Tähe ja Koidu tänava lääneosas. Selles töös esitatakse versioon, et põhjavee reostajaks võis olla peale Kullaaru kasvuhoonete katlamaja ka Moonakülast lõunas paiknenud endine NL sõjaväeosa. Sel juhul peaks Moonaküla puurkaevude vees olema ka fenooli, mida leiti sõjaväeosa territooriumi puurkaevu vee analüüsimisel /4/

1997. a. aprillis korraldatud veepäeval, kus elanikkond viis oma puurkaevude vett analüüsimiseks, saadi paljude Moonaküla puurkaevude vees naftaproduktide kõrgeid sisaldusi. Fenoolide kohta andmed puuduvad. Veeproovide analüüside kromatogrammide järgi esineb

põhjavees kahte liiki naftaproduktide reostust - kergemini lenduvate komponentide (benseen, toluen ja ksüleen) esinemine vees viitab lennukikütuse reostusele ja raskesti lenduvate komponentide esinemine vees viitab masuudireostusele.

3. UURITUD MAA-ALA GEOLOOGIA JA HÜDROGEOLOOGIA

Moonaküla maapind on vahelduva pinnamoega. Põhja, Tähe, Kesk ja Lääne tänava vahelisel alal kerkib reljeefis väike küngas, kust maapind langeb igas suunas. Üldine maapinna langus on, arvestamata seda küngast, lõunasse-kagusse Soolikaoja poole. Maapinna absoluutkõrgused on vahemikus 78...84 m.

Pinnakate, mille paksus on ca 6 m, koosneb valdavalt kruusast ja moreenist.

Pinnakatte all lamavad ordoviitsiumi karbonaatsed kivimid, mille paksus on kokku ca 80...85 m ja kus saab eristada kolm veehorisonti, mis on seotud rakvere, Idavere-Kukruse ja Lasnamäe-Aseri lademe lubjakividega. Karbonaatsete kivimite all lamavad ordoviitsium-kambriumi liivakivid paksusega ca 40 m, mis moodustavad ka veehorisondi ning kambriumi savid paksusega 64 m. Põhjalikumalt on geoloogilist ehitust ja hüdrogeoloogiat kirjeldatud Geoloogia Instituudi aruandes /6/.

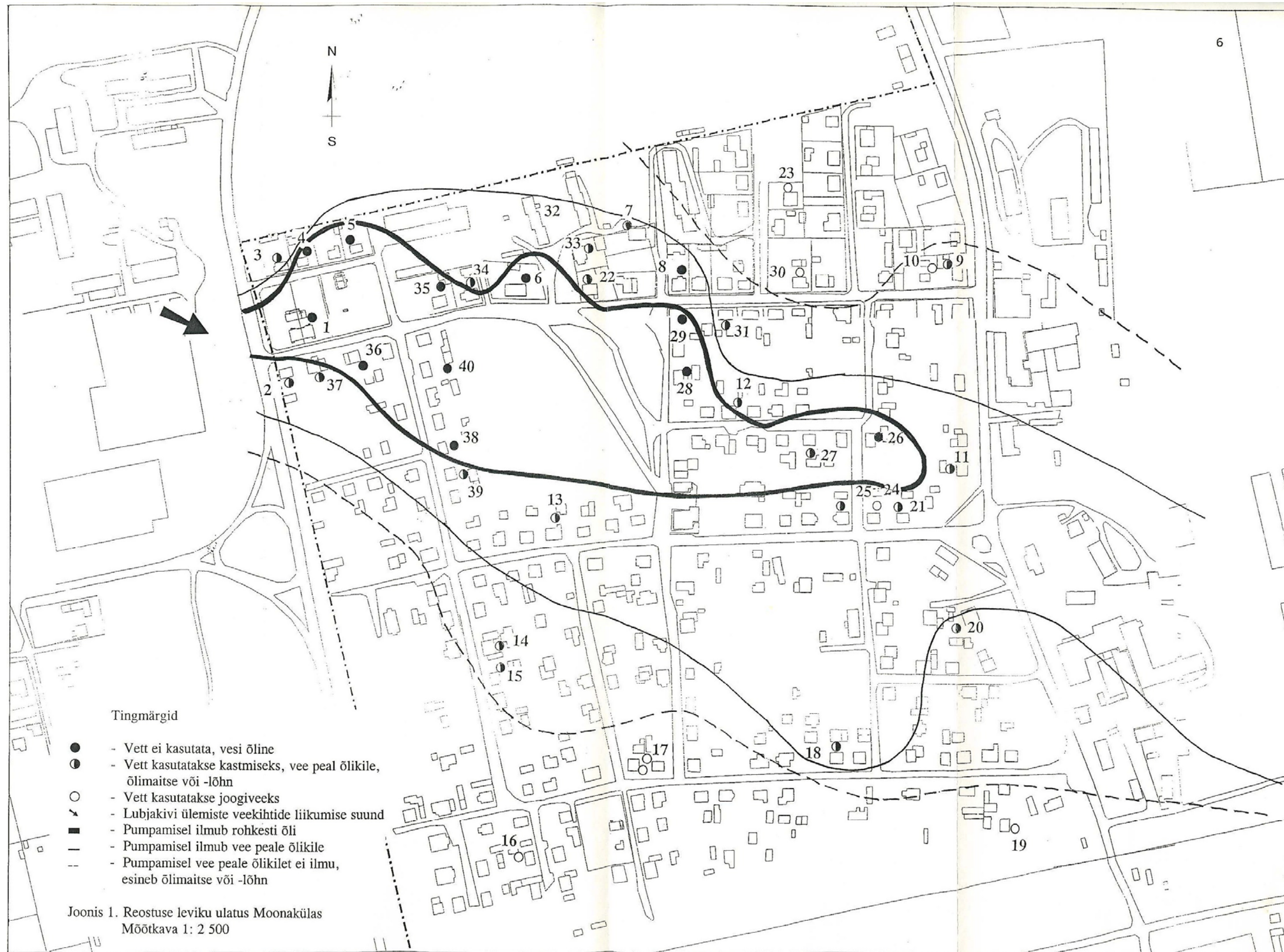
Karbonaatsete kivimite kompleksis saab eraldada rohkem savikaid ja merglilisi lubjakivi (mergli) kihte, mille veejuhtivus on suhteliselt väike ja mis moodustavad suhtelisi veepidemeid. Esimeseks suhteliseks veepidemeks rakvere ja Idavere-Kukruse veehorisondi vahel on Oandu ja Keila lademe savikad lubjakivid ja merglid, mille paksus on ca 10 m ja mille pealispind lasub ca 10...12 m sügavusel maapinnast. Järgmiseks suhteliseks veepidemeks Idavere-Kukruse ja Lasnamäe-Aseri veehorisondi vahel on ca 8 m paksused uhaku lademe savikas lubjakivi ja mergel, mille pealispinna sügavus maapinnast on ca 46...70 m. Liivakividega seotud veehorisondi ja lubjakivide alumise veehorisondi vahele jääb ca 3 m paksune vett vähejuhtivatest kivimitest ja diktüoneemakildast koosnev suhteline veepide. Selle suhtelise veepideme pealispind lasub ca 80 m sügavusel maapinnast.

Moonaküla suhteliselt madalate puurkaevude toodang on paiguti väga väike (0,1 l/s), mis on tingitud geoloogilisest ehitusest ja puurkaevu väikesest sügavusest (puurkaevude töötav osa avab lubjakivi savikaid kihte - Oandu ja Keila lade)

4. MAA-ALA ÜLEVAATUS

Maa-ala ülevaatus ja visuaalselt naftaprodukte sisaldava veega puurkaevude kaardistamine tehti AS MAVES töötaja Mati Salu poolt 05.08.97. a. Küsitleti 40 majaomanikku ja pumbati ning võeti 19 veeproovi, mille järgi fikseeriti enim reostunud piirkond. Küsitletud majaomanike puurkaevude asukohad on kujutatud joonisel 1. Kaevud on tähistatud kolm erineva tingmäärgiga:

- tühjad ringid - vesi on puhas, joogiks kasutatav;
- poolenisti mustad ringid - vesi on õli maitsega, haiseb ja vee peale võib tekkida õlikile;
- mustad ringid - vee pumpamisel tuleb ohtralt õli.



Küsitluse tulemused on toodud tabelina lisas 5. Tabelis on tärnidega (*) märgitud veeproovi reostatuse aste: 1 tärn - silmaga nähtav reostus puudub, 6 tärn - väga tugev reostus.

Puurkaevude sügavused oli vahemikus 10,5...40 m, ühe salvkaevu sügavus 5,3 m. Küsitletud inimeste puurkaevudest enamus olid käsipumbaga, vähem oli elektripumpasid. Kuivõrd kaevusid enam ei kasutata, on osa pumpasid pikaajalisest seismisest amortiseerunud ja vee ülestõstmine on vaevaline või võimatu. Inimesed soostusid puhastustööde alustamisel tõstma üles oma pumbad, et võimaldada puhastuspumpamisi. Puurkaevude läbimõõdud on väikesed (ca 100 mm), mistõttu suuremate pumpade kasutamine on seal võimatu. Puurkaevud asetsevad sageli tehnikaga raskesti juurdepääsetavates kohtades, mistõttu pumpamistööde organiseerimine on küllalt komplitseeritud.

5. ANALÜÜSIDE TULEMUSED

Veeproov võeti vaatluspunktist 6 (Põhja tn 26/28, 21 m sügavune puurkaev) kahel korral: 05.08.97. a. ja 14.08.97. a. Veeproov võeti mõlemal korral kohe pärast pumpamise algust kaevu enda käsipumbaga. Analüüsi tulemus on esitatud tabelis 5.1. ja lisas 6.

Tabel 5.1. Naftaproduktide sisaldus põhjavees µg/l.

Vaatlus-punkt	Puur-kaevu süga-vus, m	Naftaproduktid										Proovi-võtu kuupäev
		Aromaatsed süsivesinikud (BTEX)						Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH)			Kokku	
		Benseen	Tolueen	Etüül-benseen	Ksüleen	Fenoolid		Nafta-leen	Benso(a) püreen	Kokku		
						1-aluseli-sed	2-aluseli-sed					
6	21	<1	<1	<1	<1	e.a.	e.a.	46173	30	103582	356000	05.08.97
6	21	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	300	30	537	e.a.	2269	e.a.	14.08.97
Kontroll-arvud põhja-vees	Siht-arv	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,01	0,01	0,2	20	
	Juht-arv	5	50	60	60	50	50	1	1	10	600	

e.a. - ei analüüsitud

Sihtarv on saateainete kontsentratsioon, mis on inimesele ja ökosüsteemile ohutu.

Juhtarv on saasteainete kontsentratsioon, mille ületamisel loetakse keskkond reostatuks ning piirkond võetakse arvele ohtlikuna. Viimasel juhul tuleb piirkonna edasine kasutamine otsustada vastavate eriuuringute põhjal.

Aromaatsete süsivesinike (BTEX) sisaldus komponentide kaupa on alla määramistäpsust. (Vähe reostunud vete analüüsimisel lahjendust ei tehta ja määramistäpsus on 0,1 µg/l, kuid väga suurte kontsentratsioonide puhul on vajalik proovi lahjendada, mis vähendab ka määramistäpsuse usaldusväärsust - 1 µg/l). Ilmselt on kergemini lahustuvate ja lenduvate aromaatsete ühendite osakaal naftaproduktides ajafaktori tõttu vähenenud või on tegemist raskemat liiki kütustega, kus aromaatsete süsivesinike hulk on suhteliselt väike.

Polütsükliliste aromaatsete süsivesinike (PAH) sisaldus oli reostunud vees ülisuur (vt. tabelis naftaleen). PAH-de suure sisalduse põhjal, samuti süsivesinike keemispäiride järgi võib oletada, et tegemist on kas diisli või ahjukütusega.

Naftaproduktide summaarne sisaldus 356 mg/l ületab kontrollarve põhjavee kohta sadu kordi.

Kordusanalüüs, mis tehti 14.08.97. toodud sama puurkaevu veest, andis mõnevõrra väiksemaid sisaldusi, mis aga ei vähenda oluliselt reostuse olemasolu. Väiksem sisaldus võib olla tingitud pumpamise pikkusest enne proovi võtmist, samuti naftaproduktide veega edasiliikumise varieeruvusest.

Fenoolide määramisel saadi väga suuri sisaldusi mittelenduvate (1-aluseliste) fenoolide osas, mis ületasid juhtarvu 6 korda. Lenduvate (2-aluseliste) fenoolide osakaal on samuti vähenenud ilmselt ajafaktori mõjul. Fenoolide esineb kõigis kütustes, kuid suhteliselt suurte sisalduste tõttu Moonaküla proovides, võib siin oletada ka põlevkiviõli reostust üldise reostuse sees.

6. REOSTUSE LEVIKU ULATUS

Maa-ala ülevaatus käigus pumpamisega registreeritud nähtav reostus on kujutatud joonisel 1 erinevate tingmärkidega. Maa-ala suurus, kus kaevuvett ei kasutata joogiks, on Moonaküla piires 272295 m². Seda ala tähistab joonisel punktiirjoon. Selle ala sees on piirkond, kus vee peale tuli õlikile, kuid osa kaevu omanikke kasutab vett siiski kastmiseks. Nimetatud piirkonna suuruseks on 173665 m² ja see on tähistatud peenikese pidevjoonega. Nende kahe piirkonna kaevud on joonisel tähistatud poolenisti mustade ringidega.

Kaevud, kust pumpamisel tuli selgelt õlist vett või lausa õli on joonisel kujutatud mustade ringidena. Nende kaevude omanikud ei kasuta vett ei kastmiseks ega joogiveeks. Mõnedes vaatluspunktidest olid kaevud isegi likvideeritud. See piirkond on joonisel kujutatud paksu pidevjoonega ja selle pindala on Moonaküla piires 52435 m². See piirkond on potentsiaalne õli väljapumpamise ala.

Osa puurkaeve oli suhteliselt puhta veega ka äärmiselt reostunud kaevude naabruses, mis on võib-olla tingitud kaevu konstruktsioonist, pumba asukohast veekihi sees ja geoloogilise ehituse eripärast. Võib-olla pikemaajalise pumpamise järgi ilmub ka nendesse kaevudesse õlikile.

Reostunud alade piirid pole loodes ja kagus kokku tõmmatud kuna kaugemal vaatlusandmed puuduvad.

Põhjavesi võib olla reostunud kuni uhaku lademe savikate ja mergliliste lubjakivideni, s.o. kuni 45 m. Pole välistatud ka reostuse levik vees lahustunud kujul kogu ordoviitsiumi veekompleksi piires.

7. RISKI HINNANG

Naftaproduktid koosnevad erinevate keemiliste, füüsikaliste ja toksiliste omadustega süsivesinike segust. Seetõttu levivad erinevad naftaproduktid looduses erinevalt ja omavad erinevat toksilisust. Alljärgnevalt on tabelis 7.1. toodud enamlevinud nelja naftaprodukti riski hinnang.

Tabel 7.1. Nelja enamlevinud naftaprodukti riski hinnang

Reostaja	Liikumisvõime	Toksilisus
Bensiin	Liikuv - auramise ja lekkimise risk	Väga toksiline - mõõdukalt kantserogeenne
Lennukikütus	Liikuv - auramise ja lekkimise risk	Mõõdukalt toksiline - tõenäoliselt kantserogeenne
Diisel	Suhteliselt liikuv - auramise ja lekkimise risk	Toksiline - tõenäoliselt kantserogeenne
Määrdeõli	Väheliikuv - pole auramise ja lekkimise riski	Krooniliselt toksiline - kantserogeenne

Naftaprodukti muudab ohtlikuks vees hästi lahustuvate ja liikuvate toksiliste aroomaatsete süsivesinike benseeni, tolueeni ja ksüleeni (BTX komponentide) olemasolu. BTX komponendid on naftaproduktide enim lahustuvad ja lenduvad komponendid. BTX komponendid, eriti benseen on väga toksilised ja kantserogeensed isegi väikestes kogustes.

Uuritud alal on tegemist kauaseisnud kütusega, mille päritolu on raske määrata, kuid keemispriiride järgi võib tegemist olla diisel- või ahjukütusega. Tabeli järgi ei ole diisli reostus niivõrd toksiline, kuna see peaaegu ei sisalda toksilisi ja vees hästi lahustuvaid ning liikuvaid aroomaatseid süsivesinikke benseeni, tolueeni ja ksüleeni (BTX), küll aga polütsükilisi aroomaatseid süsivesinikke (PAH), mille hulgas on rida ühendeid, mis ei ole niivõrd toksilised kui kantserogeensed. Kantserogeenne ja mutageenne on näiteks benso(a)püreen, vähki tekitavad on veel bensofluoranteen ja krüseeni, mida samuti avastati analüüsitud vees 17...700 korda rohkem kui vastav juhtarv põhjavees.

Seega on Moonakülas suur risk inimese tervisele kasutada seda vett kastmiseks ja joogiveeks. Selge on see, et vett ei kasutata vaba õli levila piires, kuid ohtlik on vett kasutada ja juua näiliselt puhta veega kaevude piirkonnas (joonisel 1 punktiirjoonest väljapoole jääv ala). Küsitluse andmeil juuakse vett puurkaevudest vaatluspunktis 10; 16; 17; 19; 23 ja 30. Vajalik oleks analüüsida nende kaevude vett laiemal alal ja teavitada vastavatest ohtudest ka selle piirkonna elanikke.

Risk on reostuse levimiseks sügavamatesse lubjakivi veekihtidesse. Eelnevates töödes /4/ on leitud ka fenoolide sisaldusi sügavamate puurkaevude vees, mida oleks vaja kontrollida.

8. VÕIMALIKE PUHASTUSTÖÖDE VARIANTIDE ANALÜÜS

Olenevalt reostusest ja hüdrogeoloogilisest situatsioonist on vaja kasutada erinevaid pumpamise strateegiaid. Erinevaid strateegiaid on palju olenevalt, kas põhjavees on vaba õli või lahustunud õli või on tegemist jääkõliga aeratsioonivööndis.

Vaba õli olemasolu.

Vaba õli olemasolul oleks hea tekitada süvaveepumpadega hüdrauliline gradient puuraukude poole (alandus veetasemes), kust pumbatakse välja vaba õli ja seeläbi suurendatakse õli liikumise kiirust. Suurema alanduse puhul pumbatakse välja ka rohkem vett. Optimaalne puhastusrežiim tuleb saavutada mitmesuguseid alandusi katsetades ja jälgides seejuures õli maksimaalset juurdevoolu puurauku.

Vees lahustunud õli

Vaba õli biodegradatsiooni saab suurendada õhu surumisega kahte spetsiaalselt puuritud erikonstruktsiooniga puurauku. Puurauku allasurutava õhu koguse reguleerimine toimub lühikeste sisse/välja lülitamistega. Protsessi kiirus sõltub hapniku liikumise tee pikkusest allasurumise kohast kuni vaatluspuurauguni, kus selle registreerib vastav aparatuur. Doseerimisaeg peaks olema küllalt pikk, et hoida hapniku kontsentratsiooni sellisel tasemel, mis kutsub esile biodegradatsiooni. Mida madalam on hapniku sisaldus, seda väiksem on ka degradatsiooni potentsiaal. Olenevalt õhu sissesurumispuuraukude asukohast, võib osutuda vajalikuks reguleerida allasurutava õhu kogust ventiilidega.

Jääkõli aeratsioonivööndis

Jääkõli eemaldatakse aeratsioonivööndist bioventilatsiooni abil, mille kohta Eestis on siiski vaid teoreetilised teadmised. Praktikas seda katsetatud pole. Vaba õli esinemise puhul võib alustada õhu sissesurumist ja väljaimemist, kuid arvestada tuleb paljude tingimustega. Kui õhku surutakse sisse vaba õli kihti, on tulemuseks väga kõrge gaasi kontsentratsioon. Maapinna haisemise probleemid tekivad sellest ajast peale, kui mikroorganismid aeratsioonivööndis pole enam võimelised degradeerima nii suurt juurdevoolu. Kui õhu väljaimemist alustati suure koguse vaba õli olemasolul, võib gaaside suure kontsentratsiooni puhul tekkida ka plahvatuse oht.

Põhjavee reostuse likvideerimist Moonakülas tuleb alustada reostunud vee väljapumpamisest. Teised puhastusvariandid (õhuhapniku põhjavette surumine ja bioventileerimine) tulevad kõne alla siis, kui vaba õli on praktiliselt likvideeritud. Siin on kaks lähenemise teed:

- kasutada puhastuspumpamisel olemasolevaid puurkaeve või
- rajada selleks spetsiaalne puhastusväljak.

Olemasolevate kaevude kasutamine puhastuspumpamiseks. Maa-ala ülevaatusel ajal selgusid puurkaevud, kust on võimalik reostunud vett pumbata. Kaevude omanikud olid põhimõtteliselt nõus ka käsipumbad üles tõstma. Pumpamisel kasutatakse väikeseläbimõõdulist pumpa MP-1, millega pumbatakse reostunud vesi 200 l tünnikesse ja hiljem transporditakse need 20...25 m³ mahutisse, kus toimub separeerumine. Hiljem separeerunud naftaproduktid utiliseeritakse.

Seda varianti peaks kasutama puhastustööde algfaasis. Selle eeliseks on, et üksikpumpamistega saadakse informatsiooni kaevude veeandvuse kohta, samuti õli rohkuse kohta. Tänu mobiilsusele on võimalik puhastada puurkaeve kogu Moonaküla piires. Kindlalt on selle etapi tööde

maksumus ka odavam kui spetsiaalse puhastusväljaku rajamine.

Puuduseks on tööde venimine pikale ajale ja õli suhteliselt väike toodang. Vaieldamatult peab üksikkaevude pumpamise etapp eelnema puhastuspumpamistele spetsiaalselt väljakult.

I etapi tööde orienteeruv maksumus esimeses kuus oleks 90 000 EEK. Järgnevatel kuudel see langeb ca 80 000 EEK-ni kuus, seoses organiseerimistööde ärajäämisega. Puhastustöid võiks teha kahes järgus: sügisel 1997. ja kevadel 1998, kokku viis kuud. Tööde kasuteguri ja otstarbekuse vähenemisel on neid töid võimalik alati katkestada. Tööde maksumus viie kuu jooksul kokku on 410 000 EEK. Töid ei ole võimalik teha talvel külmaga.

Puhastuspumpamine konteinerjaamaga (MCU) väljakult.

Tööde teisel etapil, kui üksikpumpamistega kinnitatakse tööde võimalikkust suuremas mahus, rajatakse 8...9 puurauguga puhastusväljak, milleks näib sobivat tühi maa-ala Põhja, Tähe, Lääne ja Kesk tänava vahelisel alal. Puuraukude sügavus oleks ca 15...20 m. Väljaku keskosa puuraukudes paiknevad Grundfos süvaveepumbad, mis tekitavad alanduse. Väljaku perifeerse osa puuraukudes paiknevad õlipumbad (SIGMA), mis pumpavad vee peal oleva õli suurde mahutisse (20...25 m³). Süvaveepumpade poolt pumpatav vesi juhitakse läbi separaatori uuesti maa peale tagasi, kus see infiltreerub uuesti pinnasesse ja põhjavette. Pärast separaatori läbimist ja maapinnal lagunemist sisaldab vesi tunduvalt vähem naftaprodukte kui väljapumpamise hetkel ning esmalt on oluline saada kätte vaba õli, mitte vees lahustunud naftaproduktid.

Puudused ja võimalikud raskused selle variandi rakendamisel seisnevad järgnevas:

- takistuseks võib olla lubjakivi ülemiste kihtide (5...10m) väike veeandvus, mis võib viia olukorrani, kus puuraugud saavad tühjaks ja vee (naftaproduktide) juurdevoolu kiirus väheneb.
- väljapumbatava vee ärajuhtimisega võib tekkida raskusi majade kvartalite sisesel alal. Torustik peab kuskil ületama tänavaid. Lahendada tuleb elektrivarustuse küsimus. Kohalikult keskkonnakaitset tuleb saada luba vee maasse tagasijuhtimiseks. Kallid seadmed vajavad ka valvet.

Sellise puhastusväljaku rajamine läheks maksma ca 265 000 EEK + esimese kuu ekspluatatsioon ca 150 000 EEK. Seega kokku 415 000 EEK. Ka siin järgnevatel kuudel ekspluatatsiooni maksumus väheneb ca 130 000 EEK-ni kuus seoses organiseerimistööde ärajäämisega. Puhastusväljaku rajamist võiks alustada pärast üksikpumpamiste kokkuvõtet 1998. aasta suvel ja puhastuspumpamisi samal aastal kolme kuu jooksul ning 1999. aastal kaheksa kuu vältel. Kokku kestaksid puhastuspumpamised II etapil 11 kuud ja kogu maksumus koos puhastusväljaku rajamisega on 1 715 000 EEK. Ka II etapi töid ei ole võimalik teha talvel külmaga.

Puhastustööde maksumuse eelarved on esitatud lisas 7. Toetudes pikemaajalisele kogemusele Tapa lennuvälja puhastustööde tegemisel (5 aasta jooksul), võib analoogia põhjal väita, et puhastustööd kestavad kauem kui 1 aasta. Puhastuspumpamiste III etapil (teisest kuni viienda aastani) lokaliseeritakse reostuse mõju ja selle levik kaugemale lakkab. Tööde lõpetamisel ei ole ülemiste põhjaveekihtide vesi veel joodav, kuna sisaldab naftaproduktide lahustunud komponente, võib-olla on see kasutatav kastmiseks.

Seega on tööd pikaajalised (3...5 aastat) ja joogiveeks on ilmselt vajalik ka veetrasside ehitus. Vee hinna ja samaaegse tarbimise kasvuga vähendab ülemiste veekihtide kasutuselevõtt kastmis- ja majandusveeks sügavamate veekihtide koormust, mis on mõeldud valdavalt joogiveeks.

Juhul, kui puhastustöid Moonakülas peetakse tellija poolt raskesti teostavateks, võiks puhastustöödeks eraldatud rahade eest puhastada endise NL Rakvere sõjaväelinnaku katlamaja territooriumil tahkeid õlijääke veel täis olevad kaks poolenisti maa-alust mahutit /7/.

Mahutite puhastamisega tegeleb Tallinnas AS PESUTEHNIKA, kus kontaktisikuks on Kaarel Kõrreveski, telefon 6 311 196. Tema poolt pakutud orienteeruv hind nende mahutite puhastamiseks koos jääkide utiliseerimisega on vahemikus 210 000...280 000 EEK.

Moonakula asukoht

Lisa 1





RAKVERE LINNAVALITSUS

AS MAVES
Marja 4D
EE0006 Tallinn

17.06.97 k. 32/259

Rakvere Linnavalitsus kuulutab välja vähempakkumise Rakvere linna Moonaküla linnaosa põhjavee saneerimiskava (õlireostus) väljatöötamiseks.

Saneerimiskava peab sisaldama:

1. Õlireostuse ulatuse määramine
2. Võimalikud variandid õlireostuse likvideerimiseks
3. Hinnapakkumised tööde teostamiseks.

Pakkumised esitada 6. juuliks 1997.a.

Täiendavat informatsiooni saab Lääne-Viru Maavalitsuse Keskkonnaosakonnast telefonil 403-96 või 234-65 ning Rakvere Linnavalitsusest telefonil 450-54.

Lugupidamisega

Peep Vassiljev
Aselinnapea

Tallinna 5
EE2100 Rakvere

tel. 435-18
fax 432 92

arveldusarve
nr. 31 130 016
Eesti Ühispank Virumaa



RAKVERE LINNAVALITSUS

┌

Hr. Madis Metsur
AS "MAVES"
Marja 4-2
L Tallinna EE0006

┐

Tele

Meie 14.07.1997 m. 34/34/

└

Täname Teid Rakvere Moonaküla linnaosa õlireostuse likvideerimise saneerimiskava
pakkumisest osavõtu eest.
Osutuste võitjaks, palume ühendust võtta hr. Peep Vassiljeviga Rakvere Linnavalitsuses
tel. 450-54 lepingu sõlmimiseks.

Lugupidamisega

Toomas Varek
linnapea

Ene Tagamets 442-86

Tallinna 5
EE2100 Rakvere

tel. 435-18
fax 432 92

arveldusarve
nr. 31 130 016
Eesti Ühispank Virumaa

TÖÖDE PROGRAMM

EESMÄRK

1. Selgitada eksperthinnangu tasemel Moonaküla põhjavee õlireostuse ulatus käesoleval ajal.
2. Selgitada puhastustööde teostatavus, võimalikud puhastustööde variandid ja keskkonnakaitse/majanduslik otstarbekus piirkonna analoogiliste keskkonnaprobleemidega võrreldes.
3. Kui puhastustööde teostatavus ja/või majanduslik otstarbekus osutub kaheldavaks konsulteeritakse Rakvere Linnavalitsuse ja Lääne-Virumaa Maavalitsuse spetsialistidega alternatiivsete majanduslikult otstarbekamate tööde leidmiseks.
4. Saneerimiskava koos maksumuste hinnanguga Moonaküla reostuskolde või mõne teise Rakvere piirkonnas oleva reostuskolde(kollete) ohjamiseks.

TÖÖDE KIRJELDUS

1. Eksperthinnang Moonaküla põhjavee õlireostuse ulatusest ja iseloomust käesoleval ajal.
 - 1.1. Vaadatakse läbi olemasolevad hüdroteoloogilised ja reostusuuringute materjalid piirkonna kohta.
 - 1.2. Objekti ülevaatus.
 - 1.3. Materjali analüüs ja reostuse leviku hindamine olemasoleva materjali ja analoogia põhjal.

Tööajakulu 4 eksperdipäeva.

2. Puhastustööde teostatavuse ja majandusliku otstarbekuse hinnang
 - 2.1. Võimalikud puhastustööde variantide analüüs.
 - 2.2. Keskkonnakaitse otstarbekuse hinnang võrreldes prognoossete kulutustega projekti kõigile etappidele.
 - 2.3. Konsultatsioonid Rakvere Linnavalitsuse ja Lääne-Virumaa Maavalitsuse spetsialistidega.
 - 2.4. Rakvere teiste põhjavett ohustavate reostusobjektidega tutvumine koos kohaliku omavalitsuse esindajaga.
 - 2.5. Reostunud põhjavee või jäätmete analüüsid. Edasiseks puhastamiseks valitud objektilt võetakse proovid reostuse iseloomu täpsustamiseks.

Tööajakulu 5 eksperdipäeva.

3. Saneerimiskava koostamine koos maksumuste hinnanguga Moonaküla reostuskolde või mõne teise Rakvere piirkonnas oleva reostuskolde(kollete) ohjamiseks.

Tööajakulu 2 eksperdipäeva.

Tööajakulu kokku 11 eksperdipäeva (vajadusel rakendatakse sama üldmaksumuse piires madalama tööpäeva maksumusega insenere ja geolooge).

AJAGRAAFIK: Töö tehakse 40 päeva jooksul pärast lepingu allakirjutamist.

Seletuskiri pinnasevee hüdroisohüpside plaani juurde

Käesolev plaan koostati kaheksakümne aasta alguses seoses olireostusega pinnasevees Rakvere põhjaosas. Siis peeti potentsiaalseteks reostajateks:

- 1) garaazi Põhja tänaval;
- 2) tänavate immutamist õlidega;
- 3) Kullaaru katlamaja;
- 4) mingi prügi mahapanek metsatukas linnast loodes.

Pinnasevee filtratsioonisuuna kindlakstegemiseks loodisime vee kõrgused 8 punktis, enamasti salvkaevudes. Põhja tn. keskel oli ka üks värskeltpuuritud puurkaev (vesi 71.38 m dmp.). Loodisime edasi-tagasi kusjuures käigu otstes olid reeperid:

- 1) kalakombinaadi juures;
 - 2) Näituse ja Tallinna mnt ristil vanas telliskivihoones.
- Õõtsimisviis ei erineanud tehnilisel nivelleerimisel lubatud.

Nagu 1:10 000 plaanilt näha, on pinnasevee kõige kõrgemal Põhja tänavalaanepoolses otsas - 72.58 m dmp. Sellest punktist on veel võimalik liikuda igas suunas. Nii on ka hüdroisohüpside plaanil ka kujutatud. Olemasoleva punktide tiheduse järgi eriti teistsugust liikumist ei oska ette kujutada. Võibolla ainult ümber punkti 71.14 m dmp. (Näituse tn. ja raudtee ristil) saaks joonistada lokaalse toetola ning 71 m hüpsi võiks joonistada 71.6-sega paralleelselt.

Nagu pinnasevee hüdroisohüpside plaanilt näha, langevad reostajad 1 ja 4 kui potentsiaalsed kahtluse alt välja, sest neist saab reostus levida ainult lääne suunas. Tänavate immutamine on vähendusarv, sest palju seejuures seda oli ikka kasutatud. Jääb alles ainult Kullaaru kasvuhoonete katlamaja, õigemini selle mahutid. Plaanile on tõmmatud sinise pliiatsiga loodekagusuunaline pinnasevee veelahke. Kõik reostusallikad mis paiknevad veelahkme loode-otsas, nii nagu Kullaaru katlamaja, on võimalised kogu Moonaküla kaevud ära reostama. Need reostajad, mis paiknevad veelahkme kirdepool, saavad reostada ainult Moonaküla kirdepoolseid kaave: Põhja- ja Kesk tänavate läänepoolsed osad, Näituse tn. Kui aga reostusallikas paikneb veelahkme edelas, siis on reostunud vesi Lääne, Eha ja Koidu tänavatel. Reostusallikad, mis asetsevad Soolikaoja paremal kaldal ei saa olla Moonaküla kaevude reostajateks, sest oja viib reostunud veed minema.

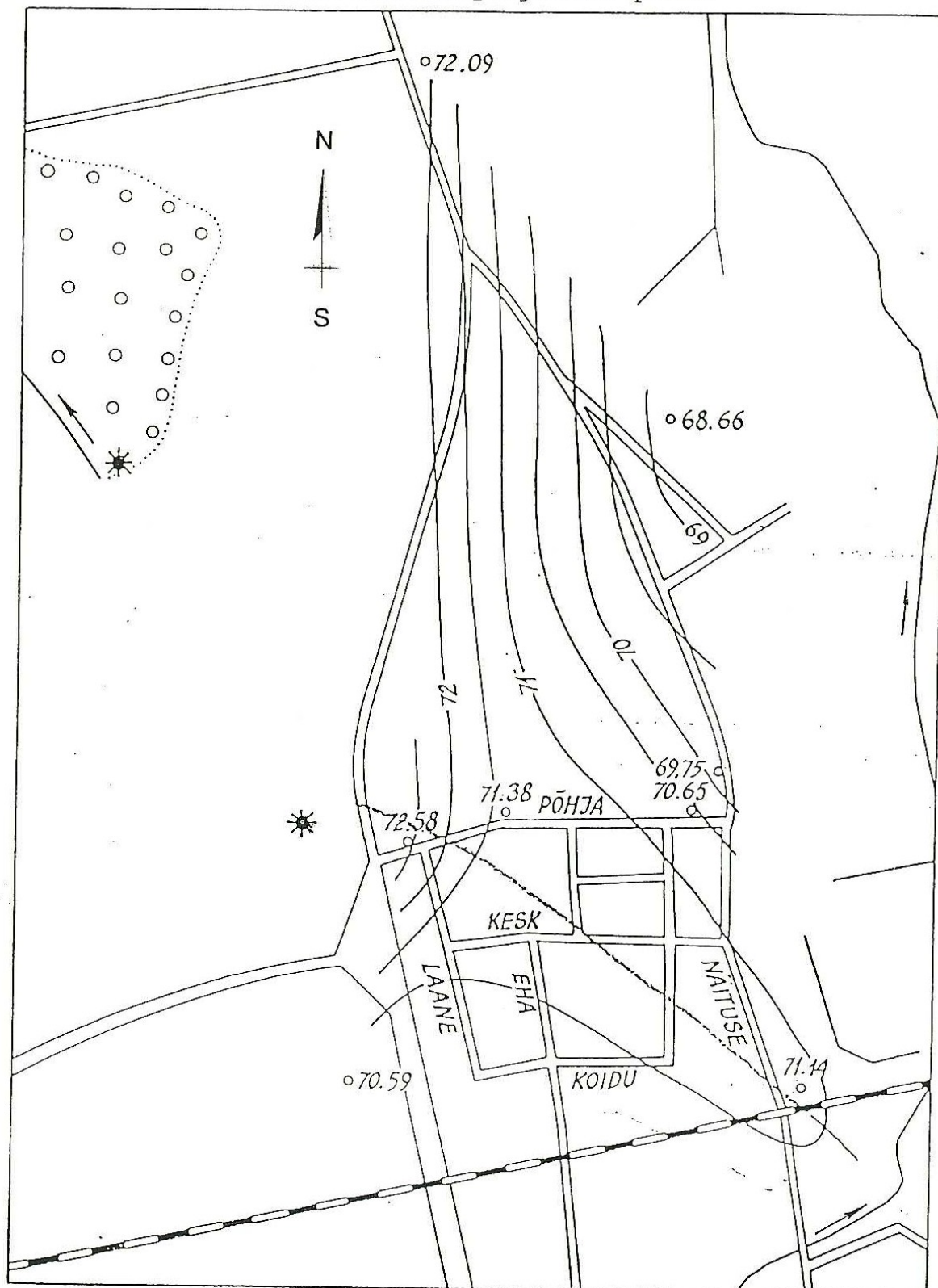
Antud hüdroisohüpside plaan on tehtud kümme aastat tagasi. Kindlasti on selle aja jooksul kogunenud uut infot reostuse leviku kohta. Soovitav oleks kõik andmed reostunud kaevude ja reostusallikate kohta kanda kas meie plaanile või mõnele suuremäätmelisele. Sellega on võimalik kontrollida meie plaani õigsust ja ka määrata kindlaks reostuse leviku suunad ja koos sellega ka süüdlased.

T. Metslang
Toomas Metslang

GI teadur

2. oktoobril 1990.a.

Pinnasevee samakõrgusjoonte plaan



- 70.59 Pinnaseveetase
- 71 — Pinnasevee samakõrgusjoon
- ✱ Potentsiaalne reostusallikas

PUURKAEVUDE OLUKORD KÜSITLUSE ANDMEIL

Vaatluspunkti nr plaanil	Aadress	Kaevu tüüp	Kirjeldus
1	Põhja 40	Puurkaev, 24 m	Reostuse algus 1977-78. Vesi must oli tükkidega, survepaagis paks õli.
2	Põhja 27	Puurkaev	Veetase 8,88 m torust. Vesi oli kastmiskõlblik, ei kasutatud joogiks. Õli mõõta ei saanud, kaev täis loobitud.
3 (**)	Söödi 8	Puurkaev	Veetase 5,8 m torust. Vett ei kasutata ei joogiks ega kastmiseks. Vesi haiseb, õlikilet vee peal pole.
4	Söödi 6	Puurkaev	Kaev täis loobitud. Vesi oli kasutamiskõlbmatu.
5 (***)	Söödi 2/Lääne 2	Puurkaev	Pump töötab. Vesi ämbris must, õli tükkidega, haiseb, vee peal õlikile. Pumpamisel tuli ämbrisse haisev sete (liiv).
6 (****)	Põhja 26/28	Puurkaev, 21 m	Vesi pruun nagu kohvi, paksu kobrutava kilega, haiseb.
7 (**)	Välja 6	Puurkaev, 40 m	Veetase 9,62 m maapinnast. Puurkaevu toru ots maa sees ahtis. Vesi läbipaistev, ei haise, halva maitsega. Õlikilet veel pole.
8 (***)	Põhja 18	Puurkaev	Pump töötab. Naabri (Välja 6) jutu järgi vesi must, õline.
9 (*)	Näituse 45	Puurkaev	Kaev kinni pandud, kaevu läbib maja veetrass. Õlikilet pole olnud, õli maitse ja lõhn aga küll. 7 aastat tagasi tarvitati joogiks. Näituse 47: 32 m sügavune puurkaev. vesi alati joogiks kõlblik olnud.
10 (*)	Põhja 4	Salvkaev, 5,3 m	Veetase 4,8 m maapinnast. Vett vähe, kuid õli pole kunagi olnud.
11 (***)	Näituse 37	Puurkaev	Vesi haiseb, vee peal õlikile.
12 (****)	Lina 10	Puurkaev	Vesi haiseb, vee peal õlikile.
13	Kesk 26	Puurkaev, 25 m	Pump ei tööta. Vesi on olnud õlikile ja -maitsega. Kasta ei kannatanud.
14	Lääne 10	Puurkaev, 20 m	Vesi haiseb ja on õli maitsega. Õlikilet pole.
15	Lääne 8	Puurkaev, 20 m	Vesi haiseb ja on õli maitsega. Õlikilet pole. Vee peal on olnud mingi jää sarnane kirme ja arstimite maitse.
16	Looduse 4	Puurkaev, 22 m	Õli kilet pole kunagi olnud. Vesi puhas ja kasutatakse joogiks.
17	Koidu 24	Puurkaev, ca 20 m	Vesi puhas, joogiks kõlblik. Koidu 26: vesi puhas ja joogiks kõlblik.
18	Koidu 14	Puurkaev, ca 20 m	Vesi praegu puhas. Õli maitse ja lõhn on olnud ca 2 aastat tagasi. Nüüd tekib õli vahetevahel ämbrisse väikeste tükkidena, mis soojendamisel moodustavad vee peale kile.
19	Kiire 4	Puurkaev	Vibropump. Vesi puhas, pole olnud õli lõhna ega maitset. Joodav.
20 (**)	Näituse 31	Puurkaev	Pump töötab. Vesi sogane, õli maitse ja lõhnaga. Kastmiseks sobib, ei jooda.
21 (****)	Kesk 6	Puurkaev	Vesi haiseb ja on õlikilega.
22 (*)	Põhja 22	Puurkaev	Vesi läbipaistev, tundub puhas.
23 (*)	Niidu 6	Puurkaev	Vesi puhas.
24	Kesk 8	Puurkaev	Kaev ei tööta. Pole kunagi õli olnud.
25 (**)	Kesk 10	Puurkaev, 14 m	Vesi õline, vee peal õlikile. Kasutatakse kastmiseks. Tänaval olevas veetrassis on olnud õli. Rakvere Vesi on sellest teadlik. Võib-olla on tegu ehitamise ajal trassi sattunud jääkõliga, mis nüüd aeg-ajalt vabaneb torustike seintelt.
26 (***)	Keskpõik 4	Puurkaev,	Manteltoru 7,5 m, asub lahtises ahtis. Vee peal õlikile, vesi sogane

Vaatluspunkti nr plaanil	Aadress	Kaevu tüüp	Kirjeldus
		10,5 m	ja haiseb. Puurkaevu põhjast on saadud paksu õli.
27 (*)	Lina 3	Puurkaev, 12 m	Veetase 6,8 m maapinnast. Alate 80-ndatest aastatest ilmus vette õli. Praegu ei kasuta. Õlikilet pole.
28	Tähe 22	Puurkaev	Kaev tamponeeritud. Oli õline.
29	Põhja 15	Puurkaev	Kaev tamponeeritud. Vesi oli õline ja haises. Ei kasutatud.
30	Põhja 10	Puurkaev	Vesi puhas, kõlbab ka juua.
31	Põhja 11	Puurkaev	Vesi nõrga õli lõhna ja maitsega. Ei jooda, kasutatakse kastmiseks. Kilet pole.
32	Välja 3	Puudub	Saavad vee veetrassist ja kaevu pole kunagi olnudki?
33	Välja 4	Puurkaev	Kaev kinni aetud. Vesi oli õlikilega, ei kasutatud.
34	Põhja 30	Puurkaev	Kaev tamponeeritud. Vesi oli õlikilega. Juba ca 10 aastat pole kasutatud.
35 (****)	Põhja 32	Puurkaev	Vesi pruun nagu Põhja 26/28, kuid ei vahuta. Haiseb ja õli veepinnal.
36 (*****)	Põhja 23	Puurkaev, 25 m	Vesi äärmiselt ropp, tumepruun nagu kohvipaks. Kõige rohkem reostunud veega kaev!
37	Põhja 25	Puurkaev	Puurkaev ahtis, el. pump ei tööta, veetaset mõõta ei saa. Vesi õline, kuid kõlbab kastmiseks.
38	Lääne 24	Puurkaev	Kaev tamponeeritud. Vesi oli õline, ei kasutatud.
39 (**)	Lääne 22	Puurkaev, 16 m	Vesi haiseb ja ämbrisse tekkis väikesi õlilaike. Võib kastmiseks kasutada.
40 (*****)	Lääne 30	Puurkaev, 29 m	Vesi nagu kohvi, haiseb ja õli vee peal. Vee peal kobrutavat kilet nagu Põhja 26/28 pole.

Tabelis on tärnidega (*) märgitud visuaalselt nähtud veeproovi reostatuse aste: 1 tärn - silmaga nähtav reostus puudub, 6 täрни - väga tugev reostus.



**EESTI
KESKKONNANUURINGUTE
KESKUS**
ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE

Teie/Your 06.08.97.a. Nr.Ref.

Meie/Our 13.08.97.a. Nr./Ref. 2-2/3067

Tellija: AS Maves, Salu
Maksja: ASMaves

Analüüsitav objekt: puurkaevu vesi

Proovi nr. ja proovivõtmise koht: Rakvere linn, Põhja 26/28
Proovi võtja (asutus, amet, nimi) : AS Maves, Salu
Proovivõtmise kuupäev: 05.08.97.a. kell
Laborisse sisse tulnud: 06.08.97.a. kell
Analüüs alustatud: 12.08.97.a. lõpetatud :13.08.97.a.

Analüüsi tulemus

Kromatomassspektromeetriline analüüs näitas polüaromaatsete süsivesinike sisalduseks summaarselt 104 mg/L, üksikkomponentide sisaldus on toodud tabelis.
Gaasikromatograafilise analüüsi tulemusena võib öelda, et aroomaatseid süsivesinikke(BTEX) oli alla 1.0 µg/L üksikkomponendi kohta (analüüsiks vajaliku lahjenduse tõttu oli usaldusväärne määramispiir üksikkomponendile 1 µg/L). Summaarselt oli naftaprodukte 356 mg/L.
Kromatogrammide struktuuri põhjal on tegemist kauaseisnud kütusega, mille päritolu on raske öelda, keemispriiride järgi võib tegemist olla diisli või ahjukütusega.

Analüüsi käik:

Gaasikromatograafiliseks ja kromatomassspektromeetriliseks analüüsiks ekstraheeriti 1 L vett 10 mL n-pentaaniga magnetsegajaga ühe tunni jooksul, lasti seista, poole tunni möödumisel pentaanikiht eraldati, kuivatati ja analüüsiti.

Analüüsi tingimused gaasikromatograafil VARIAN 3400 CX

1. Kolonn: kvartskapillaar, pikkus (m)	30
siseläbimõõt (mm)	0.32
täidis / kihi paksus (µm)	DB-1 / 1.0

ADDRESS
Marja 4D
EE0006 Tallinn

TELEFON
372 2 471404

TELEFAX
372 6 564 129

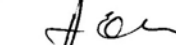
5. Kolonni temperatuuriprogramm:

$\frac{300\text{ }^{\circ}\text{C}}{(14.0\text{ min.})}$
 $/ 20\text{ }^{\circ}\text{C/ min}$
 $\frac{200\text{ }^{\circ}\text{C}}{(1.0\text{ min.})}$
 $/ 15\text{ }^{\circ}\text{C/ min}$
 $\frac{40\text{ }^{\circ}\text{C}}{(2.0\text{ min.})}$

Analüüside tulemused säilitatakse Eesti Keskkonnauuringute Keskuses ühe aasta jooksul.

Lisa: Proovide kromatogrammid ja masskromatogrammid, PAH tabel.

Proovi analüüsid teostasid

 K.Kuningas
 A.Erm
 T.Nittim

Juhatuse esimees

 E.Otsa

AADDRESS
Marja 4D
EE0006 Tallinn

TELEFON
372 2 471404

TELEFAX
372 6 564 129

Title : Tõlgetasasteaõlifaaskastõlaksmääramine
 Run File : C:\STAR\MODULE16\LNAFT043.RUN
 Method File : C:\STAR\T043700.MTH
 Sample ID : 3067 Rakuve Põhja 26/28

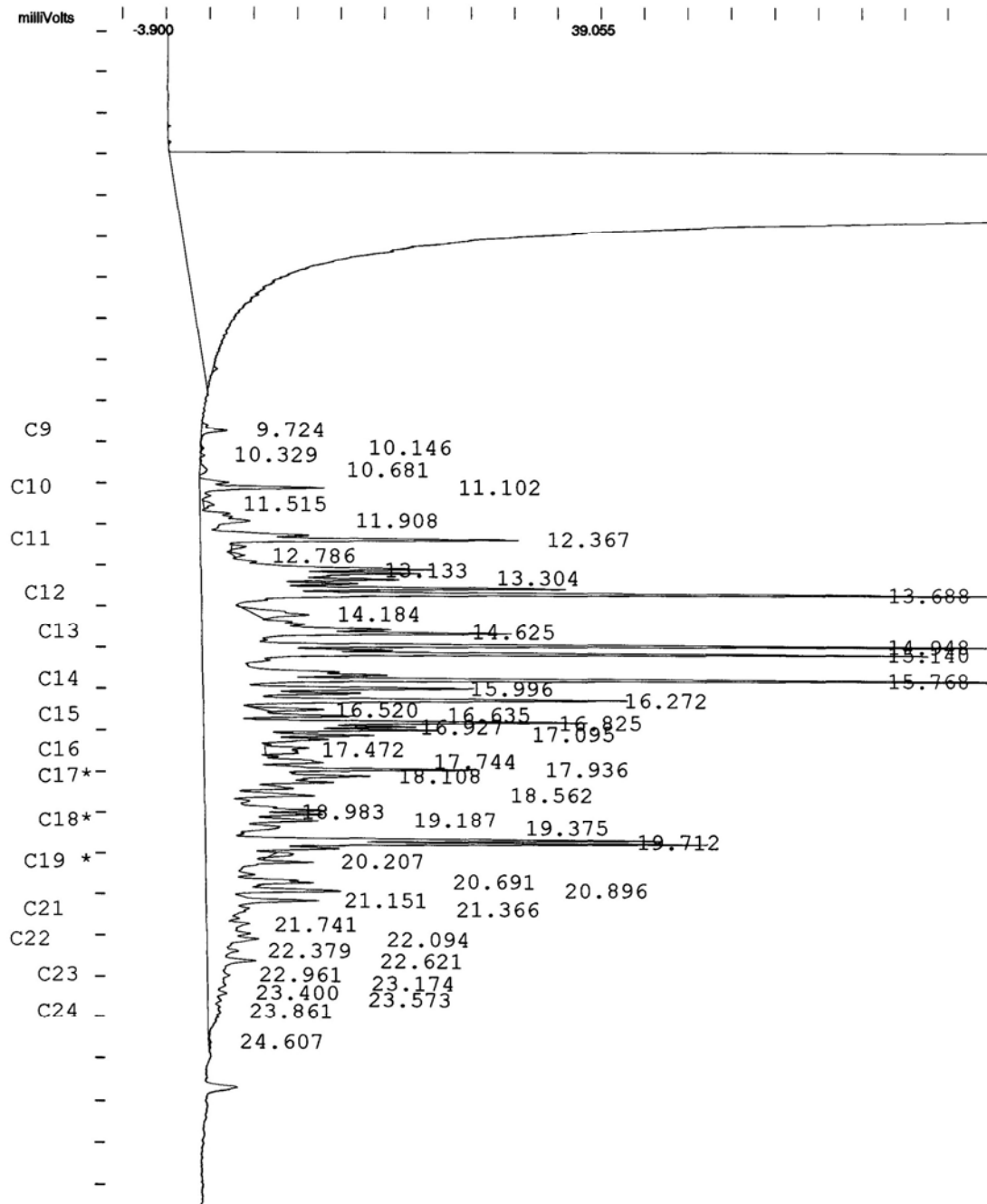
24

Injection Date: 13-AUG-97 1:46 PM Calculation Date: 13-AUG-97 2:22 PM

Operator : Ants Detector Type: ADCB (10 Volts)
 Workstation: Bus Address : 16
 Instrument : VARIAN 3400 CX Sample Rate : 10.00 Hz
 Channel : B = FID3700 Run Time : 28.588 min

***** Star Chromatography Software ***** Version 4.0 *****

Chart Speed = 0.76 cm/min Attenuation = 32 Zero Offset = 5%
 Start Time = 0.000 min End Time = 28.588 min Min / Tick = 1.00



Title : Naftasaasteallika kindlaksmääramine
 Run File : C:\STAR\MODULE16\LNAFT043.RUN
 Method File : C:\STAR\ID3700.MTH
 Sample ID : 13067 *Kaunis Põhja 16/2P*

25

Injection Date: 13-AUG-97 1:46 PM Calculation Date: 13-AUG-97 2:22 PM

Operator : Ants Detector Type: ADCB (10 Volts)
 Workstation: Bus Address : 16
 Instrument : VARIAN 3400 CX Sample Rate : 10.00 Hz
 Channel : B = FID3700 Run Time : 28.588 min

***** Star Chromatography Software ***** Version 4.0 *****

Run Mode : Analysis - Subtract Blank Baseline
 Peak Measurement: Peak Area
 Calculation Type: Percent

Peak No.	Peak Name	Result ()	Ret. Time (min)	Time Offset (min)	Area (counts)	Sep. Code	Width 1/2 (sec)	Status Codes
1	C9	0.26	9.724	0.009	1563	BP	4.9	
2		0.01	10.146	0.000	70	TS	0.0	
3		0.02	10.329	0.000	140	PV	0.0	
4		0.11	10.681	0.000	656	VP	0.0	
5	C10	1.20	11.102	0.001	7247	PV	4.3	
6		0.10	11.515	0.000	584	TS	0.0	
7		1.04	11.908	0.000	6317	VV	12.3	
8	C11	4.17	12.367	-0.010	25237	VV	4.4	
9		0.07	12.786	0.000	416	TS	0.0	
10		4.79	13.133	0.000	28991	VV	14.3	
11		1.59	13.304	0.000	9639	VV	14.3	
12	C12	10.24	13.688	0.129	61968	VV	3.9	
13		0.63	14.184	0.000	3791	TS	0.0	
14	C13	5.36	14.625	-0.026	32422	VV	10.1	
15		5.32	14.948	0.000	32206	VV	3.7	
16		5.73	15.140	0.000	34648	VV	3.7	
17	C14	7.58	15.768	0.092	45891	VV	3.8	
18		2.88	15.996	0.000	17416	VV	5.1	
19		4.36	16.272	0.000	26409	VV	5.0	
20		0.32	16.520	0.000	1918	TS	0.0	
21	C15	1.07	16.635	0.008	6481	VV	0.0	
22		3.80	16.825	0.000	23008	VV	5.2	
23		1.99	16.927	0.000	12039	VV	7.7	
24		3.60	17.095	0.000	21803	VV	7.7	
25	C16	0.54	17.472	-0.063	3242	TS	0.0	
26		1.59	17.744	0.000	9652	VV	0.0	
27		2.47	17.936	0.000	14934	VV	4.8	
28	C17	3.51	18.108	-0.132	21254	VV	14.9	
29	PRISTANE	1.35	18.562	0.167	8170	VV	8.2	
30		2.43	18.983	0.000	14725	VV	18.8	
31	C18	1.35	19.187	-0.019	8180	VV	9.6	
32	PHYTANE	1.05	19.375	0.031	6371	VV	0.0	
33		7.78	19.712	0.000	47063	VV	9.9	
34	C19	1.35	20.207	0.225	8154	VV	39.1	
35	C20	1.90	20.691	-0.024	11500	VV	9.9	
36		1.48	20.896	0.000	8977	VV	6.7	
37		1.34	21.151	0.000	8107	VV	6.7	
38	C21	0.88	21.366	-0.039	5349	VV	0.0	
39		0.68	21.741	0.000	4124	VV	0.0	
40	C22	1.28	22.094	-0.056	7770	VV	40.1	
41		0.44	22.379	0.000	2676	VV	0.0	
42		0.79	22.621	0.000	4765	VV	10.8	
43	C23	0.39	22.961	-0.004	2366	VV	0.0	
44		0.27	23.174	0.000	1629	VV	0.0	
45		0.25	23.400	0.000	1528	VV	0.0	
46		0.15	23.573	0.000	886	VV	0.0	
47	C24	0.46	23.861	-0.005	2777	VV	52.9	
48		0.02	24.607	0.000	126	VB	0.0	
Totals:		99.99		0.284	605185			

376 ug/L

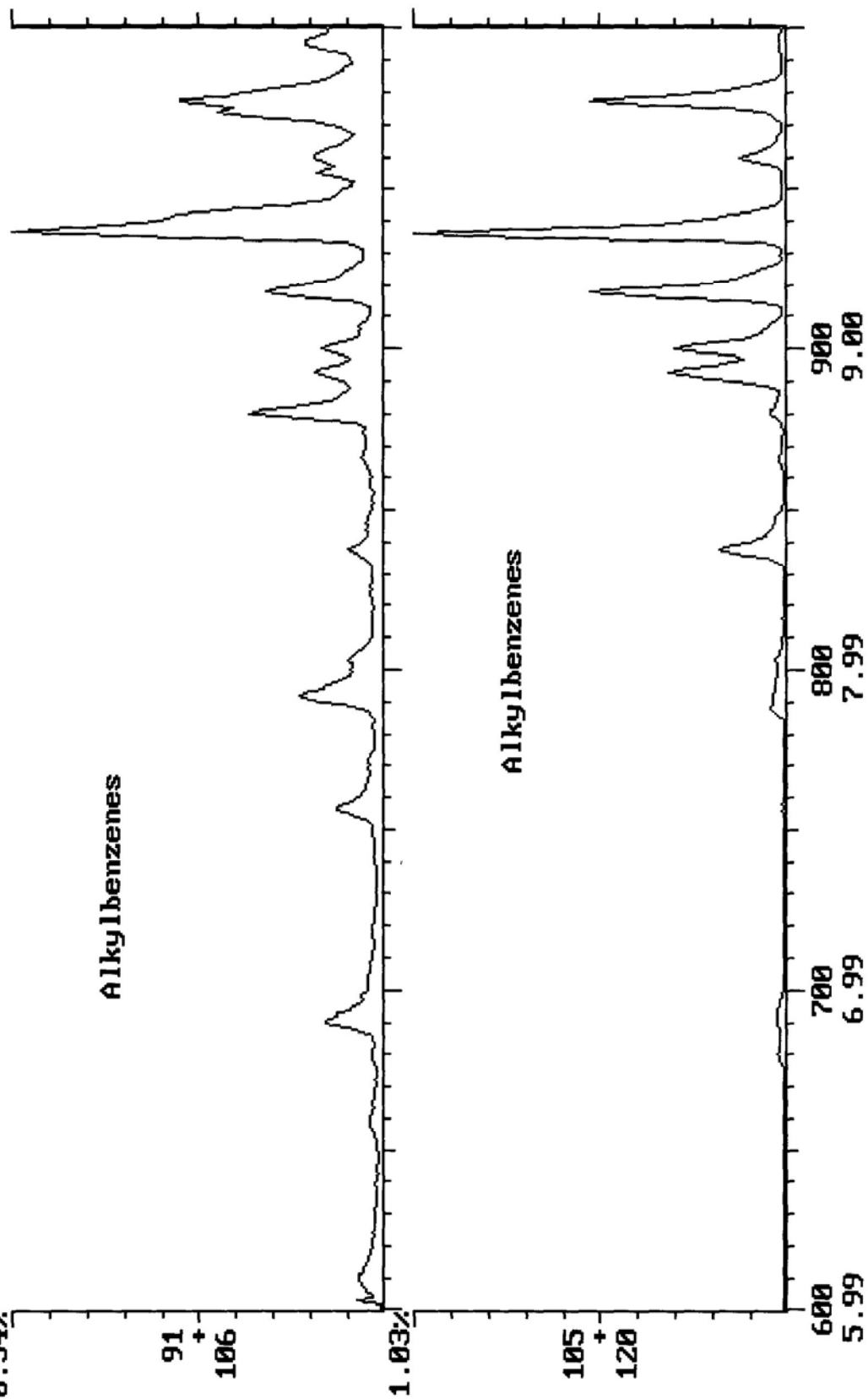
Total Unidentified Counts : 339241 counts

Detected Peaks: 51

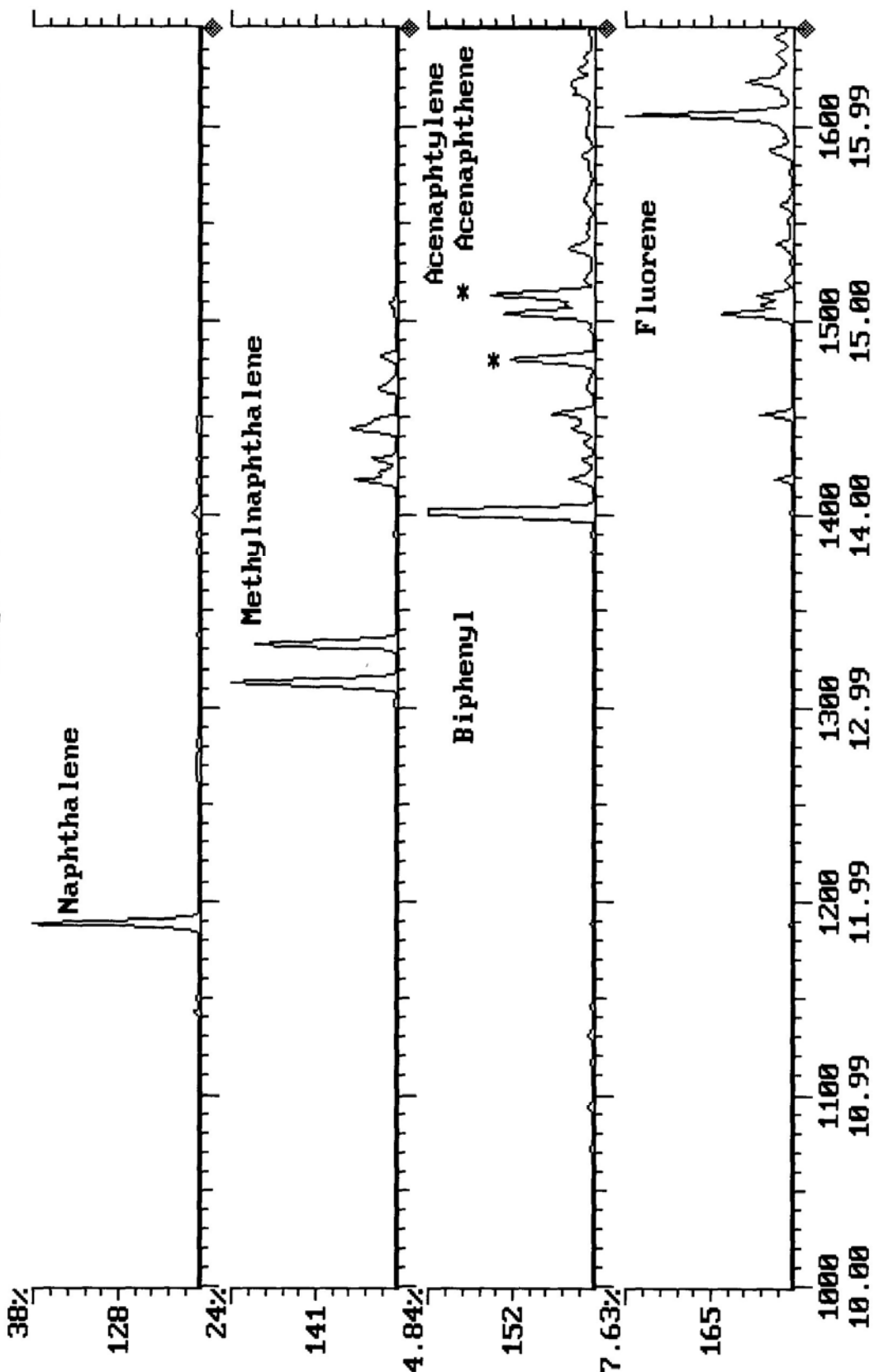
Rejected Peaks: 3

Identified Peaks: 18

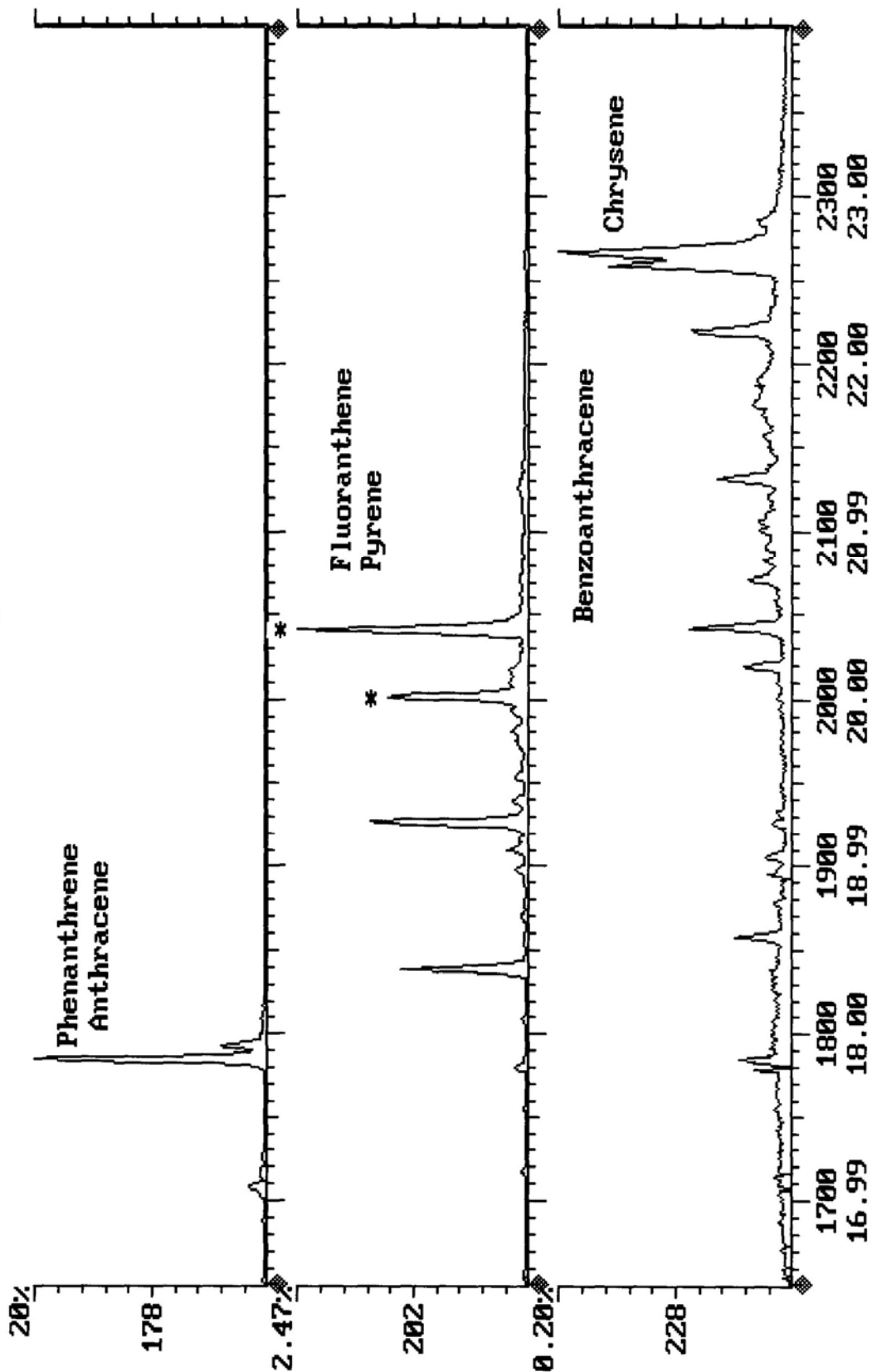
Chromatogram Plot
 Comment: 3067 RAKVERE Pohja 26/28 + IS (C15)
 Scan: 1000 Seg: 1 Group: 0 Retention: 10.00 RIC: 86375 Masses: 43-169
 Plotted: 600 to 1000 Range: 1 to 3298 100% = 5547587
 0.34% 08/12/97 13:11:35



Chromatogram Plot
 Comment: 3067 RAKVERE Pohja 26/28 + IS (C15)
 Scan: 1650 Seg: 1 Group: 0 Retention: 16.49 RIC: 471898 Masses: 43-170
 Plotted: 1000 to 1650 Range: 1 to 3298 100% = 5547587



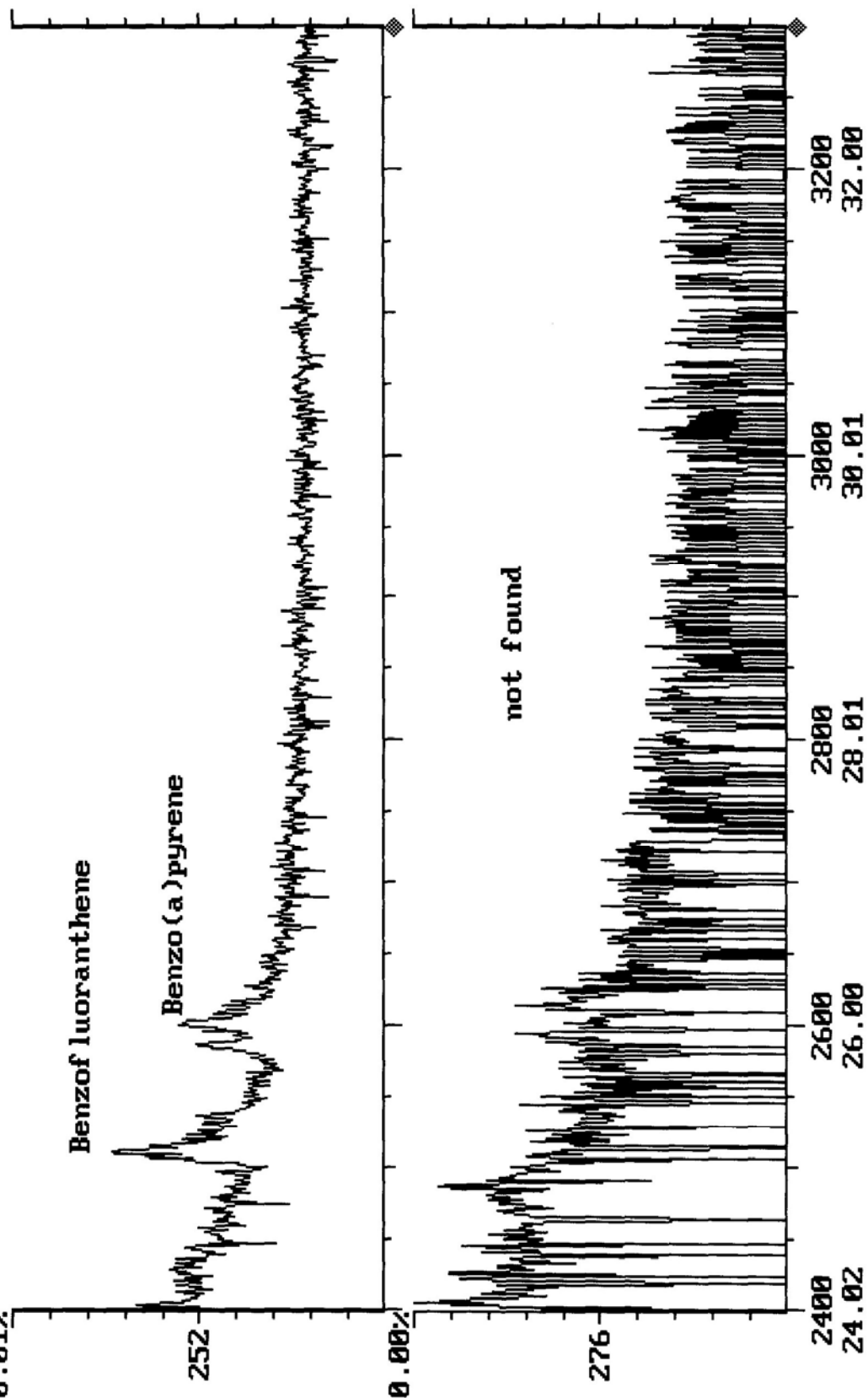
Chromatogram Plot
 Comment: 3067 RAKVERE Pohja 26/28 + IS (C15)
 Scan: 2400 Seg: 3 Group: 0 Retention: 24.02 RIC: 16996 Masses: 250-300
 Plotted: 1650 to 2400 Range: 1 to 3298 100% = 5547587
 C:\SATURN\DATA\MAIN\ANAL400 08/12/97 13:11:35



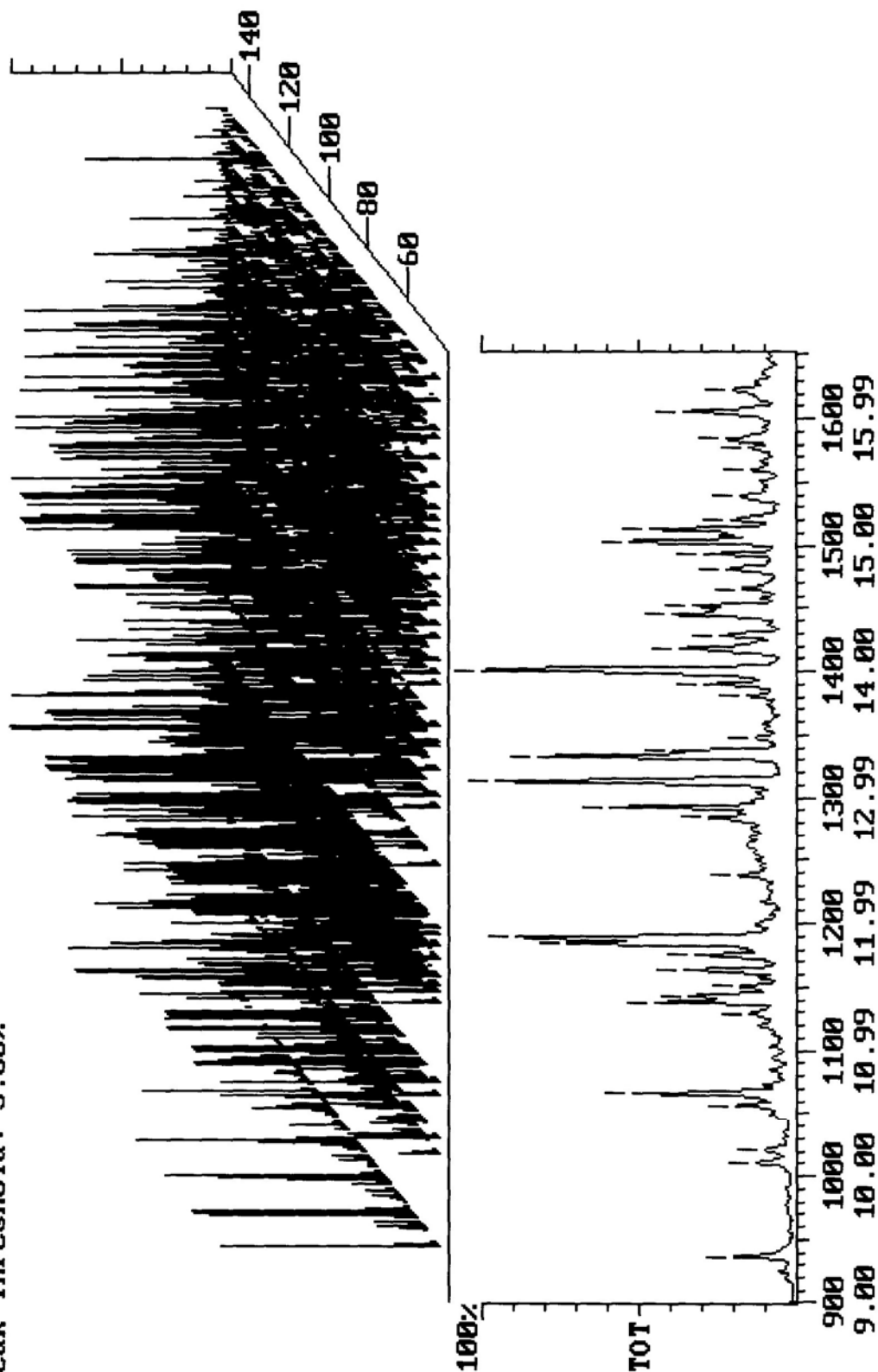
Chromatogram Plot
 Comment: 3067 RAKVERE Pohja 26/28 + IS (C15)
 Scan: 3298 Seg: 3 Group: 0 Retention: 32.99 RIC: 10375 Masses: 250-299
 Plotted: 2400 to 3298 Range: 1 to 3298 100% = 5547587
 0.01%

08/12/97 13:11:35

C:\SATURN\DATA\MAIN\ANAL400

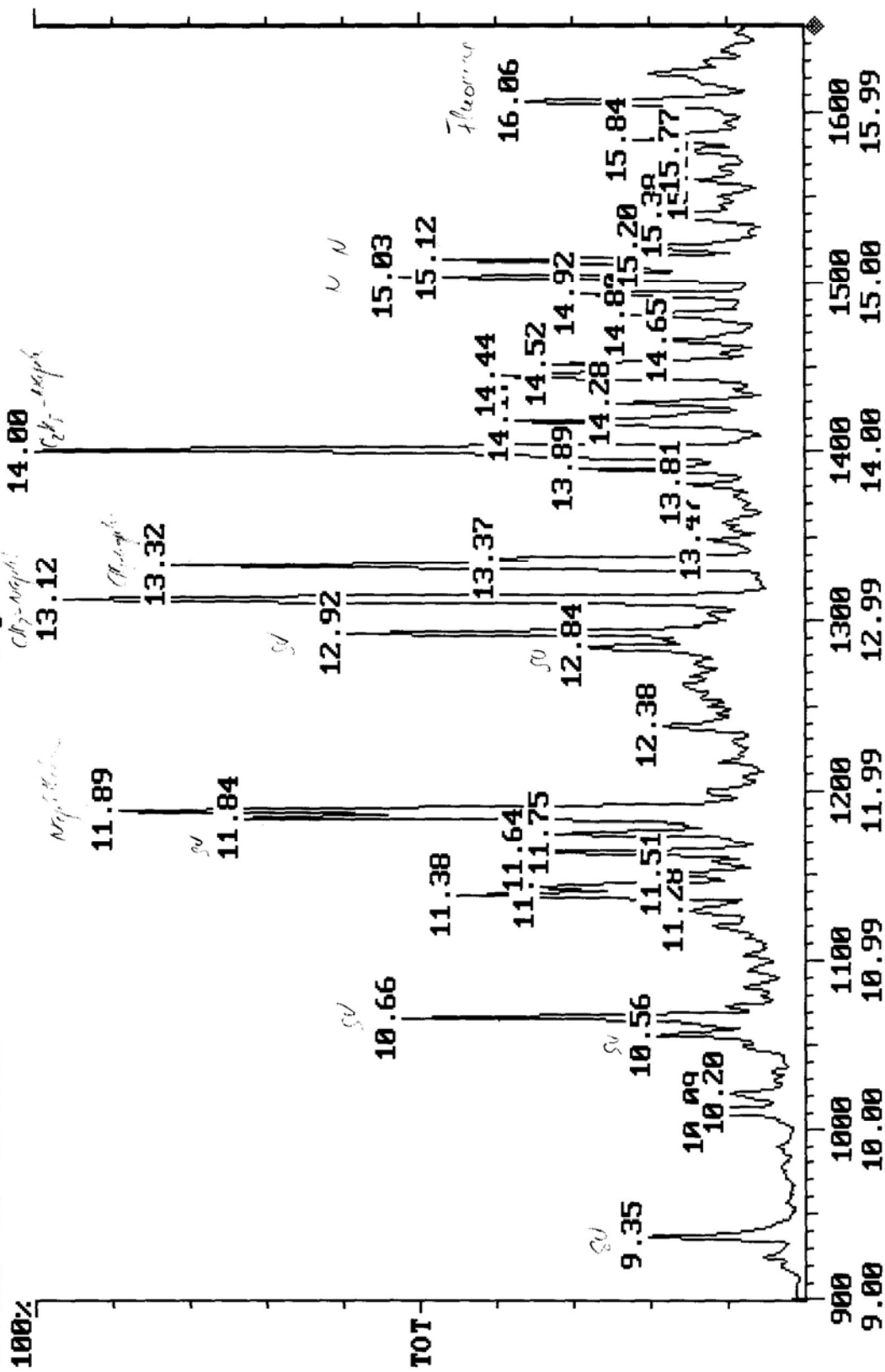


Peak Profile Peak Finder 08/12/97 13:11:35
 Comment: 3067 RAKVERE Pohja 26/28 + IS (C15)
 Mass Plot: 40 - 150 Threshold: 0 % 100% = 50000 Plot Angle: 39 %
 Chro Plot: 900 - 1650 Scan Range: 1 - 3298 100% = 5547587 #Pk Found: 39
 Peak Threshold: 5.00%



Chromatogram Plot
 Comment: 3067 RAKVERE Pohja 26/28 + IS (C15)
 Scan: 1650 Seg: 1 Group: 0 Retention: 16.49 RIC: 471898 Masses: 43-170
 Plotted: 900 to 1650
 Range: 1 to 3298 100% =

08/12/97 13:11:35



Scan List Search Results		Datafile: ANAL400	Library: NIST92	Scans: 39
1 - Nonane, 4,5-dimethyl-				
Scan: 936	Retention Time: 9.35	Fit: 858	Purity: 659	
2 - trans-.beta.-Methyl-.beta.-nitrostyrene				
Scan: 1010	Retention Time: 10.09	Fit: 811	Purity: 588	
3 - Benzene, methyl(1-methylethyl)-				
Scan: 1021	Retention Time: 10.20	Fit: 797	Purity: 668	
4 - 7-Tetradecene				
Scan: 1056	Retention Time: 10.56	Fit: 833	Purity: 572	
5 - Nonane, 4,5-dimethyl-				
Scan: 1066	Retention Time: 10.66	Fit: 881	Purity: 810	
6 - Benzene, 1-methyl-4-(2-propenyl)-				
Scan: 1129	Retention Time: 11.28	Fit: 949	Purity: 697	
7 - Benzene, 1,3-bis(1-methylethyl)-				
Scan: 1138	Retention Time: 11.38	Fit: 938	Purity: 898	
8 - Naphthalene, 1,2,3,4-tetrahydro-5-nitro-				
Scan: 1143	Retention Time: 11.42	Fit: 754	Purity: 646	
9 - Benzene, (cyclopropylidenemethyl)-				
Scan: 1151	Retention Time: 11.51	Fit: 909	Purity: 558	
10 - Benzene, 1,4-bis(1-methylethyl)-				
Scan: 1164	Retention Time: 11.64	Fit: 933	Purity: 880	
11 - 1-Tetradecanol				
Scan: 1175	Retention Time: 11.75	Fit: 893	Purity: 740	

Scan List Search Results				Datafile: ANAL400	Library: NIST92	Scans: 39
12	- Nonane, 4,5-dimethyl-					
	Scan: 1184	Retention Time: 11.84	Fit: 860	Purity: 716		
13	- Naphthalene					
	Scan: 1189	Retention Time: 11.89	Fit: 965	Purity: 898		
14	- Benzene, 1,2-diethyl-4,5-dimethyl-					
	Scan: 1238	Retention Time: 12.38	Fit: 808	Purity: 471		
15	- 7-Hexadecene, (Z)-					
	Scan: 1285	Retention Time: 12.84	Fit: 824	Purity: 667		
16	- Nonane, 4,5-dimethyl-					
	Scan: 1293	Retention Time: 12.92	Fit: 840	Purity: 756		
17	- Naphthalene, 1-methyl-					
	Scan: 1313	Retention Time: 13.12	Fit: 952	Purity: 933		
18	- Benzocycloheptatriene <i>Naphthalene, 2-methyl-</i>					
	Scan: 1333	Retention Time: 13.32	Fit: 975	Purity: 922		
19	- Benzene, 2-methyl-1,4-bis(1-methylethyl)-					
	Scan: 1337	Retention Time: 13.37	Fit: 854	Purity: 674		
20	- 1-Heptadecanol					
	Scan: 1348	Retention Time: 13.47	Fit: 830	Purity: 467		
21	- Naphthalene, 1-heptyl-1,2,3,4-tetrahydro-4-methyl-					
	Scan: 1381	Retention Time: 13.81	Fit: 704	Purity: 607		
22	- Naphthalene, 1-heptyl-1,2,3,4-tetrahydro-4-methyl-					
	Scan: 1390	Retention Time: 13.89	Fit: 745	Purity: 554		

Scan List Search Results		Datafile: ANAL400	Library: NIST92	Scans: 39
23	Naphthalene, 2-ethenyl- Scan: 1401	Retention Time: 14.00	Fit: 977	Purity: 932
24	Naphthalene, 1,2-dimethyl- Scan: 1418	Retention Time: 14.17	Fit: 943	Purity: 693
25	Naphthalene, 1,3-dimethyl- Scan: 1429	Retention Time: 14.28	Fit: 970	Purity: 900
26	Naphthalene, 2,3-dimethyl- Scan: 1445	Retention Time: 14.44	Fit: 963	Purity: 890
27	Diphenylmethane Scan: 1452	Retention Time: 14.52	Fit: 923	Purity: 837
28	Naphthalene, 2,3-dimethyl- Scan: 1465	Retention Time: 14.65	Fit: 949	Purity: 846
29	Naphthalene, 1,8-dimethyl- Scan: 1481	Retention Time: 14.80	Fit: 850	Purity: 720
30	Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl- Scan: 1493	Retention Time: 14.92	Fit: 870	Purity: 755
31	1,1'-Biphenyl, 2-methyl- Scan: 1503	Retention Time: 15.03	Fit: 959	Purity: 922
32	Naphthalene, 1-(2-propenyl)- Scan: 1513	Retention Time: 15.12	Fit: 870	Purity: 815
33	3,4,4a,9a-Tetrahydrofluorene Scan: 1521	Retention Time: 15.20	Fit: 932	Purity: 648

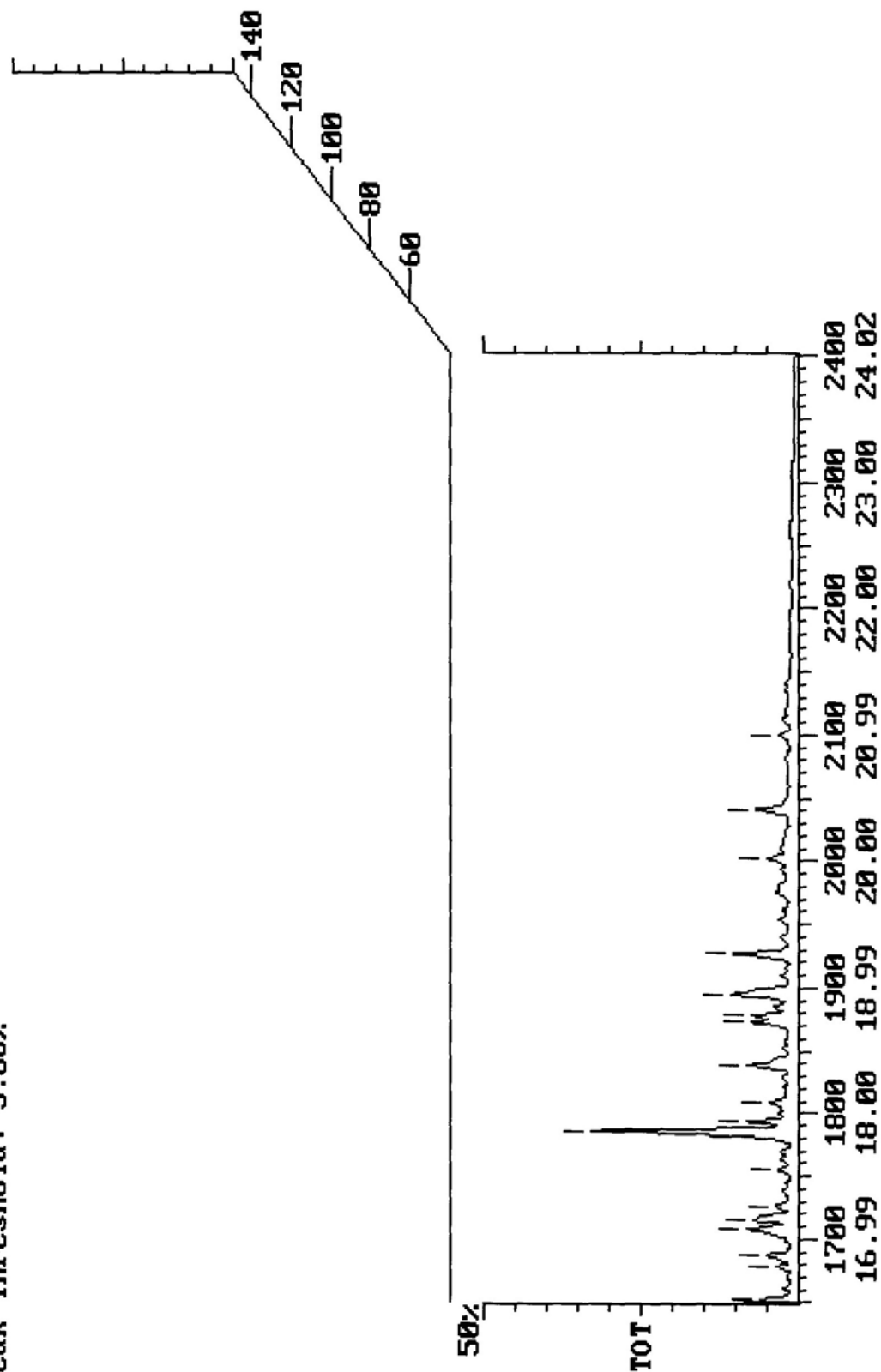
Scan List Search Results					Datafile: ANAL400	Library: NIST92	Scans: 39
34	-	Bi-1,3,5-cycloheptatrien-1-yl					
	Scan: 1539	Retention Time: 15.38	Fit: 795	Purity: 668			
35	-	Benzenepropanol, .gamma.-phenyl-					
	Scan: 1560	Retention Time: 15.59	Fit: 650	Purity: 519			
36	-	7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 3-oxiranyl-					
	Scan: 1577	Retention Time: 15.77	Fit: 634	Purity: 294			
37	-	Decane, 5-ethyl-5-methyl-					
	Scan: 1584	Retention Time: 15.84	Fit: 721	Purity: 463			
38	-	Fluorene					
	Scan: 1606	Retention Time: 16.06	Fit: 980	Purity: 877			
39	-	1,1'-Biphenyl, 2-methyl-					
	Scan: 1623	Retention Time: 16.23	Fit: 923	Purity: 825			

Peak Profile Peak Finder
 Comment: 3067 RAKVERE Pohja 26/28 + IS (C15)
 Mass Plot: 40 - 150 Threshold: 0 % 100% = 50000
 Chro Plot: 1650 - 2400 Scan Range: 1 - 3298 100% = 2773794
 Peak Threshold: 5.00%

C:\SATURN\DATA\MAIN\ANAL400

08/12/97 13:11:35

Plot Angle: 39 %
#Pks Found: 18



Chromatogram Plot

Comment: 3067 RAKVERE Pohja 26/28 + IS (C15)

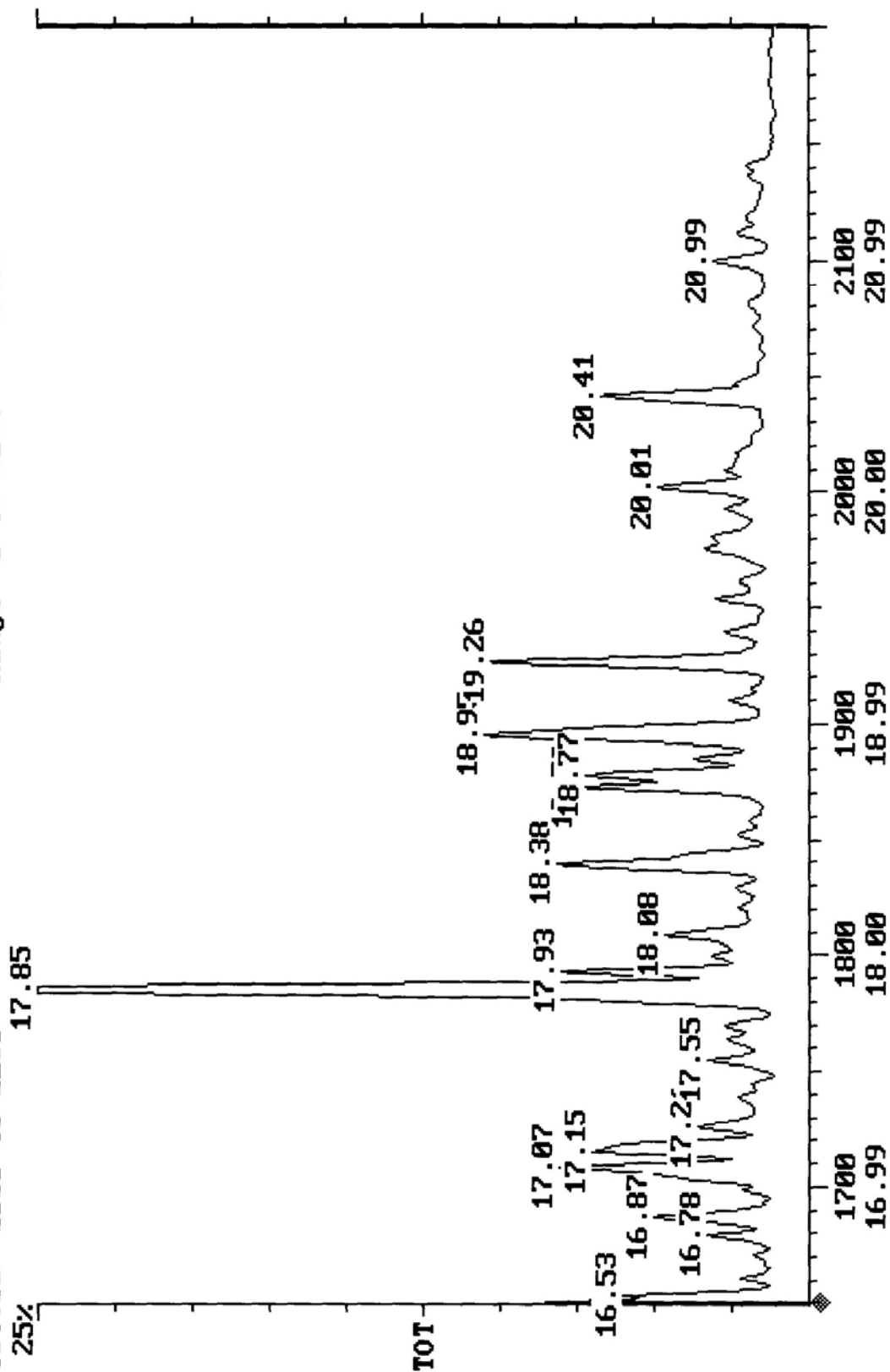
Scan: 2200 Seg: 2 Group: 0 Retention: 22.00 RIC: 59412 Masses: 170-230

Plotted: 1650 to 2200

C:\SATURN\DATA\MAIN\ANAL400

08/12/97 13:11:35

Range: 1 to 3298
100% =



Scan List Search Results				Datafile: ANAL400	Library: NIST92	Scans: 18
1	1,1'-Biphenyl, 3,4-diethyl-					
	Scan: 1653	Retention Time: 16.53	Fit: 732	Purity: 629		
2	1,1'-Biphenyl, 3,4-diethyl-					
	Scan: 1679	Retention Time: 16.78	Fit: 674	Purity: 592		
3	1,1'-Biphenyl, 3,3',4,4'-tetramethyl-					
	Scan: 1687	Retention Time: 16.87	Fit: 775	Purity: 617		
4	Anthracene, 9,10-dihydro-					
	Scan: 1708	Retention Time: 17.07	Fit: 771	Purity: 687		
5	6H-Dibenz[b,f]loxireno[d]azepine-6-carboxamide, 1a,10b-dihydro-					
	Scan: 1715	Retention Time: 17.15	Fit: 728	Purity: 618		
6	Dibenzol[e]1,4-diazabicyclo[2.2.2]octadiene					
	Scan: 1726	Retention Time: 17.26	Fit: 624	Purity: 452		
7	Ethenetricarbonitrile, 3,4-xylydino-					
	Scan: 1755	Retention Time: 17.55	Fit: 577	Purity: 361		
8	Iminodiacetic acid, N-[15-fluorenyloxy]carbamoyl-					
	Scan: 1785	Retention Time: 17.85	Fit: 707	Purity: 660		
9	Titanium, bis(eta-5-2,4-cyclopentadien-1-yl)dimethyl-					
	Scan: 1793	Retention Time: 17.93	Fit: 741	Purity: 629		
10	Naphthalene, 1-(2-bromopropenyl)-2,3,4-trimethyl-					
	Scan: 1809	Retention Time: 18.08	Fit: 675	Purity: 393		
11	1H-Indene, 1-(phenylmethylene)-					
	Scan: 1839	Retention Time: 18.38	Fit: 903	Purity: 795		

Scan List Search Results				Datafile: ANAL400	Library: NIST92	Scans: 18
12	-	8,9-Dihydrocyclopenta[def]phenanthrene				
	Scan: 1873	Retention Time: 18.73		Fit: 873	Purity: 761	
13	-	8,9-Dihydrocyclopenta[def]phenanthrene				
	Scan: 1878	Retention Time: 18.77		Fit: 886	Purity: 769	
14	-	8,9-Dihydrocyclopenta[def]phenanthrene				
	Scan: 1895	Retention Time: 18.95		Fit: 842	Purity: 761	
15	-	Naphthalene, 2-phenyl-				
	Scan: 1927	Retention Time: 19.26		Fit: 916	Purity: 850	
16	-	Fluoranthene				
	Scan: 2002	Retention Time: 20.01		Fit: 821	Purity: 485	
17	-	3,10B-Dihydrofluoranthene				
	Scan: 2041	Retention Time: 20.41		Fit: 852	Purity: 651	
18	-	Pyrene, 1-methyl-				
	Scan: 2100	Retention Time: 20.99		Fit: 885	Purity: 663	

Quantitation Report Quan File: ANAL400 Cali File: PAHWATS Entries: 11
 Comment: 3067 RAKVERE Pohja 26/28 + IS (C15)
 Sorted via: Entry Number ↑ *IS Factor: 0.187 *Mult: 10.000 *Div: 100.000

Cal	Name of Compound	S	Scan#	R Time	Me	Calc Amt(A)	Units
3	Pentadecane	I	1493	14.92	BB	(7170.000)	uG/L
1	Naphthalene	A	1189	11.89	BB	46173.107	uG/L
2	Acenaphthylene	A	1480	14.80	BB	2952.400	uG/L
4	Acenaphthene	A	1513	15.12	BB	9009.522	uG/L
5	Fluorene	A	1606	16.06	BB	12539.800	uG/L
6	Phenanthrene	A	1785	17.85	BB	25912.517	uG/L
8	Fluoranthene	A	2001	20.01	BB	2247.694	uG/L
9	Pyrene	A	2041	20.41	BB	4009.594	uG/L
11	Chrysene	A	2267	22.66	MM	690.791	uG/L
12	Benzo(a)fluoranthene	A	2510	25.11	BB	17.468	uG/L
13	Benzo(a)pyrene	A	2600	26.00	BB	29.680	uG/L
103582							uG/L



Teie/Your 18.08.97.a. NrRef.

Meie/Our 19.08.97.a. Nr./Ref. 2-2/3202

Tellija: AS Maves, M.Salu

Maksja: AS Maves

Analüüsitav objekt: PÕHJAVESI

Proovi nr. ja proovivõtmise koht: Rakvere, Moonaküla

Proovi võtja (asutus, amet, nimi): AS Maves, M.Salu

Proovivõtmise kuupäev: 14.08.97

kell:

Laborisse sisse tulnud: 18.08.97.

kell

Analüüs alustatud: 18.08.97.

lõpetatud: 19.08.97.

Analüüsi tulemus:

Kromatomass-spektromeetriline analüüs näitas polüaromaatsete süsivesinike sisalduseks kordusproovis 2269 µg/L summaarselt. Üksikkomponentide sisaldus on toodud tabelis.

Analüüsi käik:

Kromatomass-spektromeetriliseks analüüsiks ekstraheeriti 1 L vett 10 mL n-heksaaniga magnetsegajaga 1 tunni jooksul, peale 30 min. seismist heksaanikiht eraldati, kuivatati, lasti läbi alumiiniumoksüüdi kolonnist, lahjendati ja analüüsiti.

Analüüsi tingimused kromatomass-spektromeetril SATURN 3:

1. Kolonn: kvartskapillaar, pikkus (m)	50
siseläbimõõt (mm)	0.20
täidis / kihi paksus (µm)	HP-5 / 0.11
2. Kandegaas, gaasivoolu kiirus (mL/min)	He 1.5
3. Detektor:	MSD
ülekanali temperatuur	280 °C
massiarvude vahemik (m/z)	43-450
skaneerimiskiirus (scan/min)	100
viivitusaeg skaneerimise alguseni (min)	5.5
algnivoo	42
ioonide allikas: vool (µA)	50

ADDRESS
Marja 4D
EE0006 Tallinn

TELEFON
372 2 471404

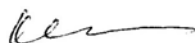
TELEFAX
372 6 564 129

- temperatuur 220 °C
RF nivoo (m/z) 650
4. Sissesüstimissõlm: 300 °C
sissesüstimisviis: splitless - aeg 0.75 min
split - 40 mL/min,
1.0
5. Kolonni temperatuuriprogramm:
- 300 °C
/ (14.0 min.)
/ 20 °C/ min
- 200 °C
/ (1.0 min.)
/ 15 °C/ min
- 40 °C
(2.0 min.)

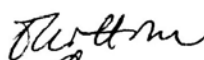
Analüüside tulemused säilitatakse Eesti Keskkonnauuringute Keskuses ühe aasta jooksul.

Lisa: Proovide mass-kromatogrammid.

Proovide analüüsid teostasid



K.Kuningas



T.Nittim

/ Juhatuse esimees



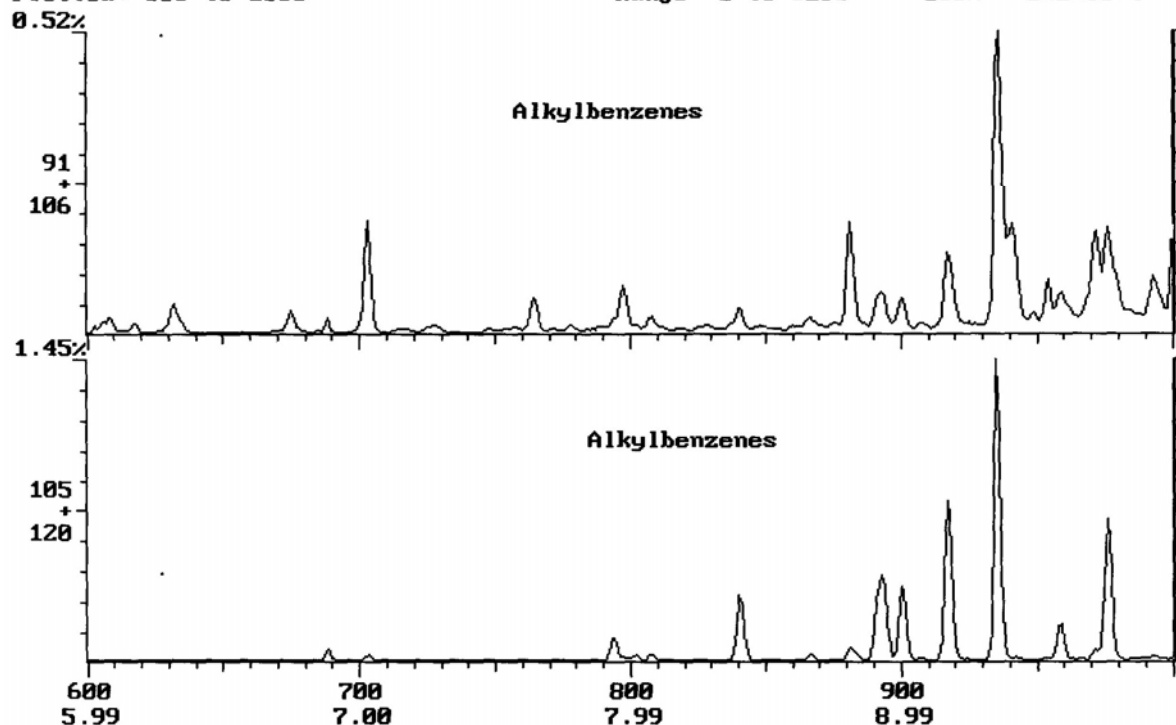
E.Otsa

ADDRESS
Marja 4D
EE0006 Tallinn

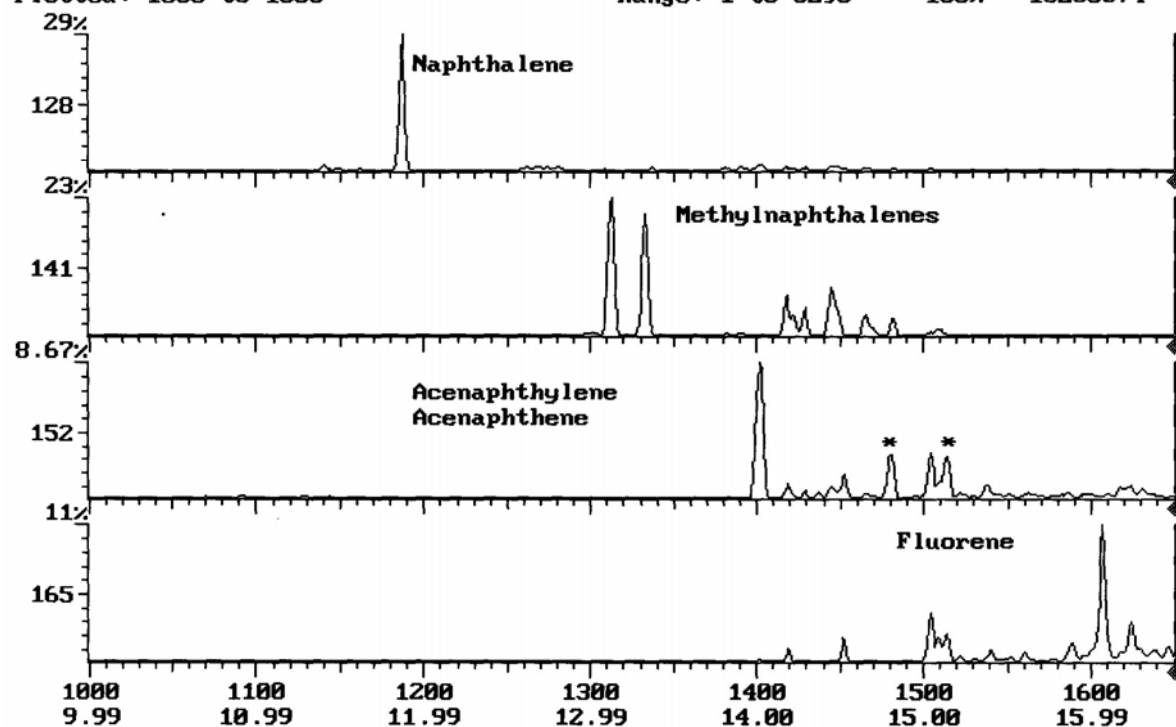
TELEFON
372 2 471404

TELEFAX
372 6 564 129

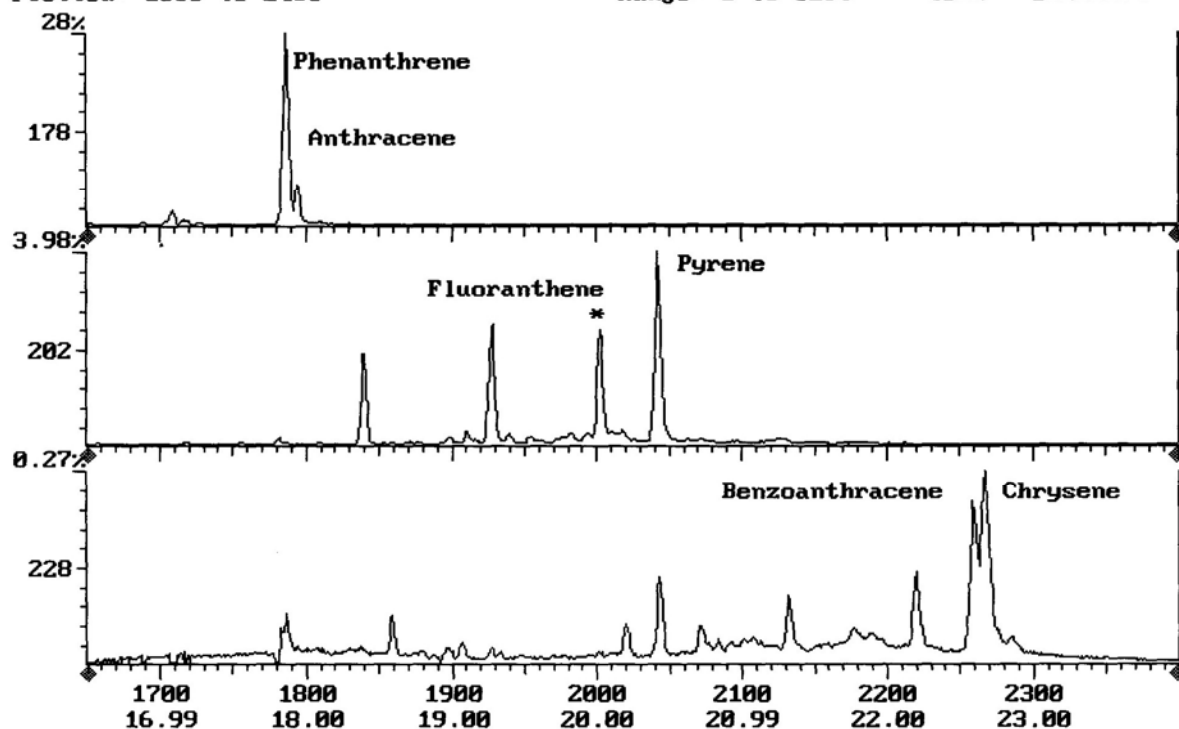
Chromatogram Plot C:\SATURN\DATA\MAIN\ANAL405 08/18/97 14:03:39
 Comment: 3202 RAKVERE Moonakula, lahj. 10x + IS(C15)
 Scan: 1000 Seg: 1 Group: 0 Retention: 9.99 RIC: 359409 Masses: 43-163
 Plotted: 600 to 1000 Range: 1 to 3298 100% = 13208074



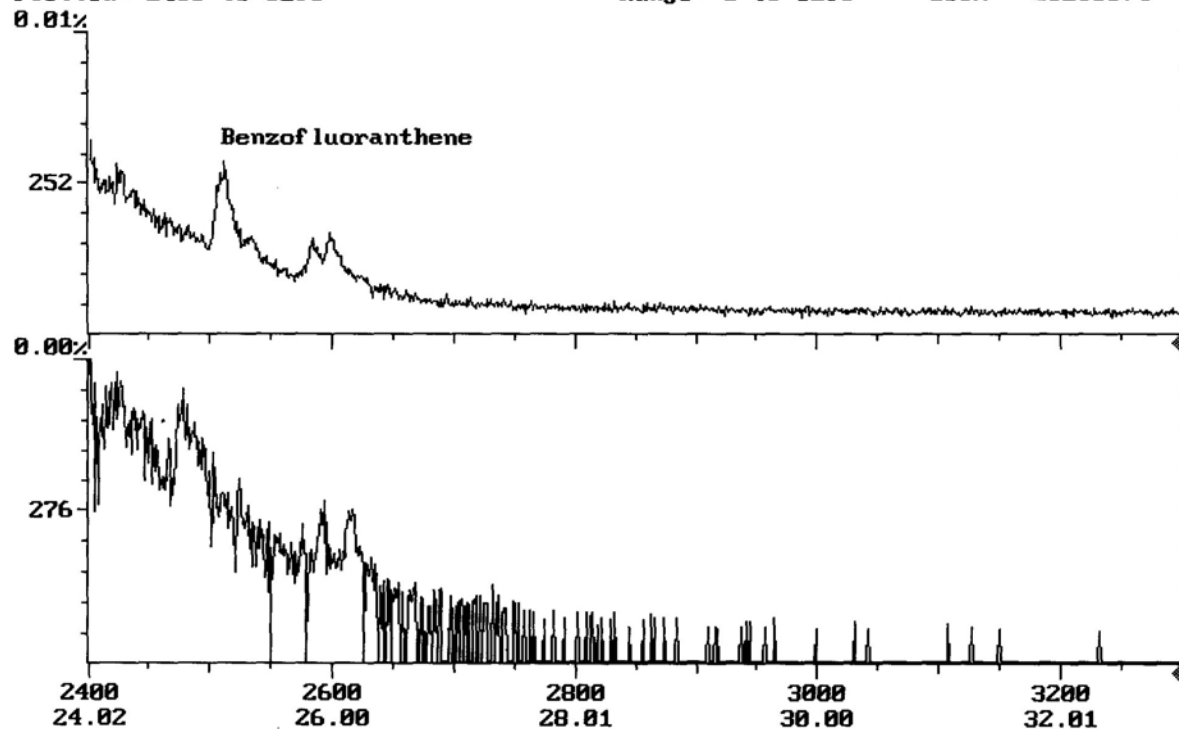
Chromatogram Plot C:\SATURN\DATA\MAIN\ANAL405 08/18/97 14:03:39
 Comment: 3202 RAKVERE Moonakula, lahj. 10x + IS(C15)
 Scan: 1650 Seg: 1 Group: 0 Retention: 16.50 RIC: 1319504 Masses: 43-170
 Plotted: 1000 to 1650 Range: 1 to 3298 100% = 13208074



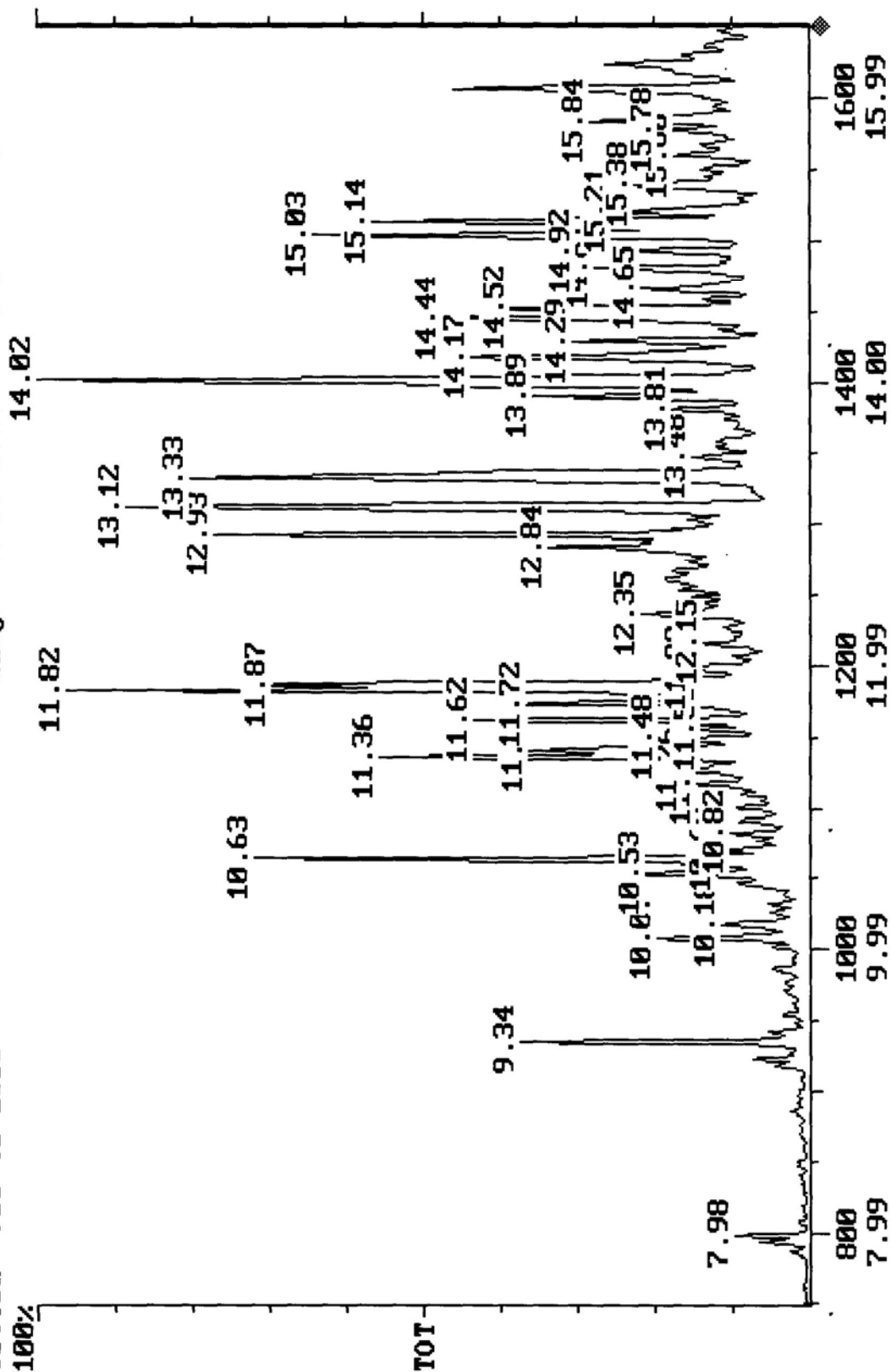
Chromatogram Plot C:\SATURN\DATA\MAIN\ANAL405 08/18/97 14:03:39
 Comment: 3202 RAKVERE Moonakula, lahj. 10x + IS(C15)
 Scan: 2400 Seg: 3 Group: 0 Retention: 24.02 RIC: 22978 Masses: 250-300
 Plotted: 1650 to 2400 Range: 1 to 3298 100% = 13208074



Chromatogram Plot C:\SATURN\DATA\MAIN\ANAL405 08/18/97 14:03:39
 Comment: 3202 RAKVERE Moonakula, lahj. 10x + IS(C15)
 Scan: 2400 Seg: 3 Group: 0 Retention: 24.02 RIC: 22978 Masses: 250-300
 Plotted: 2400 to 3298 Range: 1 to 3298 100% = 13208074



Chromatogram Plot
 Comment: 3202 RAKVERE Moonakula, lahj. 10x + IS(C15)
 Scan: 1650 Seg: 1 Group: 0 Retention: 16.50 RIC: 1319504 Masses: 43-170
 Plotted: 750 to 1650 Range: 1 to 3298 100% = 13208074
 100% 14.02



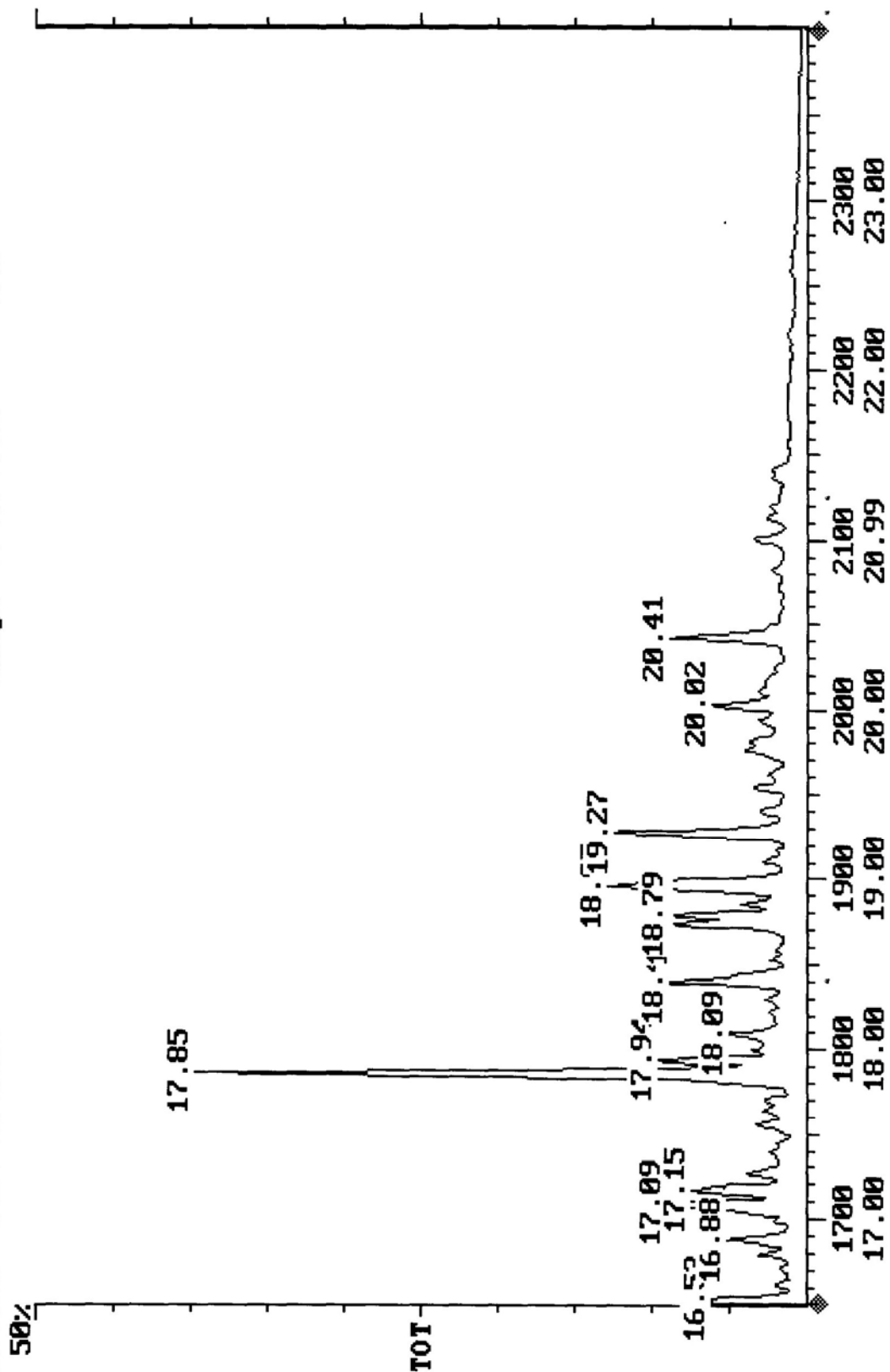
Scan List Search Results Datafile: ANAL405 Library: NIST92 Scans: 45				
1 - Hexane, 1-(hexyloxy)-3-methyl-	Scan: 798	Retention Time: 7.98	Fit: 795	Purity: 745
2 - Nonane, 4,5-dimethyl-	Scan: 935	Retention Time: 9.34	Fit: 856	Purity: 679
3 - 1H-Indenol, 2,3-dihydro-	Scan: 1008	Retention Time: 10.07	Fit: 612	Purity: 531
4 - Benzene, methyl(1-methylethyl)-	Scan: 1018	Retention Time: 10.18	Fit: 815	Purity: 672
5 - Cyclopropane, 1-butyl-1-methyl-2-propyl-	Scan: 1054	Retention Time: 10.53	Fit: 794	Purity: 517
6 - Nonane, 4,5-dimethyl-	Scan: 1064	Retention Time: 10.63	Fit: 893	Purity: 844
7 - 13-Octadecenal, (Z)-	Scan: 1070	Retention Time: 10.69	Fit: 780	Purity: 550
8 - trans-2-Tridecenal	Scan: 1082	Retention Time: 10.82	Fit: 764	Purity: 588
9 - 13-Octadecenal, (Z)-	Scan: 1118	Retention Time: 11.18	Fit: 794	Purity: 491
10 - Benzene, 2-ethenyl-1,3-dimethyl-	Scan: 1127	Retention Time: 11.26	Fit: 795	Purity: 634
11 - Benzene, 1,3-bis(1-methylethyl)-	Scan: 1136	Retention Time: 11.36	Fit: 936	Purity: 894

Scan List Search Results Datafile: ANAL405 Library: NIST92 Scans: 45				
12 - Naphthalene, 1,2,3,4-tetrahydro-5-nitro-	Scan: 1141	Retention Time: 11.40	Fit: 755	Purity: 612
13 - 9-Methylbenzonorbornen-2-one	Scan: 1149	Retention Time: 11.48	Fit: 694	Purity: 525
14 - Benzene, (1-methylbutyl)-	Scan: 1156	Retention Time: 11.55	Fit: 805	Purity: 612
15 - Benzene, 1,3-bis(1-methylethyl)-	Scan: 1162	Retention Time: 11.62	Fit: 930	Purity: 888
16 - 1-Tetradecanol	Scan: 1173	Retention Time: 11.72	Fit: 891	Purity: 730
17 - Nonane, 4,5-dimethyl-	Scan: 1183	Retention Time: 11.82	Fit: 840	Purity: 673
18 - Naphthalene	Scan: 1187	Retention Time: 11.87	Fit: 960	Purity: 873
19 - 2-Decenal, (E)-	Scan: 1199	Retention Time: 11.99	Fit: 784	Purity: 530
20 - Benzene, 1,2,4-triethyl-	Scan: 1216	Retention Time: 12.15	Fit: 779	Purity: 631
21 - 1,10-Dichlorodecane	Scan: 1236	Retention Time: 12.35	Fit: 670	Purity: 414
22 - 7-Hexadecene, (Z)-	Scan: 1284	Retention Time: 12.84	Fit: 835	Purity: 679

Scan List Search Results Datafile: ANAL405 Library: NIST92 Scans: 45				
23 - Nohane, 4,5-dimethyl-	Scan: 1293	Retention Time: 12.93	Fit: 851	Purity: 758
24 - Naphthalene, 1-methyl-	Scan: 1313	Retention Time: 13.12	Fit: 954	Purity: 918
25 - Benzocycloheptatriene	Scan: 1333	Retention Time: 13.33	Fit: 976	Purity: 915
26 - Tetradecanal	Scan: 1348	Retention Time: 13.48	Fit: 795	Purity: 438
27 - 1H-Indene, 2,3-dihydro-1,1,3-trimethyl-	Scan: 1381	Retention Time: 13.81	Fit: 792	Purity: 624
28 - Naphthalene, 1-heptyl-1,2,3,4-tetrahydro-4-methyl-	Scan: 1390	Retention Time: 13.89	Fit: 726	Purity: 554
29 - Biphenyl	Scan: 1402	Retention Time: 14.02	Fit: 956	Purity: 906
30 - Naphthalene, 1,2-dimethyl-	Scan: 1418	Retention Time: 14.17	Fit: 948	Purity: 701
31 - Naphthalene, 1,3-dimethyl-	Scan: 1429	Retention Time: 14.29	Fit: 971	Purity: 903
32 - Naphthalene, 1,2-dimethyl-	Scan: 1445	Retention Time: 14.44	Fit: 964	Purity: 894
33 - 1,1'-Biphenyl, 2-methyl-	Scan: 1453	Retention Time: 14.52	Fit: 900	Purity: 813

Scan List Search Results Datafile: ANAL405 Library: NIST92 Scans: 45				
34 - Naphthalene, 1,2-dimethyl-	Scan: 1466	Retention Time: 14.65	Fit: 919	Purity: 832
35 - Naphthalene, 1,8-dimethyl-	Scan: 1481	Retention Time: 14.81	Fit: 843	Purity: 721
36 - Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl-	Scan: 1493	Retention Time: 14.92	Fit: 865	Purity: 728
37 - Diphenylmethane	Scan: 1504	Retention Time: 15.03	Fit: 958	Purity: 923
38 - Naphthalene, 1-(2-propenyl)-	Scan: 1514	Retention Time: 15.14	Fit: 840	Purity: 782
39 - 3,4,4a,9a-Tetrahydrofluorene	Scan: 1521	Retention Time: 15.21	Fit: 944	Purity: 671
40 - Bi-1,3,5-cycloheptatrien-1-yl	Scan: 1539	Retention Time: 15.38	Fit: 755	Purity: 640
41 - Benzenepropanol, .gamma.-phenyl-	Scan: 1560	Retention Time: 15.60	Fit: 648	Purity: 519
42 - Pentacyclo[8.2.1.1(E)(4,7).0(2,9).0(3,8)]exo-trans-endo-tetradeca-5,11	Scan: 1578	Retention Time: 15.78	Fit: 642	Purity: 299
43 - Hexadecane, 7,9-dimethyl-	Scan: 1584	Retention Time: 15.84	Fit: 782	Purity: 496
44 - Fluorene	Scan: 1607	Retention Time: 16.07	Fit: 971	Purity: 868

Chromatogram Plot
 Comment: 3067 RAKVERE Pohja 26/28, lahj. 25x + IS(C15)
 Scan: 2400 Seg: 3 Group: 0 Retention: 24.01 RIC: 19549 Masses: 250-300
 Plotted: 1650 to 2400 Range: 1 to 3298 100% =



Scan List Search Results Datafile: ANAL406 Library: NIST92 Scans: 14				
1 - 9H-Carbazol-3-amine, 9-ethyl-	Scan: 1653	Retention Time: 16.53	Fit: 766	Purity: 670
2 - 1,1'-Biphenyl, 3,3',4,4'-tetramethyl-	Scan: 1688	Retention Time: 16.88	Fit: 778	Purity: 607
3 - Anthracene, 9,10-dihydro-	Scan: 1709	Retention Time: 17.09	Fit: 771	Purity: 701
4 - 6H-Dibenz[b,f]oxireno[d]azepine-6-carboxamide, 1a,10b-dihydro-	Scan: 1716	Retention Time: 17.15	Fit: 724	Purity: 600
5 - Titanium, bis(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl)dimethyl-	Scan: 1786	Retention Time: 17.85	Fit: 699	Purity: 663
6 - Titanium, bis(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl)dimethyl-	Scan: 1794	Retention Time: 17.94	Fit: 742	Purity: 643
7 - Naphthalene, 1-(2-bromopropenyl)-2,3,4-trimethyl-	Scan: 1809	Retention Time: 18.09	Fit: 677	Purity: 403
8 - 1H-Indene, 1-(phenylmethylene)-	Scan: 1840	Retention Time: 18.40	Fit: 903	Purity: 812
9 - 8,9-Dihydrocyclopenta[def]phenanthrene	Scan: 1874	Retention Time: 18.74	Fit: 874	Purity: 773
10 - 8,9-Dihydrocyclopenta[def]phenanthrene	Scan: 1879	Retention Time: 18.79	Fit: 884	Purity: 782
11 - 8,9-Dihydrocyclopenta[def]phenanthrene	Scan: 1896	Retention Time: 18.95	Fit: 849	Purity: 781

Scan List Search Results Datafile: ANAL406 Library: NIST92 Scans: 14				
12 - Naphthalene, 2-phenyl-	Scan: 1927	Retention Time: 19.27	Fit: 917	Purity: 835
13 - Pyrene, 10b,10c-dihydro-10b,10c-dipropyl-, trans-	Scan: 2003	Retention Time: 20.02	Fit: 766	Purity: 532
14 - 3,10B-Dihydrofluoranthene	Scan: 2042	Retention Time: 20.41	Fit: 848	Purity: 671

Quantitation Report Quan File: ANAL405 Cali File: PAHWATS Entries: 11
 Comment: 3202 RAKVERE Moonakula, lahj250x + IS(C15)
 Sorted via: Entry Number ↑ *IS Factor: 0.059 *Mult: 25.000 *Div: 100.000

Cal	Name of Compound	S	Scan#	R Time	Me	Calc Amt(A)	Units
3	Pentadecane	I	1493	14.92	BB	423.030	uG/L
1	Naphthalene	A	1187	11.87	BB	537.557	uG/L
2	Acenaphthylene	A	1480	14.79	BB	55.048	uG/L
4	Acenaphthene	A	1514	15.14	BB	132.013	uG/L
5	Fluorene	A	1607	16.07	BB	269.647	uG/L
6	Phenanthrene	A	1787	17.87	BB	601.031	uG/L
7	Anthracene	A	1794	17.93	MM	88.197	uG/L
8	Fluoranthene	A	2002	20.02	BB	53.337	uG/L
9	Pyrene	A	2042	20.42	BB	94.226	uG/L
11	Chrysene	A	2267	22.67	MM	14.624	uG/L
12	Benzofluoranthene	A	2512	25.13	MM	0.290	uG/L
Σ 2269.0							PS/L



**EESTI
KESKKONNAURINGUTE
KESKUS**
ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE

51
51^{1 (1)}

Akt 3202 - Põhjavesi

Tellijä: AS Maves

LÄÄNE-VIRUMAA, Moonaküla

Proovivõtukoha valdaja

Proovivõtukoht PK-6

Proov nr. 1043,1060

Proovivõtja Salu, AS Maves

Juuresolija

Proovivõtuaeg 14.08.97

Analüüsi algus 15.08.97

Laborisse tulek 14.08.97

Analüüsi lõpp 20.08.97

Näitaja	Väärtus	Ühik
Ühealusel.fenoolid	0,30	mg/l
Kahealusel.fenoolid	0.03	mg/l

Juhatusel liige

/ M. Liitmaa /

Labori / grupi juhataja

/ R. Viidema /

Dokumendi paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskuse loata keelatud
No copy without permission of Estonian Environmental Research Centre

21.08.97 14:15:56

Address
Marja 4D
EE0006 Tallinn

TELEFON
372 2 471 404

TELEFAX
372 6 564 129

PUHASTUSTÖÖDE MAKSUMUSE KALKULATSIOON

MOONAKÜLA ÜKSIKPUURAUKUDE PUMPAMINE ÜHES KUUS

TÖÖ KIRJELDUS	ÜHIK	KOGUS	HIND kr.	MAKSUMUS kr.
Firma tööpäevi (8 tundi, üks inimene)	inimpäev	53	1100	58300
Tehnika kasutamine				6400
Tellitavad tööd:				
Mahutite üür (4 x 200 l ja 1 x 20 m ³)	kokku	1	500	500
Transport (kraana, treiler)	päev	2	1800	3600
Pumba ja voolikute (50 m) rent	komplekt	1	4500	4500
Tellitavad tööd kokku				8600
KULUD KOKKU				73300
Käibemaks	%	18	73300	13194
KÕIK KOKKU				86494

MOONAKÜLA PUMPAMISVÄLJAKU RAJAMINE

TÖÖ KIRJELDUS	ÜHIK	KOGUS	HIND kr.	MAKSUMUS kr.
Firma tööpäevi (8 tundi, üks inimene)	inimpäev	70	1750	122500
Tehnika kasutamine				60000
Tellitavad tööd				
Manteltoru	m	100	350	35000
Perforeeritud toru	m	40	100	4000
Tellitavad tööd kokku				39000
KULUD KOKKU				

MOONAKÜLA PUMPAMISVÄLJAKU PUMPAMINE ÜHES KUUS

TÖÖ KIRJELDUS	ÜHIK	KOGUS	HIND kr.	MAKSUMUS kr.
Firma tööpäevi (8 tundi, üks inimene)	inimpäev	78	1100	85800
Tehnika kasutamine				4000
Tellitavad tööd:				
Madalpingeliini montaaž ja demontaaž	summa	1	10000	10000
Elektri kasutus (60 senti/kWh)	1 kWh	7000	0.6	4200
Kraana kasutamine	päev	2	1800	3600
Soojaku kasutamine	kuu	5	1500	7500
Seadmete rent	kuu	1	150	150
Elektrimaterjalid	summa	1	1000	1000
Signalisatsiooni montaaž ja hooldus	summa	1	5000	5000
Seadmete remont ja korrastamine	remont	1	5000	5000
Tellitavad tööd kokku				36450
KULUD KOKKU				126250
Käibemaks	%	18	126250	22725
KÕIK KOKKU				148975

KIRJANDUSE LOETELU

- /1/ Rakvere piirvalvevägede lennuvälja reostuse inventariseerimine. AS MAVES, 1993.
- /2/ Rakvere lennuvälja kütusehoidla naftareostuse uurimine. AS MAVES, 1993.
- /3/ Rakvere õhutõrje raketiväeosa territooriumi keskkonnakahjustuste hindamise aruanne. EESTI GEOLOOGIAKESKUS, 1993.
- /4/ Rakvere õhutõrje raketiväeosa territooriumi keskkonnakahjustuste täiendava hindamise aruanne. EESTI GEOLOOGIAKESKUS, 1994.
- /5/ Rakvere sõjaväelinnaku katlamaja keskkonnaseisundi hindamine. AS MAVES, 1994.
- /6/ Rakvere linna hüdrogeoökoloogilised uurimised. EESTI TA GEOLOOGIA INSTITUUT, 1994.
- /7/ Rakvere sõjaväelinnaku katlamaja mahutite puhastamine naftaproduktide jääkidest. AS MAVES, 1995.
- /8/ Sõjaväelennuväljade seire. AS MAVES, 1995.