



2507/1

ÄÄSMÄE PÕHJAVEE REOSTUSE UURINGUD

Madis Metsur
Direktor

Vahur Keerberg
Keskkonnainsener



Tallinn 1998

Sisukord

1. Taust	3
2. Geoloogiline ja hüdrokeoloogiline iseloomustus	3
3. Reostusuuringute tulemused	4
4. Kokkuvõte ja soovitused	6

Lisad

1. Uuritava piirkonna kaart M 1 : 10 000 proovivõtupunktide asukohtadega
2. Laboratorsete analüüside tulemused ja analüüside metoodika

Ääsmäe põhjavee reostuse uuringud 1998

1. Taust

Põhjavesi reostus Ääsmäel tolueeniga AS Saare Kütus tsisternveokiga jaanuaris 1998 toimunud avarii tulemusel (avarii toimumise koht näidatud kaardil lisas 1). AS Saare Kütus andmetel lekkis tsisternist ca 1,2 tonni tolueeni. Pehme talve tõttu (avarile järgnes sulaperiood) jõudis tolueen kiiresti ümbruskonna elanike joogi- ja tarbevee kaevudesse. Harju Maavalitsuse keskkonnanosakonda hakkasid laekuma kaebused veekvaliteedi olulise halvenemise tõttu. Kõigi reostusuuringute toimumise ajaks laekunud avalduste põhjal koostati ka proovide võtmise nimekiri.

AS Saare Kütus tellimiskirja alusel (05.08.1998) tegi AS Maves põhjaveereostuse uuringud: võeti veeproovid, küsitleti kaevude omanikke, koostati uuritava piirkonna geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus ning kokkuvõtte ja soovitused edaspidiseks tegevuseks.

2. Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus

Uuritav ala jääb Põhja-Eesti lavamaa piiresse. Maapinna absoluutkõrgused jäävad uuritaval alal 30 – 40 meetri vahele. Pinnakate koosneb siin peamiselt lubjakivi jämepurdu sisaldavast saviliivmoreenist, kohati esineb ka saviliiva, liivsavi, tolmlüiva, peenliiva ja soosetteid (erineva lagunemisastmega turvast). Pinnakatte kogupaksus ulatub 4,0 – 10,0 meetrini. Pinnakattele järgnevad läbilõikes ülem-ordoviitsiumi rakvere lademe mergli vahekihtidega lubjakivid ning kesk-ordoviitsiumi oandu ja keila lademe merglid ja lubjakivid.

Ordoviitsiumi põhjaveekiht levib suhteliselt väikese paksusega pinnakatte setete all. Vettkandvateks kivimiteks on lubjakivid ülem-ordoviitsiumi nabala lademest kesk-ordoviitsiumi uhaku ja lasnamäe lademeteni. Veerikkamad on pinnakatte all avanevad lademed, sügavamal on vettkandvad litoloogiliste erimite kontaktid (puhaste lubjakivide, savikate lubjakivide, merglite piirid). Ääsmäe lähedal on ordoviitsiumi põhjaveekihi filtratsioonikoefitsiendiks mõõdetud 7 – 38 m/d. Ordoviitsiumi põhjaveekiht on nõrgalt surveiline, kohati ka surveta. Veetaseme sügavus sõltub puuraugu asukohast reljeefis. Veetasemete absoluutkõrgused alanevad kohalikest veelahkmealadelt reljeefi nõgude suunas. Ordoviitsiumi põhjaveekiht toitub peamiselt sademetest. Veetasemete kõikumise amplituud on valdavalt 1,5 – 6,0 m. (I. Vatalin, K. Ploom, S. Solovjova “Põhjavee otsing Keila linna veevarustuseks” Eesti Geoloogiakeskus 1990). Uuritaval alal on regionaalne ordoviitsiumi põhjaveekihi voolusuund põhja ja loodese, kuna aga tegemist on kohaliku veelahkmealaga, on uuritavas piirkonnas lokaalne voolusuund läände, edelasse ja itta.

Kambrium-ordoviitsiumi põhjaveekiht levib alam-ordoviitsiumi pakerordi lademe ja kambriumi lükati ja tiskre kihistu peene- kuni keskteralistes, nõrgalt tsementeerunud liivakivides ja liivades ning liivakates ja savikates aleuroliitides. Veekihi lasuv pind on 46 – 60 m sügavusel maapinnast, vettkandva kompleksi paksus uuritaval alal on 40 – 50 m. Ordoviitsiumi põhjaveekihist on kambrium-ordoviitsiumi põhjaveekiht eraldatud diktüoneemakilda ja leetse lademe savikihiga. Alumiseks veepidemeks on lontova kihistu savide ja aleuroliitidega, kompleksi paksus uuritaval alal on 50 – 60 m. Kambrium-ordoviitsiumi põhjaveekiht on surveiline, survetase on maapinnast 18 – 22 m sügavusel.

Kambrium-vendi veekiht levib alam-kambriumi ja vendi liivakivides, liivades ja aleuroliitides, vettkandva kompleksi paksus on 50 – 60 meetrit. Põhjaveekihi lasuv pind on maapinnast 132 – 165 m sügavusel. Põhjavesi on surveiline, survetaseme sügavus maapinnast on 37 – 48 m.

3. Reostusuuringute tulemused

Põhjavee proovid võeti 27.08.1998 neljast alljärgnevast kaevust:

1. Raudsepa talu (omanik Tarmo Tarve)
2. Kaasiku talu (omanik Anni Mõttus)
3. Vanaõue talu (omanik Urve Heinmaa)
4. Kasesalu 2 majade kaev

Proovide võtmise kohad on näidatud kaardil lisas 1.

Tolueeni sisaldus põhjavees määrati Eesti Keskkonnakeskuse laboris gaaskromatograafilisel meetodil. Analüüsi tingimused on toodud lisas 2 (analüüsi metoodika).

Laboratoorse analüüsi tulemused on järgnevad:

Proovivõtu koht	Näitaja	Väärtus	Ühik
Raudsepa talu	Tolueen	39 500	µg/l
Kaasiku talu	Tolueen	0,20	µg/l
Vanaõue talu	Tolueen	31,20	µg/l
Kasesalu 2 majad	Tolueen	8 360	µg/l
Tolueeni sisalduse sihtarv põhjavees 0,5 µg/l *)			
Tolueeni sisalduse juhtarv põhjavees 50 µg/l *)			

*) kehtestatud EV valitsuse määrusega Nr. 174 11. aprillist 1995 (RT 1995, 42, 625)

Märkused

1. Põhjavee kvaliteedi kontrollarvud tabelis on siht- või juhtarvud.
2. Sihtarvud määravad inimesele ja ökosüsteemidele ohutu saasteainete kontsentratsiooni looduskeskkonnas, mida ühiskond järjekindlate ja plaanipäraste meetmete rakendamise tulemusena püüab saavutada.
3. Juhtarvud määravad saasteainete kontsentratsiooni, mille ületamisel keskkond loetakse sellisel määral saastatuks, et vastav piirkond võetakse arvele ohtlikuna. Ohtliku piirkonna edasise kasutamise võimaluste ning ohutustamiseks vajalike meetmete üle otsustamiseks on tarvis läbi viia eriuuringud.

EV joogivee standardi (EVS 663:1995) järgi on naftasaaduste kogusisalduse lubatud piirkontsentratsioon 0,05 mg/l (50 µg/l). Sellise naftaproduktide sisaldusega vesi vastab rahuldava joogivee kvaliteediklassi nõuetele. Väga hea kvaliteediklassi joogivesi ei sisalda naftaprodukte üldse.

Harju Maavalitsuse keskkonnaosakonna (Pr. Karin Tibar) poolt 02.06.1998 Tagametsa külast, Haljasmaa talu (omanik Alma Nestor) kaevust võetud veeproovis leiti Eesti Keskkonnakeskuse laboris tehtud gaaskromatograafilise analüüsi tulemusel 9830 µg/l tolueeni ja 10,4 µg/l muid naftaprodukte. Tolueeni sisaldus ületab vastava juhtarvu 197 korda, muude naftasaaduste sisaldus jääb alla vastava sihtarvu (20 µg/l).

Laboratoorsete analüüside tulemuste põhjal on näha, et Kaasiku talu kaevu vees jääb tolueeni sisaldus alla vastava sihtarvu ja Vanaõue talu kaevu vees jääb tolueeni sisaldus vastava siht- ja juhtarvu vahele. Kasesalu majade kaevu vees ületab tolueeni sisaldus vastava juhtarvu 167 korda ja Raudsepa talu kaevu vees koguni 790 korda.

Seega on vesi Haljasmaa talu, Raudsepa talu ja Kasesalu majade kaevude vees äärmiselt tugevasti reostatud ning joogiks ja muul eesmärgil tarbeveeks kasutamiseks kõlbmatu.

Tolueen (toluool, metüülbenseen) $C_6H_5CH_3$ kivisöetõrvast saadav aromaadne süsivesinik. Värvuseta vedelik, sulamispunkt -94 ; süttimispunkt 110 . Seguneb etanooli, etoksüeteeni jt. orgaaniliste lahustitega. Kasutatakse lahustina ja derivaatide saamiseks. Fluka ohtlike keemiliste ühendite kataloogi järgi (1995-96) on tolueen tuleohtlik ning elusorganismidele ja looduskeskkonnale kahjulik ühend. Tolueeni aurude sissehingamine, kontakt nahaga ja sattumine seedetrakti võib põhjustada pöördomatuid kahjustusi. Moodustab oksüdeerivate ühenditega plahvatusohtlikke segusid, isesüütmise oht.

Reostusuuringute tulemusena on näha, et tolueen on levinud avarii kohalt lääne-edela suunas (kõrged tolueeni sisaldused Raudsepa ja Haljasmaa talude kaevudes) ja ida suunas (kõrge tolueeni sisaldus Kasesalu 2 majade kaevus). Eelpool mainitud kaevude vett ei tohi kasutada ei joogiks ega ka muu tarbeveena, kuna see kujutab endast elanike tervisele otsest ohtu. Kaasiku ja Vanaõue talude kaevudest võetud vesi on tarbimiskõlblik, edaspidi tuleks sealt aga soovitatavalt kaks korda aastas veeproovid võtta, kuna reostuse jõudmine nende taludeni pole suhtelise läheduse tõttu reostusallikale välistatud.

Olukord avarii toimumise piirkonnas on tõsine, kuna reostatud on ordoviitsiumi põhjaveekiht, mida kasutab joogi- ja tarbeveena enamus talude ja elumajade suhteliselt väikese sügavusega puurkaevude vee tarbijaid. Reostuse levikut soodustab avarii toimumine kohalikul veelahkmealal.

4. Kokkuvõte ja soovitused

Käesolevat tööd tuleb käsitleda eeluuringuna, kuna proovide arv ja tööde maht on reostunud ala piiritlemiseks ja avari tagajärjel kujunenud olukorra adekvaatseks hindamiseks liiga väikesed. Vajalik on ka täiendavate veeproovide võtmine reostuskoldest põhja ja lõuna poole jäävate majapidamiste kaevudest, kuna talude kaevud tarbivad uuritud piirkonnas enamasti ülemise, ordoviitsiumi põhjaveekihi vett, mis on pindmise reostuse eest looduslikult nõrgalt kaitstud ning reostus levib praegu juba põhjaveekihi, kuhu see on reostuskolde lähiümbruses jõudnud.

Tugevalt reostunud kaevud – praegustel andmetel Raudsepa ja Haljasmaa talude ning Kasesalu 2 majade kaev – tuleb tarbimiseks sulgeda ning elanike veega varustamiseks rajada puurkaevud ordoviitsium-kambriumi veekihti. Kuni sulgemiseni pole eelpool loetletud kaevudest vee tarbimine lubatav. Uute puurkaevude rajamiseni peab elanikele joogi- ja tarbevett vedama tsisternidega.

Avariikohal tuleb reostunud pinnasekiht eemaldada ja seejärel komposteerida, et vältida tolueeni edasist sattumist põhjavette.

Kuna tolueen on kergesti lenduv ühend, on reostunud põhjavee puhastamiseks kaks lihtsat tehnoloogiat:

- põhjavee pumpamine aeratsioonimahutisse, aereerimine (ventileerimine) ja pumpamine kruusafiltriga kaetud infiltratsiooniväljakule
- põhjavee pumpamine otse pihustitesse infiltratsiooniväljakul.

Mõlema tehnoloogilise skeemi puuduseks on asjaolu, et neid pole võimalik rakendada talvistes tingimustes. Eesti kliimas saab puhastustöid teha tavaliselt aprillist kuni septembri – oktoobrini. Eeliseks on aga välja pakutud tehnoloogiatel optimaalne hind, aktiivsõega filtreerimine või kinnise tsükliliga *loop* – reaktorite kasutamine nõuab suurusjärgu võrra suuremate kulutuste tegemist.

Enne puhastustööde algust peab reostunud põhjaveega ala piiritlemiseks tegema põhjaliku seire, suurendades proovide võtmise raadiust eelkõige lääne-edela ja ida suunas ning kontrollides tolueeni sisaldust ka avariikohalt põhja ja lõuna suunas paiknevate majapidamiste kaevudes. Ohus on praktiliselt kõigi potentsiaalsesse reostuse mõjupiirkonda jäävate üksikmajapidamiste veevarustus, mille allikaks on ordoviitsiumi põhjaveekiht. Kuna põhjavee puhastustööd ja sellele järgnev isepuhastumine lahjenduse ja biokeemiliste protsesside mõjul on väga pikaajalised, peab reostunud põhjaveega piirkonna elanike veega varustamiseks rajama sügavamad puurkaevud kambrium-ordoviitsiumi põhjaveekihti. Peale põhjavee puhastustööde lõppu tuleb reostunud alal teha järelseiret, et kontrollida tööde efektiivsust ning kontrollida tolueenisisalduse muutusi.

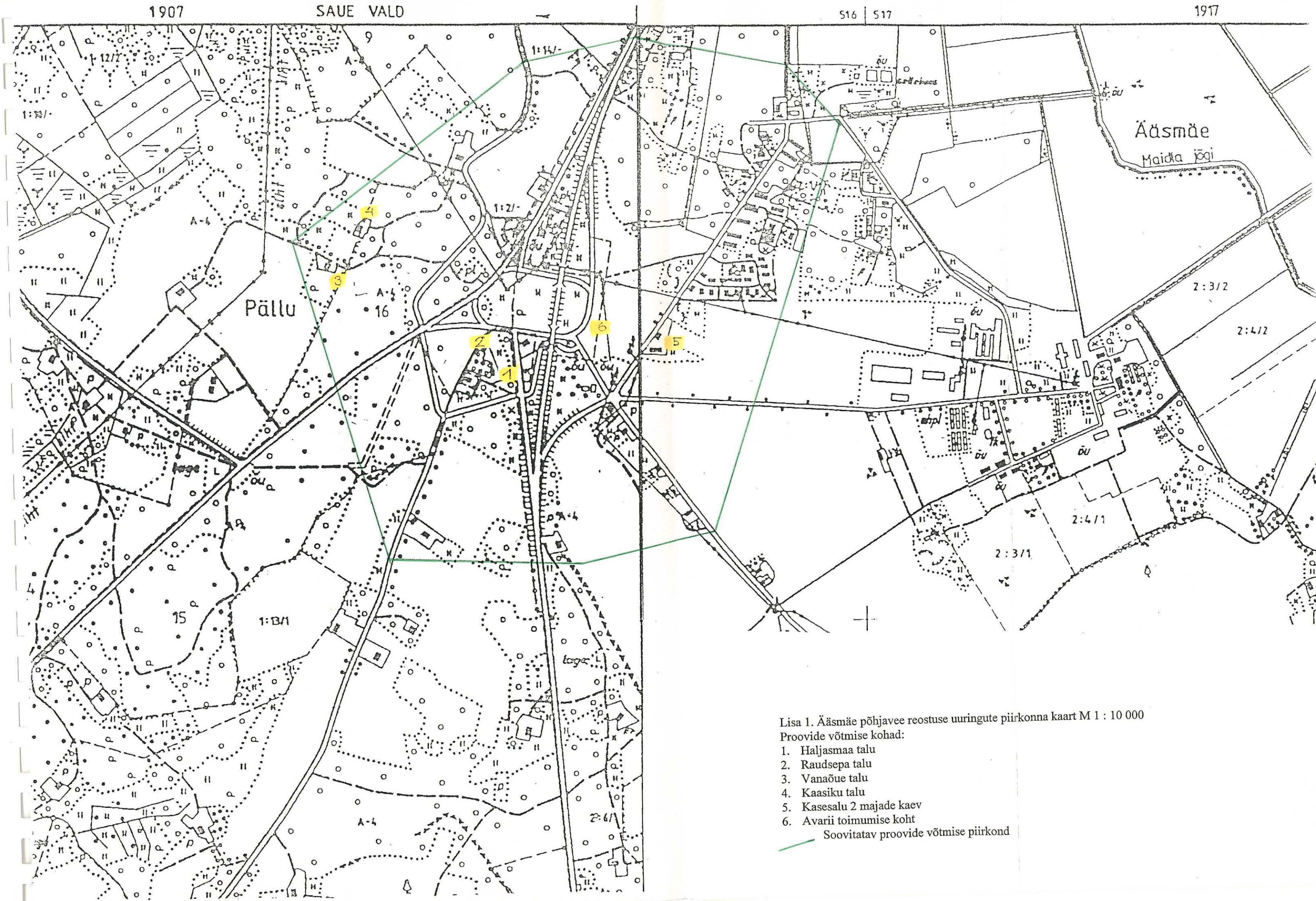
Täiendavate uuringute tulemusena võib reostuse tagajärgede likvideerimiseks vajalike tööde maht oluliselt suureneda, kuid praegust andmete põhjal on seda raske määratleda.

1907

SAUE VALD

516 | 517

1917



Lisa 1. Ääsmä põhjavee reostuse uuringute piirkonna kaart M 1 : 10 000
 Proovide võtmise kohad:

1. Haljasmaa talu
 2. Raudsepa talu
 3. Vanaõue talu
 4. Kaasiku talu
 5. Kasesalu 2 majade kaev
 6. Avari toimumise koht
- Soovitav proovide võtmise piirkond



Aktid 2746 - 2749 - Põhjavesi

Tellija: AS Maves

HARJUMAA, Ääsmäe

Proovivõtja	Keerberg, AS Maves			
Juuresolija	Aamissepp, AS Maves			
Proovivõtuaeg	27.08.98	Analüüsi algus	28.08.98	
Laborisse tulek	27.08.98	Analüüsi lõpp	31.08.98	
Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetodi kood
2746 Proovivõtukoha valdaja				
	<i>Proovivõtukoht</i>	Vanaõue talu		
	<i>Proov nr.</i>	211		
	Tolueen	31,2	µg/l	TOL_PGF
2747 Proovivõtukoha valdaja				
	<i>Proovivõtukoht</i>	Kaasiku talu		
	<i>Proov nr.</i>	224		
	Tolueen	0,20	µg/l	TOL_PGF
2748 Proovivõtukoha valdaja				
	<i>Proovivõtukoht</i>	Raudsepa talu		
	<i>Proov nr.</i>	220		
	Tolueen	39500	µg/l	TOL_PGF
2749 Proovivõtukoha valdaja				
	<i>Proovivõtukoht</i>	Kasesalu 2		
	<i>Proov nr.</i>	262		
	Tolueen	8360	µg/l	TOL_PGF

Juhatusel liige

/ M. Liitmaa /

Labori / grupi juhataja

/ K. Kuningas /

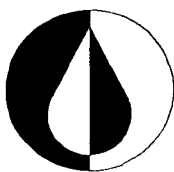
Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskuse loata keelatud
No partial copy without permission of Estonian Environmental Research Centre

31.08.98 14:31:41

Aadress
Marja 4D
10617 Tallinn

TELEFON
372 6 112 900
372 6 567 302

TELEFAX
372 6 112 901



**EESTI
KESKKONNAUURINGUTE
KESKUS**
ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE

Telle/Your 27.08.98.a Nr./Ref.

Meie/Our 31.08.98.a. Nr./Ref. 2-2/2746-2749

Tellija: AS Maves

Maksja: AS Maves

Analüüsitava objekt: Harju mk., Ääsmäe, tolueenireostus põhjavees.

Proovi nr. ja proovivõtmise koht: Proovivõtu koht ja numeratsioon tabelis

Proovi võtja (asutus, amet, nimi): AS Maves, Keenberg

Proovivõtmise kuupäev: 27.08.98.

Laborisse sisse tulnud: 27.08.98.a.

Analüüs alustatud: 28.08.98.a.

kell

lõpetatud: 31.08.98.a.

Analüüsi tulemus

Proovi nr.	Proovivõtu koht	Tolueen, µg/L	Märkused
N - 211	Vanaõue talu	31.8	
N - 224	Kaasiku talu	0.2	Proovi konts. 29 x
N - 220	Raudsepa talu	39500	Proovi lahj. 10 x
N - 262	Kasesalu 2 talu	8360	Proovi lahj. 10 x

Analüüsi käik:

Proovide ettevalmistamine gaasikromatograafiliseks analüüsiks toimus vastavalt Eesti Keskkonnauuringute Keskuses kasutusolevatele tööjuhendile – STJ nr.U62.

1 L uuritavat proovi ja 10 mL n-pentaani käsitleti proovipudelil magnetsegaja abil

1 tunni jooksul, pentaanikiht eraldati, kuivatati, ja analüüsiti gaasikromatograafiliselt.

Vajaduse korral teostati kordusanalüüs pärast proovi lahjendust või kontsentreerimist.

Analüüsi tingimused:

VARIAN 3400 CX

1. Kolonn: kvartskapillaar, pikkus (m)

30

siseläbimõõt (mm)

0.32

täidis / kihi paksus (µm)

DB-1 / 1.0

2. Kandegaas, gaasivoolu kiirus (mL/min)

He 2.4

ADDRESS
Marja 4D
10617 Tallinn

TELEFON
372 6 112 900

TELEFAX
372 6 112 901

3. Detektor: FID
vesinik (mL/min) 35
suruõhk (mL/min) 350
make-up gaas N₂ (mL/min) 30
temperatuur 280°C
4. Sissesüstimissõlm: 250°C
sissesüstimisviis: käsitsi splitless - aeg 0.8 min
split - 130 mL/min,
proovi suurus (µL) 1.0
5. Kolonni temperatuuriprogramm:

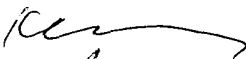
40 °C /
1.0 min.
/ 3 °C/ min
50 °C /
0.2 min
/ 25 °C/ min
180 °C /
0.2 min.
/ 12 °C/ min
270 °C /
5.5 min

Analüüside tulemused säilitatakse Eesti Keskkonnauuringute Keskuses ühe aasta jooksul.

Lisa: Proovide kromatogrammid

Labori juhataja kt.

Juhatuse esimees




K.Kuningas

E.Otsa

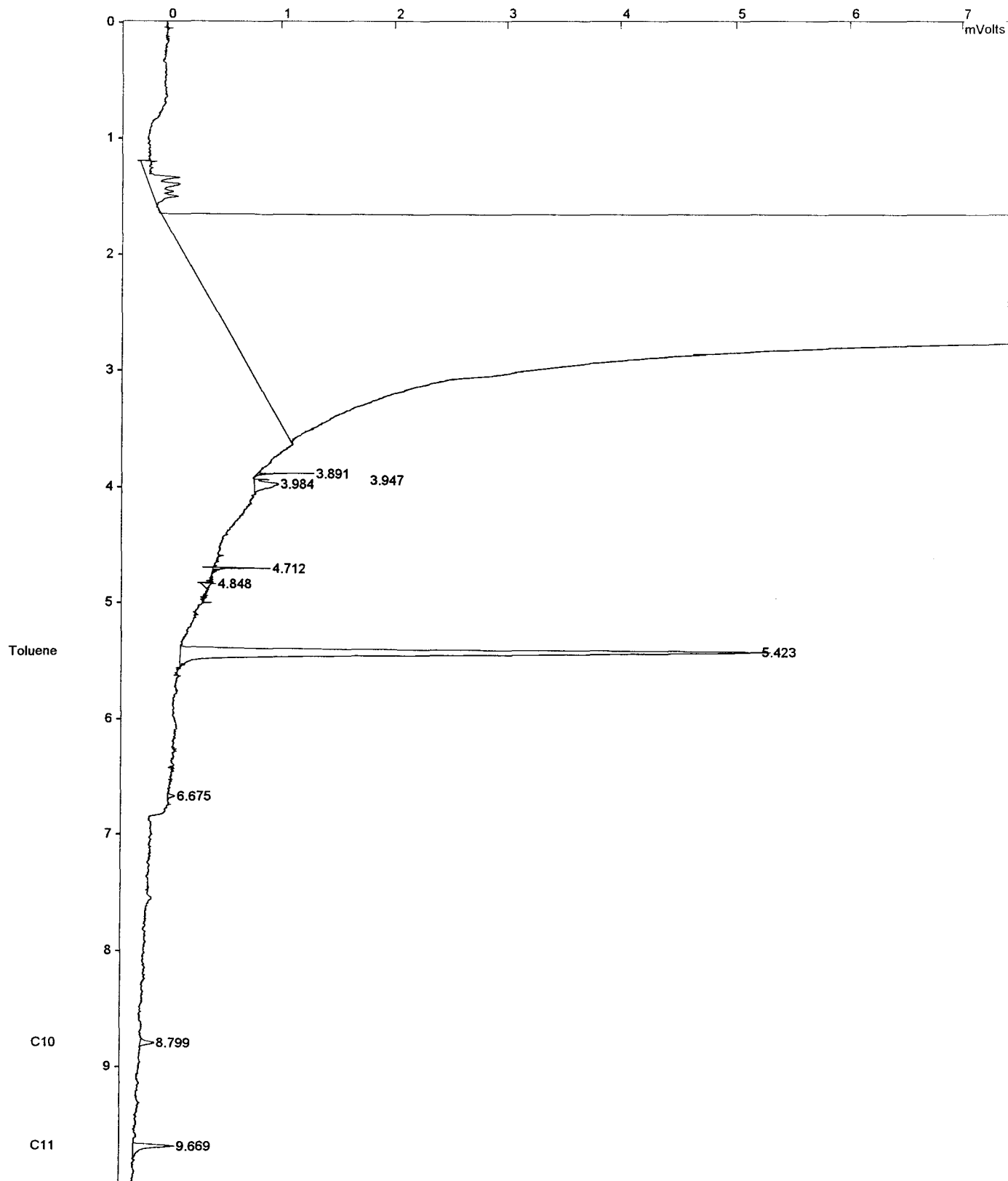
Title : Naftaproduktide määramine
Run File : C:\STAR\MODULE16\BNAFT014.RUN
Method File : c:\star\naftgr.mth
Sample ID : 2796 Harju Vanaõue talu

Injection Date: 28-AUG-98 2:32 PM Calculation Date: 28-AUG-98 3:53 PM

Operator : Operator Detector Type: ADCB (1 Volt)
Workstation: WDC2850 Bus Address : 16
Instrument : Varian Star #1 Sample Rate : 10.00 Hz
Channel : A = A = FID Run Time : 10.002 min

***** Star Chromatography Workstation ***** Version 4.51 *****

Chart Speed = 2.15 cm/min Attenuation = 32 Zero Offset = 5%
Start Time = 0.000 min End Time = 10.000 min Min / Tick = 1.00



Title : Naftaproduktide määramine
Run File : C:\STAR\MODULE16\BNAFT014.RUN
Method File : c:\star\naftgr.mth
Sample ID : 2746 Harju Vanaõue

Injection Date: 28-AUG-98 2:32 PM Calculation Date: 28-AUG-98 3:53 PM

Operator : Operator Detector Type: ADCB (1 Volt)
Workstation: WDC2850 Bus Address : 16
Instrument : Varian Star #1 Sample Rate : 10.00 Hz
Channel : A = A = FID Run Time : 10.002 min

***** Star Chromatography Workstation ***** Version 4.51 *****

Run Mode : Analysis - Subtract Blank Baseline
Peak Measurement: Peak Area
Calculation Type: Percent (Normalized Results)

Peak No.	Peak Name	Result ()	Ret. Time (min)	Time Offset (min)	Area (counts)	Sep. Code	Width 1/2 (sec)	Status Codes
1		0.9569	3.891	0.000	169	BP	0.3	
2		0.3106	3.947	0.000	55	PV	0.0	
3		3.9823	3.984	0.000	702	VB	2.9	
4		1.1475	4.712	0.000	202	BB	0.5	
5		0.9297	4.848	0.000	164	BB	0.0	
6	Toluene	86.5275	5.423	-0.004	15254	BB	2.8	2, 8
7		0.5565	6.675	0.000	98	BB	1.5	
8	C10	1.3358	8.799	0.005	236	BB	1.9	
9	C11	4.2531	9.669	-0.006	750	BB	1.7	
Totals:		99.9999		-0.005	17630			

Total Unidentified Counts : 1390 counts

Detected Peaks: 9 Rejected Peaks: 0 Identified Peaks: 3

Multiplier: 1 Divisor: 1

Baseline Offset: -10 microVolts

Noise (used): 43 microVolts - monitored before this run

Manual injection

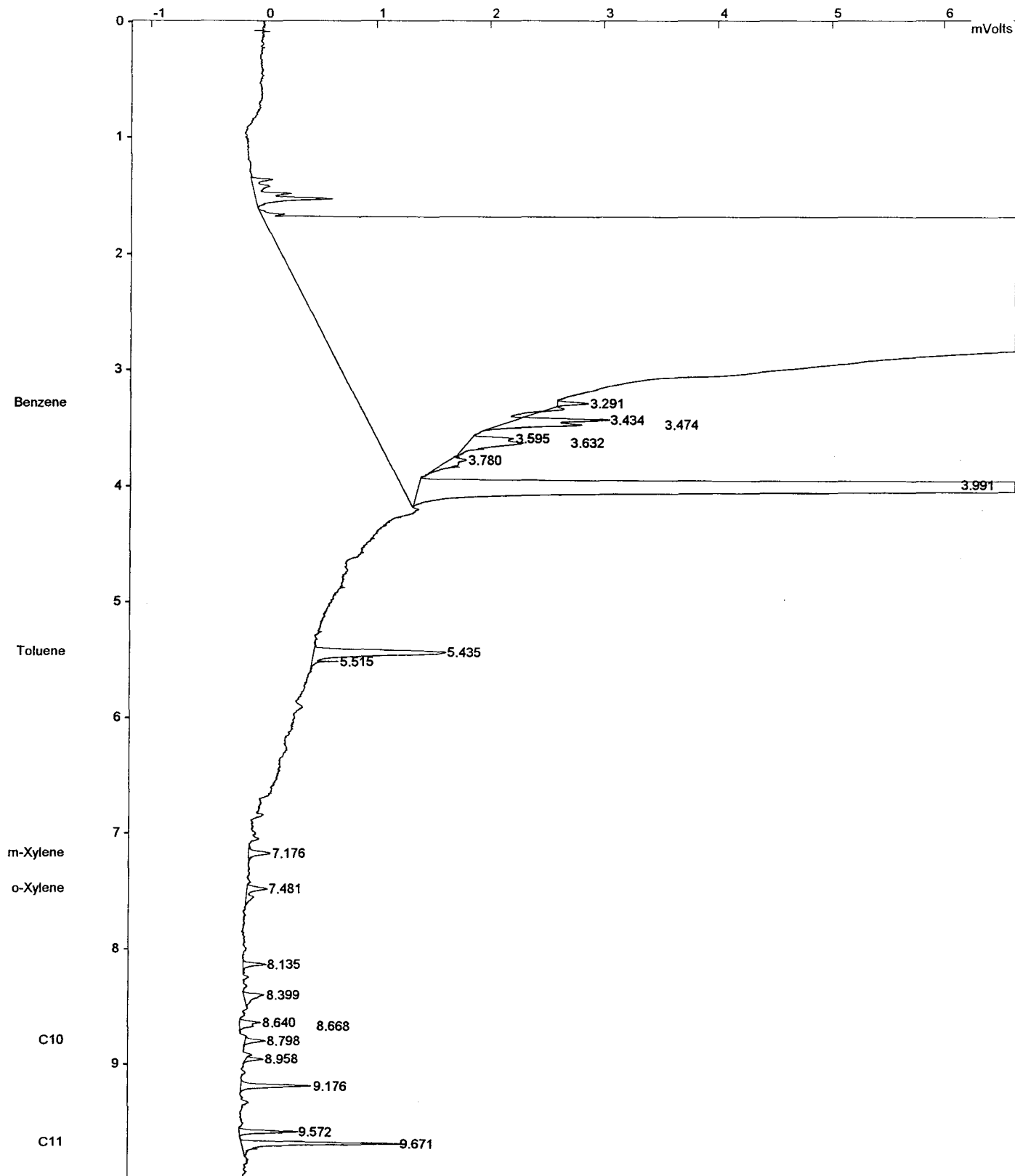
Title :
Run File : C:\STAR\MODULE16\BNAFT023.RUN
Method File : c:\star\naftgr.mth
Sample ID : 2747 Ääsmäe, Kaasiku t_{alu}, koost. 29x

Injection Date: 31-AUG-98 10:22 AM Calculation Date: 31-AUG-98 10:54 AM

Operator : Operator Detector Type: ADCB (1 Volt)
Workstation: WDC2850 Bus Address : 16
Instrument : Varian Star #1 Sample Rate : 10.00 Hz
Channel : A = A = FID Run Time : 30.477 min

***** Star Chromatography Workstation ***** Version 4.51 *****

Chart Speed = 2.15 cm/min Attenuation = 32 Zero Offset = 15%
Start Time = 0.000 min End Time = 10.000 min Min / Tick = 1.00



Title :
 Run File : C:\STAR\MODULE16\BNAFT023.RUN
 Method File : c:\star\naftgr.mth
 Sample ID : 2747 Ääsmäe, Kaasiku talu koost. 29 x

Injection Date: 31-AUG-98 10:22 AM Calculation Date: 31-AUG-98 10:54 AM

Operator : Operator Detector Type: ADCB (1 Volt)
 Workstation: WDC2850 Bus Address : 16
 Instrument : Varian Star #1 Sample Rate : 10.00 Hz
 Channel : A = A = FID Run Time : 30.477 min

***** Star Chromatography Workstation ***** Version 4.51 *****

Run Mode : Analysis - Subtract Blank Baseline
 Peak Measurement: Peak Area
 Calculation Type: Percent (Normalized Results)

Peak No.	Peak Name	Result (I)	Ret. Time (min)	Time Offset (min)	Area (counts)	Sep. Code	Width 1/2 (sec)	Status Codes
1	Benzene	0.1731	3.291	-0.025	424	TS	0.0	
2		0.5173	3.434	0.000	1268	TF	0.0	
3		0.6165	3.474	0.000	1512	TF	0.0	
4		0.2401	3.595	0.000	589	TF	0.0	
5		0.7082	3.632	0.000	1736	TF	0.0	
6		0.2874	3.780	0.000	705	TS	0.0	
7		58.4896	3.991	0.000	143392	TS	0.0	
8	Toluene	1.5710	5.435	0.008	3851	BV	3.1	0.2
9		0.0800	5.515	0.000	196	VB	0.4	
10	m-Xylene	0.1828	7.176	0.016	448	BB	2.1	
11	o-Xylene	0.2437	7.481	0.009	597	BB	1.9	
12		0.1616	8.135	0.000	396	BB	1.6	
13		0.2264	8.399	0.000	555	BB	0.0	
14		0.1310	8.640	0.000	321	BV	1.6	0.7 mep →
15		0.0754	8.668	0.000	185	VB	3.1	→ 0.5
16	C10	0.1261	8.798	0.004	309	BB	1.6	
17		0.0897	8.958	0.000	220	BB	1.3	
18		0.4481	9.176	0.000	1099	BB	1.6	17x
19		0.3330	9.572	0.000	816	BP	1.5	
20	C11	1.0844	9.671	-0.004	2658	PB	1.5	
21		0.4296	10.072	0.000	1053	BV	3.2	
22		0.4005	10.243	0.000	982	VB	2.0	
23		0.1295	10.395	0.000	318	BP	1.4	
24	C12	0.0961	10.481	0.016	236	PB	1.5	
25		0.5577	10.677	0.000	1367	BV	1.9	
26		1.2525	10.702	0.000	3071	VV	2.4	
27		0.3201	10.821	0.000	785	VP	1.9	
28		0.1543	11.026	0.000	378	PV	1.7	
29	C13	0.1327	11.244	0.008	325	BV	1.6	
30		0.0486	11.302	0.000	119	VP	1.5	
31		0.2993	11.492	0.000	734	PV	5.7	
32		0.0931	11.538	0.000	228	VB	6.5	
33		0.2423	11.801	0.000	594	BB	2.0	
34	C14	0.4998	12.032	0.005	1225	BB	1.9	
35		0.5304	12.290	0.000	1300	BV	3.6	
36		0.2041	12.332	0.000	500	VB	5.2	
37		0.1326	12.538	0.000	325	BB	1.4	
38		0.1775	12.734	0.000	435	BB	1.8	
39	C15	0.2693	12.863	0.005	660	BB	1.8	
40		0.2856	13.425	0.000	700	BV	2.0	
41		0.2558	13.468	0.000	627	VB	0.0	

42	0.1484	13.616	0.000	364	BV	2.1
43	1.4814	13.696	0.000	3632	VV	2.1
44 C16	0.2396	13.738	0.000	587	VV	2.2
45	0.1601	13.795	0.000	393	VV	2.1
46	0.1890	13.838	0.000	463	VV	2.7
47	0.6183	13.911	0.000	1516	VV	2.1
48	0.4651	13.987	0.000	1140	VB	2.2
49	0.1799	14.126	0.000	441	BV	2.0
50	2.3046	14.230	0.000	5650	VV	2.5
51	1.9613	14.344	0.000	4808	VV	3.1
52	0.9582	14.401	0.000	2349	VV	3.0
53	0.6473	14.487	0.000	1587	VV	3.2
54	1.8638	14.540	0.000	4569	VV	2.6
55 C17	0.8461	14.668	0.009	2074	VV	3.5
56 Pristane	1.4390	14.790	0.031	3528	VV	7.3
57	0.9411	14.834	0.000	2307	VV	3.0
58	0.5882	14.931	0.000	1442	VV	2.5
59	0.5472	15.072	0.000	1342	VB	5.0
60 Phytane	0.6025	15.712	-0.038	1477	BB	2.0
61	0.2887	16.025	0.000	708	BB	2.4
62	0.4638	16.265	0.000	1137	BB	2.2
63	1.1687	16.904	0.000	2865	BV	2.3
64	0.4727	16.966	0.000	1159	VB	3.6
65 C20	0.0823	17.500	-0.020	202	BP	2.0
66	0.1537	17.593	0.000	377	PV	0.8
67	0.0883	17.608	0.000	216	VB	0.0
68	0.6726	18.195	0.000	1649	BB	2.2
69	0.0455	22.895	0.000	112	BB	0.3
70	6.7318	23.131	0.000	16504	BB	3.7
71	1.3539	29.013	0.000	3319	BB	6.2

Totals:	99.9999	0.024	245156
---------	---------	-------	--------

Total Unidentified Counts : 226554 counts

Detected Peaks: 75

Rejected Peaks: 4

Identified Peaks: 15

Multiplier: 1

Divisor: 1

Baseline Offset: -27 microVolts

Noise (used): 86 microVolts - monitored before this run

Manual injection

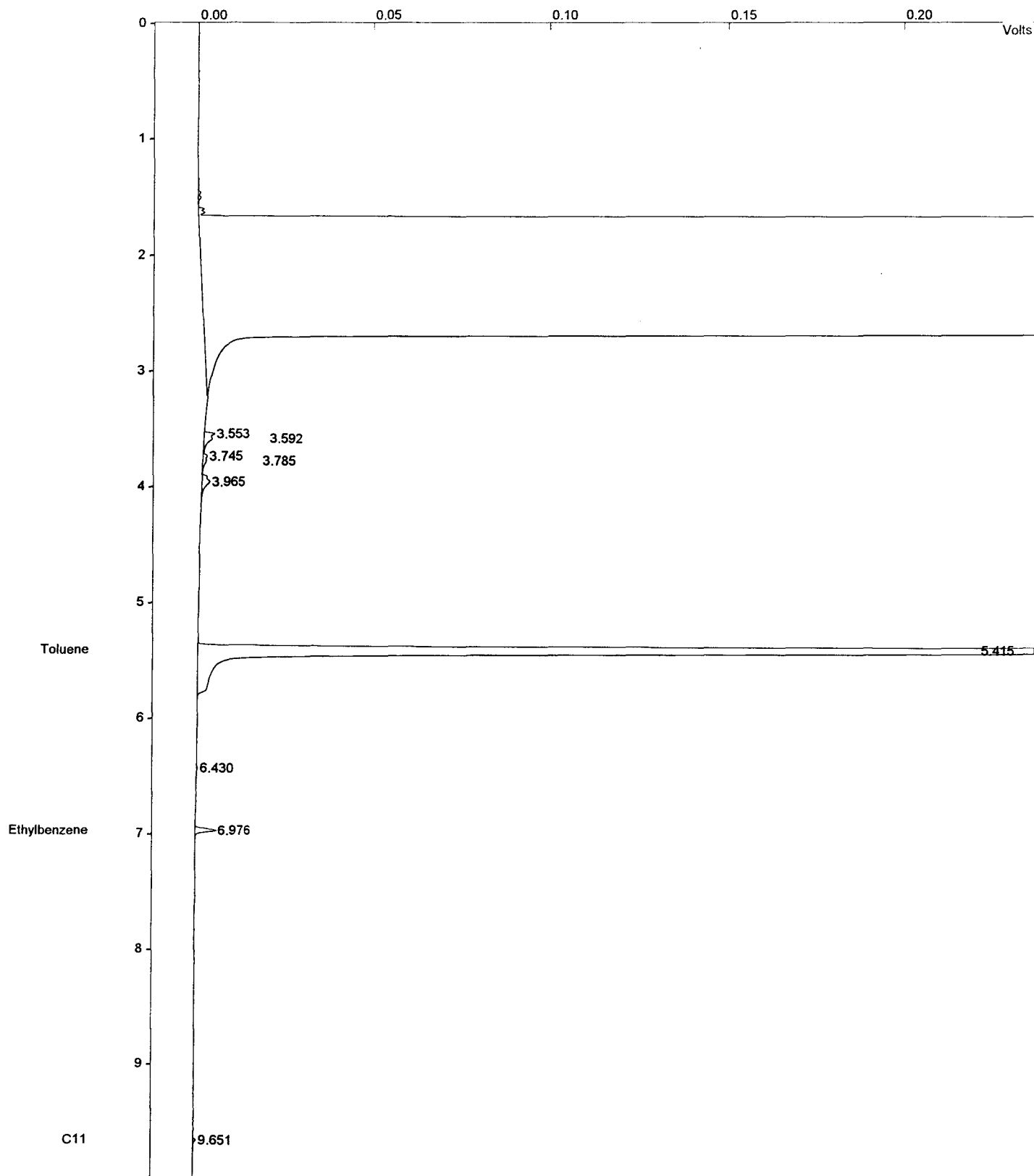
Title : Tolueenireostuse seire
Run File : C:\STAR\MODULE16\BNAFT024.RUN
Method File : c:\star\naftgr.mth
Sample ID : 2748Ääsmäe Raudsepa talu, 10 x laly.

Injection Date: 31-AUG-98 11:05 AM Calculation Date: 31-AUG-98 11:34 AM

Operator : Operator Detector Type: ADCB (1 Volt)
Workstation: WDC2850 Bus Address : 16
Instrument : Varian Star #1 Sample Rate : 10.00 Hz
Channel : A = A = FID Run Time : 15.002 min

***** Star Chromatography Workstation ***** Version 4.51 *****

Chart Speed = 2.15 cm/min Attenuation = 1024 Zero Offset = 5%
Start Time = 0.000 min End Time = 10.000 min Min / Tick = 1.00



Title : Tolueenireostuse seire
 Run File : C:\STAR\MODULE16\BNAFT024.RUN
 Method File : c:\star\naftgr.mth
 Sample ID : 2748Ääsmäe Raudsepa talu, 10x laby.

Injection Date: 31-AUG-98 11:05 AM Calculation Date: 31-AUG-98 11:34 AM

Operator : Operator Detector Type: ADCB (1 Volt)
 Workstation: WDC2850 Bus Address : 16
 Instrument : Varian Star #1 Sample Rate : 10.00 Hz
 Channel : A = A = FID Run Time : 15.002 min

***** Star Chromatography Workstation ***** Version 4.51 *****

Run Mode : Analysis - Subtract Blank Baseline
 Peak Measurement: Peak Area
 Calculation Type: Percent (Normalized Results)

Peak No.	Peak Name	Result (%)	Ret. Time (min)	Time Offset (min)	Area (counts)	Sep. Code	Width 1/2 (sec)	Status Codes
1		0.2497	3.553	0.000	5142	BV	1.5	
2		0.3966	3.592	0.000	8168	VV	4.3	
3		0.1144	3.745	0.000	2356	VV	1.5	
4		0.1472	3.785	0.000	3030	VV	3.8	
5		0.5077	3.965	0.000	10456	VB	3.0	
6	Toluene	97.9024	5.415	-0.012	2016095	BB	2.5	
7		0.0200	6.430	0.000	412	BB	1.6	
8	Ethylbenzene	0.5869	6.976	-0.063	12086	BB	1.9	
9	C11	0.0678	9.651	-0.024	1397	BB	1.5	
10		0.0073	11.862	0.000	149	BB	0.5	
Totals:		100.0000		-0.099	2059291			

Total Unidentified Counts : 29712 counts

Detected Peaks: 10 Rejected Peaks: 0 Identified Peaks: 3

Multiplier: 1 Divisor: 1

Baseline Offset: -21 microVolts

Noise (used): 198 microVolts - monitored before this run

Manual injection

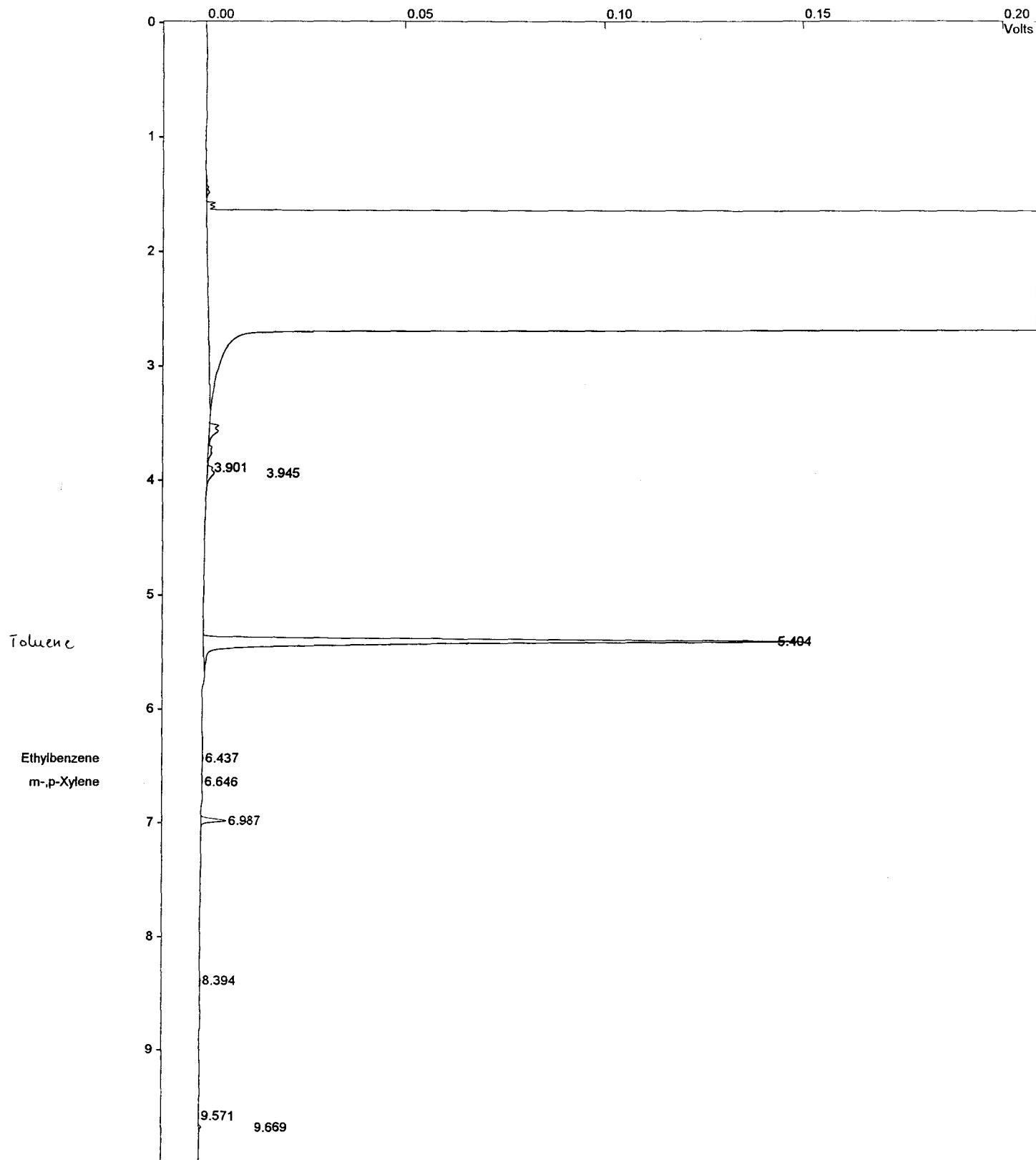
Title : Naftaproduktide määramine
Run File : C:\STAR\MODULE16\BNAFT020.RUN
Method File : C:\STAR\NAFT.MTH
Sample ID : 2749 Kases.10x 40 4.

Injection Date: 28-AUG-98 4:22 PM Calculation Date: 28-AUG-98 4:32 PM

Operator : Operator Detector Type: ADCB (1 Volt)
Workstation: WDC2850 Bus Address : 16
Instrument : Varian Star #1 Sample Rate : 10.00 Hz
Channel : A = A = FID Run Time : 10.002 min

***** Star Chromatography Workstation ***** Version 4.51 *****

Chart Speed = 2.15 cm/min Attenuation = 900 Zero Offset = 5%
Start Time = 0.000 min End Time = 10.000 min Min / Tick = 1.00



Title : Naftaproduktide määramine
Run File : C:\STAR\MODULE16\BNAFT020.RUN
Method File : C:\STAR\NAFT.MTH
Sample ID : 2749 Kases.10x

Injection Date: 28-AUG-98 4:22 PM Calculation Date: 28-AUG-98 4:32 PM

Operator : Operator Detector Type: ADCB (1 Volt)
Workstation: WDC2850 Bus Address : 16
Instrument : Varian Star #1 Sample Rate : 10.00 Hz
Channel : A = A = FID Run Time : 10.002 min

***** Star Chromatography Workstation ***** Version 4.51 *****

Run Mode : Analysis - Subtract Blank Baseline
Peak Measurement: Peak Area
Calculation Type: Percent (Normalized Results)

Peak No.	Peak Name	Result ()	Ret. Time (min)	Time Offset (min)	Area (counts)	Sep. Code	Width 1/2 (sec)	Status Codes
1		0.4607	3.901	0.000	1957	PV	1.2	
2		1.6747	3.945	0.000	7112	VB	2.7	
3	Toluene	94.3287	5.404	0.000	400569	BB	2.1	8363 µg/c
4	Ethylbenzene	0.0866	6.437	0.043	368	BB	1.4	
5	m-,p-Xylene	0.0354	6.646	0.102	150	BB	0.4	
6		3.0127	6.987	0.000	12793	BB	1.9	
7		0.0915	8.394	0.000	388	BB	3.8	
8		0.0437	9.571	0.000	186	BB	1.6	
9		0.2661	9.669	0.000	1130	BB	1.7	
Totals:		100.0001		0.145	424653			

Total Unidentified Counts : 424135 counts

Detected Peaks: 16 Rejected Peaks: 7 Identified Peaks: 2

Multiplier: 1 Divisor: 1

Baseline Offset: -15 microVolts

Noise (used): 34 microVolts - monitored before this run

Manual injection
