

V-056

AS "Minaron"

Tallinn, Seene 16, tel/fax 6 700 327

Keskkonnakaitse litsents: KKM-0137

Töö nr. 5

ARUANNE
ARUKÜLA ALEVIKU PÕHJAVEE
MONITOORING 1996-1997. A.

Tegevdirektor:

 A.-L. Treialt

Tallinn

1997

Sisukord

I Tekst

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Sissejuhatus | 1 |
| 2. Põhjavee monitooringu tulemused | 2 |
| 3. Järeldused ja soovitused | 3 |

II Tabelid

1. Tabel 1. Põhjaveetasemete üheaegsete mõõtmiste tulemused
2. Tabel 2. Põhjaveetasemete vaatluse tulemused vaatluskaevus 48a
3. Tabel 3. Naftaproduktide sisaldus Aruküla vaatluspuurkaevude ordoviitsiumi veekihi põhjavees (reostunud vaatluskaevudes)
4. Tabel 4. Naftaproduktide sisaldus Aruküla ordoviitsium - kambriumi veekihi põhjavees (puhtad kaevud)
5. Tabel 5. Naftakihi paksuste mõõtmise tulemused

III Lisad

1. Lisa 1. Leping nr. 5K.
2. Lisa 2/1, 2, 3. Naftaproduktide määramine.

IV Joonised

1. Aruküla aleviku naftareostuse levik, M 1:2000
2. Põhjavee naftareostuse levik Aruküla alevikus seisuga 19.04.1996. a.
3. Põhjavee naftareostuse levik Aruküla alevikus seisuga 07.09.1996. a.
4. Põhjavee naftareostuse levik Aruküla alevikus seisuga 19.12.1996. a.
5. Läbilõige I - I'
6. Läbilõige II - II'

1. Sissejuhatus

Esitatud töö on valminud AS Asker tellimusel (vt. lisa 1) ajavahemikus 01.04.1996 kuni 31.03.1997. a.

Arukülas 1993. a. toimunud naftaavarii tõttu reostus ordoviitsiumi veekompleksi põhjavesi, mis reostas hulgaliselt eramute salv- ja puurkaevude vee, muutes selle tarbimiskõlbmatuks.

Ajavahemikus 1994 - 1995. a. viis monitooringut läbi Eesti Geoloogiakeskus (Vatalin, 1995).

Käesolevas töös on vaatluspunktide arvu vähendatud, kuna eelpoolmainitud töö käigus piiritleti reostunud ala. Kokku vaadeldi 24 ordoviitsiumi veekompleksi ja 4 ordoviitsium-kambrium veekihti avavat puurkaevu (joon. 1).

Vaatlusperioodi kestel mõõdeti põhjaveetasemeid, võeti veeproove naftaproduktide sisalduse määramiseks ning mõõdeti naftakihi paksust kolmel korral:

I etapp - kevadise suurvee ajal - 19.04.1996. a.

II etapp - suvise miinimumi ajal - 07.09.1996. a.

III etapp - veetasemete maksimumseisu ajal - 19.12.1996. a.

Vaatluskaevus 48 a tehti ordoviitsiumi veekompleksi põhjaveetaseme rezhiimivaatlusi (tab. 2).

Vallamaja kõrvale puuriti vaatluskaev M1, et selgitada reostuse levikut puurkaevu PK 1 suunas.

Naftaproduktide sisaldus määrati Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboris, analüüsi käigu tingimused vt. lisa 1.

2. Põhjavee monitooringu tulemused

Monitooringu andmete põhjal koostati ordoviitsiumi veekompleksi põhjavee naftareostuse ulatuse kaardid (joon. 1, 2, 3) ja läbilõiked (joon. 4, 5, 6).

Vaatlusandmete põhjal (tab. 1) on endiselt veelahkmealaks vaatluskaevu PA-1 piirkond, kus toimus naftaavarii. Ordoviitsiumi veekompleksi põhjaveetaseme samakõrgusjooned on erineva konfiguratsiooniga ümber veelahkmeala, alanedes kõikides suundades.

Põhjaveetaseme rezhiimivaatluste andmetel (tabel 2) ei olnud 1996. a. tavapärane, kuna aasta minimaalne põhjaveetase fikseeriti alles 15. oktoobril, mis oli tingitud erakordselt sademetevaesest sügisest. Ka oli kevad 1997. a. väga varajane - põhjaveetase saavutas maksimumi juba 27. veebruaril. Ülaltoodud põhjusel võrreldes 1995. aastaga ühtivad küll põhjaveetasemed erinevatel mõõtmisetappidel, kuid ei ühti ei kuupäevad ega kuud. 1996. a. minimaalne ja maksimaalne põhjaveetasemed ületavad 1995. a. samad tasemed (joon. 4). Põhjaveetaseme kõikumise

amplituudid olid vahemikus 1,02...4,01 m, mis on väiksemad idaosas, kus põhjaveetaset reguleerib magistraalkraav, keskmiselt 2,5...3,0 m (tabel 1).

Naftareostuse ulatuse piiritlemiseks võeti veeproove 17 vaatluskaevust vees lahustunud naftaproduktide sisalduse määramiseks gaasikromatograafilisel meetodil, kolmel etapil kokku 41 proovi (tabel 3, 4). Endiselt on tugevasti reostunud vaatluskaev 24a ja 39 põhjavesi. Vaatluskaevus 24a (Kadaka tn. 2) on põhjavee maksimaalselt kõrge taseme seisu ajal enim naftaprodukte - 714 mg/l, mis ületab ka 1994 - 1995. a. sisalduse ja jääb alla vaid 1993. a. detsembris võetud proovile. Ka on täheldatavad ülisuured aromaatsete süsivesinikkude sisaldused. Naftaprodukti üldsisaldus ei ole vähenenud ka vaatluskaevus 39 (Harju tee 2), indeeni sisaldus on isegi suurenenud.

Vees lahustunud naftaproduktidega reostunud põhjavee ala on laienenud lõuna, kirde ja kagu suunas. Suurenenud on indeeni sisaldus vaatluskaevus 40 (Männiku 15) ja 22 (Põhja 16).

Ordoviitsium-kambriumi põhjavett tarbivate puurkaevude põhjavesi, mida kasutatakse Aruküla aleviku keskveevarustuses, ei sisalda naftaprodukte (tabel 4). Naftareostuse areaal on aga nihkunud vallamaja kõrval asuva ordoviitsium - kambriumi puurkaevu PK - 1 sanitaarkaitse-allasse (vaatluskaev M - 1), mis seab ohtu selle kaevu vee

kvaliteedi (joon. 3). Võimalik on, et reostus on levinud ka teiste ordoviitsium- kambriumi veekihi põhjavett tarbivate puurkaevude lähedusse, aga seal puuduvad vaatluskaevud selle kindlaksmääramiseks.

Naftakihi mõõtmise tulemuste põhjal (tab. 5) on näha, et naftakiht esineb ikka samades puurkaevudes kui 1995. a. Täheldatav on naftakihi paksuse vähenemine võrreldes 1994. aastaga. 1995. aastaga võrreldes on naftakiht vähenenud PA -1, 24 ja 25; suurenenud 26 ja 51, PA - 4 ja PA - 6 vaatluskaevudes. Praktiliselt puudub (esineb emulsioon) nafta vaatluskaevus 24, kust ilmselt aeg-ajalt pumabatakse reostunud vett koos naftaga välja.

3. Järeldused ja soovitused

Ordoviitsiumi veekompleksi ja ordoviitsium-kambriumi veekihi põhjavee 1996. - 1997. a. monitooringu tulemuste põhjal võib väita, et naftareostus Aruküla alevikus ei ole vähenenud, pigem ta laieneb ja seab ohtu Aruküla aleviku territooriumil asuvad ordoviitsium-kambriumi põhjavett tarbivad puurkaevud. Lubamatu on ülemise ohtlike mürgiste ainetega reostunud veekihi levik ordoviitsium - kambriumi veekihist toituva puurkaevuni PK - 1 vallamaja juures. Rangete kitsendustega sanitaarkaitsealaks on 50 m raadius ümber puurkaevu, mistõttu see tuleb sulgeda. Kuna põhjaveevool on radiaalne reostusallikast (PA - 1 juures),

siis on võimalik ka teiste keskveevõrku toitvate ordoviitsium-kambriumi puurkaevude ala reostumine. Selle kindlaksmääramiseks on vajalik rajada vaatluskaevud ca 50 m kaugusele keskveevarustuse puurkaevudest reostusallika suunas ja võtta sealt veeproove naftaproduktidele. Kuna PK - 3 vahel kulgeb kirde - edelasuunaline tektooniline rike, mille kaudu on võimalik reostuse levik sügavamatesse kihtidesse, tuleb esmajärjekorras võtta vaatluse alla PK - 3 sanitaarkaitseala. Uuritud alal on tegemist äärmiselt keeruliste hüdrogeoloogiliste tingimustega, mistõttu tuleb põhjavee monitooringut ilmtingimata jätkata, vaatluskaevude ja veeproovide arvu tuleb suurendada reostusoreooli laienemise tõttu.

Reostuse vähendamiseks tuleks siiski üritada naftat eemaldada nendest puurkaevudest, kus on tuvastatud tema olemasolu, mida on soovitatud ka eelmise monitooringu etappidel 1994-1995. aastal.

ARUKÜLA: WATER LEVEL OF PRIVATE ^{SHALLOW} WELLS

Tabel 1. Põhjaveetasemete üheaegsete mõõtmiste tulemused

OBSERV. WELL No	Vaatluskaev Aadress	Vaatluskaevu ABSOL. ELEVATION	GROUND WATER LEVEL FROM SURFACE, M ABSOL. ELEVATION			RANGE OF W. L. m
			19.04.96	07.09.96	14.12.96	
28	Männiku 19	43,5	0,95 42,55	4,96 38,54	3,25 40,25	4,01
9	Männiku 5	45,09	3,57 41,52	6,50 38,59	4,80 40,29	2,93
18	Tallinna mnt. 31	42,0	1,7 40,3	2,82 39,18	1,9 40,1	1,12
6	Tallinna mnt. 11a	41,0	0,66 40,34	1,68 39,32	0,62 40,38	1,02
5	Nurme 22	42,5	2,7 39,8	4,50 38,0	3,40 39,1	1,8
22	Põhja 16	44,1	2,75 41,35	5,36 38,74	3,70 40,4	2,61
50	Nurme 11	44,11	2,7 41,41	5,33 38,78	3,80 40,31	2,63
49	Põhja põik	43,86	2,5 41,36	4,92 38,94	3,2 40,66	2,42
48	Piiri 10	42,55	1,10 41,45	3,65 38,9	2,0 40,55	2,55
48a	Piiri 10a	42,68	1,08 41,6	3,64 39,04	1,86 40,49	-
52	Sõstra 8	44,0	3,0 41,0	-	-	-
53	Vaarika 6	44,53	2,7 41,83	5,40 39,13	3,65 40,88	2,7
54	Vaarika 1	45,0	4,16 40,84	-	-	-
55	Tallinna mnt. 18	43,9	-	5,55 38,35	4,07 39,83	-
23a	Tallinna mnt. 21	41,28	0,56 40,72	2,15 39,13	0,93 40,35	1,59
23	Tallinna mnt. 21a	41,28	0,70 40,58	2,09 39,13	0,82 40,46	1,39
58	Piiri 14	44,38	2,79 41,59	5,50 38,88	3,75 40,63	2,71
59	Linnu tee 7	44,46	3,0 41,46	5,60 38,86	3,95 40,51	2,60
56	Männiku põik 2	43,31	1,9 41,41	4,60 38,71	2,86 40,45	2,7
51	Jaama 8	44,02	2,41 41,61	5,36 38,66	2,94 41,08	2,95
26	Jaama 10	43,85	2,24 41,61	5,16 38,69	3,25 40,6	2,92

25	Jaama 7/9	43,39	$\frac{1,68}{41,71}$	$\frac{3,64}{39,75}$	$\frac{2,63}{40,76}$	1,96
24	Kadaka 4	43,59	$\frac{2,06}{41,53}$	$\frac{4,63}{38,96}$	$\frac{3,15}{40,44}$	2,57
PA - 1	TAPP-i terr.	44,36	$\frac{1,47}{42,89}$	$\frac{3,85}{40,51}$	$\frac{3,17}{41,19}$	2,38
PA - 4	Jaama 11 ees	42,86	$\frac{1,29}{41,57}$	$\frac{3,91}{38,95}$	-	2,62
PA - 6	Jaama 8 ees	43,75	$\frac{2,11}{41,64}$	$\frac{5,06}{38,69}$	$\frac{2,62}{41,13}$	2,95
17	Männiku tee 8	44,1	-	$\frac{6,16}{37,94}$	$\frac{4,0}{40,1}$	-
M - 1	NEAR THE MUNICIPALITY	43,28	-	-	$\frac{3,10}{40,18}$	-

HOUSE

Tabel 3. CONTENTS OF OIL PRODUCTS OF GROUNDWATER OF ARUKÜLA CONTAMINATED PRIVATE WELLS.

WELL NO ON THE MAP	address	SAMP- LING DATE	OIL PRODUCTS IN G.W., µg/l						
			TOTAL	tolueen	ksüleen	indeen	benseen	stüreen	naftaleen
22	Põhja 16	24.07.95	1,0			1,0			
		19.04.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
		07.09.96	<10	<0,1	<0,1	3,1	<0,1	<0,1	<0,1
		11.12.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
24a	Kadaka 2	24.07.95	587,0	3,7	33,2	53,3			
		19.04.96	714,5	18,2	69,4	302,9	68,7		25,4
		07.09.96	307,6	6,1	31,2	113,8	54,6	42,1	19,0
		11.12.96	503,0	3,7	73,6	168,0	89,3	29,8	60,4
37	Põllu 10	24.07.95	<3	<0,1	<0,1	<0,1			
		19.04.96	<10	<0,1	<0,1	1,0	<0,1		<0,1
		07.09.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
		11.12.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
39	Harju tee 2	24.07.95	982,0	2,2	29,0	84,6			
		19.04.96	291,3	0,3	17,6	122,8	<0,1		13,4
		07.09.96	945,0	6,1	46,5	366,4	267,2	46,6	56,6
		11.12.96	464,0	3,7	29,2	237,0	2,3	6,6	90,5
40	Männiku 15	24.07.95	1,0			1,0			
		19.04.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
		07.09.96	10,8	<0,1	<0,1	10,8	<0,1	<0,1	<0,1
		11.12.96	<10	<0,1	<0,1	4,7	<0,1	<0,1	<0,1
44	Suvila 4a	20.03.95	<3	<0,1	<0,1	<0,1			
		19.04.96	<10	<0,1	0,8	<0,1	<0,1		<0,1
		07.09.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
		11.12.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
58	Piiri 14	-							
		19.04.96	<10	<0,1	0,4	<0,1	<0,1		<0,1
		-							
		-							
66a	Jaama 1	24.07.95	<3	<0,1	<0,1	<0,1			
		19.04.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
		07.09.96	52,2	<0,1	<0,1	19,8	2,8	<0,1	0,9
M1	NEAR THE MUNICIPALITY HOUSE	11.12.96	<10	<0,1	<0,1	3,4	<0,1	<0,1	<0,1

IN '95. SAMPLES ARE TAKEN BY GEOLOGICAL SURVEY
IN '96. ————— BY AS MINARON

Tabel 4. Naftaproduktide sisaldus Aruküla ordoviitsiumi ja ordoviitsium-kambriumi veekihi põhjavees puhastes kaevudes

Vaatluskaev		Proovi võtmise kuup.	Naftaproduktide sisaldus põhjavees, µg/l						
Number kaardil	aadress		üld	Aromaatsed süsivesinikud					
				tolueen	ksüleen	indeen	benseen	stüreen	naftaleen
6	Tallinna 11a	19.04.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
		07.09.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
		11.12.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
28a	Männiku 17	19.04.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
		07.09.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
		11.12.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
35	Õöbiku 3	19.04.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
		07.09.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
		11.12.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PK - 1	Vallamaja	19.04.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
	pumbamaja	07.09.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
		11.12.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PK - 3	Rahnu	19.04.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
	pumbamaja	07.09.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
		11.12.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PK - 4	AS Saile	07.09.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PK - 5	Nurme tn.	19.04.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
	pumbamaja	07.09.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
M 2	Jaama 2	11.12.96	<10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Tabel 5. Naftakihi paksuste mõõtmise tulemused

Vaatluskaev		Mõõdetud naftakihi paksus, cm				
Number kaardil	aadress	25.07.95	19.04.96	07.09.96	14.12.96	max/ aasta
PA -1	TAPP-i territooriumil	100	25	54	87	138/94
24	Kadaka 4	10	5	5	emulsioon	252/94
25	Jaama 7/9	43	2	8	22	169/94
26	Jaama 10	27	2	42	41	180/95
51	Jaama 8	14	5	0	20	278/94
PA - 4	Jaama 11 ees	-	45	78	ei mõõdetud tehnilistel põhj.	-
PA - 6	Jaama 8 ees	-	5	36	88	-

59 TINGMÄRGID
0 - NO SAMPLES

26 (4; 1; 24; 25; 26; 51) vaatluskaev - ūlal number, määdetud naftakihi paksust — OBSERVATION WELL — OIL THICKNESS

39 (M1; 24a; 39; 40; 58) vaatluskaev - ūlal number, vees esineb naftaprodukte DISSOLVED OIL PRODUCTS IN THE WATER

40 (28a; 22; 35) vaatluskaev - ūlal number, vees ei esine naftaprodukte NO OIL PRODUCTS IN WATER

44; PK-4; 6; 37; PK-1; PK-3) teetooniline rike ASSUMED TECTONIC FAULT

naftaga reostunud alga FREE OIL ON THE G.W. vees lahustunud naftaproduktidega reostunud ala

CONTAMINATED WATER

naftareostus seisuga 25.07.95. OIL CONTAMIN. AT 25.07.95

naftareostus seisuga 07.09.96. OIL CONTAMIN. AT 07.09.96

naftareostus seisuga 18.04.96. OIL CONTAMIN. AT 18.04.96

naftareostus seisuga 19.12.96. OIL CONTAMIN. AT 19.12.96

07.09.96

ROAD TO TALLINN

teetooniline rike

AS MINARON

ARUKÜLA ALEVIKU G.W (PÕHJAVEE) MONITORING 1996-1997.9.

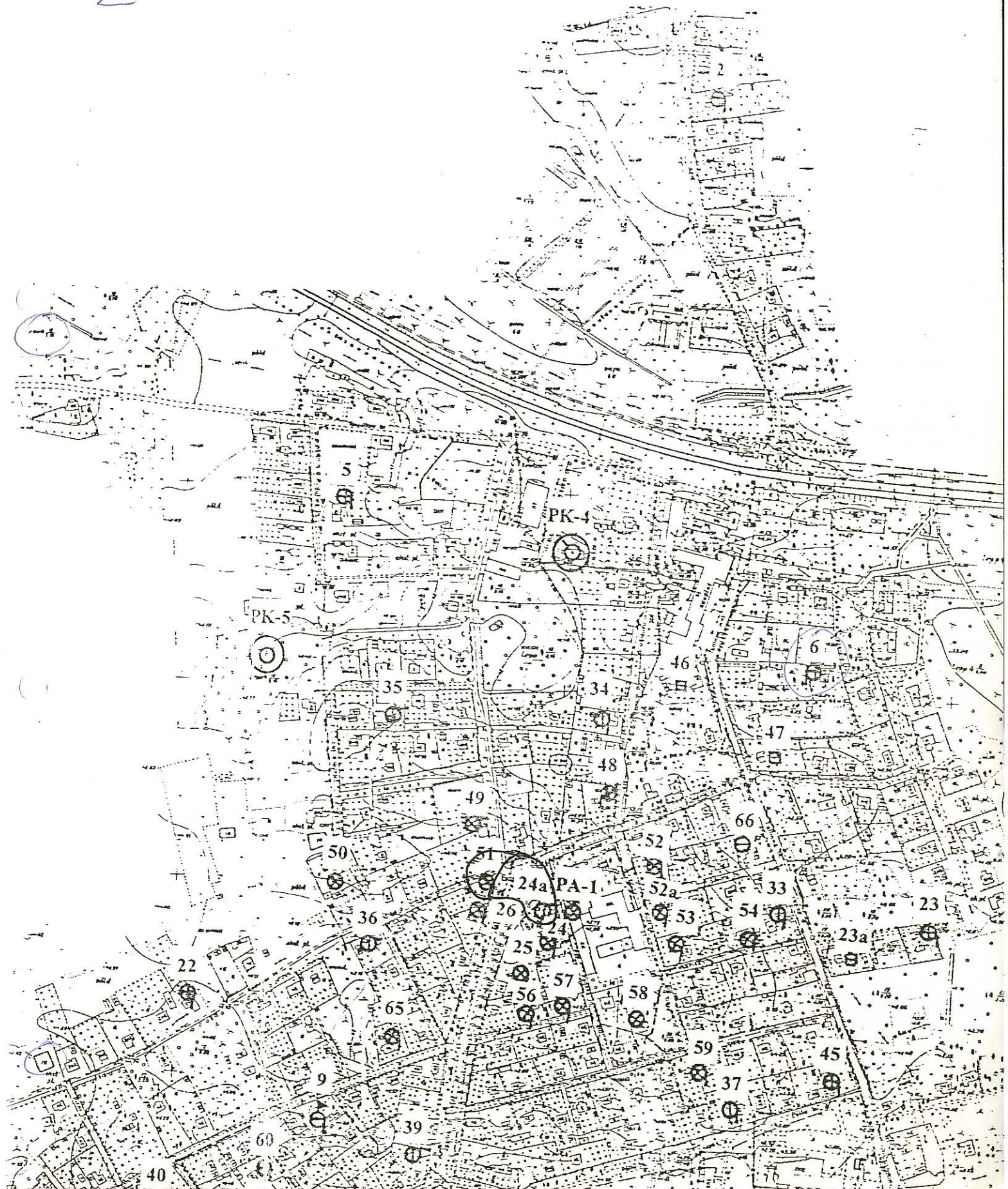
NAFTAREOSTUSE LEVIK SEISUKA 18.04.1996.9. 07.09.1996.9. Koostas: hüdroteoloog A.-L. Treialt

1

1	2	3
4	5	6

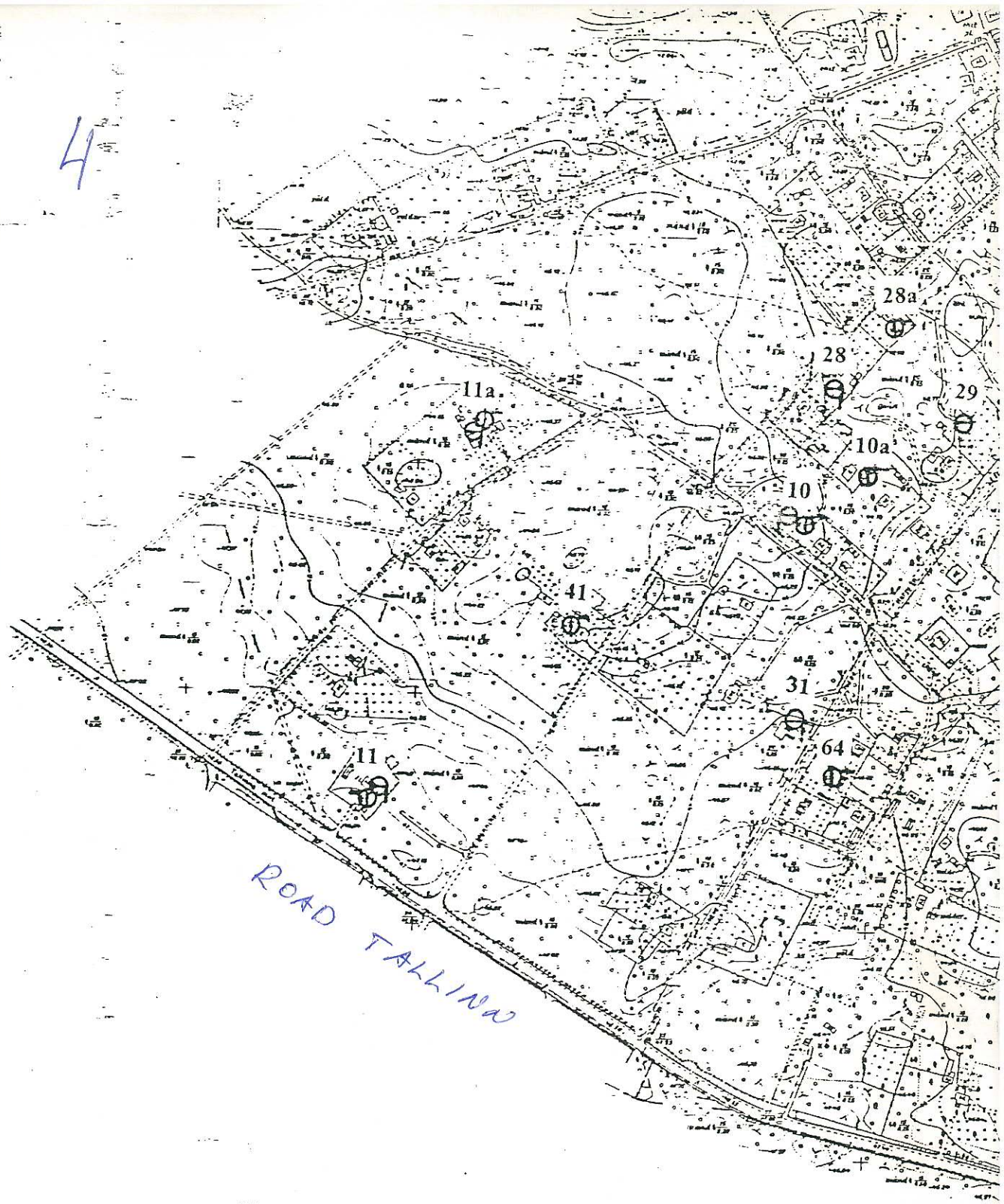


2



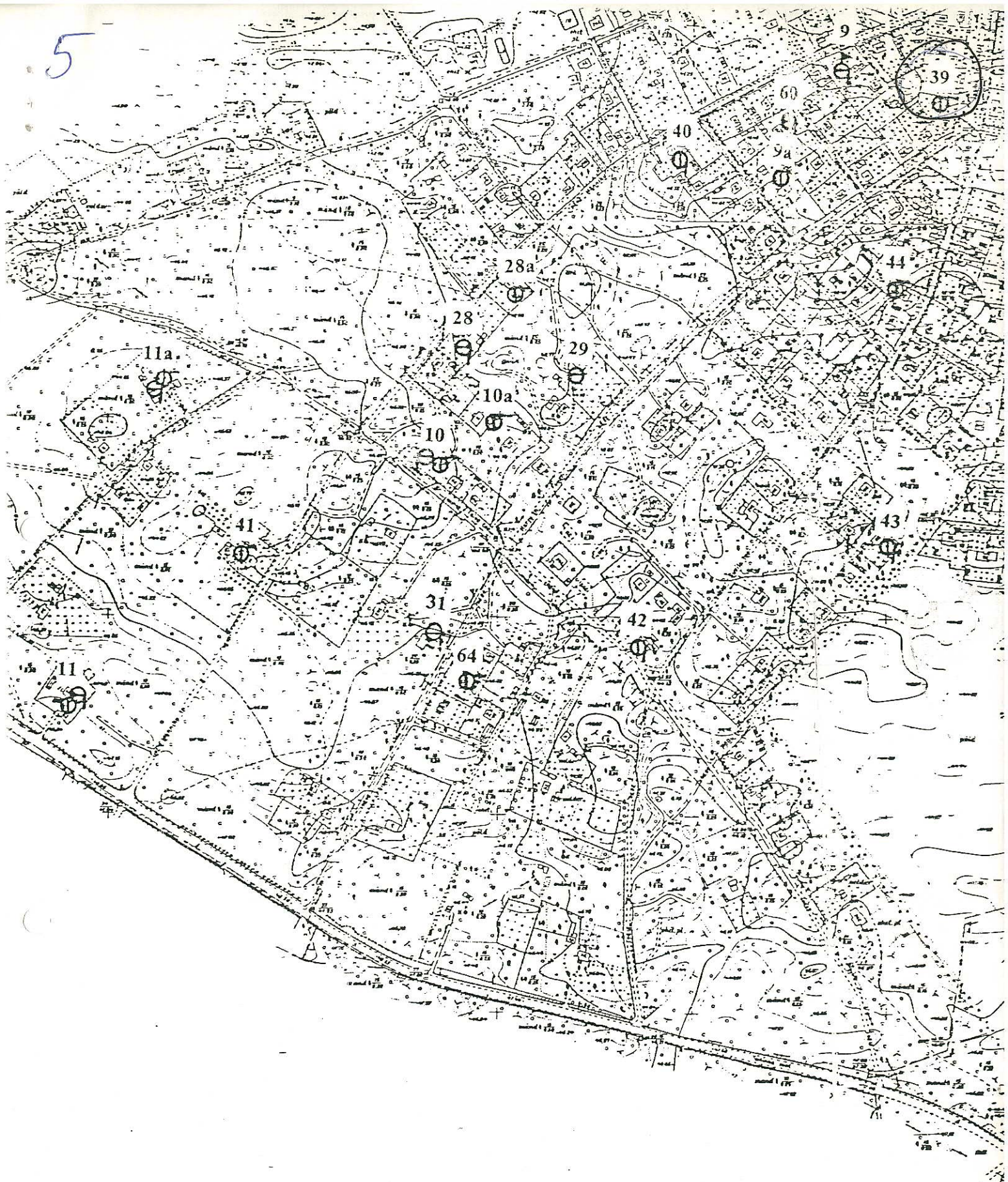
3





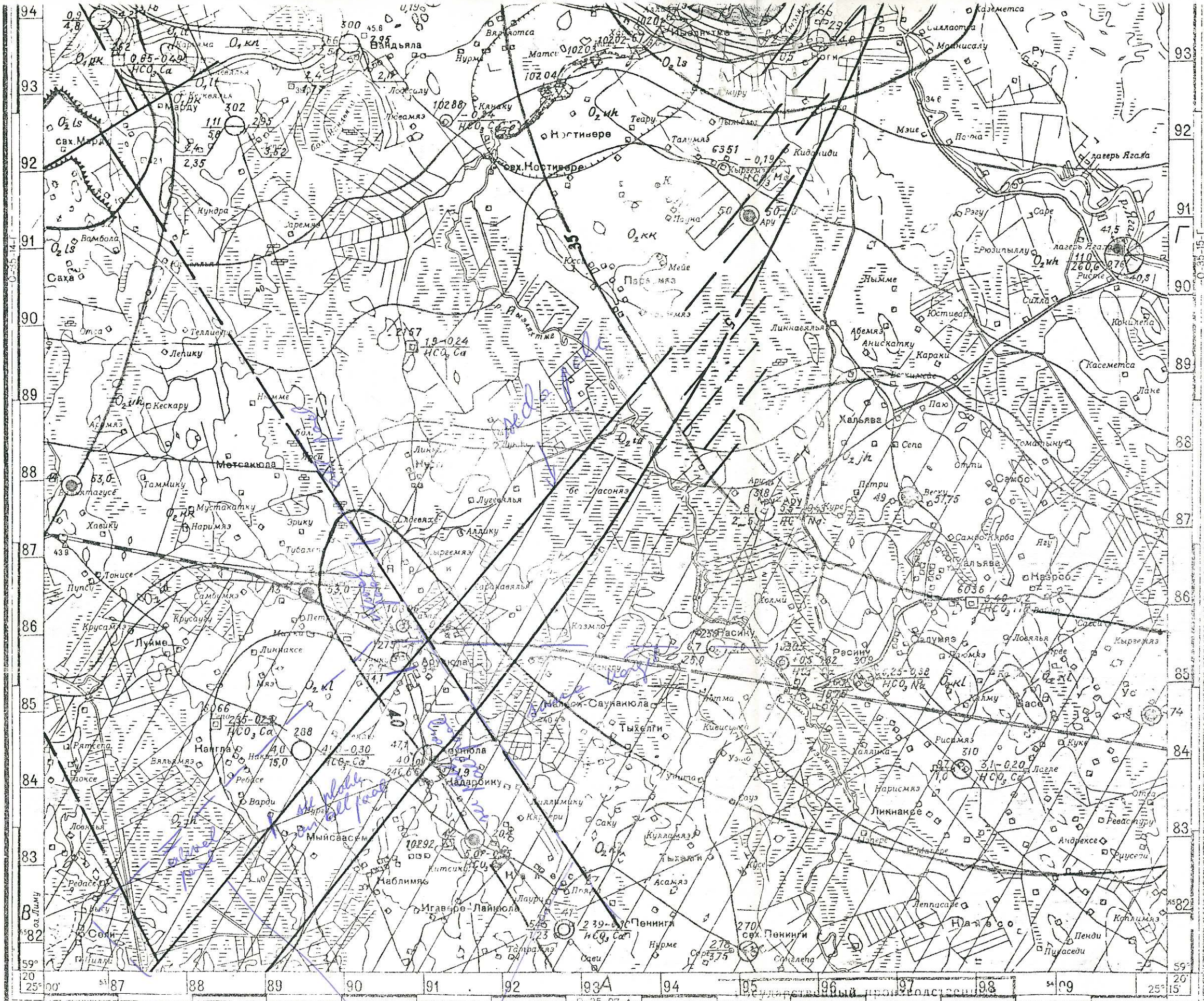
1	2	3
4	5	6

5



6





НАЧАЛЬНИК ПАРТИИ: Н. Шмид
 СТАРШИЙ ГЕОЛОГ: Шмид

blue
Р1-2

1:50 000
 в 1 сантиметре 500 метров

ГЕОЛФОНД

СОСТАВИЛ: Шмид
 КОПИРОВАЛА: Шмид

Инв. № 02394
 Дата 3. III 65

1994 and 1995

88