

KESKKONNAUURING:
“NORMA” TERMIKAJAOSKOND LAKI 14

UURING nr GE 0131

Tegevdirektor

Osakonnajuhataja

Uurija



Margus Saavik

Anto Helm

Toomas Jõgi

Tallinnas
Aprill, 1998

Keskkonnauuring: "Norma" termikajaoskond Laki tn 14

Varem tehtud pinnaseuuringute põhjal 7-st proovist 5 ületasid naftaproduktide juhtarvu (5000 mg/kg). Mõnes proovis oli naftaproduktide sisaldus kuni 36988 mg/kg. Tehti täiendavad uuringud nii pinnasele, kui ka pinnaveele.

Täiendavad uuringud tehti 1998 aasta märtsis ja aprillis. Proovid võeti 13 punktist eri sügavustelt. Kokku võeti 22 pinnaseproovi ja 6 pinnaseveeproovi. Uuritava ala pind on tasane, kalle 0,7 % loodesse.

Uuritud regioonis esineb pinnakattes kaks põhjaveekihindit. Alumine põhjaveekihind on survealine. Põhjavee kihindeid eraldavad õhukesed läätsetaolised saviliiva vahekihid, mis kohati suiduvad. Seega võib oletada, et alumine veekiht pole pindmise veekihi reostuse eest korralikult kaitstud.

Kaitsvaks ekraaniks loetakse ka turbakihti, mille läbilaskvus on $1 \cdot 10^{-6}$ cm/s. Pinnaveekihi horisontaalseks filtratsiooniks kiiruseks on (0,02 m/ööp).

6-st pinnasevee proovist ületab 5 naftaproduktide juhtarvu (600 mμ/l) kuni 4 kordselt. Proov mis ei ületa juhtarvu ületab siiski naftaproduktide sihtarvu (20 mμ/l).

Ühtegi pinnasevee proovi pole võetud reostatuna märgitud ala alt (joonis 2). Seega on tõestatud ainult reostunud pinnase levik, mitte reostunud pinnasevee levik.

22-st pinnaseproovist ületab juhtarvu 6 proovi kuni 17,3 korda, sihtarvu (100mμ/l) 18 proovi.

Ala millel naftaproduktide sisaldus pinnases ületab juhtarvu on ära toodud joonisel 1 ja 2. Teada pole naftaproduktide levik pinnases ehitiste all, kuid mis on siiski aimatav.

Joonistel oleks võinud välja tuua ka erineva tasemega reostus tsoonid, et oleks paremini jälgitav reostuse levik.

Kuna uuritava territooriumi läheduses (u 500m) Humala tn. kanalisatsiooni kollektori ehitamise käigus teostatakse survealise põhjavee kihi alandamist, on võimalik pinnasevee imbumine alumistesse veekihtidesse. Seega oleks vajalik reostuskolde kiire likvideerimine, reostuse isoleerimine sulundseintega ei ole piisav abinõu, kuna reostus võib siiski levida vertikaalses suunas.

08.05.98

J. Tammberg

Sisukord

1. Sissejuhatus	3
2. Varasemad uuringud	3
3. Eriuurigute vajadus	3
4. Eriuuringu kulg	3
5. Geoloogiline ehitus	4
6. Hüdrogeoloogia	4
7. Naftaproduktide kontsentratsioon	5
8. Kokkuvõte	7

Lisad:

1. Asukoha plaan 1:5000	8
2. Tallinna Keskkonnaameti kiri nr 8-7/205	9
3. Kaevandite lõiked	10
4. Analüüsi tulemused (pinnas)	13
5. Analüüsi tulemused (pinnasevees)	15

Joonised:

1. Naftaproduktide kontsentratsiooni kaart 1:500
2. Profiilid

1. Sissejuhatus

Käesolev uuring tehti *AS Norma Maja* tellimusel. Kavatakse rajada uus termikajaoskond, mis asub *Norma* territooriumi lääneosas, Tallinnas, Laki tn 14 asuval territooriumil (vt. lisa 7).

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli pinnase ja pinnasevee saastatuse määramine naftaproduktidega.

Varem asusidid sellel kohal katlamaja kütusemahutid, mis on tänaseks demonteeritud. Kütusena oli kasutusel masuut. Mahutid olid kasutusel üle 20 aasta. Mahutid olid maapealsed, kokku oli neid 1989. aastal koostatud topograafilise plaani järgi kaks (*Riikliku Ehitusuuringute Instituudi* uuring 6813 X). Samas asus ka kütuse pumpla. Mahutid asusid 10×10 meetrises betoonvannis. Hilisemal, *REIB AS* poolt 1997. aastal koostatud plaanil on jälgitav juba 3 mahuti alustööd. Neil olnud paagid olid selleks ajaks juba kõik demonteeritud. Ka kolmas mahuti oli ümbritsetud betoonist avariivanniga.

Tänaseks on lammutatud ka paakide toed, avariivannid ja pumpla.

2. Varasemad uuringud.

Rajatavat termikajaoskonda projekteerib *AS ETP Grupp*, kelle tellimusel määras *Ehituskonstruksioonide Tugevdamise OÜ* rajatava jaoskonna hoone piires kolmes uuringupunktis pinnase võimalikku reostust (Töö nr 22-97. Detsember, 1997).

Kuna jaoskond rajatakse likvideeritud masuudihoidla kohale, siis eeldati eelkõige naftaproduktidest tulenevat reostust. See osutus ka tõeks: naftaproduktide kontsentratsioon pinnases oli 715...36988 mg/kg, kusjuures viies proovis seitsmest oli ületatud tööstustsoonile kehtestatud sekkumispiir (juhtarv) 5000 mg/kg. Nende uuringupunktide asend on toodud joonisel 1, tähistatud on nad tärniga (*).

Põhjavee (pinnasevee) reostatust ei uuritud.

3. Eriuuringute vajadus

Esmased keskkonnauuringu materjalid esitati *Tallinna Keskkonnaametile*, kes, olles läbi vaadanud esitatud materjali, tegi otsuse eriuuringute vajalikkusest vaatluse all oleval territooriumil (vt. lisa 2, *Tallinna Keskkonnaameti kirja AS ETP Grupile* nr 8-7/205 9.märtsist 1998). Otsuse tegemisel toetus *Keskkonnaamet* Vabariigi Valitsuse 11. aprilli 1995. aasta määrusele nr 174.

4. Eriuuringu kulg

Nõutud eriuuring reostuskollete määramiseks *Norma* territooriumil tehti 1998. aasta märtsis ja aprillis. Proovid võeti 13 punkti eri sügavustelt. Kokku võeti 22 pinnaseproovi ja 6 pinnaseveeproovi.

Pinnast proovitati punktproovidega: puursüdamikust võeti 20...30 cm intervallist proov, proovi mass oli 2 kg. Proovivõtukohtad pinnase läbilõikes valiti selliselt, et oleks proovitatud kõik pinnase erimid. Uuringupunktide kirjeldused asuvad aruande lisas 3.

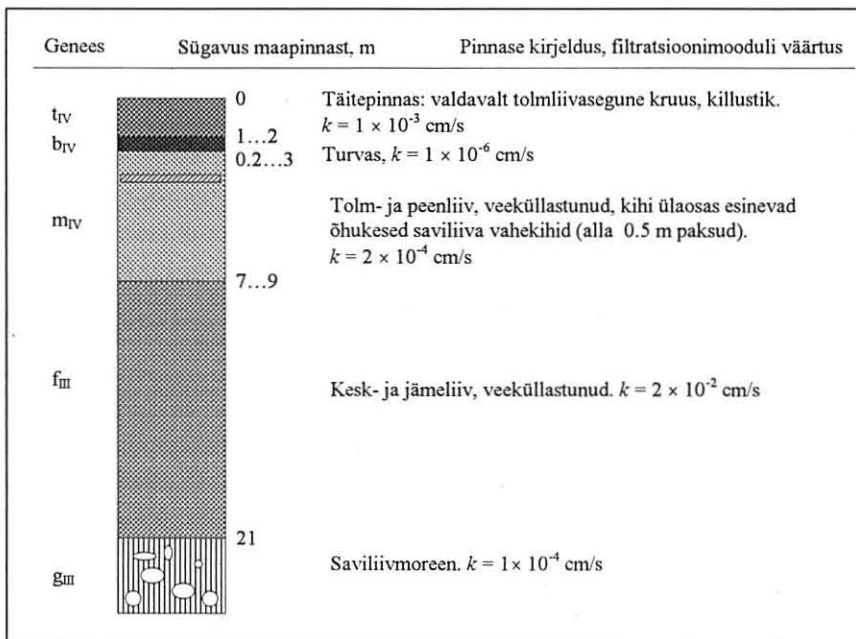
Veeproovide võtmiseks süvitati liiderpuuraukudesse polüetüleentorud, mille filtriosa koosnes filterkangast (geotekstiilist). Filtriosa oli uputatud osaliselt, et torusse kogunev proov iseloomustaks ka veesamba pealmist kihti, kuhu tavaliselt koguneb saasteaine. Veeproovide maht oli 3 liitrit. Pinnase- ja veeproovid võeti 31.03...03.04.1998.

Proovid analüüsiti *OÜ Geoloogiakeskuse* laboratooriumis 04...15.04.1998.

Analüüsides tulemused on toodud aruande lisades 4 ja 5.

5. Geoloogiline ehitus

Norma territoorium asub meretasandikul. Maapind on tasane, tema kalle on 0.7 % loodesse. Nii *Norma* territoorium kui ka ümbritsevad alad siinses tööstusrajoonis on täitepinnasega planeeritud. Uuringupiirkonna geoloogiline ehitus on *Ehitusgeoloogia Fondi* materjali põhjal alljärgnev



6. Hüdrogeoloogia

Uuritud regioonis esineb pinnakattes kaks põhjaveekihindit.

Ülemine, vabapinnaline kihind, asub täites, turbas ning tol- ja peenliivakihi ülaosas. See kihind toitub sademetest. 1981...1984 aasta vaatlusandmeil asub kõrgeim pinnaseveetase WL_{max} 0.5 meetri sügavusel maapinnast (mai, augusti lõpp), madalaim WL_{min} 1.5 meetri sügavusel maapinnast. Seega on veetaseme kõikumisamplituud $\Delta WL = 1$ meetrit.

Alumine veekihind on survealine ja vettkandvaks pinnaseks on jääjõelised kesk- ja jämeliivad (f_{III}). Selle veekihindi survetase kõigub aasta lõikes absoluutkõrgusel +0.5...+0.9 meetrit. Ülemisest veekihidist eraldab teda tavaliselt savipinnaste kiht. Paiguti savipinnased puuduvad või on väikse paksusega, siis on neis paigus alumine ja ülemine veekihind hüdrauliliselt seotud.

Projekteeritava termikajaoskonna ümbruses ekraniseeriv savipinnaste kiht suidub või on väga õhukene, 10...20 cm paksune. Ekraaniks on siin turbakiht, mille veeläbilaskvus on samuti väike: 1×10^{-6} cm/s (vt. joonist 2 "Profiilid").

Pinnasevee liikumine on piirkonnas aeglane. Turbapealsetes pinnastes (profiilidel kihid 1...3) olev vesi liigub loodesse. Eeldades, et veepinna langus on võrdne maapinna üldise langusega ja gradient $I = 0.007$, on vee arvutuslik voolukiirus pinnases

$$v = kI = (1 \times 10^{-3} \text{ cm/s}) \times 0.007 = 2.1 \times 10^{-5} \text{ cm/s (0.02 m/ööp)}.$$

Muidugi mõjutavad reaalselt pinnasevee liikumissuunda ja kiirust ka maa-alused tehnovõrgud, hoonete vundamendid jt. kunstlikud rajatised.

7. Naftaproduktide kontsentratsioon

Nii pinnas kui ka pinnasevesi on rajatava termikajaoskonna territooriumil ja selle ümbruses naftaproduktidest saastunud. Pinnase ja pinnasevee reostus (saastus) tase on kokkuvõtvalt toodud järgnevas tabelis 1.

Tabelis 1 toodud analüüside tulemused on graafiliselt kujutatud joonisel 1 "Naftaproduktide kontsentratsiooni kaart 1:500" ja joonisel 2 "Profiilid".

Naftaproduktide sisaldus pinnases ületab *Norma* territooriumi endiste kütusemahutite ümbruses juhtarvu (5000 mg/kg) 2300 m² alal (A). Tugevalt saastunud pinnasekiht paikneb pinnaseveetaseme kõikumise amplituudis, mis selgelt viitab saaste edasikandele pinnaseveega. Kuna proovivõtmise käigus kirjeldati detailselt ka puursüdamik, siis see võimaldas täpselt määrata saastunud pinnasekihi lasumistingimused.

Saastunud pinnasekihi pealispind lasub maapinnast 0,5...1,5 meetri sügavusel. Saastunud kihi alumine, lamav pind, on maapinnast 1,5...2,5 meetri sügavusel. Vaid ühe proovi (varasemast uuringupunktist 3* 3,00 meetri sügavuselt võetud) analüüs näitab juhtarvust suuremat saastatust sügavamal.

Saastunud kihi paksus (H) on keskmiselt 1 meeter, nii nagu ka aastane veetaseme kõikumise amplituud (vt. ptk "Hüdrogeoloogia"). Saastunud pinnase maht uuritud piirkonnas on:

$$V = H \times A = 2300 \text{ m}^2 \times 1 \text{ m} = 2300 \text{ m}^3.$$

Pinnasevesi kui saastekandja on pea kõikjal uuringualal reostunud sel määral, et on vajalik sekkumine edasise majandustegevuse kavandamisel. Määrusega nr 174 kehtestatud juhtarv (600 µg/l) on pinnase(põhja)vees naftaproduktide kontsentratsiooni tõttu ületatud viies uuringupunktis kuuest (vt. tabel 1). Sisaldus ületab kehtestatud piiri kuni 4 korda.

Kui arvutuslik pinnasevee liikumiskiirus on 0.02 m/ööp (vt. ptk. 6 "Hüdrogeoloogia"), siis pinnasevee ülemisse kihti kogunevad naftaproduktid liiguvad oma suurema viskoossuse tõttu aeglasemalt kui vesi ja samas ummistavad pinnase poorid, kus vesi liigub. Reostunud pinnases on vee liikumine ja reostuse edasikanne küllaltki aeglane.

Tabel 1. Saasteainete sisaldus ja saastusaste

Punkt	Proovi sügavus, m	Sisaldus pinnases, mg/kg C	Sisaldus vees, mg/l C	Juhtarv, mg/kg(l) J	Reostusaste C/J
1	2,40	247,5		5000	0,05
2	2,00	2032,5		5000	0,41
2	2,50	77,5		5000	0,02
2	1,2...1,4		0,98	0,6	1,63
3	1,40	45290,0		5000	9,06
3	2,50	1035,0		5000	0,21
3	3,10	92,5		5000	0,02
3	3,60	220,0		5000	0,04
4	1,30	7340,0		5000	1,47
4	1,2...2,15		0,95	0,6	1,58
5	1,60	527,5		5000	0,11
5	0,85...3,15		0,75	0,6	1,25
6	1,30	17562,5		5000	3,51
6	2,20	120,0		5000	0,02
7	1,80	5127,5		5000	1,03
8	2,30	527,5		5000	0,11
10	1,60	23080,0		5000	4,62
10	2,70	57,5		5000	0,01
10	1,65...3,90		1,00	0,6	1,67
11	2,30	122,5		5000	0,02
11	2,90	4,5		5000	0,00
12	1,80	76100,0		5000	15,22
12	2,70	650,0		5000	0,13
12	1,75...4,00		2,45	0,6	4,08
14	2,00	86655,0		5000	17,33
14	2,80	105,0		5000	0,02
15	2,40	900,0		5000	0,18
15	1,17...3,50		0,23	0,6	0,38
1*	1,00	715,0		5000	0,14
1*	2,00	36987,5		5000	7,40
1*	3,00	1345,0		5000	0,27
2*	1,00	9925,0		5000	1,99
3*	1,00	7540,0		5000	1,51
3*	2,00	33817,5		5000	6,76
3*	3,00	30757,5		5000	6,15

Kui $C/J > 1$, siis saasteaine sisaldus (C) ületab juhtarvu (J) tööstustsoonis. Juhtarvud on kehtestanud Vabariigi Valitsus oma määrusega nr 174 11. aprillist 1995.

Juhtarv tööstustsoonis olevale pinnasele naftaproduktide sisalduse kohta on 5000 mg/kg, põhjaveele 0,600 mg/l.

8. Kokkuvõte

Vabariigi Valitsuse määrus nr 174 11. aprillist 1995 sätestab oma märkuses 1, et "juhtarvud määravad saasteainete kontsentratsiooni, mille ületamisel keskkond loetakse sellisel määral saastatuks, et vastav piirkond võetaks arvele ohtlikuna. Ohtliku piirkonna edasise kasutamise võimaluste ning ohustustamiseks vajalike meetmete üle otsustamiseks on tarvis läbi viia eriuuringud". Sama määruse punkt 3 sätestab, et "kui on ületatud juhtarv tööstustsoonis, siis tuleb uute tööstusettevõtete rajamist ja olemasolevate ettevõtete laiendamist antud territooriumil piirata".

Eriuuringute tulemused on kirjeldatus eelnevates peatükkides 1...7.

Eelpoolnimetatud määruse märkuse 3 alusel ei tohiks taolise reostuse korral suurendada saastekoormust kasutatavale territooriumile.

Läbiviidud eriuuringute tulemusena oleme tuvastanud, et tehnoloogiliselt ei too uue tootmise rajamine termikajaoskonna näol Laki tn 14 territooriumil kaasa täiendavat reostuskoormust.

Eelnevalt reostunud keskkonna parandamiseks on järgmised võimalused:

1) ülemäära saastunud pinnas, kus naftaproduktide sisaldus >5000 mg/kg, eemaldada ja ladustada kohapeal bioloogiliseks puhastuseks. See toob enesega kaasa 2300 m^3 pinnase ladustamiseks vajaliku platsi hõlvamise pikaks ajaks;

2) isoleerida ülemäära reostunud pinnasemassiiv ümbritsevast keskkonnast. Sel juhul lakkab reostuse edasikanne ümbritsevale alale. Selleks tuleb ümbritseda saastunud pinnas sulundseinaga, mis tehakse kas looduslikust savist või geotekstiilist. Et taoline meetodika toimib küllaltki efektiivselt, on praktiliselt jälgitav esitatud reostuskaardilt: hoone vundamentide taha, mis töötavad tõketena, reostus ei jõua (vt. p. 8 plaanil). Sel juhul tuleb saastunud pinnasekeha isoleeritud sügavuti kuni turbakihini (vt. joonis 2).

LISA 1

63

79



TALLINNA LINNAVALITSUS
TALLINNA KESKKONNAAMET



TALLINN CITY GOVERNMENT
ENVIRONMENTAL BOARD

Hr Henn Liiksaar
AS ETP GRUPP
Rävala pst 6
EE0001 TALLINN

09.03.98 nr 8-7205

Keskkonnauuringud Laki 14

Lugupeetud härra Liiksaar

Tallinna Keskkonnaameti ekspertkomisjonis vaadati läbi AS Norma likvideeritava masuudimajandi territooriumi keskkonnauuringu materjalid (Ehituskonstruksioonide Tugevdamine OÜ töö nr 22-97). Naftaproduktide sisaldus pinnases ületab kehtestatud kontrollarvud kuni 7,4 korda, põhjavee reostuse hindamiseks analüüse ei esitatud.

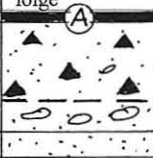
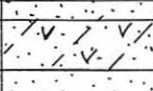
Lähtudes Vabariigi Valitsuse 11. aprilli 1995.a. määruse nr 174 nõuetest, tuleb ohtliku piirkonna edasise kasutamise võimaluste ning ohutustamiseks vajalike meetmete selgitamiseks läbi viia eriuuringud. Täiendav uuring tuleb teha mahus, mis kindlustab pinnase ja põhjavee reostuskollete (s.o. alade, kus naftaproduktide kontsentratsioon pinnases või põhjavees ületab määruses esitatud juhtarvud tööstustsoonis) piiritlemise. Uuringute aruande vaatame läbi töökorras ning seejärel esitame seisukoha reostuskollete likvideerimiseks.

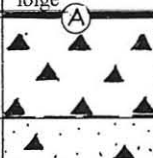
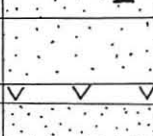
Lugupidamisega
TALLINNA KESKKONNAAMET

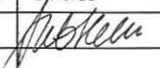
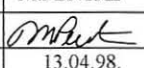
Aap Mumme
Juhataja

Väino Viirand
64 04 566

Kaevandi tähis ja nr.	PA 1			Suudme abs. kõrgus	6.95	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	1.80 /5.15	Veepind mõõdetud (kuupäev)	1.04.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus			
t _{IV}	0.10	6.85	0.10		2.40	Asfalt			
	1.00	5.95	0.90			Täide: killustik, vana asfaldi tükid, saviliiv			
	2.00	4.95	1.00			Täide: killustik, saviliiv			
	2.35	4.60	0.35			Kruus, veerised, veeküllastunud			
m _{IV}	3.35	3.60	1.00+			Tolmliiv, hall, tihe, veeküllastunud			

Kaevandi tähis ja nr.	PA 2			Suudme abs. kõrgus	7.10	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	1.20 /5.90	Veepind mõõdetud (kuupäev)	31.03.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus			
t _{IV}	0.10	7.00	0.10		1.20	Asfalt			
	1.60	5.50	1.50			Täide: kuni 1.20 m killustik, allpool lubjakivitükid, täiteliiv, vähe reostunud			
	1.90	5.20	0.30			Täiteliiv: keskliiv, nõrgalt reostunud			
m _{IV}	2.15	4.95	0.25		2.00	Peenliiv reostunud naftatükkidega			
	2.85	4.25	0.70			Peenliiv, kollakashall, saviliiva vahekihtidega, all 1-2 cm turvast			
	4.00	3.10	1.15+			Tolmliiv, hall, tihe, veeküllastunud			

Kaevandi tähis ja nr.	PA 3			Suudme abs. kõrgus	7.40	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	1.40/6.00	Veepind mõõdetud (kuupäev)	31.03.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus			
t _{IV}	0.05	7.35	0.05		1.40	Asfalt			
	1.40	6.00	1.35			Täide: killustik, lubjakivitükid, betoonitükid			
	2.15	5.25	0.75			Täiteliiv: keskliiv, killustik, reostunud			
m _{IV}	3.05	4.35	0.90		3.10	Peenliiv, tumehall, reostunud			
b _{IV}	3.30	3.10	0.25			Turvas, üleval masuudine			
m _{IV}	4.00	3.40	0.70+			Tolmliiv, hall,			

RAKENDUSGEODEESIA JA EHITUSGEOLOOGIA INSENERIBÜROO GE 0131	GEOLOOG	T. JÕGI	KOOSTAJA	M. PENTRE	KAEVANDITE LÕIKED	LISA NR. 3 LEHT 1 LEHTI 4
	Allkiri		Allkiri			
	Kuupäev		Kuupäev	13.04.98.		

Kaevandi tähis ja nr.	PA 12		Suudme abs. kõrgus	7.50	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	1.75/5.75	Veepind mõõdetud (kuupäev)	31.03.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus		
t _{IV}	0.10	7.40	0.10		1.75 1.80 2.70	Asfalt		
	0.60	6.90	0.50			Lubjakivikillustik		
	1.70	5.80	1.10			Täiteliiv, üleval killustikuga		
						Täiteliiv: vahelduvad puhtad ja reostunud kihid		
b _{IV}	3.20 3.25	4.30 4.25	1.50 0.05			Turvas		
m _{IV}	4.00	3.50	0.75+			Tolmliiv, hall, tihe		

Kaevandi tähis ja nr.	PA 14		Suudme abs. kõrgus	7.60	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	1.65/5.95	Veepind mõõdetud (kuupäev)	31.03.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus		
t _{IV}	0.10	7.50	0.10		2.00 2.80	Asfalt		
	1.00	6.60	0.90			Täide: killustik, veerised, liiv		
	2.50	6.10	1.50			Täide: killustik, reostunud liiv		
						Peenliiv kuni tolmlüiv, hall		
b _{IV}	3.20 3.30	4.40 4.30	0.70 0.10			Turvas		
m _{IV}	4.00	3.60	0.70+			Tolmliiv, hall, tihe		

Kaevandi tähis ja nr.	PA 15		Suudme abs. kõrgus	7.25	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	1.20/6.05	Veepind mõõdetud (kuupäev)	01.04.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus		
t _{IV}	0.10	7.15	0.10		1.20 1.40	Asfalt		
	0.50	6.75	0.40			Killustik		
	1.65	5.60	1.15			Täide: kruus, veerised		
						Turvas, pruun, tihenend		
b _{IV}	3.00	4.25	1.35					
m _{IV}	3.50	3.75	0.50+			Tolmliiv, helehall, tihe		

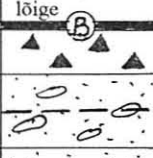
PAKENDUSGEODEESIA JA EHTUSGEOLOOGIA INSENERIBÜROO GE 0131	GEOLOOG	T.JÕGI	KOOSTAJA	M.PENTRE	KAEVANDITE LÕIKED	LISA NR. 3 LEHT 4 LEHTI 4
	Allkiri		Allkiri			
	Kuupäev		Kuupäev	13.04.98.		

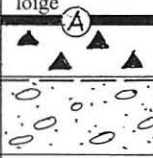
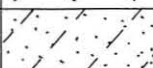
Kaevandi tähis ja nr.		PA 8		Suudme abs. kõrgus		7.25		Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus		1.60/5.65		Veepind mõõdetud (kuupäev)		03.04.98.	
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige		Proovi sügavus		Kihi kirjeldus							
t _{IV}	0.60	6.65	0.60			 2.30		Täiteliiv: kesk- kuni jämeliiv							
	1.00	6.25	0.40							Lubjakivisõelmed ja peenkillustik, tihe					
m _{IV}	2.10	5.15	1.10							Peenliiv, killustikuga					
	2.50	4.75	0.40							Liiv masuudiga reostunud					
b _{IV}	2.65	4.60	0.15+							Turvas, ülemises osas reostunud					

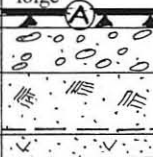
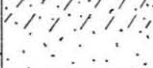
Kaevandi tähis ja nr.	PA 10			Suudme abs. kõrgus	7.40	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	1.65/5.75	Veepind mõõdetud (kuupäev)	02.04.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus			
t _{IV}	0.05	7.35	0.05		1.60	Asfalt			
	0.40	7.00	0.35			Killustik			
	0.65	6.75	0.25			Täide: lubjakivikillustik, ehituspraht			
	2.00	5.40	1.35			Täide: reostunud masuudist			
b _{IV}	2.70	4.70	0.60		2.70	Peenliiv, tume, reostunud			
	3.10	4.30	0.40			Peenliiv, turba vahekihtidega			
m _{IV}	3.90	3.50	0.80+			Tolmliiv, hall, tihe			

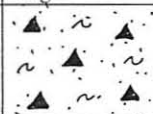
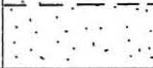
Kaevandi tähis ja nr.	PA 11			Suudme abs. kõrgus	7.40	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	1.60/5.80	Veepind mõõdetud (kuupäev)	01.04.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus			
t _{IV}	0.05	7.35	0.05		2.30	Asfalt			
	0.55	6.85	0.50			Killustik			
	1.00	6.40	0.45			Täiteliiv, pruun			
	1.80	5.60	0.80			Täide: liiv, killustik			
b _{IV}	2.60	4.80	0.80		2.30	Turvas, tumepruun, puutükkidega			
m _{IV}	3.60	3.80	1.00+		2.90	Tolmliiv, hall, tihe, veeküllastunud			

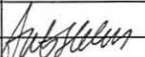
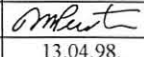
RAKENDUSGEODEESIA JA EHITUSGEOLOOGIA INSENERIBÜROO GE 0131	GEOLOOG	T.JÕGI	KOOSTAJA	M.PENTRE	KAEVANDITE LÕIKED	LISA NR. 3 LEHT 3 LEHTI 4
	Allkiri		Allkiri			
	Kuupäev		Kuupäev	13.04.98.		

Kaevandi tähis ja nr.	PA 4			Suudme abs. kõrgus	6.85	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	1.20/5.65	Veepind mõõdetud (kuupäev)	31.03.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus			
t _{IV}	0.10 0.70	6.75 6.15	0.10 0.60		1.20 1.30	Beton nõrk			
						Täide: killustik, lubjakivitükid			
m _{IV}	1.70 2.15	5.15 4.70	1.00 0.45+			Täide: liiv, ehituspraht tugevalt reostunud masuudist, lubjakivitükid			
						Peenliiv, hall			

Kaevandi tähis ja nr.	PA 5			Suudme abs. kõrgus	6.60	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	0.85/5.75	Veepind mõõdetud (kuupäev)	02.04.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus			
t _{IV}	0.10 0.80	6.50 5.80	0.10 0.70		0.85 1.60	Asfalt			
						Lubjakivikillustik, sõelmed			
b _{IV}	1.95 2.30	4.65 4.30	1.15 0.35			Veerised, liiv			
						Turvas, juured			
m _{IV}	3.15	3.45	0.85+			Peenliiv, hall, saviliiva vahekihid 1-2 cm, veidi turvast			

Kaevandi tähis ja nr.	PA 6			Suudme abs. kõrgus	7.20	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	1.55/5.65	Veepind mõõdetud (kuupäev)	31.03.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus			
t _{IV}	0.05 0.20 0.80	7.15 7.00 6.40	0.05 0.15 0.60		1.30 2.20	Asfalt			
						Killustik			
						Kruus, veerised, liiva vahetäitega			
	1.60 1.90	5.60 5.30	0.80 0.30			Täide: liiv, puutükid, must, reostunud masuudist			
m _{IV}						Täide: turbane liiv, puutükid, tugevalt reostunud			
	3.45	3.75	1.55+			Tolmliiv, hall, üleval õhukesed liivsavi ja turba vahekihid			

Kaevandi tähis ja nr.	PA 7			Suudme abs. kõrgus	6.95	Pinnaseveetaseme sügavus/abs.kõrgus	1.65/5.30	Veepind mõõdetud (kuupäev)	01.04.98.
Geol. indeks	Süga- vus	Abs. kõrgus	Pak- sus	Geoloogiline lõige	Proovi sügavus	Kihi kirjeldus			
t _{IV}	1.50	5.45	1.50		1.80	Täide: lubjakivikillustik, liiv, telliskivitükid, mullasegune			
m _{IV}	2.50	4.45	1.00+			Masuudist reostunud must liiv, alates 2.30 m väga tugevalt reostunud			

RAKENDUSGEODEESIA JA EHITUSGEOLOOGIA INSENERIBÜROO GE 0131	GEOLOOG	T.JÕGI	KOOSTAJA	M.PENTRE	KAEVANDITE LÕIKED	LISA NR. 3 LEHT 2 LEHTI 4
	Allkiri		Allkiri			
	Kuupäev		Kuupäev	13.04.98.		

EESTI GEOLOOGIAKESKUS
LABORREG. T98-39
15.04.98

ANALÜÜSI TULEMUSED

Tellija: AS REIB
Objekt: Norma Maja

Proovi nr.	Sügavus m	Naftaproduktid pinnases		mg/kg
		kloroformis	heksaanis	
PA-1	2.40	840.0	247.5	
PA-2	2.00	3737.5	2032.5	
PA-2	2.50	327.5	77.5	
PA-3	1.40	145857.5	45290.0	
PA-3	2.50	5381.5	1035.0	
PA-3	3.10	950.0	92.5	
PA-3	3.60	2440.0	220.0	
PA-4	1.30	12620.0	7340.0	
PA-5	1.60	1202.5	527.5	
PA-6	1.30	22510.0	17562.5	
PA-6	2.20	250.0	120.0	
PA-7	1.80	7390.0	5127.5	
PA-8	2.30-2.60	3382.5	527.5	
PA-10	1.60	43135.0	23080.0	
PA-10	2.70	292.5	57.5	
PA-11	2.30	1522.5	122.5	
PA-11	2.90	220.0	4.5	
PA-12	1.80	171665.0	76100.0	
PA-12	2.70	1717.5	650.0	
PA-14	2.00	223862.5	86655.0	
PA-14	2.80	335.0	105.0	
PA-15	2.40	2510.0	900.0	

Analüütik: N.Balabina

Labori juhataja:
M.Kalkun

tel.6 720 074

EESTI GEOLOOGIAKESKUS
LABOR

REG.T97-127
04.12.97

ANALÜÜSI TULEMUSED

TELLIJA: Ehituskonstruksioonide Tugevdamine OÜ
Objekt: AS Norma territoorium

Puurauk		Sügavus m	Naftaproduktid mg/kg	
			kloroformis	heksaanis
1.	N1	1.0	6332.5	715.0
2.	N1	2.0	71420.0	36987.5
3.	N1	3.0	8002.5	1345.0
4.	N2	1.0	45957.5	9925.0
5.	N3	1.0	63457.5	7540.0
6.	N3	2.0	45702.5	33817.5
7.	N3	3.0	47395.0	30757.5

Analüütik: N.Balabina

Labori juhataja:



Mare Kalkun

tel.6 720 074

EESTI GEOLOOGIAKESKUS
LABOR

REG. V98-63
15.aprill 1998

ANALÜÜSI TULEMUSED

Tellija: AS REIB
Objekt: Norma Maja

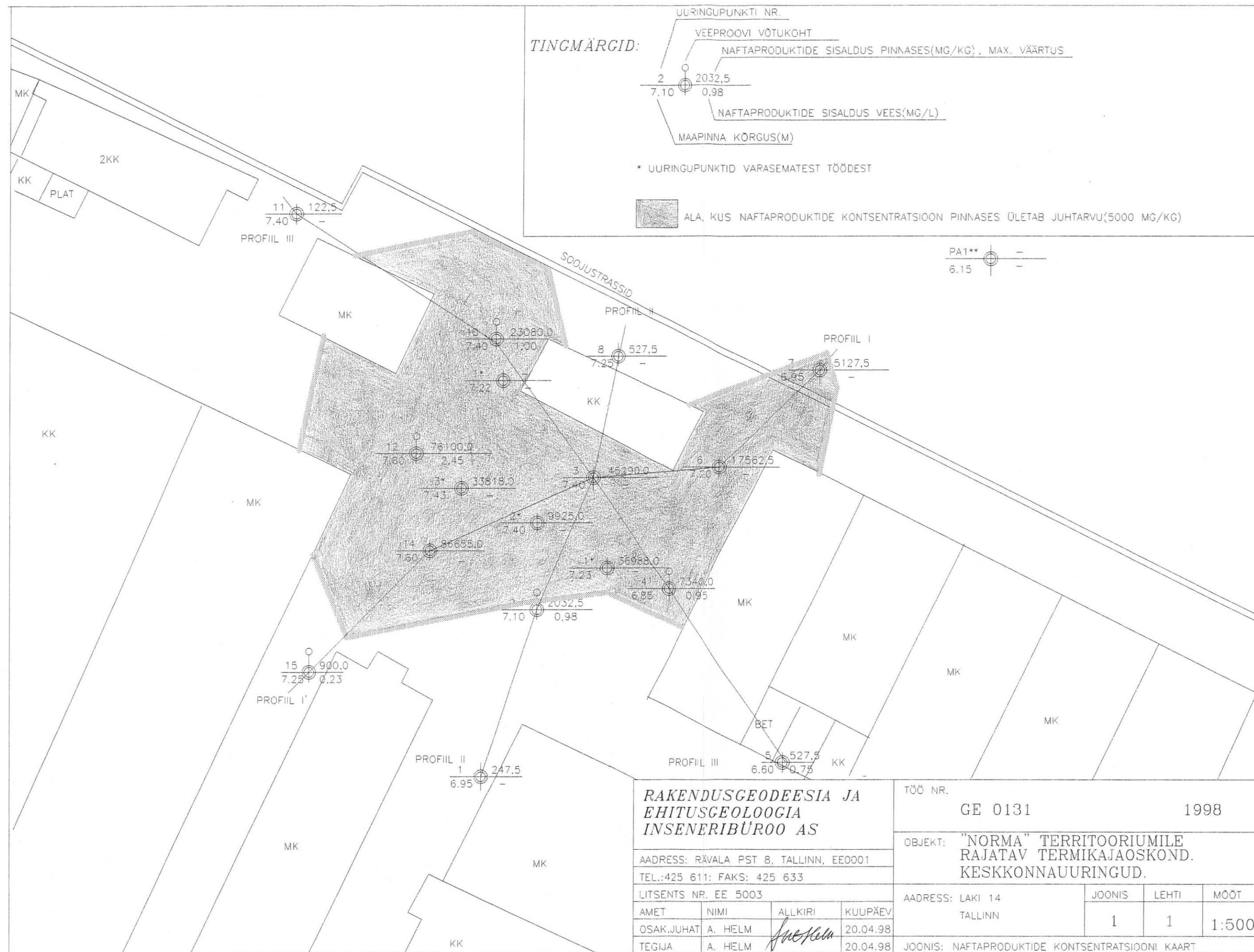
Proovi nr.	Sügavus m	Naftaproduktid pinnavees mg/l		Proovit. kuup.
		kloroformis	heksaanis	
PA-2	1.2-1.4	1.27	0.98	31.03.98
PA-4	1.2-2.15	1.23	0.95	"
PA-5	0.85-3.15	3.25	0.75	02.04.98
PA-10	1.65-3.90	10.80	1.00	"
PA-12	1.75-4.00	13.05	2.45	31.03.98
PA-15	1.17-3.50	3.13	0.23	01.04.98

Analüütik: N.Balabina

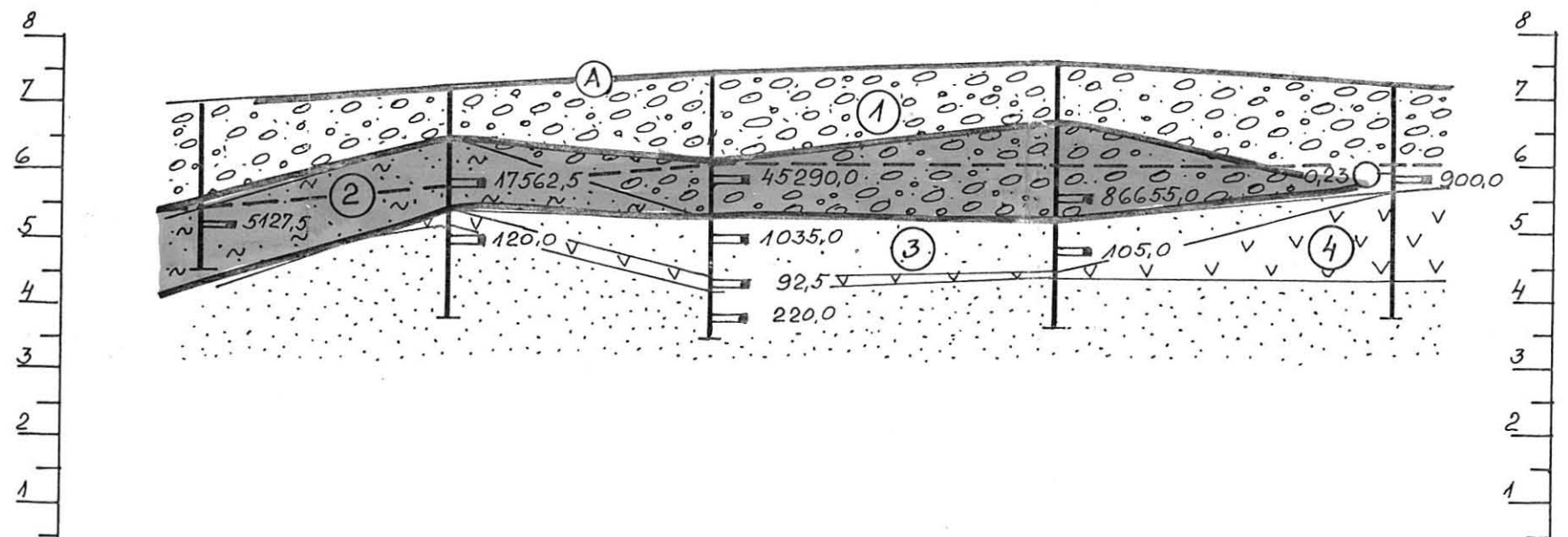
Labori juhataja:

M.Kalkun

tel.6 720 074

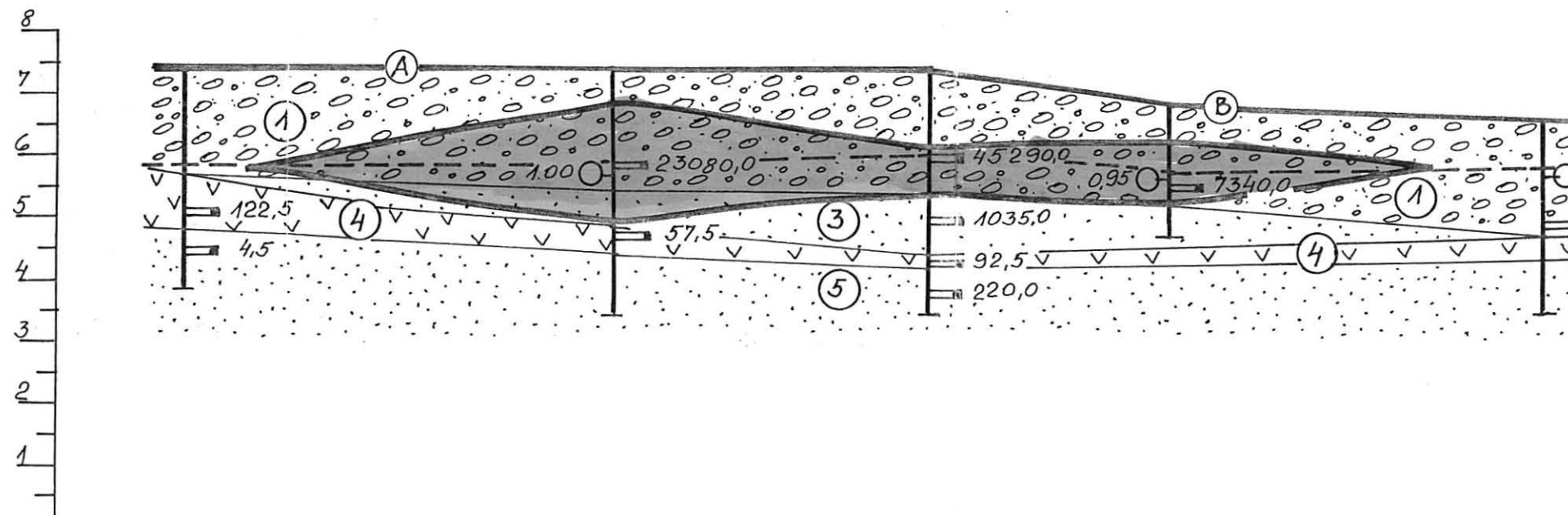


PROFIIL I-I'



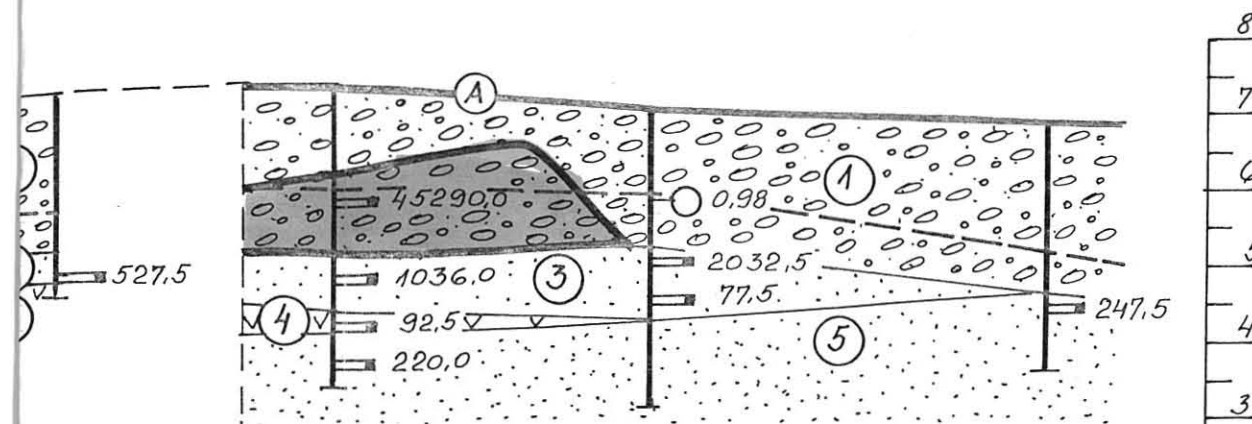
PUURAUUGU TÄHIS JA NR.	1	PA7	PAG	PA3	PA14	PA15
SUUDME ABS. KÕRGUS	2	6.95	7.20	7.40	7.60	7.25
VAHEKAUGUS, M	3	18,5	19,5	25,5	25,0	
PINNASE VEE ABS. KÕRG./KP.	4	5.30/31.03.98	5.65/31.03.98	6.10/31.03.98	5.95/31.03.98	6.05/01.04.98

PROFIIL II-III'

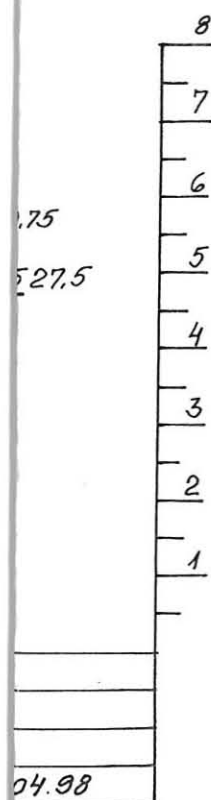


1	PA 11	PA 10	PA 3	PA 4	PA 5
2	7.40	7.40	7.40	6.85	6.60
3	34	25	20	30	
4	5.80/01.04.98	5.75/02.04.98	6.00/31.03.98	5.65/31.03.98	5.75/02.04.98

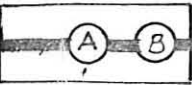
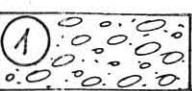
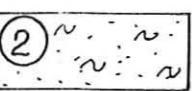
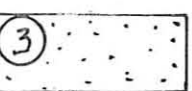
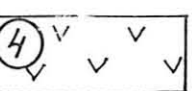
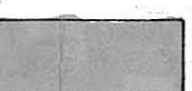
PROFIIL II-II'



PA8	PA3	PA2	PA1
7.25	7.40	7.10	6.95
18	20.5	25.5	
5/03.04.98	6.00/31.03.98	5.90/31.03.98	5.15/01.04.98



TINGMÄRGID

-  ASFALT, BETOON
-  TÄITEPINNAS: JÄMEPURD JA LIIV
-  TÄITEPINNAS: ORGAANILISE AINE RIKAS TOLMLIIV
-  PEENLIIV
-  TURVAS
-  TOLMLIIV
-  REOSTATUD PINNAS, NAFTAPRODUKTIDE SISALDUS ÜLETAS KINNITATUD JUHTARVU 5000 mg/kg
-  PINNASEVEE TASE
-  VEEPROOV, NAFTAPRODUKTIDE SISALDUS (mg/l)
-  PINNASEPROOV, NAFTAPRODUKTIDE SISALDUS (mg/kg)

RAKENDUSGEODEESIA JA EHDITUSGEOLOOGIA INSENERIBÜROO				TÖÖ NR.			
				GE-0131			
ADDRESS: TALLINN, RÄVALA PST.8 TEL.: 425-611 FAX: 425-633 LITSENTS NR. EE-3606				OBJEKT: "NORMA" TERRITOORIUMILE RAJATAV TERMIKAJAOSKOND. KESKONNAUURINGUD			
AMET	NIMI	ALJKIRI	KP.	ADDRESS:	JOONIS	LEHTI	MÖÖT
OSJUHIT	A HELM			TALLINN, LAKI TN. 14	2	1	1:500
GEOLOOG	T JÖGI						1:100
TEL.: 6 51 13				JOONIS: PROFILID			