

MAVES

Marja 4-d Tallinn EE0006 Eesti tel.+372-2-471401 fax +372-2-6394129
Reg. N° 01110989, arve Hansapank 22-112 911 k/a 700 161 767 kood 420 101 767

PALDISKI PÕHJASADAMA KÜTUSEHOIDLA

REOSTUSUURINGUD JA SANEERIMISE KAVA

TÖÖ ON TELLITUD JA FINANTSEERITUD

KESKKONNAMINISTEERIUMI POOLT



Juhatuse esimees

M. Metsur

Autor

S. Riige

Tallinn 1995

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	3
2. ÜLDOSA	
2.1. Piirkonna geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused	3
2.2. Pinnase ja põhjavee kvaliteedi ülevaade ning keskkonnaohtlikuse hinnang	4
2.3. Paldiski põhjasadama endise kütusehoidla saneerimistöode võimalikud variandid ja kava	8
3. KOKKUVÕTE	11
Lisa 1. Puuraukude ja kaeviste lühikirjeldused	14
Lisa 2. Keemiliste analüüside lehed	19
Joonis 1. Objekti asukoha plaan M 1 : 10 000	
Joonis 2. Naftareostuse kaart M 1 : 500	

1. SISSEJUHATUS

Käesolev töö teostati ning saneerimistöde variandid ja kava koostati EV Keskkonnaministeeriumi tellimusel. Töö eesmärgiks oli anda ülevaade pinnase ja põhjavee kvaliteedist, hinnata antud territooriumi keskkonnoahtlikkust ning selgitada võimalikke puhastusmeetodeid ja esitada saneerimistöde kava.

Välitööd tehti 1995 a. novembri alguses. Põhjaveeproovide võtmiseks puuriti 4 puurauku sügavusega 2,3 kuni 3,4 meetrit. Pinnasevee- ja pinnaseproovide võtmiseks rajati 18 0,4-1,5 m sügavust kaevist.

Naftaproduktide sisalduse määramiseks võeti 21 pinnaseproovi ja 5 veeproovi; lisaks võeti 3 proovi pinnase plii sisalduse määramiseks. Kõik pinnase- ja vee proovid analüüsiti Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboris.

Puuraukude ja kaeviste asukohad on kujutatud joonisel 1. Puuraukude ja kaeviste geoloogilised kirjeldused on esitatud lisa 1, laboratoorsete analüüside tulemused lisa 2. Välitöid juhendas ja käesoleva aruande koostas geoloogiainsener S. Riige.

2. ÜLDOSA

2.1. PIIRKONNA GEOLOOGILINE EHTUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Paldiski Põhjasadama endine kütusehoidla asub ca 300 m pikkuse ja 80 m laiuse ribana lubjakiviastangu all tasandikul, rannapiirist ca 150 m kaugusel. Ala abs. kõrgused on valdavalt vahemikus 3 - 4 m, maapind on vähese languga lääne ja edela (mere) suunas.

Loodusliku pinnakatte paksus on vaadeldaval alal 0,9 - 1,5 m ja koosneb õhukesest mullakihist (kuni 0,2 m) ning selle all olevast rähksest saviliivmoreenist ja lokaalmoreenist (vt. lisa 1). Kohati on maapind kaetud ka õhukese kruusase täitekihiga. Kütusemahutite hoiuplatsidel (kokku 7) ja kohati territooriumi keskosas (kaeviste K-9, K-10 ja K-16 juures) on pinnakate kokku kraabitud mahutite hoiuplatse ümbritsevasse vallidesse ja tuletõrje veemahutite ümber. Nendes kohtades on pinnakatet lubjakivi peal kõige rohkem mõnikümmend sentimeetrit. **Kogu kütusehoidla territooriumil on lubjakivi veekiht ülalt tuleva reostuse suhtes kaitsmata.**

Aluspõhja pindmise kihi moodustab lubjakivi. Lubjakivikihi paksus on kütusehoidla territooriumil 1,5 - 2,5 m. Lubjakivi all lasub glaukoniitsavi, mis avati välitöödel alates 2,9 - 3,4 m sügavuselt maapinnast. Üldgeoloogilistel andmetel on glaukoniitsavi paksuseks ca 1 m ja selle all lasuva diktüoneemaargilliidi paksus 1 - 2 m.

Diktüoneema all lasub 30 m paksuselt savi vahekihtidega peeneteraline liivakivi, mis kuulub alamordoviitsiumi pakerordi lademesse ja kambriumi tiskre ja lükati kihistutesse. Liivakivi all lasub ca 80 m paksune lontova sinisavikiht. Savi all ~120 meetri sügavuselt alates lasuvad vendi kompleksi liivakivid ja aleuoliidid. Graniidist aluskord lasub Paldiski piirkonnas umbes 180 m sügavuselt alates.

Välitöödel avati 2 veekihti. Ülemine veekiht (pinnasevesi) lasub pinnakattes lubjakivi peal. Pinnaseveekiht avati kõigis kaevistes, kuid oli erineva paksusega - mõnest cm kõrgematel aladel kuni üle meetri madalamates ja paksema pinnakattega kohtades (vt. lisa 1). Pinnasevesi toitub vahetult kütusehoidla territooriumile ning sellega piirneva lubjakiviastangu peal olevale maa-alale langevatest sademetest. Kuival ajal võib pinnaseveekiht osal territooriumil ka puududa. Pinnasevesi liigub kütusehoidla alal territooriumi loodeosas oleva kraavi ja mere suunas.

Teiseks välitöödel avatud veekihiks on lubjakiviga seotud vesi (põhjavesi), mis esineb lubjakivilõhedes. Kuna lubjakivikiht on õhuke ja küllaltki monoliitne, siis on lubjakivivesi uuritaval maa-alal lokaalse iseloomuga. Neljast rajatud puuraugust läbiti vett sisaldav lõhe kahes (PA-1 ja PA-2). Puuraugus PA-1 tõusis vesi pärast veelõhe avamist 1,3 m, jäädes püsima 0,8 m sügavusele maapinnast; puuraugus PA-2 tõusis vesi 0,6 m ja jäi püsima 2,2 m sügavusele maapinnast (vt. lisa 1). Kõnealuse põhjavee toitealaks on kütusehoidlaga piirnev kõrgemal asuv Paldiski linna territoorium. Põhjavee liikumissuund on kirdest edelasse, mere suunas. Suurveeperioodil imbub põhjavesi lubjakiviastangu jalamil maapinnale kütusehoidla territooriumile.

Järgmiseks veekihiks on diktüoneemaargilliidi all lasuva liivakiviga seotud ordoviitsium-kambriumi veekiht, mille alumiseks veepidemeks on ca 80 m paksune sinisavikiht. Sinisavialuses liivakivis asub kambrium-vendi veekiht.

Põhjavee maapinnalähedane ordoviitsiumi lubjakivi veekiht on reostuse eest kaitsmata, ordoviitsium- kambriumi veekiht on nõrgalt kaitstud. Kambrium-vendi veekiht on reostuse eest kaitstud sinisavi kihiga. Paldiski linn kasutab veevarustuses kambrium-vendi veekihi hea kvaliteediga põhjavett. Uuritav kütusehoidla kambrium- vendi veekihile mõju ei avalda.

2.2. PINNASE JA PÕHJAVEE KVALITEEDI ÜLEVAADE NING KESKKONNA-OHTLIKUSE HINNANG

Paldiski Põhjasadama kütusehoidla oli mõeldud põhiliselt sadamas baseerunud torpeedokaatrid ja tegutses arvatavalt 15 - 20 aastat. Kütusemahutid paiknesid 7 hoidlas, mille põhi oli peaaegu lubjakivini ära kooritud hoidlaid ümbritsevasse muldvalli. Tõenäoliselt hoiti kütust 50 tonnistes mahutites - selliseid mahuteid mahuks ühte hoidlasse 5 kuni 7. Seega hoiti hoidlas vähemalt 2000 tonni kütust. Kõrvalolevasse sadamasse juhiti kütus hoidlas oleva kütusepumpila ja torustiku kaudu.

Kütusehoidlas puudusid elementaarsed keskkonnakaitsemeetmed: kütusemahutite hoidlates, torustike all ja igal pool mujal puudus vedelikku (kütust) pidav alus; puudus ka vete kogumis- ja puhastussüsteem. Siia võib veel lisada lohaka töökultuuri ja põhjavee loodusliku kaitsmatuse. Kõige selle tõttu on saanud kütusehoidlast ümbruskonna saasteallikas.

Praeguseks on kütusehoidlast mahutid ära korjatud. Järel on ainult 2 mahutit - üks 100 tonnine astangu peal, mis on tühi ja kust on viimased jäägid tühjendusava kaudu maha lastud voolata; ning üks 50 tonnine mahuti, kus on 15 - 20 tonni kütusesegust vett. Ära on korjatud ka muu kütusehoidla varustus. Järel on ainult mõningane kogus lahti monteeritud torusid ning rüüstatud hooned.

Olemasolevat situatsiooni kajastab joonis 1. Pindmiselt on maapind naftaproduktidest reostunud ca 40% kütusehoidla territooriumist. Enim on maapind reostunud endiste mahutite esisel alal (mahutite hoidlates ise on maapinnal suhteliselt vähe naftalaike), pumpla ümber, torustike alusel alal ja kaeviste K-13 ja K-14 kõrval oleva hoone ümbruses. Siin viimases on tõenäoliselt ka hoonealune pinnas naftaproduktidest reostunud. Hoonet on kasutatud masinate remondiks - siit lasti hoone põrandale kogunenud ja valatud õli- ja kütusejäägid imbkaevu kaudu pinnasesse.

Maa-ala naftareostuse kontuuride täpsustamiseks ja naftaproduktide sisalduse ja liigi määramiseks võeti pinnasest 18 proovi; pinnase plii sisalduse määramiseks võeti veel 3 proovi. Vee naftasisalduse määramiseks võeti pinnaseveest ja põhjaveest kummastki 2 proovi ning 1 proov pinnaveest (kraavist). Reostuse suurust on hinnatud kehtivate ajutiste saasteainete kontrollarvude põhjal (vt. tabel 1).

Tabel 1

AJUTISED SAASTEAINETE KONTROLLARVUD PINNASES JA PÕHJAVEES (Vabariigi Valitsuse 11. aprilli 1995. a. määrus nr. 174).

Saasteaine nimetus	Kontrollarvud pinnases, mg/kg			Kontrollarvud põhjavees, ug/l	
	Sihtarv	Juhtarv elutsoonis	Juhtarv tööstustsoonis	Sihtarv	Juhtarv
Naftaproduktid	100	500	5000	20	600
Ksüleen	0,1	5	50		
Plii	50	300	600	10	200

Sihtarvud - määravad inimesele ja ökosüsteemidele ohutu saasteainete kontsentratsiooni looduskeskkonnas, mida ühiskond järjekindlate ja plaanipäraste meetmete rakendamise tulemusena püüab saavutada.

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.

Analüüside tulemused naftaproduktide ja plii sisalduse osas pinnases ja vees on järgmised:

Tabel 2

Puuraugu või kaevise nr.	Proovivõtmise sügavus m	Naftaproduktide sisaldus $\mu\text{g/l}$ või mg/kg	Määramise meetoodika
PA-1	põhjavesi	7 860	fluor.-spektr.
PA-2	"	615 000	"
kraav	pinnavesi	310	"
K-7	pinnasevesi	10 169 000	"
K-9	"	1 796 000	"
K-1	0,2	2 845	"
K-1	0,8	50,0	"
K-2	0,2	228	gaas-krom.
K-2	1,3	8 778	infrapun.-spektr.
K-3	0,3	8 357	fluor.-spektr.
K-6	0,3	92,9	"
K-7	0,3	1 493*	gaas-krom.
K-7	1,0	105	infrapun.-spektr.
K-8	0,2	468	fluor.-spektr.
K-8	1,2	573	"
K-9	0,2	151	"
K-9	1,0	858	"
K-11	0,5	405	infrapun.-spektr.
K-11	1,0	56,6	gaas.-krom.
K-14	0,2	263	"
K-14	1,0	8 480	infrapun.-spektr.
K-16	0,3	< 5	fluor.-spektr.
K-17	0,2	312	"
K-17	0,7	305	"
K-18	0,2	10,0	"

Puuraugu või kaevis nr.	Proovivõtmise sügavus m	Naftaproduktide sisaldus $\mu\text{g/l}$ või mg/kg	Määramise meetodika
K-18	0,8	8,1	fluor.-spektr.
K-2 (plii)	0,8	11,0	
K-7 (plii)	0,2	9,44	
K-14 (plii)	0,2	43,2	

* sisaldab aromaatsed süsivesinikke (ksüleen) 2 mg/kg

Märkus: "rasvases" kirjas numbritel on ületatud juhtarv

Pinnasest võetud naftaproduktide analüüsid näitavad, et pinnas ja põhjavesi on Paldiski Põhjasadama kütuseoidla territooriumil naftaproduktidest tugevalt reostunud. Võetud analüüside naftaproduktide sisaldused varieerusid küllaltki suurtes piirides, suuremal osal proovidest on ületatud sihtarv - maksimaalselt fikseeriti naftaproduktide sisalduseks üle 8000 mg/kg, mis ületab juhtarvu tööstustsoonis. Kuna pinnakate on õhuke ja kore, on naftareostus levinud sügavuti kogu pinnakatte ulatuses. Pinnase naftaproduktide sisalduse näitajad on suuremad seal, kus ka visuaalsel vaatlusel oli maapind reostunud. Võrreldes muu kütuseoidla territooriumiga on puhtam kütuseoidla loodeosa (K-18 ümber).

Liigiliselt on tegemist naftaproduktide keskmise ja raskema fraktsiooniga, ilmselt laevades kasutatava diiselkütusega. Arvatavalt on kütuseoidlas hoitud ka kergeid fraktsioone (bensiin). Aja jooksul on kerged naftafraktsioonid pinnasest ja veest lendunud, kuid plii leidumine analüüsides näitab, et pinnases on esinenud ka bensiini. Siiski ei ole pinnase plii sisaldus suur - sihtarv jäi ületamata.

Põhja- ja eriti pinnasevesi on kütuseoidla territoorium reostunud väga tugevalt. Kui pinnaseanalüüsides ületati naftaproduktide sisalduse juhtarv elutsoonis maksimaalselt kuni 17 korda, siis põhjavee analüüsides on juhtarv ületatud ühes proovis üle 100 korra ja pinnasevee analüüsi ühes proovis isegi üle 15 000 korra. Põhjus selleks on lihtne - sademetega uhitakse reoained pinnakattest sügavamale pinnase- ja põhjavette. Sealt levivad reoained pinnase- ja põhjaveega edasi mere (edela) suunas.

Neljas proovis (K-2, K-7, K-11 ja K-14) uuriti aromaatsete süsivesinike sisaldust. Nendest ühes proovis fikseeriti ksüleen (K-7) kontsentratsiooniga 2 mg/kg, mille suurus ületab küll sihtarvu, kuid jääb allapoole juhtarvu. Ilmselt on kerged lenduvad aromaatsed ühendid aja jooksul lendunud.

Toome alljärgnevalt reostunud pinnase ligikaudsed kogused. Naftaproduktidest saastunud pinnast (ületatud sihtarv) on kütuseoidla territooriumil ca **9500 m²** suurusel alal (40% kogu territooriumist). Võib kindlalt väita, et pinnakate on siin sügavuti reostunud kogu ulatuses. Teades pinnakatte paksust, saame reostunud pinnase koguseks ca **11700 m³**.

Naftaproduktidest tugevalt saastunud (ületatud juhtarv elutsoonis - 500 mg/kg) ala suurus ja pinnase kogused on: tugevalt saastunud on ca **1900 m²** suurune ala ja tugevalt saastunud pinnase kogus on ca **2300 m³**. Protsentuaalselt on see 9% kogu kütuseoidla territooriumist

ning 19% kogu saastunud alast. Kolmes pinnaseproovis ületati ka naftaproduktide sisalduse juhtarv tööstustsooni kohta, kuid sellise reostusastmega pinnas ei moodusta kompaktsset ala ja seda pole võimalik kaardistada.

Kui tööstustsoonis on ületatud saasteainete juhtarv, ei ole antud (saastatud) territooriumil enne puhastusaktsoonide realiseerimist lubatud uute ettevõtete rajamine ning olemasolevate laiendamine. Kuna pinnas on siin kore ja pinnakate õhuke ning Paldiski elurajoon ja meri asetsevad ainult 150 - 200 m kaugusel, siis on pinnase puhastustöödel soovitatav lähtuda juhtarvust elutsoonis (500 mg/kg). Sel juhul oleks tagatud, et pinnasest ei uhuta pärast puhastamist enam oluliselt naftaprodukte põhjavette ega merre. Nii kore pinnas ei suuda 5000 mg/kg kontsentratsiooniga naftareostust siduda.

Puhastustööde vajalikkuse määratlemisel on järgmised prioteedid:

- 1) vältida ohtu inimeste tervisele;
- 2) vältida tugevat mõju ökosüsteemile;
- 3) taastada veekihi potentsiaalne kasutusvõimalus erinevail otstarvetel.

Otsene oht inimese tervisele on seotud eelkõige naftaproduktidest lenduvate toksiliste ühenditega. Selliseid ühendeid on rohkem bensiinis, kuid ka raskemates fraktsioonides. Õhukvaliteeti reguleerib keskkonnaministri määrus nr. 59 14.12.94. "Saasteainete lubatud piirkontsentratsioonid maapinnalähedases õhukihis" ning selle määruse muutmise määrus nr. 32 07.09.95. Viimase järgi on bensiiniaurude lubatud piirkontsentratsiooniks kehtestatud 5 mg/m³. Vaadeldaval alal on enamus toksilisi aroomaatseid ühendeid juba lendunud.

Teiseks otseseks ohuks inimeste tervisele võib olla joogiks kasutatava põhjavee reostumine. Maapinnalähedane ja reostunud lubjakivivesi õnneks antud piirkonnas praktilist huvi ei paku. Küll ei tohi aga lasta reostusel levida sügavamatesse põhjaveekihtidesse. Seda peab eriti arvestama sügavamate kaeviste rajamisel ning puuraukude ja -kaevude puurimisel, kui lõhutakse põhjavett kaitsev glaukoniitsavi ja diktüoneemaargiliit.

Ökosüsteemile avaldab kõnesolev kütusehoidla mõju eeskätt hoidla enda territooriumil ning sadamas ja mereakvatooriumis. Kõige reostunum on vaadeldaval alal pinnasevesi. Vetega levib reostus mere suunas. Reostunud pinnasevesi tuleb ilmtingimata lokaliseerida, kokku koguda ja puhastada. Puhastusseadmed peavad tagama normikohase puhastuse, s.t. puhastist väljudes ei tohi naftaproduktide sisaldus olla suurem kui 5 mg/l (EV Valitsuse määrus nr. 464 15.12.1994. "Heitvee veekogusse ja pinnasesse juhtimise nõuded"). Pinnasevee ja põhjavee kvaliteeti tuleb kuni puhtakssaamiseni regulaarselt kontrollida. Mere ökosüsteemide kaitseks tuleb lisaks rakendada ohutusmeetmeid ka sadamas.

2.3. PALDISKI PÕHJASADAMA ENDISE KÜTUSEHOIDLA SANEERIMISTÖÖDE VÕIMALIKUD VARIANDID JA KAVA

Eestis pole veel selgelt välja kujunenud kriteeriumid reostuse likvideerimisel. Majandusliku otstarbekuse tõttu ei rakendata ka rikastes riikides kõigi ülenormatiivselt saastunud alade totaalset puhastamist. Eestis tuleb saasteainete juhtarvude ületamisel võtta piirkond ohtlikuna arvele. Tema edasise kasutamisrežiimi või puhastusvajaduse üle tuleb otsustada igal juhul

eraldi.

Saneerimistöde algatuseks tuleb koristada veel olemasolevad mahutid ja kütusejäägid neist ning likvideerida kasutatud rajatised.

Paldiski Põhjasadama endises kütusehoidlas on reostunud 3 komponenti: pinnas, pinnasevesi ja lubjakivis olev põhjavesi.

Reostunud pinnase käitlemisel on 4 põhialternatiivi:

- 1) jätta pinnas isepuhastuma meetmeid rakendamata;
- 2) paigutada reostunud pinnas ohutumasse kohta;
- 3) reostuse lokaliseerimine;
- 4) reostunud pinnase aktiivne puhastamine.

Jätta isepuhastuma meetmeid rakendamata. See alternatiiv tuleb kõne alla asustamata aladel ja kus lokaalne reostuskolle paikneb suhteliselt vettpidaval pinnasel (ei ohusta põhjavett). Igal juhul peavad olema koristatud jäätmed ja tehtud riski hinnang. Reostuse isepuhastumine võib võtta kümneid aastaid. Suurem reostuskolle reeglina ei puhastugi vaid konserveerub teatud alal.

Paigutada reostunud pinnas ringi ohutumasse kohta. See meetod on efektiivne väikesemahulise pinnasereostuse ja avariide likvideerimisel. Kuna Paldiskis on naftaproduktidega reostunud objekte teisigi, oleks otstarbekas Pakri poolsaarele rajada üks ühine reostunud pinnase komposteerimisväljak. Niisuguse lahenduse eeliseks on see, et ta võimaldab kiiremini kasutusele võtta praegu reostunud alad. Selle variandi puuduseks on võimalikud probleemid sobiva paiga leidmisel ja väljaehitamisel. Puhastuskulude ligikaudne hinnaskaala oleks 300 - 500 kr./m³.

Ilmselt ei ole see lähiajal siiski tõenäone ning reostunud pinnas tuleks selle variandi rakendamisel vedada prügilasse. Sobivad prügilad on Kehras ja Pääskülas. Eelnõu staadiumis olevate normdokumentide järgi tohib prügilasse ladustada üldjuhul kõrge mineraalne sisaldusega naftasaaduste setteid ja -jääke, õlisisaldusega mitte üle 5% ja veesisaldusega alla 85%. Et kütusehoidla pinnase naftaproduktide sisaldus on kuni 0,9%, siis ei tohiks õlisisaldus prügilasse viimisel takistuseks olla. Takistuseks võib saada aga kütusehoidlas oleva reostunud pinnase suhteliselt suur veesisaldus, kuid seda on võimalik pinnase eelneva kogumisega kütusehoidla kõrgemale alale vähendada.

Antud lahenduse eeliseks on tema suhteline lihtsus ja võib olla ka kiirus. Viimane pole aga päris kindel, sest prügilasse võetakse õliga saastunud pinnast vastu ainult kindlas proportsioonis muude jäätmetega. Selle lahenduse oluliseks puuduseks on see, et ta pole keskkonnasõbralik. Selle variandi hind võib kõikuda suurusjärgus 1000 - 1200 kr./m³.

Reostuse lokaliseerimise korral on põhieesmärgiks olemasoleva reostuse edasiliikumise tõkestamine (sageli koos osalise puhastamisega). Selline tegutsemisviis on mõistlik eelkõige majanduslikult, sest pinnase täielik puhastamine on väga kallis, naftaproduktidega reostunud põhjavee puhastamine joogikõlbuliseks aga praktiliselt võimatu.

Reostuse lokaliseerimiseks kasutatakse järgmisi meetodeid:

- # reostunud pinnase füüsiline isoleerimine (pindmine-, vertikaalne-, põhja isoleerimine)
- # hüdraulilised meetodid, mida võib kombineerida pumbatava vee töötlemisega.

Kuna pinnase reostusnäitajad ei ole väga suured ja reostuse isoleerimise variandid on suhteliselt kallid, siis me sellel rohkem ei peatu. Siinkohal võib ainult märkida, et mõõdukalt reostunud pinnast (eelnevalt puhastatud) võib kasutada täitematerjalina isoleeritavate pindade (mahutipargid, laadimisalad) all.

Vaatleme lähemalt reostuse hüdraulilise lokaliseerimise ja puhastamise meetodit, **mida soovitame kütusehoidla saneerimise põhivariandina**. Kütusehoidla naftareostuse saneerimiseks tuleb **lokalisoida reostuskolle ja puhastada (komposteerida) reostunud pinnas kohapeal kuni naftaproduktide sisalduse alanemiseni soovitatavalt alla elutsoonile kehtivat juhtarvu**. Selleks tuleb pinnas kobestada (kus on ületatud juhtarv elutsoonis, vt. joon 1), võimaldamaks õhutamist ja bakterite tegevuse kiirendamist. Selle meetodi eeliseks on tema suhteline lihtsus ja odavus. Puhastuskulud oleks ligikaudu 100 - 200 kr./m³.

Reostus puhastub bakterite toimel või kandub sadevetega pinnasevette. Pinnase kaudu otseselt reostus ei laiene, vaid levib pinnasest pinnasevette ja sealt edasi. Seetõttu ei ole pinnasereostuse lokaliseerimine vajalik. Komposteerimisalade pinnasevesi peab läbima õlipüüdja. Kui enam puhastatavast pinnasest toksilisi komponente vette ei eraldu, võib reostuskolde lugeda passiivseks ning vees mittelahustuvad komponendid jäävad reostuskolde pinnasesse.

Lisaks ülalmainitule tuleb **ilmtingimata kokku koguda ja puhastada reostunud ala pinnasevesi**. Selleks tuleb reostunud ala piiritleda kraaviga, alale tuleb rajada dreanaaživõrk ning dreniveesi tuleb juhtida hoidla loodeosas olevasse kraavi. Kraavi tuleb ilmselt süvendada ning kraavi põhi katta vett halvasti läbilaskva materjaliga (savi, geotekstiil). Kraavi väljudes territooriumilt tuleb kraavile rajada õlipuhasti. Puhastist väljuva vee naftaproduktide sisaldus ei tohi olla suurem kui 5 mg/l. Puhastist väljudes võib vee juhtida merre. Kogu selle kompleksi maksumus on ligikaudse kalkulatsiooni järgi 600 000 kuni 700 000 krooni.

See aitab meil kokku koguda ja puhastada suurema osa reostusest ning takistab reostuse leviku laiuti. Reostuse imbumine sügavuse suunas läbi glaukoniitsavi ja diktüoneema on õnneks küllaltki aeglane. Siiski ei tohiks puhastusmeetmete rakendamisega viivitada, et kiiremini minimeerida ülalt tulev reostus. Kui veed on puhastatud normikohaselt, siis ei mõjutata heitvete poolt oluliselt kütusehoidla äärsel merelahe ökoseisundit. Edaspidi on uue kütusehoidla rajamisel soovitatav kaaluda reostunud vee suunamist läbi Paldiski linna reoveepuhasti.

Pinnase aktiivse puhastamise variante me siin ei vaatle, kuna need ei ole sellise reostusastme juures majanduslikult põhjendatud. Kaaluda võib ainult reostunud põhja(lubjakivi)vee puhastamist selle väljapumpamisega või veekihi õhutamisega (ventileerimise) teel. Pumbates kütusehoidla alal lubjakivilõhedesse õhku, ventileeritakse osa süsivesinikke lubjakivikihist välja ning samaaegselt aktiveeritakse õlisid lagundavate bakterite tegevust.

Antud alal on see siiski küllaltki problemaatiline, sest siin ei moodusta lubjakividega seotud vesi ühtset veekihti ning veekogused on väikesed. Kuna aga ka põhjavesi on jõudnud kütusehoidla territooriumil küllaltki tugevalt reostuda, tuleks siiski püüda mõningane kogus põhjavett välja pumbata. Selleks tuleb rajada mõned (4-5) proovipuuraugud ning kus vesi on reostunud ja veehulk võimaldab seda, sealt aeg-ajalt vett välja pumbata. Väljapumbatava vee võib juhtida pärast õlipuhasti valmimist territooriumi loodeosas olevasse kraavi.

Paldiski Põhjasadama endise kütusehoidla reostuse saneerimiseks on vaja:

- 1) Tugevalt reostunud pinnas naftaproduktide sisaldusega üle 500 mg/kg (kogus ca 2300 m³) tuleb kas a) teatud aeg (ca 1 aasta) kohapeal komposteerida, seda aeg-ajalt kobestades, või b) vedada Pakri poolsaarele rajatud spetsiaalsele komposteerimisväljakule. Pinnase vedamine Kehra või Pääsküla prügilasse pole otstarbekas selle kõrgema hinna ja keskkonnakaitse sobimatuse tõttu (prügimägede liigne koormamine).
- 2) Tugevalt reostunud pinnasevesi tuleb lokaliseerida, koguda ja juhtida läbi õlipuhasti merre. Jälgima peab, et puhastist väljuva vee naftaproduktide sisaldus ei ole üle 5 mg/l.
- 3) Tuleb kaaluda lubjakiviga seotud reostunud põhjavee puhastamisvõimalusi.
- 4) Likvideerida lagunened rajatised, koristada territooriumile jäänud mahutid, kütusetorud jne.

Puhastustöödega tuleb alustada viivitamatult ning pinnasevee ja põhjavee kvaliteeti tuleb kuni puhtakssaamiseni regulaarselt kontrollida!

3. KOKKUVÕTE

Paldiski Põhjasadama endine kütusehoidla asub 300 m pikkuse ja 80 m laiuse ribana paralleelselt rannajoonega sellest ca 150 m kaugusel. Maapind on tasane, abs. kõrgused on valdavalt vahemikus 3 - 4 m. Pinnakatte paksus on suuremal osal kütusehoidla territooriumil 0,9 - 1,5 m ning koosneb peamiselt rähksest saviliivmoreenist. Kohati, kust pinnakatet on kooritud (näit. mahutite hoiuplatsidel), on pinnakatet kõigest mõnikümmend sentimeetrit. **Kogu kütusehoidla territooriumil on lubjakivi ülalt tuleva reostuse suhtes kaitsmata.**

Aluspõhja pindmise kihi moodustab 1,5 - 2,5 m paksune lubjakivikiht, mille all lasub ca 1 m paksune glaukoniitsavi kiht (avati alates 2,9 - 3,4 m sügavuselt). Glaukoniitsavi all lasub ca 1 - 2 m paksune diktiüneemaargilliidi kiht. Edasi järgneb sügavuse suunas liivakivi, sinisavi, liivakivi ja graniit.

Kõige ülemine veekiht (pinnasevesi) lasub pinnakattes lubjakivi peal paksusega mõnest cm (kõrgematel kohtadel) kuni üle meetri (madalates ja paksema pinnakattega aladel). Kuival ajal võib pinnasevesi kohati puududa. Pinnasevesi liigub mere suunas.

Järgmiseks veekihiks on lubjakiviga seotud põhjavesi. Kuna lubjakivikiht on õhuke, siis on nimetatud veekiht küllaltki vähene ja lokaalse iseloomuga ning ei oma praktilist tähtsust. Veekihi liikumissuund on kirdest edelasse, mere suunas.

Sügavuselt järgmine on diktiüneemaargilliidi alune liivakihiiga seotud ordoviitsium-kambriumi veekiht. Ordoviitsium-kambriumi veekiht on kõnesoleval alal reostuse eest nõrgalt kaitstud. Ka see veekiht ei oma Paldiski piirkonnas praktilist tähtsust.

Kolmas aluspõhja veekiht on 80 m sinisavi all asetsev kambrium-vendi veekiht. Paldiski linna veevarustuses leiab kasutamist just nimetatud veekihi vesi, mis on hea kvaliteediga ja hästi kaitstud reostuse eest. Uuritav kütusehoidla kambrium-vendi veekihile mõju ei avalda.

Paldiski Põhjasadama kütusehoidla oli mõeldud sadamas baseerunud torpeedokaatrite tarvis ja tegutses arvatavalt 15 - 20 aastat. Kütusehoidlas hoiti vähemalt 2000 tonni kütust. Kõrvalolevasse sadamasse juhiti kütus hoidlas oleva kütusepumpla ja torustiku kaudu.

Kütusehoidlas puudusid elementaarsed keskkonnakaitselised meetmed. Kütusemahutite hoidlates, torustike all jm. puudus vedelikku pidav alus; puudus ka vete kogumis- ja puhastussüsteem, töökultuur on olnud lohakas. Reostunud pinnasest annab ülevaate joonis 1.

Reostuse suurust on hinnatud kehtivate ajutiste saasteainete kontrollarvude põhjal. Paldiski Põhjasadama endine kütusehoidla on naftaproduktidest laialdaselt saastunud. Saastunud on ca **40%** kütusehoidla territooriumist, s.t. ületatud on naftaproduktide sisalduse sihtarv pinnases - 100 mg/kg. **9%**-l kütusehoidla territooriumist on ületatud naftaproduktide sisalduse juhtarv elutsooni pinnases - 500 mg/kg. Enim on maapind reostunud mahutite hoidla esisel alal ja hoone ümber, mida on kasutatud masinate remondiks. Maksimaalseks naftaproduktide kontsentratsiooniks mõõdeti **8778 mg/kg** (ületatud juhtarv tööstustsoonis - 5000 mg/kg). Klibuse ja õhukese pinnakatte tõttu on naftareostus levinud sügavuti kogu pinnakatte ulatuses. Saastunud pinnase kogused on vastavalt **11700 m³** (ületatud sihtarv) ja **2300 m³** (ületatud juhtarv elutsoonis). Juhtarvu tööstustsoonis ületatavaid koguseid fikseeriti ainult 3 proovis ning seetõttu ei ole need kaardistamisel piiritletavad.

Väga tugevalt on naftaproduktidest reostunud lubjakivi peal olev pinnasevesi (kuni **10 169 000 µg/l**) ja lubjakivis olev põhjavesi (kuni **615 000 µg/l**). Põhjuseks on reoainete uhtumine sademetega maapinnalt ja pinnasest sügavamatesse kihtidesse. Sealt levib reostus pinnase- ja põhjaveega edela (mere) suunas. Liigiliselt on tegemist naftaproduktide keskmise ja raske fraktsiooniga, ilmselt diiselkütusega.

Kui tööstustsoonis on ületatud saasteainete juhtarv, ei ole antud (saastatud) territooriumil enne puhastusaktioonide realiseerimist lubatud uute ettevõtete rajamine ning olemasolevate laiendamine. Kuna pinnas on siin kore ja pinnakate õhuke ning meri ja elurajoon asuvad ainult 150 - 200 m kaugusel, siis on pinnase puhastustöödel soovitatav lähtuda juhtarvust elutsoonis (500 mg/kg).

Paldiski Põhjasadama endise kütusehoidla otseseks ohuks inimese tervisele on eelkõige naftaproduktidest lenduvad toksilised ühendid. Teiseks otseseks ohuks inimeste tervisele võib saada joogiks kasutatava põhjavee reostumine. **On väga tähtis, et ei lastaks reostusel levida sügavamatesse põhjaveekihtidesse.** Seda peab eriti arvestama sügavamate kaeviste rajamisel ning puuraukude ja -kaevude puurimisel, mil lõhutakse põhjavett kaitsvad kihid.

Ökosüsteemidest on kõige suuremas ohus meri, mis suunas liiguvad reostunud pinnase- ja põhjavesi.

Paldiski Põhjasadama endise kütusehoidla territooriumi puhastamiseks tuleb rakendada järgnevat meetmeid:

1) Reostunud pinnas naftaproduktide sisaldusega üle 500 mg/kg tuleb puhastada (komposteerida) kohapeal kuni naftaproduktide sisalduse alanemiseni alla elutsoonile kehtivat juhtarvu. Puhastumise kiirendamiseks tuleb pinnast regulaarselt kobestada. Puhastuskulud oleks **100 - 200 kr./m³**, puhastamist vajava pinnase kogus ca **2300 m³**.

Kui Pakri poolsaarele rajatakse reostunud pinnase komposteerimisväljak, siis võib teise variandina kõne alla tulla pinnase teisaldamine nimetatud komposteerimisväljakule. Puhastuskulud oleks sel juhul **300 - 500 kr./m³**.

3) Lubjakivi peal olev reostunud pinnasevesi tuleb lokaliseerida, kokku koguda ja puhastada. Selleks tuleb reostunud ala piiritleda kraaviga, alale rajada drenaaživõrk ning drenivesi juhtida hoidla loodeosas olevasse kraavi. Kraavi väljudes territooriumilt tuleb kraavile rajada õlipuhasti. Puhastist väljuva vee naftaproduktide sisaldus ei tohi olla suurem kui **5 mg/l**. Puhastist väljudes võib vee juhtida merre. Kogu selle kompleksi maksumus on ligikaudse kalkulatsiooni järgi **600 000** kuni **700 000** krooni.

4) Lubjakivis oleva põhjavee puhastamiseks tuleb püüda seda aeg-ajalt välja pumbata ja väljapumbatav vesi juhtida läbi õlipuhasti.

Pinnasevee ja põhjavee kvaliteeti tuleb kuni puhtakssaamiseni regulaarselt kontrollida. Puhastustööde alustamisega ei tohiks viivitada.

LISA 1. PUURAUKUDE JA KAEVISTE LÜHIKIRJELDUSED

PA-1, abs. kõrg. 3.70 m

0.0-0.8 Pinnakate (rähk)

0.8-2.3+ Lubjakivi

Toru: +0.6-1.95 m

Vesi: ilmus - 2.1 m (0.7.11.95.); püsis - 0.8 m (08.11.95.)

Võetud veeanalüüs naftaproduktide sisalduse määramiseks

PA-2, abs. kõrg. 3.20 m

0.0-1.7 Pinnakate (rähkne saviliivmoreen)

1.7-2.9 Lubjakivi

2.9+ Glaukoniitsavi

Toru: +0.6-2.2 m

Vesi: ilmus - 2.8 m (0.7.11.95.); püsis - 2.2 m (08.11.95.)

Võetud veeanalüüs naftaproduktide sisalduse määramiseks

PA-3, abs. kõrg. 3.00 m

0.0-0.9 Pinnakate (rähk)

0.9-3.4 Lubjakivi

3.4+ Glaukoniitsavi

Toru: +0.8-2.0 m

Vesi: ei ilmunud

PA-4, abs. kõrg. 3.50 m

0.0-1.4 Pinnakate (rähkne saviliivmoreen)

1.4-3.0 Lubjakivi

3.0+ Glaukoniitsavi

Toru: +0.6-2.4 m

Vesi: ei ilmunud

K-1, abs. kõrg. 3.70 m

0.0-1.3 Pinnakate (rähk)
1.3+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 1.0 m maapinnast (08.11.95.)
Pinnaseproovid naftasisalduse määramiseks 0.2 m ja 0.8 m sügavuselt maapinnast

K-2, abs. kõrg. 3.80 m

0.0-1.4 Pinnakate (rähk)
1.4+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 1.1 m maapinnast (08.11.95.)
Pinnaseproovid naftasisalduse määramiseks 0.2 m ja 1.3 m sügavuselt maapinnast; pinnase plii sisalduse määramiseks proov 0.8 m sügavuselt maapinnast

K-3, abs. kõrg. 3.15 m

0.0-0.9 Pinnakate (rähk)
0.9+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.3 m maapinnast (08.11.95.)
Pinnaseproov naftasisalduse määramiseks 0.3 sügavuselt maapinnast

K-4, abs. kõrg. 3.10 m

0.0-1.2 Pinnakate (rähk)
1.2+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.3 m maapinnast (08.11.95.)

K-5, abs. kõrg. 3.70 m

0.0-1.2 Pinnakate (rähk)
1.2+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.6 m maapinnast (08.11.95.)

K-6, abs. kõrg. 3.90 m

0.0-1.5 Pinnakate (kruus, rähk)
1.5+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 1.2 m maapinnast (08.11.95.)

Pinnaseproov naftasisalduse määramiseks 0.3 m sügavuselt maapinnast

K-7, abs. kõrg. 3.30 m

0.0-1.2 Pinnakate (rähk)
1.2+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.7 m maapinnast (08.11.95.)

Pinnaseproovid naftasisalduse määramiseks 0.3 m ja 1.0 m sügavuselt maapinnast; pinnase plii sisalduse määramiseks proov 0.2 m sügavuselt maapinnast

Võetud veeanalüüs naftaproduktide sisalduse määramiseks

K-8, abs. kõrg. 2.70 m

0.0-1.4 Pinnakate (rähkne saviliivmoreen)
1.4+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.2 m maapinnast (08.11.95.)

Pinnaseproovid naftasisalduse määramiseks 0.2 m ja 1.2 m sügavuselt maapinnast

K-9, abs. kõrg. 3.00 m

0.0-1.2 Pinnakate (rähkne saviliivmoreen)
1.2+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.5 m maapinnast (08.11.95.)

Pinnaseproovid naftasisalduse määramiseks 0.2 m ja 1.0 m sügavuselt maapinnast

Võetud veeanalüüs naftaproduktide sisalduse määramiseks

K-10, abs. kõrg. 2.80 m

0.0-1.5 Pinnakate (rähkne saviliivmoreen)
1.5+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.4 m maapinnast (08.11.95.)

K-11, abs. kõrg. 2.90 m

0.0-1.3 Pinnakate (rähkne saviliivmoreen)

1.3+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.4 m maapinnast (08.11.95.)

Pinnaseproovid naftasisalduse määramiseks 0.5 m ja 1.0 m sügavuselt maapinnast

K-12, abs. kõrg. 3.30 m

0.0-0.7 Pinnakate (rähk)

0.7+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.45 m maapinnast (08.11.95.)

K-13, abs. kõrg. 3.60 m

0.0-1.1 Pinnakate (rähkne saviliivmoreen)

1.1+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.7 m maapinnast (08.11.95.)

K-14, abs. kõrg. 3.90 m

0.0-1.2 Pinnakate (rähkne saviliivmoreen)

1.2+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.9 m maapinnast (08.11.95.)

Pinnaseproovid naftasisalduse määramiseks 0.2 m ja 1.0 m sügavuselt maapinnast; pinnase plii sisalduse määramiseks proov 0.2 m sügavuselt maapinnast

K-15, abs. kõrg. 3.80 m

0.0-1.0 Pinnakate (rähkne saviliivmoreen)

1.0+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.8 m maapinnast (08.11.95.)

K-16, abs. kõrg. 2.70 m

0.0-0.4 Pinnakate (rähk)

0.4+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.25 m maapinnast (08.11.95.)

K-17, abs. kõrg. 4.20 m

0.0-0.7 Pinnakate (rähkne saviliivmoreen)

0.7+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.6 m maapinnast (08.11.95.)

Pinnaseproovid naftasisalduse määramiseks 0.2 m ja 0.7 m sügavuselt maapinnast

K-18, abs. kõrg. 3.30 m

0.0-1.0 Pinnakate (rähkne saviliivmoreen)

1.0+ Lubjakivi

Vesi: pinnasevesi 0.5 m maapinnast (08.11.95.)

Pinnaseproovid naftasisalduse määramiseks 0.2 m ja 0.8 m sügavuselt maapinnast



EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKLAVOR

KEEMILINE ANALÜÜS NR. 2226-2230
Põhjavesi

Proov nr.

Tellijä : AS MAVES

Maakond, kohanimi , Paldiski

Proovikoht : Põhjasadama kütusehoidla
Proovivõtja : Riige Maves
Juuresolija :


Proovivõtuaeg : 07.11.95
Laborisse tuli: 08.11.95
Analüüsi algus: 08.11.95 lõpp 13.11.95

Koht	Naftaproduktid	liik
PA-1	$\mu\text{g}/\text{l}$ 7860	keskm.+rask.l.
PA-2	615000	keskm.l.
kraav	310	keskm.l.
	g/l	
K-7	10,169	keskm.l.
K-9	1,796	keskm.l.

Asedirektor


M. Liitmaa


T. Nittim


P. Unt

16.11.1995 14.11



EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKLAVOR

KEEMILINE ANALÜÜS NR. 2247-2250
Muu

Proov nr.

Tellija : AS MAVES

Maakond, kohanimi , Paldiski

Proovikoht : kütusehoidla

Proovivõtja : Riige Maves

Juuresolija :

Proovivõtuaeg : 07.11.95

Laborisse tuli: 08.11.95

Analüüsi algus: 08.11.95 lõpp 13.11.95


Koht	naftapr. mg/kg	kuiivaine %	
K-2 1,3m	7900	90,0	8778
K-7 1,0m	88	83,7	105
K-11 0,5m	350	86,4	405
K-14 1,0m	7250	85,5	8620

/
Asedirektor


M. Liitmaa

T. Nittim




P. Unt

16.11.1995 14.08



EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKLAVOR

KEEMILINE ANALÜÜS NR. 2235-2246
Muu

Proov nr.

Tellija : AS MAVES

Maakond, kohanimi , Paldiski

Proovikoht : Põhjasadama kütusehoidla

Proovivõtja :

Juuresolija : Riige Maves


Proovivõtuaeg :

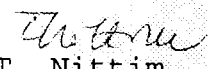
Laborisse tuli: 07.11.95

Analüüsi algus: 08.11.95 lõpp 13.11.95

Koht	sügavus	naftaproduktid	liik	kuiuvaine	
		mg/kg		%	
K-1	0,2m	2600	rask.l.	91,4	281,5
K-1	0,8m	49,3	"	98,6	50,7
K-3	0,3m	7170	keskm.+rask.l.	85,8	811,4
K-6	0,3m	87,8	"	94,5	9,9
K-8	0,2m	436	"	93,1	46,8
K-8	1,2m	515	keskm.l.	89,8	57,3
K-9	0,2m	140	"	92,5	15,1
K-9	1,0m	760	"	88,6	85,8
K-17	0,2m	280	keskm.+rask.l.	89,6	31,0
K-17	0,7m	284	keskm.l.	93,1	30,5
K-18	0,2m	9,0	keskm.+rask.l.	89,9	10,0
K-18	0,8m	7,4	keskm.l.	91,2	8,1
K-16	0,3m	< 5		85,5	

Asedirektor


M. Liitmaa


T. Nittim


P. Unt

16.11.1995 14.04

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

NAFTAPRODUKTIDE MÄÄRAMINE PINNASEST.

Meie kiri Nr.2-2/2231-2234 09.11.95.a.

Teie kiri Nr. 08.11.95.a.

Analüüsitava objekt: Paldiski Põhjasadama kütuseladu
Proovi nr. ja proovivõtmise koht: Puuraugud K - 2 0.2 m, K - 7 0.3 m, K - 11 1 m, K -
14 0.2 m.

Proovi võtja (asutus, amet, nimi) : AS "Maves" , Riige

Proovivõtmise kuupäev: 07.11.95.a. kell

Laborisse sisse tulnud : 08.11.95.a. kell

Analüüs alustatud : 08.11.95.a. lõpetatud :08.11.95.a.

Analüüsi tulemus:

Gaasikromatograafilise analüüs näitas, et pinnaseproovid sisaldasid kaua looduses seisnud naftaprodukte, neist K - 7 ja K - 11 leiduvad naftaproduktid võivad pärineda diiselmootorist ülejäänud sisaldavad kõrgemalt keevaid naftaprodukte.

Tulemused on toodud alljärgnevas tabelis:

Proovi nr.	Kuivaine %	Naftaproduktid mg/kg	s.h. aromaatsed sv-d (BTX) mg/kg
K - 2	88,6	202	-
K - 7	91,6	1368	2
K - 11	90,9	51,5	-
K - 14	86,8	228	-

Analüüsi käik:

Proovid ekstraheeriti pinnasest n-pentaaniga.

Analüüsid teostati gaasikromatograafil VARIAN 3400 CX

Gaasikromatograafilise analüüsi tingimused:

1. Kolonn: kvartskapillaar, pikkus 50 m , siseläbimõõt 0.25 mm.

2. Kolonni täidis: OV - 101 1,0 µ.

3. Kandegaas: N₂ 2.0 ml/min .

4. Suruõhk: 350 ml / min.

5. Vesinik : 35 ml /min .

6. Make-up gaas : N₂ - 25 ml/ min

7. Detektor: FID , 325 °C.

8. Aurusti: 250 °C.

9. Kolonni temperatuuriprogramm:

_____300 °C_____
/ (10.0min.)
/ 10 °C/min
_____220 °C_____
/ (1.0 min.)
/ 25 °C/ min
_____40 °C_____
(2,0 min.)

10. Võimendi tundlikkus: 10⁻¹² x 1

11. Proovi suurus: 2.0 µl

Analüüside tulemused säilitatakse Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboris ühe aasta jooksul.

Lisa: Proovide kromatogrammid

Proovide analüüsid teostasid

K. Kuningas
T. Nittim

K.Kuningas
T.Nittim

Tegevdirektor

E. Otsa

E.Otsa

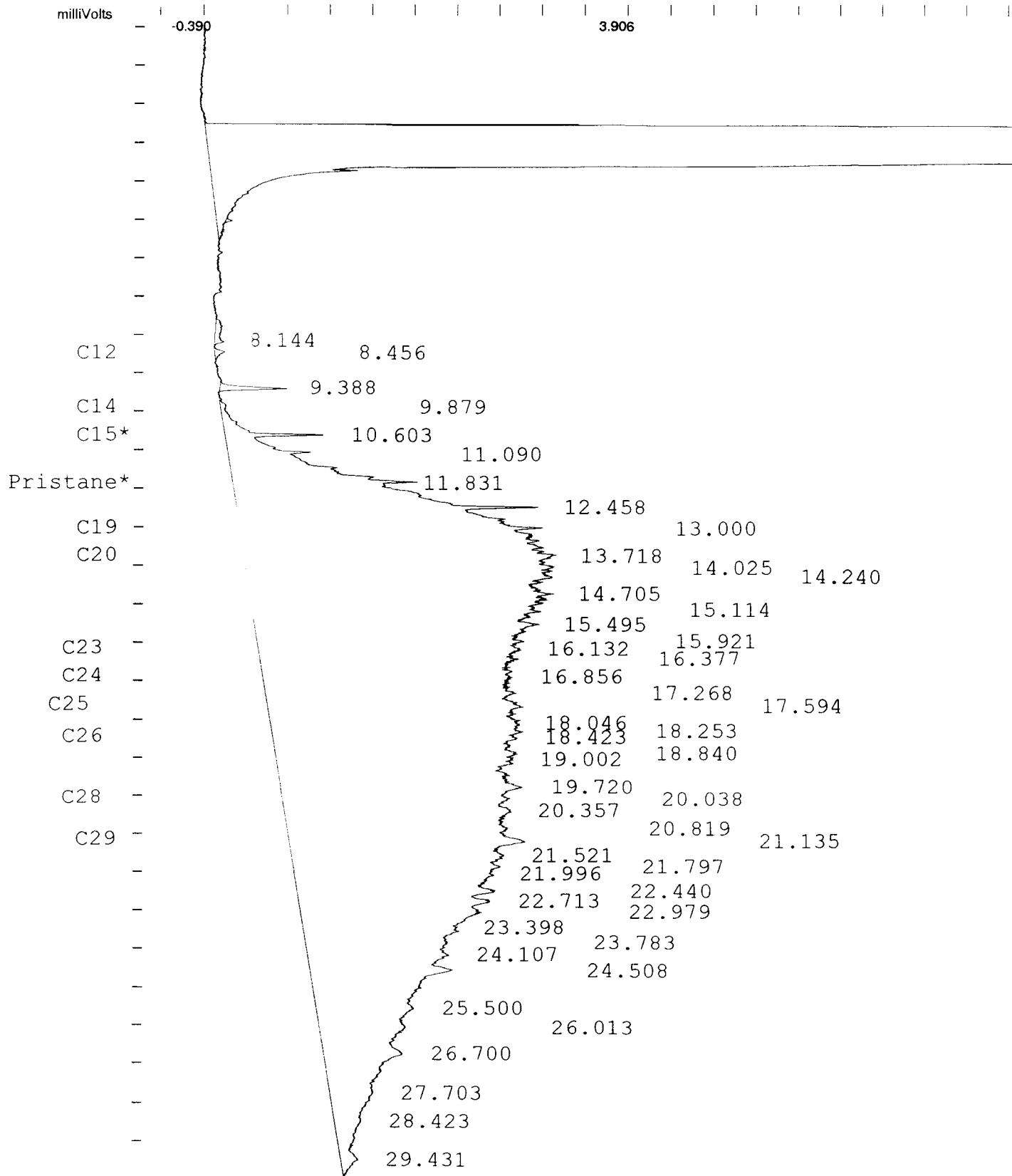
Title: Tihäetaproduktin ja epäpuhtuuksien määräminen
 Run File: C:\STAR\MODULE16\LVESIO35.RUN
 Method File: C:\STAR\KAI4.MTH
 Sample ID: Paldiski K2 2µl

Injection Date: 8-NOV-95 11:49 AM Calculation Date: 9-NOV-95 2:12 PM

Operator: Ants Detector Type: ADCB (1 Volt)
 Workstation: Bus Address: 16
 Instrument: Varian A-FID,B-ECD Sample Rate: 10.00 Hz
 Channel: A = FID 1 mV Run Time: 30.002 min

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

Chart Speed = 0.72 cm/min Attenuation = 32 Zero Offset = 5%
 Start Time = 0.000 min End Time = 30.000 min Min / Tick = 1.00



Title : naftaproduktide määramine
 Run File : C:\STAR\MODULE16\LVESIO35.RUN
 Method File : C:\STAR\KAI4.MTH
 Sample ID : Paldiski K2 2µl

Injection Date: 8-NOV-95 11:49 AM Calculation Date: 9-NOV-95 2:12 PM

Operator : Ants Detector Type: ADCB (1 Volt)
 Workstation: Bus Address : 16
 Instrument : Varian A-FID,B-ECD Sample Rate : 10.00 Hz
 Channel : A = FID 1 mV Run Time : 30.002 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		0.0954	8.144	0.000	1738	BP	63.7	
2	C12	0.0404	8.456	0.046	735	PB	6.1	
3		0.1569	9.388	0.000	2859	BP	4.1	
4	C14	0.0647	9.879	0.073	1178	PV	0.0	
5	C15	0.4790	10.603	0.076	8727	VV	5.3	
6	C16	0.6334	11.090	-0.081	11539	VV	43.8	
7	Pristane	2.5422	11.831	0.006	46314	VV	52.0	
8	Phytane	3.9537	12.458	-0.021	72031	VV	0.0	
9	C19	4.0813	13.000	-0.036	74354	VV	0.0	
10	C20	6.9886	13.718	-0.016	127321	VV	0.0	
11		2.6733	14.025	0.000	48703	VV	0.0	
12		2.9191	14.240	0.000	53182	VV	0.0	
13		4.8506	14.705	0.000	88371	VV	0.0	
14		2.6746	15.114	0.000	48727	VV	0.0	
15		3.5994	15.495	0.000	65575	VV	0.0	
16		1.6624	15.921	0.000	30286	VV	0.0	
17	C23	2.0017	16.132	0.073	36467	VV	0.0	
18		2.2488	16.377	0.000	40970	VV	0.0	
19	C24	3.3202	16.856	0.007	60489	VV	0.0	
20		2.5427	17.268	0.000	46324	VV	0.0	
21	C25	2.6851	17.594	-0.044	48919	VV	0.0	
22		3.0690	18.046	0.000	55912	VV	0.0	
23		1.5720	18.253	0.000	28639	VV	0.0	
24	C26	1.3632	18.423	-0.000	24835	VV	0.0	
25		3.0131	18.840	0.000	54894	VV	0.0	
26		1.6771	19.002	0.000	30554	VV	0.0	
27		4.6822	19.720	0.000	85303	VV	0.0	
28	C28	1.6884	20.038	-0.140	30760	VV	0.0	
29		3.0625	20.357	0.000	55795	VV	0.0	
30		1.8446	20.819	0.000	33606	VV	0.0	
31	C29	2.8684	21.135	-0.050	52257	VV	0.0	
32		2.0546	21.521	0.000	37432	VV	0.0	
33		1.6006	21.797	0.000	29160	VV	0.0	
34		1.8933	21.996	0.000	34493	VV	0.0	
35		1.6447	22.440	0.000	29964	VV	0.0	
36		1.5267	22.713	0.000	27814	VV	0.0	
37		2.6428	22.979	0.000	48147	VV	0.0	
38		1.2585	23.398	0.000	22928	VV	0.0	
39		1.1955	23.783	0.000	21780	VV	0.0	
40		1.4513	24.107	0.000	26441	VV	0.0	
41		3.4061	24.508	0.000	62054	VV	0.0	
42		1.3472	25.500	0.000	24544	VV	0.0	
43		1.4773	26.013	0.000	26915	VV	0.0	
44		1.8764	26.700	0.000	34184	VV	0.0	
45		0.8806	27.703	0.000	16042	VV	0.0	
46		0.3358	28.423	0.000	6117	VV	0.0	
47		0.3548	29.431	0.000	6464	VB	0.0	
----- Totals: -----		100.0002		-0.107	1821843			

Total Unidentified Counts : 1225917 counts

Detected Peaks: 48 Rejected Peaks: 1 Identified Peaks: 14

Amount Standard: N/A Multiplier: 1.000000 Divisor: 1.000000

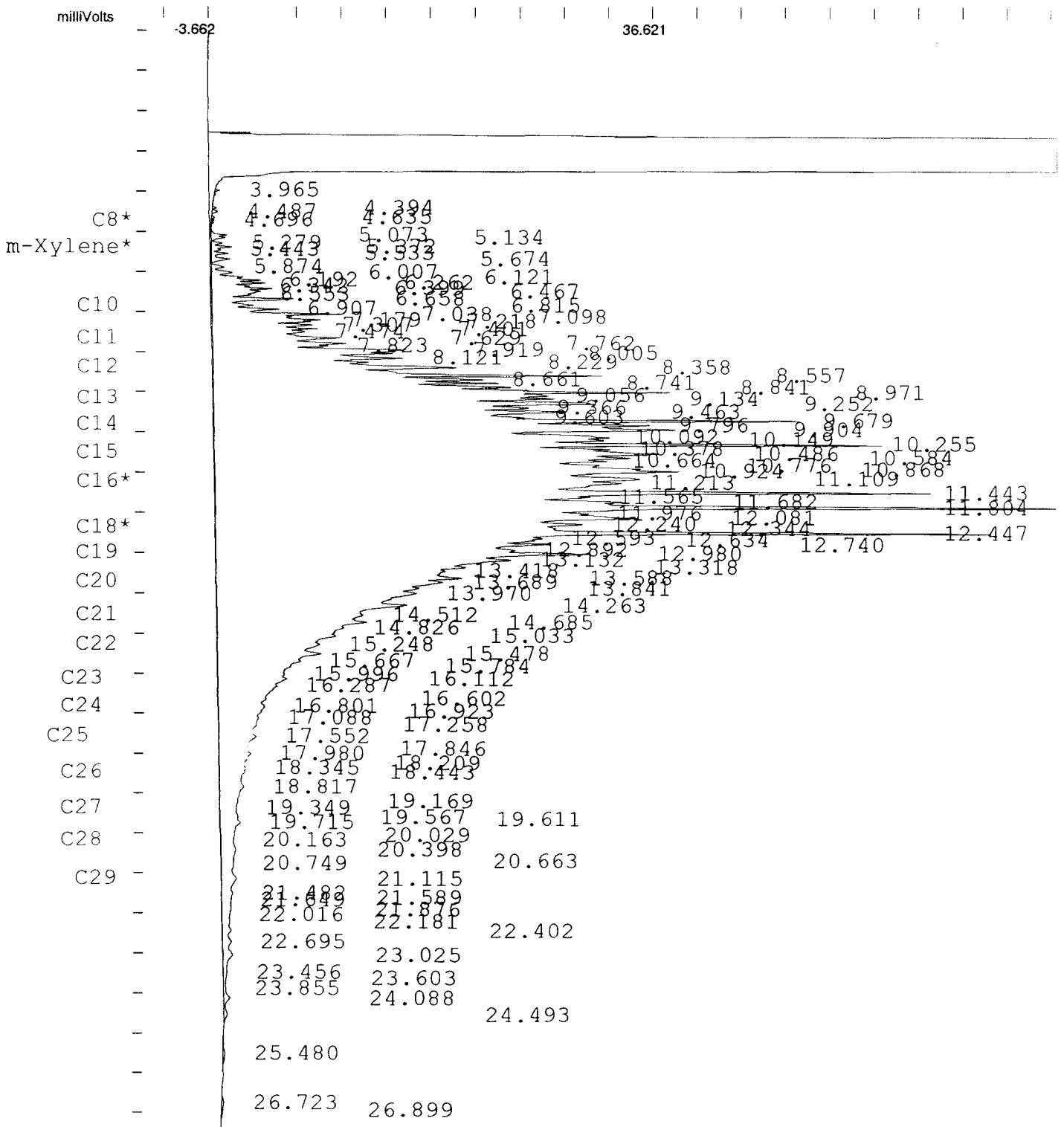
Title: Tindastaproduktidestapipõõskõnede määramine
 Run File : C:\STAR\MODULE16\LVESIO36.RUN
 Method File : C:\STAR\KAI4.MTH
 Sample ID : Paldiski K7 2µl

Injection Date: 8-NOV-95 1:02 PM Calculation Date: 9-NOV-95 10:43 AM

Operator : Ants Detector Type: ADCB (1 Volt)
 Workstation: Bus Address : 16
 Instrument : Varian A-FID,B-ECD Sample Rate : 10.00 Hz
 Channel : A = FID 1 mV Run Time : 30.002 min

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

Chart Speed = 0.72 cm/min Attenuation = 300 Zero Offset = 5%
 Start Time = 0.000 min End Time = 30.000 min Min / Tick = 1.00



Title : naftaproduktide määramine
 Run File : C:\STAR\MODULE16\LVESI036.RUN
 Method File : C:\STAR\KAI4.MTH
 Sample ID : Paldiski K7 2µl

Injection Date: 8-NOV-95 1:02 PM Calculation Date: 9-NOV-95 10:43 AM

Operator : Ants Detector Type: ADCB (1 Volt)
 Workstation: Bus Address : 16
 Instrument : Varian A-FID,B-ECD Sample Rate : 10.00 Hz
 Channel : A = FID 1 mV Run Time : 30.002 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		0.0048	3.965	0.000	590	TS	0.0	
2		0.0088	4.394	0.000	1088	TF	0.0	
3		0.0124	4.487	0.000	1537	TF	0.0	
4		0.0071	4.635	0.000	873	TF	0.0	
5	C8	0.0042	4.696	0.011	518	TF	0.0	
6		0.0329	5.073	0.000	4064	TF	0.0	
7		0.0330	5.134	0.000	4080	TF	0.0	
8	p-Xylene+eth	0.0244	5.279	0.023	3009	TF	0.0	
9	m-Xylene	0.0417	5.372	0.026	5152	TF	0.0	0.5 ug/kg
10		0.0178	5.443	0.000	2195	TF	0.0	0.5 ug/kg
11	o-Xylene	0.0374	5.533	-0.063	4621	TF	0.0	0.5 ug/kg
12		0.0595	5.674	0.000	7348	TF	0.0	
13		0.0389	5.874	0.000	4804	TF	0.0	
14		0.0688	6.007	0.000	8496	TF	0.0	
15		0.0692	6.121	0.000	8542	TF	0.0	
16		0.1163	6.192	0.000	14366	TF	0.0	
17		0.1242	6.262	0.000	15341	TF	0.0	
18		0.0617	6.342	0.000	7614	TF	0.0	
19		0.1485	6.399	0.000	18342	TF	0.0	
20		0.1674	6.467	0.000	20670	TF	0.0	
21		0.0906	6.553	0.000	11187	TF	0.0	
22		0.2676	6.658	0.000	33051	TF	0.0	
23	C10	0.1336	6.815	0.034	16495	TF	0.0	
24		0.2149	6.907	0.000	26534	TF	0.0	
25		0.3597	7.038	0.000	44416	TF	0.0	
26		0.1282	7.098	0.000	15837	TF	0.0	
27		0.2998	7.179	0.000	37025	TF	0.0	
28		0.1885	7.218	0.000	23285	TF	0.0	
29		0.3278	7.307	0.000	40478	TF	0.0	
30		0.2790	7.401	0.000	34449	TF	0.0	
31		0.3351	7.474	0.000	41385	TF	0.0	
32	C11	0.6495	7.629	-0.016	80209	TF	0.0	
33		0.4494	7.762	0.000	55502	TF	0.0	
34		0.2365	7.823	0.000	29201	TF	0.0	
35		0.7547	7.919	0.000	93205	TF	0.0	
36		0.4485	8.005	0.000	55392	TF	0.0	
37		0.7956	8.121	0.000	98256	TF	0.0	
38		0.4348	8.229	0.000	53692	TF	0.0	
39	C12	1.1661	8.358	-0.052	144006	TF	0.0	
40		1.6959	8.557	0.000	209430	TF	0.0	
41		0.8820	8.661	0.000	108922	TF	0.0	
42		0.7645	8.741	0.000	94405	TF	0.0	
43		1.0214	8.841	0.000	126137	TF	0.0	
44		1.8005	8.971	0.000	222349	TF	0.0	
45		1.0840	9.056	0.000	133866	TF	0.0	
46	C13	1.0476	9.134	0.030	129374	TF	0.0	
47		1.6997	9.252	0.000	209905	TF	0.0	
48		1.1624	9.366	0.000	143545	TF	0.0	
49		1.6844	9.463	0.000	208011	TF	0.0	
50		0.7923	9.603	0.000	97847	TF	0.0	
51		2.0859	9.679	0.000	257593	TF	0.0	
52	C14	1.4819	9.796	-0.010	183005	TF	0.0	
53		2.2170	9.904	0.000	273790	TF	0.0	
54		2.0184	10.092	0.000	249265	TF	0.0	
55		0.9951	10.149	0.000	122885	TF	0.0	

56		2.3940	10.255	0.000	295642	TF	0.0
57		1.1306	10.378	0.000	139618	TF	0.0
58	C15	2.2684	10.486	-0.041	280130	TF	0.0
59		1.4437	10.584	0.000	178293	TF	0.0
60		1.2964	10.664	0.000	160101	TF	0.0
61		1.2092	10.776	0.000	149329	TF	0.0
62		1.1985	10.868	0.000	148014	TF	0.0
63		2.3671	10.924	0.000	292329	TF	0.0
64		2.2861	11.109	0.000	282318	TF	0.0
65	C16	2.8234	11.213	0.042	348671	TF	0.0
66		3.3168	11.443	0.000	409608	TF	0.0
67		1.1522	11.565	0.000	142295	TF	0.0
68	C17	1.3496	11.682	-0.079	166673	TF	0.0
69	Pristane	4.5432	11.804	-0.021	561061	TF	0.0
70		0.8219	11.976	0.000	101496	TF	0.0
71		2.7892	12.081	0.000	344450	TF	0.0
72		1.6270	12.240	0.000	200926	TF	0.0
73	C18	0.8449	12.344	-0.042	104335	TF	0.0
74	Phytane	3.5326	12.447	-0.032	436250	TF	0.0
75		0.9059	12.593	0.000	111879	TF	0.0
76		0.7265	12.634	0.000	89723	TF	0.0
77		1.5865	12.740	0.000	195929	TF	0.0
78		1.0493	12.892	0.000	129588	TF	0.0
79	C19	2.0638	12.980	-0.056	254870	TF	0.0
80		2.0562	13.132	0.000	253932	TF	0.0
81		1.0187	13.318	0.000	125800	TF	0.0
82		1.1725	13.418	0.000	144800	TF	0.0
83		1.2117	13.588	0.000	149640	TF	0.0
84	C20	1.3175	13.689	-0.045	162708	TF	0.0
85		0.9076	13.841	0.000	112077	TF	0.0
86		1.9239	13.970	0.000	237595	TF	0.0
87		1.6488	14.263	0.000	203619	TF	0.0
88	C21	0.9499	14.512	0.049	117304	TF	0.0
89		0.9777	14.685	0.000	120746	TF	0.0
90		0.9746	14.826	0.000	120354	TF	0.0
91		0.8843	15.033	0.000	109208	TF	0.0
92	C22	0.7530	15.248	-0.026	92990	TF	0.0
93		0.8290	15.478	0.000	102372	TF	0.0
94		0.4567	15.667	0.000	56394	TF	0.0
95		0.5225	15.784	0.000	64522	TF	0.0
96		0.2478	15.996	0.000	30598	TF	0.0
97	C23	0.4964	16.112	0.053	61303	TF	0.0
98		0.6927	16.287	0.000	85540	TF	0.0
99		0.2471	16.602	0.000	30517	TF	0.0
100	C24	0.3482	16.801	-0.048	43001	TF	0.0
101		0.2121	16.923	0.000	26188	TF	0.0
102		0.2853	17.088	0.000	35228	TF	0.0
103		0.2454	17.258	0.000	30304	TF	0.0
104	C25	0.4706	17.552	-0.087	58121	TF	0.0
105		0.1626	17.846	0.000	20085	TF	0.0
106		0.3292	17.980	0.000	40660	TF	0.0
107		0.0838	18.209	0.000	10352	TF	0.0
108		0.1332	18.345	0.000	16450	TF	0.0
109	C26	0.2378	18.443	0.020	29368	TF	0.0
110		0.3628	18.817	0.000	44808	TF	0.0
111		0.1176	19.169	0.000	14523	TF	0.0
112	C27	0.0744	19.349	0.086	9189	TF	0.0
113		0.1413	19.567	0.000	17454	TF	0.0
114		0.0195	19.611	0.000	2404	TF	0.0
115		0.2083	19.715	0.000	25724	TF	0.0
116		0.0862	20.029	0.000	10650	TF	0.0
117	C28	0.0326	20.163	-0.015	4021	TF	0.0
118		0.2064	20.398	0.000	25485	TF	0.0
119		0.0564	20.663	0.000	6961	TF	0.0
120		0.1102	20.749	0.000	13612	TF	0.0
121	C29	0.2034	21.115	-0.070	25123	TF	0.0
122		0.0703	21.482	0.000	8682	TF	0.0
123		0.0324	21.589	0.000	4007	TF	0.0
124		0.0261	21.649	0.000	3222	TF	0.0
125		0.0958	21.876	0.000	11835	TF	0.0
126		0.0340	22.016	0.000	4198	TF	0.0
127		0.0495	22.181	0.000	6116	TF	0.0
128		0.0741	22.402	0.000	9148	TF	0.0
129		0.0806	22.695	0.000	9959	TF	0.0
130		0.1231	23.025	0.000	15207	TF	0.0
131		0.0353	23.456	0.000	4354	TF	0.0
132		0.0102	23.603	0.000	1258	TF	0.0

133	0.0177	23.855	0.000	2186	TF	0.0
134	0.0548	24.088	0.000	6765	TF	0.0
135	0.0344	24.493	0.000	4253	TF	0.0
136	0.0182	25.480	0.000	2246	BV	9.2
137	0.0224	26.723	0.000	2762	BV	15.9
138	0.0063	26.899	0.000	772	VB	0.0

 Totals: 99.9998 -0.329 12349412 -----

1368 mg/kg

Total Unidentified Counts : 9027904 counts

Detected Peaks: 142 Rejected Peaks: 4 Identified Peaks: 26

Amount Standard: N/A Multiplier: 1.000000 Divisor: 1.000000

Baseline Offset: -4 microVolts

Noise (used): 27 microVolts - monitored before this run

Manual injection

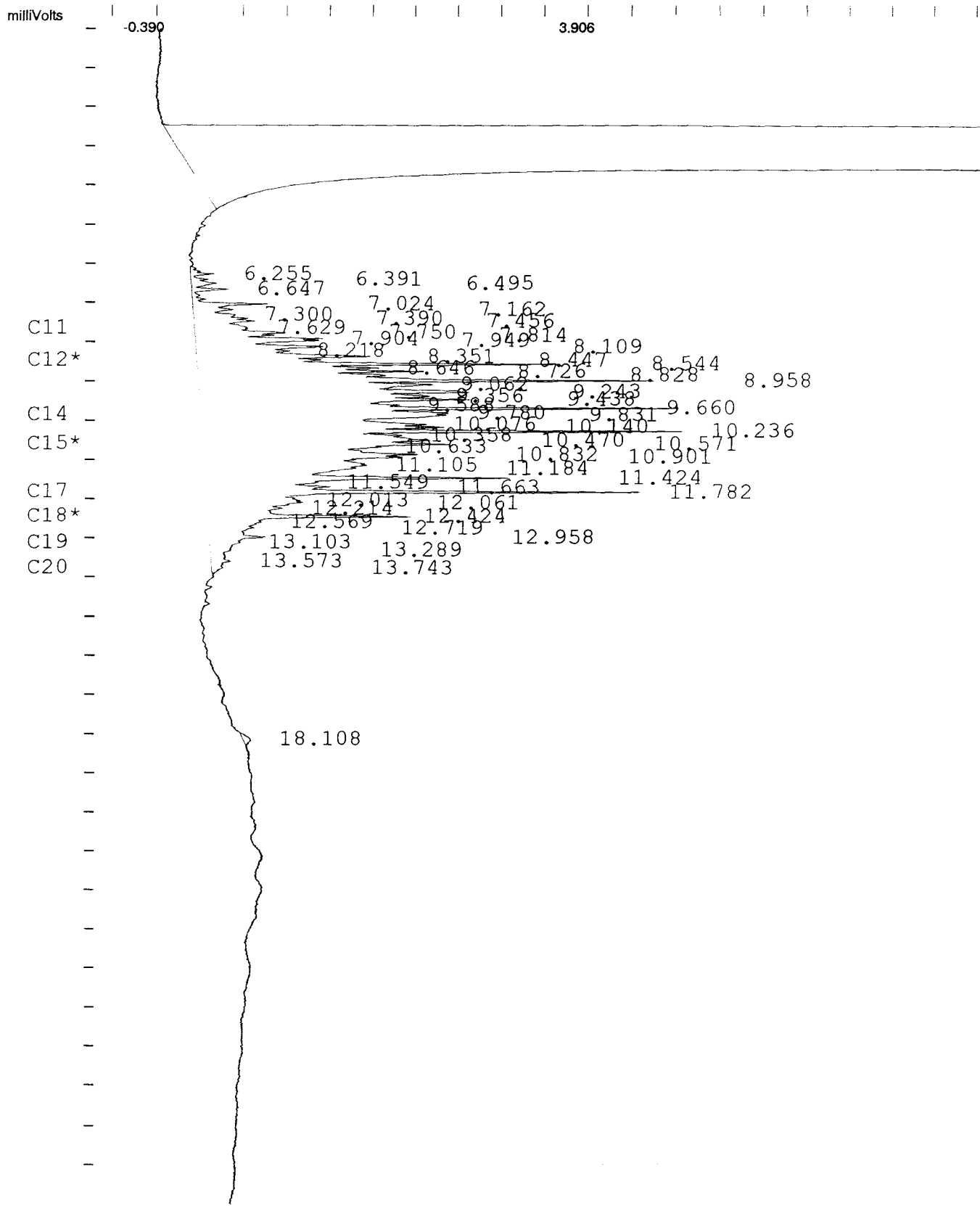
Title : Tihästä produktin etäpäättämisen määrämise
 Run File : C:\STAR\MODULE16\LVESI037.RUN
 Method File : C:\STAR\KAI4.MTH
 Sample ID : Paldiski K11 2µl

Injection Date: 8-NOV-95 1:57 PM Calculation Date: 9-NOV-95 10:43 AM

Operator : Ants Detector Type: ADCB (1 Volt)
 Workstation: Bus Address : 16
 Instrument : Varian A-FID,B-ECD Sample Rate : 10.00 Hz
 Channel : A = FID 1 mV Run Time : 30.002 min

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

Chart Speed = 0.72 cm/min Attenuation = 32 Zero Offset = 5%
 Start Time = 0.000 min End Time = 30.000 min Min / Tick = 1.00



Title : naftaproduktide määramine
 Run File : C:\STAR\MODULE16\LVESI037.RUN
 Method File : C:\STAR\KAI4.MTH
 Sample ID : Paldiski K11 2µl

Injection Date: 8-NOV-95 1:57 PM Calculation Date: 9-NOV-95 10:43 AM

Operator : Ants Detector Type: ADCB (1 Volt)
 Workstation: Bus Address : 16
 Instrument : Varian A-FID,B-ECD Sample Rate : 10.00 Hz
 Channel : A = FID 1 mV Run Time : 30.002 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		0.1486	6.255	0.000	691	VV	3.0	
2		0.1088	6.391	0.000	506	VV	3.2	
3		0.2919	6.495	0.000	1358	VV	7.1	
4		0.2680	6.647	0.000	1247	VV	3.5	
5		0.7007	7.024	0.000	3259	VV	3.9	
6		0.4469	7.162	0.000	2079	VV	0.0	
7		0.4212	7.300	0.000	1959	VV	0.0	
8		0.3902	7.390	0.000	1815	VV	0.0	
9		0.5520	7.456	0.000	2567	VV	0.0	
10	C11	0.9351	7.629	-0.016	4350	VV	0.0	
11		0.8599	7.750	0.000	4000	VV	0.0	
12		0.4788	7.814	0.000	2227	VV	0.0	
13		0.8188	7.904	0.000	3808	VV	4.6	
14		1.1825	7.949	0.000	5500	VV	0.0	
15		1.5455	8.109	0.000	7189	VV	7.6	
16		0.7570	8.218	0.000	3521	VV	0.0	
17		2.1962	8.351	0.000	10215	VV	9.4	
18	C12	0.9616	8.447	0.037	4473	VV	0.0	
19		2.8460	8.544	0.000	13238	VV	3.5	
20		1.4806	8.646	0.000	6887	VV	0.0	
21		1.8552	8.726	0.000	8629	VV	0.0	
22		1.8639	8.828	0.000	8669	VV	0.0	
23		4.5244	8.958	0.000	21044	VV	4.3	
24	C13	3.6199	9.062	-0.042	16837	VV	0.0	
25		3.4627	9.243	0.000	16106	VV	0.0	
26		2.4632	9.356	0.000	11457	VV	0.0	
27		3.4804	9.438	0.000	16188	VV	0.0	
28		1.3115	9.588	0.000	6100	VV	0.0	
29		4.1962	9.660	0.000	19518	VV	4.2	
30		2.1517	9.780	0.000	10008	VV	0.0	
31	C14	3.9712	9.831	0.025	18471	VV	0.0	
32		2.9976	10.076	0.000	13943	VV	0.0	
33		1.8749	10.140	0.000	8721	VV	0.0	
34		4.2762	10.236	0.000	19890	VV	4.3	
35		1.6596	10.358	0.000	7719	VV	0.0	
36		3.2791	10.470	0.000	15252	VV	0.0	
37	C15	2.7104	10.571	0.043	12607	VV	0.0	
38		1.4575	10.633	0.000	6779	VV	0.0	
39		3.2389	10.832	0.000	15065	VV	0.0	
40		2.5404	10.901	0.000	11816	VV	0.0	
41		2.7805	11.105	0.000	12933	VV	0.0	
42	C16	2.7853	11.184	0.014	12955	VV	0.0	
43		3.5814	11.424	0.000	16658	VV	5.3	
44		0.8967	11.549	0.000	4171	VV	4.2	
45		1.2980	11.663	0.000	6037	VV	0.0	
46	C17	4.3277	11.782	0.021	20129	VV	3.7	
47		1.1152	12.013	0.000	5187	VV	0.0	
48		1.3458	12.061	0.000	6260	VV	0.0	
49		0.8468	12.214	0.000	3939	VV	0.0	
50	C18	2.6335	12.424	0.038	12249	VV	4.4	
51	Phytane	0.7744	12.569	0.090	3602	VV	4.3	
52		0.6496	12.719	0.000	3022	VV	0.0	
53		1.0664	12.958	0.000	4960	VV	0.0	
54	C19	0.5182	13.103	0.067	2410	VV	0.0	
55		0.2162	13.289	0.000	1005	VV	71.7	

u

56	0.4367	13.573	0.000	2031	VV	0.0
57 C20	0.2317	13.743	0.009	1078	VB	0.0
58	0.1709	18.108	0.000	795	BB	0.0

Totals: 100.0002 0.286 465129

5.5 ug/kg

Total Unidentified Counts : 355969 counts

Detected Peaks: 67 Rejected Peaks: 9 Identified Peaks: 11

Amount Standard: N/A Multiplier: 1.000000 Divisor: 1.000000

Baseline Offset: 18 microVolts

Noise (used): 31 microVolts - monitored before this run

Manual injection

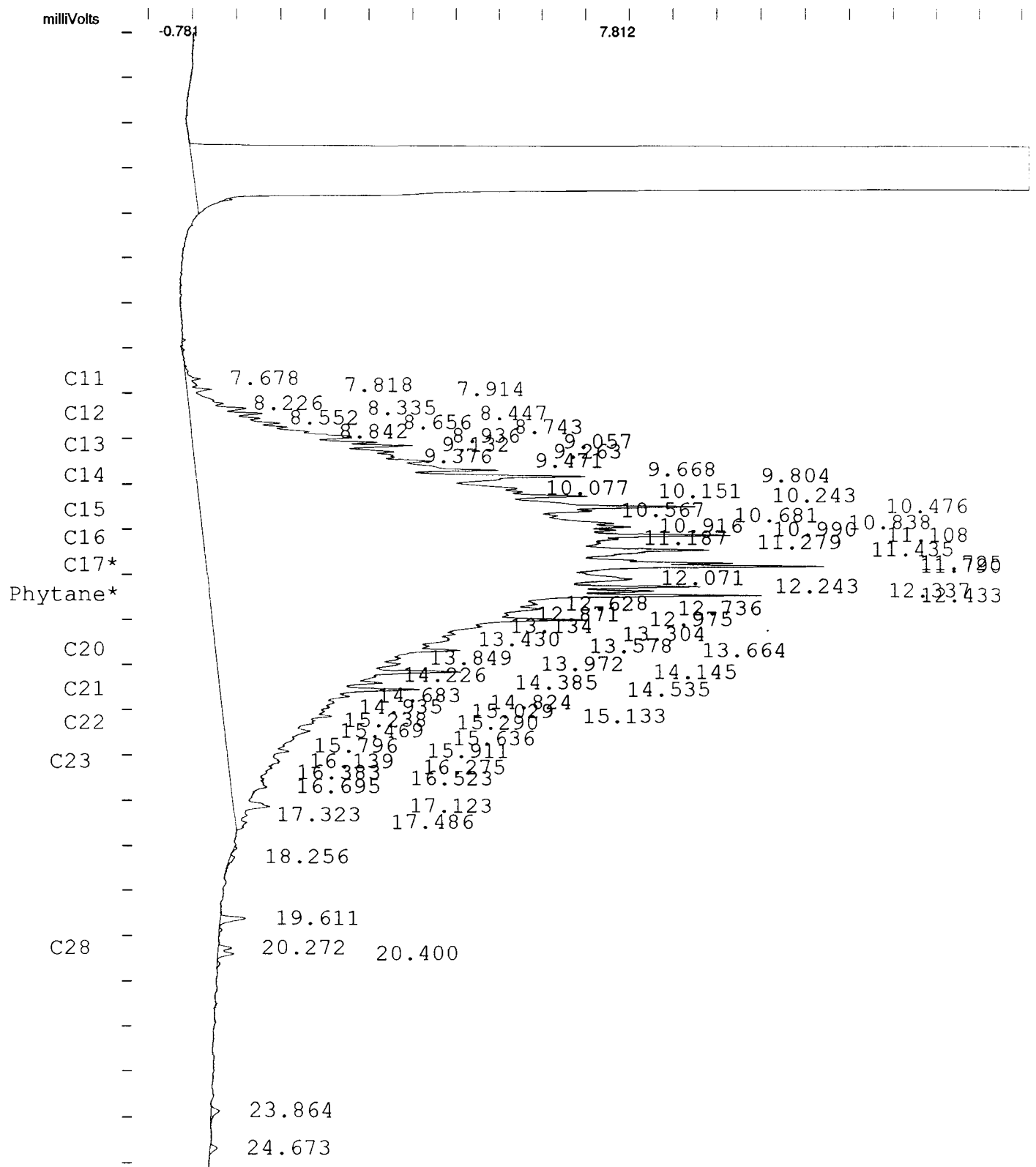
Title: ~~Tin~~ ~~ä~~ ~~t~~ ~~a~~ ~~p~~ ~~r~~ ~~o~~ ~~d~~ ~~u~~ ~~k~~ ~~t~~ ~~a~~ ~~n~~ ~~e~~ ~~t~~ ~~a~~ ~~n~~ ~~e~~ ~~m~~ ~~a~~ ~~a~~ ~~r~~ ~~a~~ ~~m~~ ~~i~~ ~~n~~ ~~e~~
 Run File : C:\STAR\MODULE16\LVESIO38.RUN
 Method File : C:\STAR\KAI4.MTH
 Sample ID : Paldiski K-14 2pl

Injection Date: 8-NOV-95 2:54 PM Calculation Date: 9-NOV-95 10:44 AM

Operator : Ants Detector Type: ADCB (1 Volt)
 Workstation: Bus Address : 16
 Instrument : Varian A-FID,B-ECD Sample Rate : 10.00 Hz
 Channel : A = FID 1 mV Run Time : 26.277 min

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

Chart Speed = 0.83 cm/min Attenuation = 64 Zero Offset = 5%
 Start Time = 0.000 min End Time = 26.277 min Min / Tick = 1.00



Title : naftaproduktide määramine
 Run File : C:\STAR\MODULE16\LVESIO38.RUN
 Method File : C:\STAR\KAI4.MTH
 Sample ID : Paldiski K-14 2µl

Injection Date: 8-NOV-95 2:54 PM Calculation Date: 9-NOV-95 10:44 AM

Operator : Ants Detector Type: ADCB (1 Volt)
 Workstation: Bus Address : 16
 Instrument : Varian A-FID,B-ECD Sample Rate : 10.00 Hz
 Channel : A = FID 1 mV Run Time : 26.277 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	C11	0.0785	7.678	0.033	1619	VV	4.2	
2		0.0566	7.818	0.000	1167	VV	0.0	
3		0.0979	7.914	0.000	2019	VV	5.1	
4		0.3059	8.226	0.000	6308	VV	18.1	
5		0.2874	8.335	0.000	5926	VV	0.0	
6	C12	0.3113	8.447	0.037	6419	VV	0.0	
7		0.2723	8.552	0.000	5614	VV	0.0	
8		0.4136	8.656	0.000	8527	VV	0.0	
9		0.3365	8.743	0.000	6939	VV	0.0	
10		0.4636	8.842	0.000	9558	VV	0.0	
11		1.0389	8.936	0.000	21420	VV	0.0	
12		0.6822	9.057	0.000	14066	VV	0.0	
13	C13	1.0044	9.132	0.028	20709	VV	0.0	
14		0.9681	9.263	0.000	19961	VV	0.0	
15		1.1169	9.376	0.000	23028	VV	0.0	
16		1.2347	9.471	0.000	25457	VV	0.0	
17		2.5849	9.668	0.000	53295	VV	0.0	
18	C14	3.6175	9.804	-0.002	74585	VV	0.0	
19		2.2455	10.077	0.000	46297	VV	0.0	
20		1.1068	10.151	0.000	22819	VV	0.0	
21		2.3998	10.243	0.000	49479	VV	0.0	
22		4.4137	10.476	0.000	91001	VV	0.0	
23	C15	1.9266	10.567	0.040	39721	VV	0.0	
24		1.4062	10.681	0.000	28993	VV	0.0	
25		3.0708	10.838	0.000	63313	VV	0.0	
26		1.8328	10.916	0.000	37789	VV	0.0	
27		1.6025	10.990	0.000	33040	VV	0.0	
28		3.0598	11.108	0.000	63085	VV	0.0	
29	C16	1.6975	11.187	0.016	34999	VV	0.0	
30		1.8783	11.279	0.000	38727	VV	0.0	
31		5.6129	11.435	0.000	115726	VV	0.0	
32		3.4499	11.725	0.000	71128	VV	0.0	
33	C17	4.1238	11.790	0.030	85024	VV	0.0	
34		5.1445	12.071	0.000	106067	VV	0.0	
35		2.4628	12.243	0.000	50776	VV	0.0	
36	C18	1.8507	12.337	-0.049	38157	VV	0.0	
37	Phytane	3.7558	12.433	-0.046	77436	VV	0.0	
38		2.0185	12.628	0.000	41616	VV	0.0	
39		2.3896	12.736	0.000	49269	VV	0.0	
40		1.0965	12.871	0.000	22607	VV	0.0	
41	C19	2.8793	12.975	-0.061	59364	VV	0.0	
42		2.2287	13.134	0.000	45951	VV	0.0	
43		1.1490	13.304	0.000	23691	VV	0.0	
44		2.0851	13.430	0.000	42990	VV	0.0	
45		0.8011	13.578	0.000	16517	VV	0.0	
46	C20	2.0758	13.664	-0.070	42799	VV	0.0	
47		0.9719	13.849	0.000	20039	VV	0.0	
48		1.2932	13.972	0.000	26663	VV	0.0	
49		1.5517	14.145	0.000	31993	VV	0.0	
50		0.8260	14.226	0.000	17030	VV	0.0	
51		0.9415	14.385	0.000	19413	VV	0.0	
52	C21	1.3306	14.535	0.072	27434	VV	0.0	
53		0.8129	14.683	0.000	16761	VV	0.0	
54		0.6909	14.824	0.000	14245	VV	0.0	
55		0.5024	14.935	0.000	10359	VV	0.0	

56		0.4856	15.029	0.000	10013	VV	0.0
57		0.5983	15.133	0.000	12336	VV	0.0
58		0.2773	15.238	0.000	5717	VV	0.0
59	C22	0.5424	15.290	0.016	11184	VV	0.0
60		0.7977	15.469	0.000	16447	VV	0.0
61		0.5389	15.636	0.000	11112	VV	0.0
62		0.2342	15.796	0.000	4828	VV	0.0
63		0.4835	15.911	0.000	9969	VV	0.0
64	C23	0.4862	16.139	0.080	10024	VV	0.0
65		0.2315	16.275	0.000	4773	VV	0.0
66		0.2063	16.383	0.000	4253	VV	0.0
67		0.1556	16.523	0.000	3208	VV	0.0
68		0.5545	16.695	0.000	11433	VV	0.0
69		0.3224	17.123	0.000	6648	VV	0.0
70		0.0682	17.323	0.000	1406	VV	0.0
71		0.0607	17.486	0.000	1252	VV	0.0
72		0.0435	18.256	0.000	897	PB	0.0
73		0.1312	19.611	0.000	2704	BP	6.0
74	C28	0.0563	20.272	0.094	1160	BV	4.7
75		0.0683	20.400	0.000	1409	VP	4.9
76		0.0591	23.864	0.000	1219	BB	7.9
77		0.0412	24.673	0.000	849	BB	6.8
----- Totals: -----		99.9995		0.218	2061776		

228.1 mg/L

Total Unidentified Counts : 1531138 counts

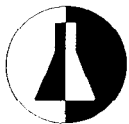
Detected Peaks: 85 Rejected Peaks: 8 Identified Peaks: 15

Amount Standard: N/A Multiplier: 1.000000 Divisor: 1.000000

Baseline Offset: -5 microVolts

Noise (used): 33 microVolts - monitored before this run

Manual injection



EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKLAVOR

KEEMILINE ANALÜÜS NR. 2251
Muu

Proov nr.

Tellijä : AS Maves

Maakond, kohanimi , Paldiski

Proovikoht : kütusehoidla

Proovivõtja : Riige Maves

Juuresolija :

Proovivõtuaeg : 07.11.95

Laborisse tuli: 08.11.95

Analüüsi algus: 08.11.95 lõpp 23.11.95

Pb mg/kg 11.000

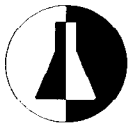
Asedirektor

M. Liitmaa

24.11.1995 15.30

I. Suit

P. Unt



EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKLAVOR

KEEMILINE ANALÜÜS NR. 2252
Muu

Proov nr.

Tellijä : AS Maves

Maakond, kohanimi , Paldiski

Proovikoht : kütusehoidla
Proovivõtja : Riige Maves
Juuresolija :

Proovivõtuaeg : 07.11.95
Laborisse tuli: 08.11.95
Analüüsi algus: 08.11.95 lõpp 23.11.95

Pb mg/kg 9.440

Asedirektor

M. Liitmaa

24.11.1995 15.30

I. Suit

P. Unt



EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKLABOR

KEEMILINE ANALÜÜS NR. 2253
Muu

Proov nr.

Tellija : AS Maves

Maakond, kohanimi , Paldiski

Proovikoht : kütusehoidla

Proovivõtja : Riige Maves

Juuresolija :

Proovivõtuaeg : 07.11.95

Laborisse tuli: 08.11.95

Analüüsi algus: 08.11.95 lõpp 23.11.95

Pb mg/kg 43.200

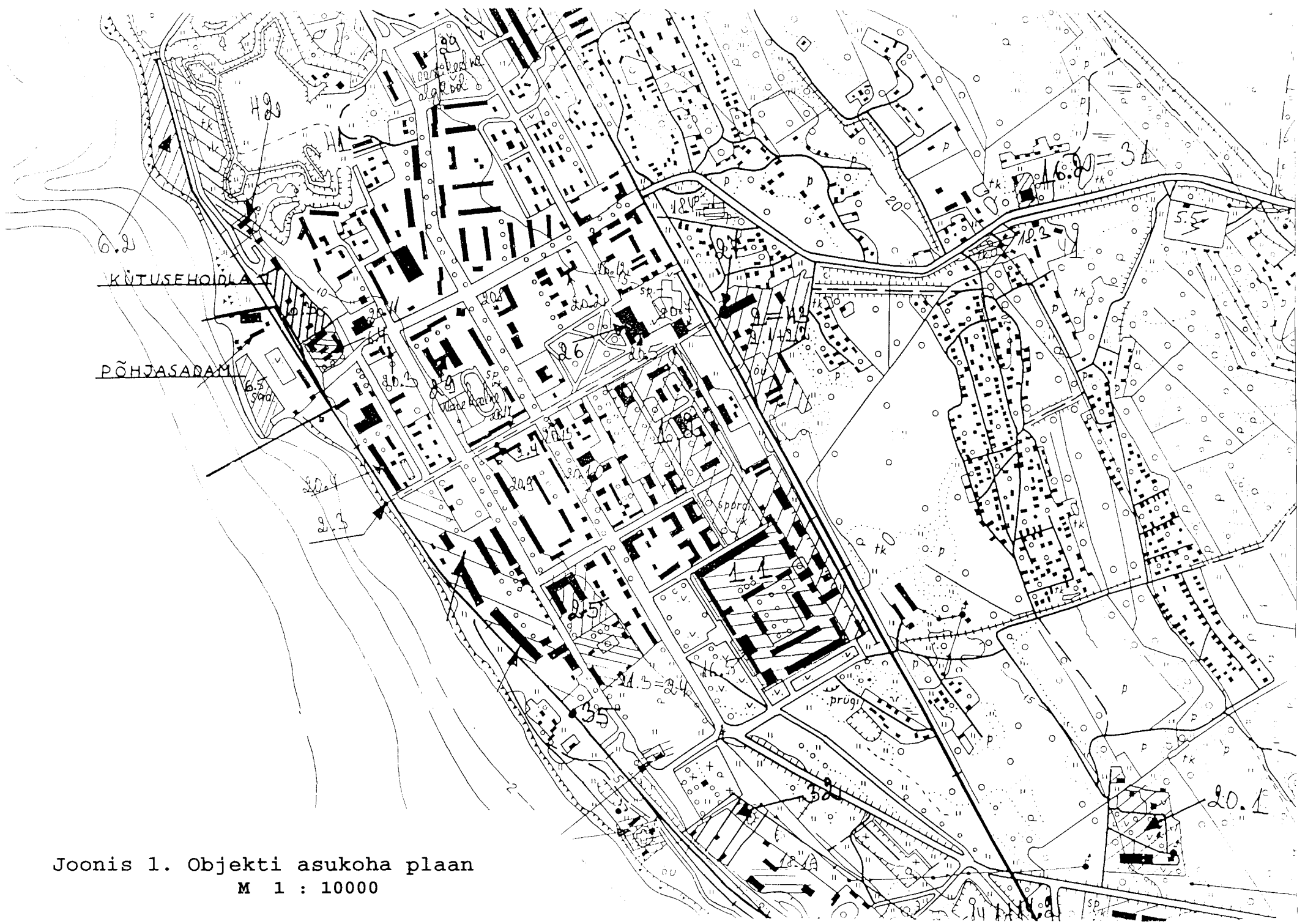
Asedirektor

M. Liitmaa

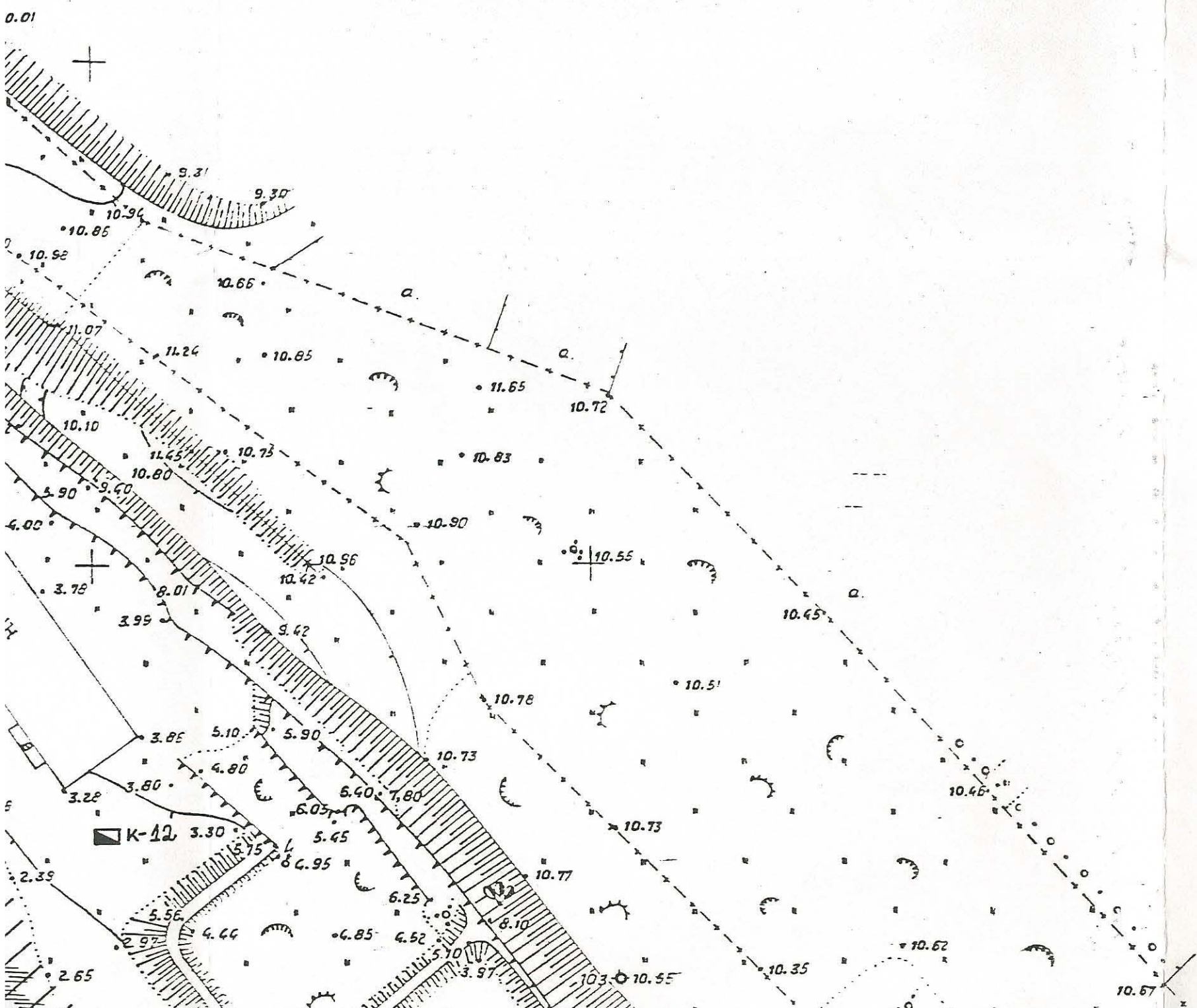
24.11.1995 15.31

I. Suit

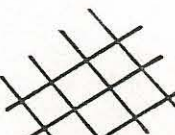


P. Unt

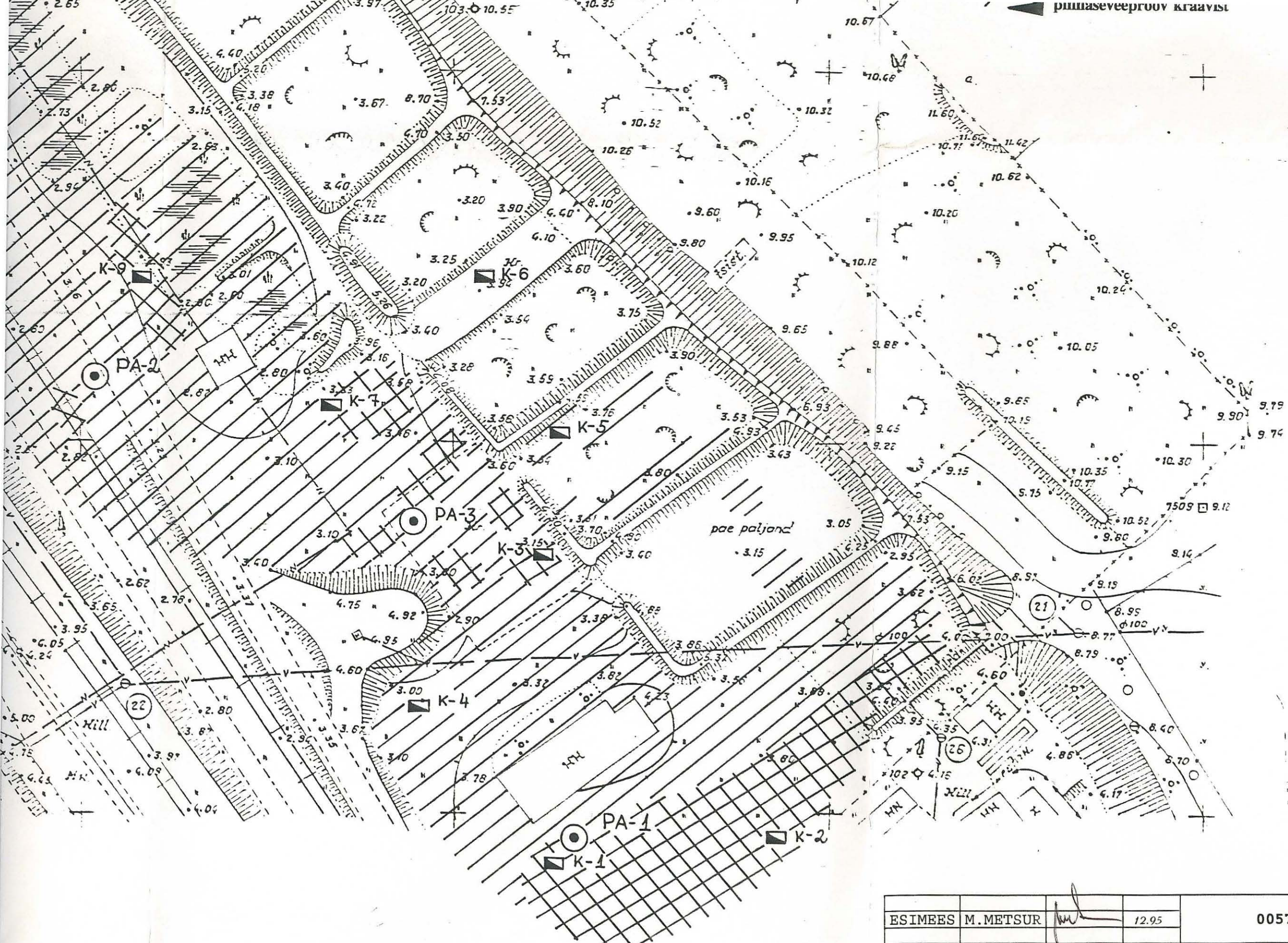


Joonis 1. Objekti asukoha plaan
 M 1 : 10000



TINGMÄRGID

-  pinnase naftaproduktide sisaldus ületab juhtarvu (> 500 mg/kg)
-  pinnas on naftaproduktidest saastatud, kuid sisaldused on alla juhtarvu (100 - 500 mg/kg)
-  pinnaseveeproov kraavist



ESIMEES	M.METSUR	<i>[Signature]</i>	12.95	005795	JOONIS	LEHT	LEHT
					2	1	1
				PALDISKI LINN			
GEOLOOG	S.RIIGE	<i>[Signature]</i>	12.95	PALDISKI PÕHJASADAMA KÜTUSEHOIDLA REOSTUSUURINGUD JA SANEERIMISE KAVA			
MAVES			NAFTAREOSTUSE KAART			MÕÖTKAVA 1 : 500	