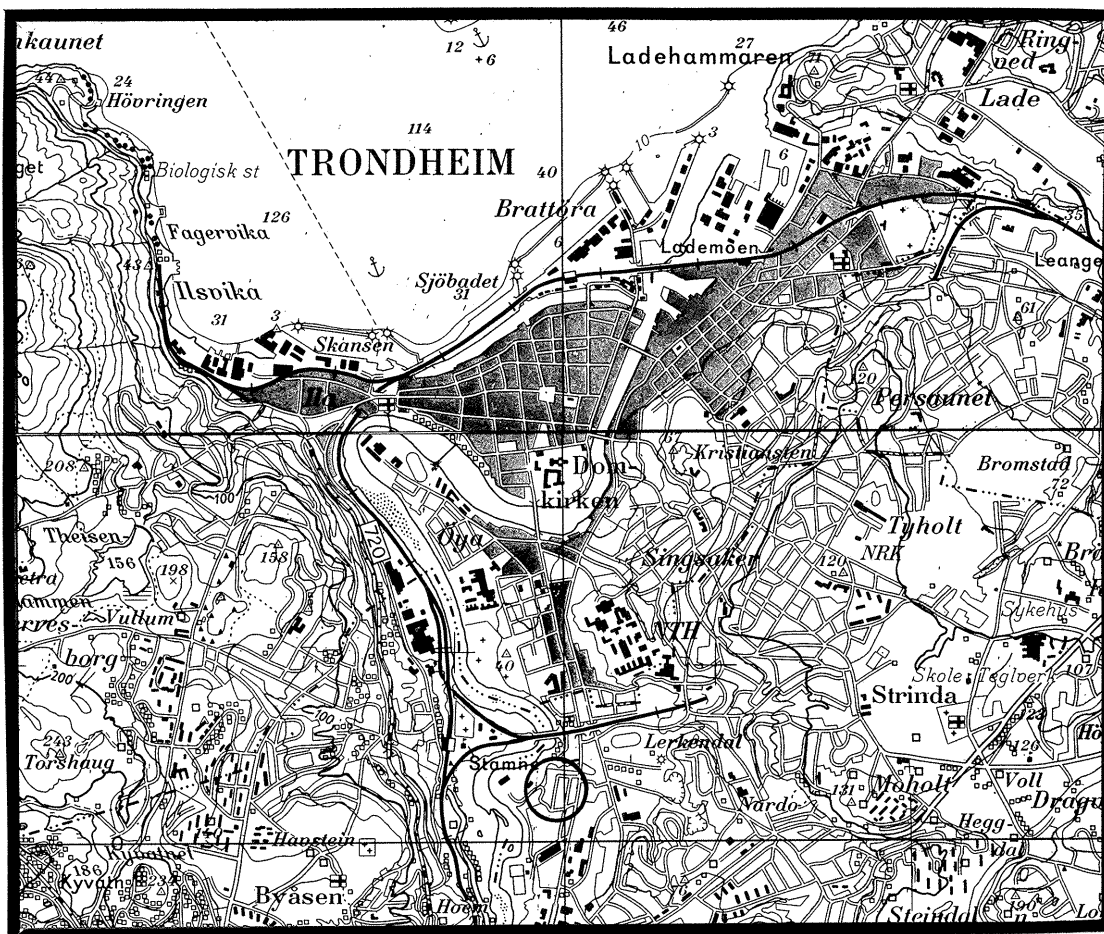


# R.822-2 ALFRED LARSENS GATE 1 OG 3

FORURENSET JORD

## GRUNNUNDERSØKELSER DATARAPPORT



23.09.97

TEKNISK SEKSJON

UTBYGGINGSKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**AVDELING BYUTVIKLING**  
**UTBYGGINGSKONTORET**  
Teknisk seksjon

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: <b>R.822-2</b>	<b>ALFRED LARSENS GATE 1 og 3</b>		
	<b>FORURENSET JORD</b>		
Trondheim den:	23.09.97		
Oppdragsgiver:	Miljøavdelingen	Oppdrag ved:	Marianne Langedal
UTM-referanse:	NR 698 323	Sted:	Tempe
Feltarbeide utført:	Juni -97	Antall bilag:	2
		Antall tekstsider:	5
Feltmetoder:		prøveserier	
Emneord:	jordarter	forurensning	
Sammendrag:	Saksbehandler:	Kåre Sand	<i>Kåre Sand</i>
<p>Vi har tatt prøver av den øverste 0,5 meter av løsmassene på tomtene Alfred Larsens gate 1 og 3.</p> <p>Kjemiske analyser viser relativt store konsentrasjoner av nikkel, bly og sink. Det er i enkelte prøver også høye verdier av Kadmium, Krom og Kobber.</p>			

## 1. INNLEDNING.

Prosjekt Tomtene Alfred Larsens gate 1, 3 og 5 har vært benyttet til bilopphuggeri. I årene -40 - -45 var det tysk aktivitet på tomten. Begge disse aktivitetene gir grunn til å tro at grunnen på tomten er forurenset. Vår undersøkelse er utført for å kartlegge eventuelle forurensninger.

Tidligere undersøkelser Vi utførte i januar -91 en enkel undersøkelse i det samme området. Resultatene ble samlet i vår rapport

R.822 datert 14.03.91.

Analysene den gang viste at jordprøvene (4 stk) ikke hadde konsentrasjoner av de 4 tungmetallene en analyserte på, som var høyere enn dagens *normverier* fra SFT. Det ble da også tatt prøver av grunnvann og her var det konsentrasjoner av kadmium, bly og kvikksølv som var høyere enn de Hollandske C-verdiene.

Utbygging Tomten nr. 5 ble bygd ut for få år siden. Gravemasser ble da undersøkt av Noteby, og nødvendige forholdsregler for deponering ble tatt. Det ble ikke gjort noe med jorden rundt og under husene der graving ikke ble utført.

Henvisning Vår undersøkelse nå dekker tomtene Alfred Larsens gate 1 og 3 og er vist på situasjonskartet i bilag 1.

## 2. GRUNNFORHOLD.

Topografi Tomten ligger med svakt nordlig fall, mellom kote 26,5 og 23.

Grunnen Grunnen består av 0,3 - 0,5 meter matjord og fyllmasse over leire.

### 3. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

Feltarbeide Vi har tatt prøver fra 20 punkt til ca 0,5 meter under terreng. For alle punktene var en da nede i leire. Fra 4 av disse ble det også tatt en prøve mellom 0,5 og 1,5 meter under terreng.

Det var planlagt også å ta prøver av grunnvannet. For å få til det ble det skovlet hull til 1,5 meter under terreng. På grunn av det tørre klimaet en hadde denne sommeren kom det ikke vann til brønnene. Grunnvannsprøver ble derfor ikke tatt.

Henvisning Boreplanen er vist i situasjonskartet i bilag 1.

Laboratorieundersøkelser Prøvene ble splittet i 2 (A og B prøve) og alle A-prøvene ble sendt til

Geological Survey of Finland

for analyser. Det er analysert på 33 elementer.

Den fullstendige analyserapporten er tatt med som bilag 2 (9 sider).

### 4. ANALYSERESULTATER.

Normverdier SFT har satt opp en liste over verdier på konsentrasjoner av endel tungmetaller i jord som ikke må overskrides ved den mest følsomme bruk av arealer. For 6 av elementene er normverdiene overskredet. Vi har trukket ut disse prøvene og verdiene og sammenstilt disse i den etterfølgende tabellen

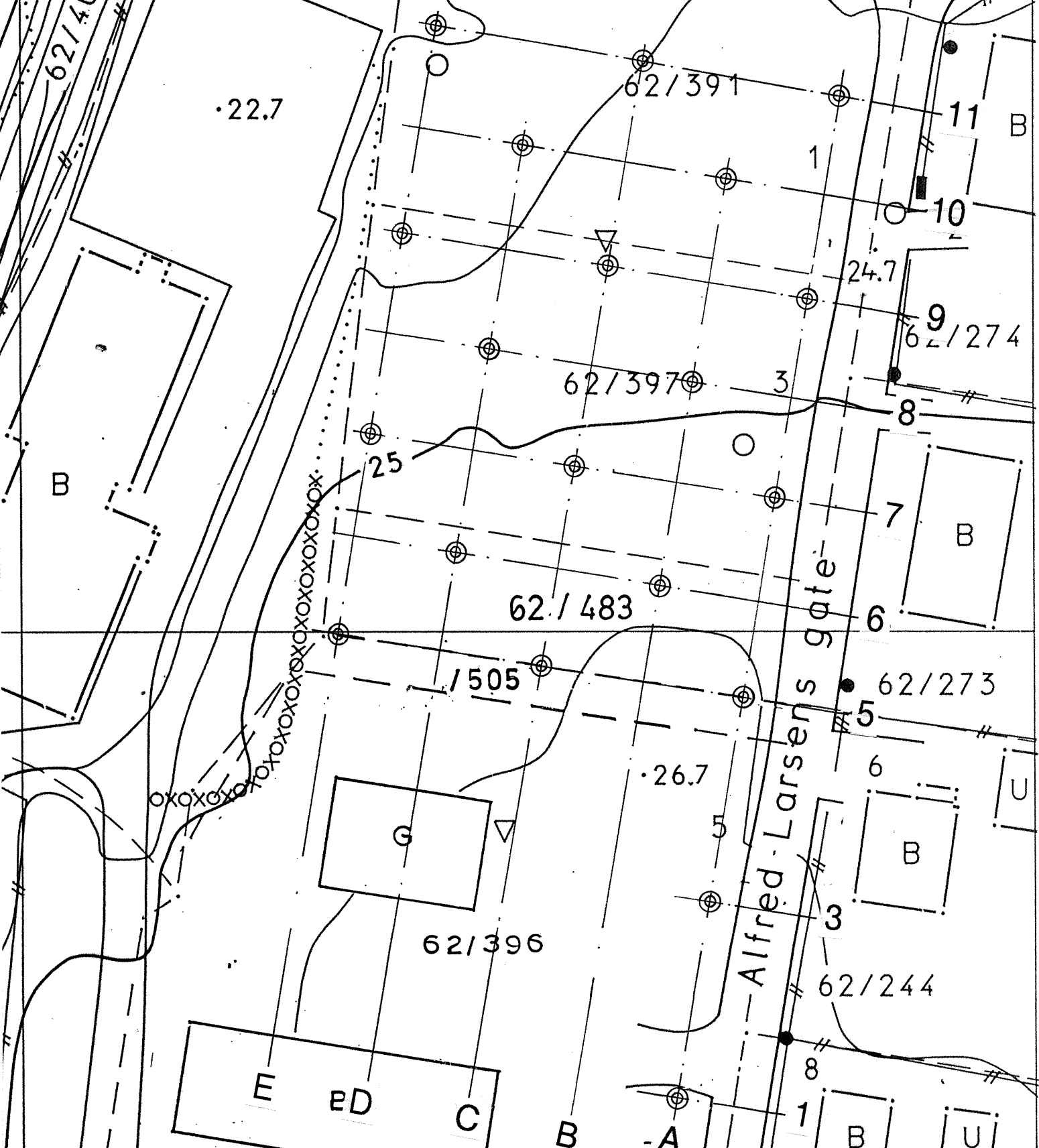
For 2 av de 6 elementene - nikkel og sink - ble det ikke analysert på ved vår første undersøkelse.

Prøve nr.	Punkt	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Norm-verdi	<i>verdier i mg/kg</i>	1	100	100	30	50	150
01	A - 1				48		
02	A - 3				70	63	162
03	A - 5				58		
04	A - 7	2,7			64	56	209
05	A - 9		101		74		
06	A - 11	1,1			62	204	320
07	B - 6	3,1			49	153	215
08	B - 8	1,3			50	149	199
09	B - 10	1,5			65	192	542
10	C - 5				70	316	244
11	C - 5*	1,8			64	331	733
12	C - 7				63	57	159
13	C - 7*		113		82		
14	C - 9				44	69	154
15	C - 9*				75		
16	C - 11	1,7			54	177	465
17	C - 11*		107		72		
18	D - 6			207	40	112	193
19	D - 8				70		
20	D - 10		100		79	73	313
21	E - 5	15,6		542	65	411	983
22	E - 7				59		241
23	E - 9	2,0			65	93	490
24	E - 11				64	56	234

\* markerer prøvene fra leira under det antatt forurensede topplaget. Skraverte områder markerer konsentrasjoner over 4 x SFT's normverdi.

## 5. VURDERING.

Kadmium	Det er registrert konsentrasjoner av kadmium over normverdien i 9 av 20 borpunkt. I E-5 er verdien over 15 ganger normverdien. De registrerte for høye verdiene er usystematisk fordelt på tomten
Krom	Det er registrert konsentrasjoner av krom over normverdien i 4 av 20 borpunkt. Spesielt for krom er at de to høyeste konsentrasjonene er målt i prøvene fra 0,5 - 1,5 meter under terreng.
Kobber	Det er registrert konsentrasjoner av kobber over normverdien i 2 av 20 borpunkt. Høyest konsentrasjon ble målt i punkt E-5.
Nikkel	Det er registrert konsentrasjoner av nikkel over normverdien i alle de 20 borpunktene. Overskridelsene ligger i området 2 - 2,5 ganger normverdien. Konsentrasjonene er like store i dybden som i overflaten. Dette kan komme av at en lokalt i Trondheimsområdet har en naturlig forekommende nikkelkonsentrasjon i grunnen.
Bly	Det er registrert konsentrasjoner av bly over normverdien i 15 av 20 borpunkt. I 3 av punktene er konsentrasjonen er 4 - 8 ganger normverdien. Høyest verdi er målt i punkt E-5.
Sink	Det er registrert konsentrasjoner av sink over normverdien i 16 av 20 borpunkt. Størst konsentrasjon ble registrert i punkt E-5.
Fordeling med dybden	Det ble tatt prøver av både det 0,5 meter tykke matjord/fyllmasse laget og den underliggende leira i 4 punkt. Resultatene ga ikke noe tydelig tendens, i og med at de to høyeste krom-konsentrasjonene ble funnet i de dypeste prøvene her, og at også de dype prøvene hadde høye nikkel konsentrasjoner. Når vi ser bort fra Ni, og punkt C-5 som er spesiell, så er konsentrasjonene i dybden lavere enn i overflaten Det kan tyde på at forurensningen i all hovedsak ligger i den øverste 0,5 meter av løsmassene.
Fordeling over tomten	Punkt E-5 skiller seg klart ut med svært høye konsentrasjoner av flere tungmetaller. Dernest kommer C-5 og D-6 med høye verdier. Det ser altså ut til at det er i sør vi har de værste forholdene.



<b>ALFRED LARSENS GT.</b>		<b>MÅLESTOKK:</b>
Situasjonskart		1:500
© Prøvetaking		<b>TEGN. AV:</b> SSS
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b> TEKNISK SEKSJON		<b>DATO:</b> 04.09.97
		<b>KONTR.:</b>
		<b>RAPP. NR.:</b> R.822-2
		<b>BILAG:</b> 1

bilag 2

GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND  
CHEMICAL LABORATORY

09.09.1997 14:16:10  
ROVANIEMI

i av 3



A N A L Y S I S R E P O R T  
-----

This test report replaces the test report issued 18.08.1997.  
Please cancel the replaced report.

REFERENCE NUMBER: 64439  
CUSTOMER: TRONDHEIM KOMMUNE MILJOAVDELINGEN  
ADDRESS: POSTBOKS 207  
7001  
TRONDHEIM

PROJECT:  
TARGET AREA: TRONDHEIM  
MAP SHEETS:  
SAMPLE TYPE: Till

NUMBER OF SAMPLES: 24

METHOD CODE	NO. OF SAMPLES	DETERMINATIONS
11	24	
26	24	
512	24	
512H	24	24
512P	24	744

Remarks and descriptions of methods on the page ii.  
Results on the pages 1.1 - 1.6.

DATE AND SIGNATURE:

ROVANIEMI J. J. 1997

  
Heikki Niskavaara  
Laboratory manager

PL 96	PL 1237	PL 77
02151 ESPOO	70211 KUOPIO	96101 ROVANIEMI
tel. 020 550 11	tel. 020 550 11	tel. 020 550 11
fax 020 550 2507	fax 020 550 3660	fax 020 550 4355



COMMENTS AND DESCRIPTIONS OF ANALYTICAL METHODS  
-----

REFERENCE NUMBER: 64439  
REPORTING DATE: 09.09.1997

THE RESULTS RELATE ONLY TO THE SAMPLES TESTED.  
THE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL.

THE TESTS ARE MADE DURING THE PERIOD 12.08.1997 - 09.09.1997.

ONLY TEST METHODS WITH A "+"-SIGN IN FRONT OF THE METHOD CODE  
ARE COVERED BY THE SCOPE OF ACCREDITATION.

## METHOD CODE 11

Drying of sample below 40 C.

## METHOD CODE +512H

Leach with aqua regia at 90 C. Analysis by the FIMS technique.

Näytteet on laimennettu Hg-mittausta varten 1:10.

## METHOD CODE +512P

Leach with aqua regia at 90 C. Analysis by the ICP-AES technique.

UNCERTANTY ESTIMATES OF ACCREDITED TESTS  
-----

Uncertainty: A parameter, that characterizes the dispersion of the values that could reasonably be attributed to the measurand.

Test method	Lab. location	Measurand	Relative uncertainty (±% of the measured value, 95% conf. int.)	Type
512P	Rovaniemi	Ag	3	m
		Al	5	m
		As	10	m
		B	15	m
		Ba	4	m
		Ca	3	m
		Cd	5	m
		Co	3	m
		Cr	3	m
		Cu	2	m
		Fe	4	m
		K	5	m
		La	4	m
		Li	4	m
		Mg	4	m
		Mn	4	m
		Mo	20	m
		Na	3	m
		Ni	4	m
		P	3	m
		Pb	4	m
		S	4	m
		Sb	6	m
		Sc	5	m
		Si	30	m
		Sr	4	m
		Th	15	m
		Ti	5	m
		V	4	m
		Y	4	m
Zn	3	m		

Type y: combined uncertainty. The estimation is based on results from certified reference materials.

Type m: measurement uncertainty. Only the dispersion from the measurement instrument taken into account.

Sample Identifier		Ag		Al		As		B		Ba		Be	
		mg/kg		g/kg		mg/kg		mg/kg		mg/kg		mg/kg	
		<	1	<	+512P	<	+512P	<	+512P	<	+512P	<	+512P
1	N97904996	<	1	13.3		8	<	5		46.1		0.21	
2	N97904997	<	1	20.6		6	<	5		112		0.36	
3	N97904998	<	1	30.9	<	5	<	5		104		0.61	
4	N97904999	<	1	30.2		7	<	5		170		0.91	
5	N97905000	<	1	26.9		5	<	5		117		0.45	
6	N97905001	<	1	29.4		11	<	5		164		0.66	
7	N97905002	<	1	20.6		8	<	5		115		0.42	
8	N97905003	<	1	19.3	<	5	<	5		126		0.38	
9	N97905004	<	1	26.8		16	<	5		418		0.93	
10	N97905005	<	1	30.2	<	5	<	5		149		0.58	
11	N97905006	<	1	28.1		8	<	5		578		0.58	
12	N97905007	<	1	33.6	<	5	<	5		154		0.69	
13	N97905008	<	1	41.3	<	5	<	5		162		0.76	
14	N97905009	<	1	11.6		7	<	5		132		0.62	
15	N97905010	<	1	31.5		6	<	5		151		0.54	
16	N97905011	<	1	25.0	<	5	<	5		249		0.61	
17	N97905012	<	1	36.4		7	<	5		148		0.59	
18	N97905013	<	1	11.3	<	5	<	5		114		0.21	
19	N97905014	<	1	28.7		9	<	5		92.0		0.49	
20	N97905015	<	1	35.3		8	<	5		175		0.67	
21	N97905016		2	26.8		8	<	5		336		0.57	
22	N97905017	<	1	30.8	<	5	<	5		137		0.58	
23	N97905018	<	1	28.4	<	5	<	5		171		0.55	
24	N97905019	<	1	31.5		5	<	5		168		0.60	

Explanations: - not analyzed  
! analyte below the detection limit  
< 'number' analyte below the determination limit given by the number

5 av 9

Sample Identifier		Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe
		g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg
		+512P	+512P	+512P	+512P	+512P	+512P
1	N97904996	5.12	< 0.5	12.9	50.1	30.5	24.6
2	N97904997	9.07		27.5	91.4	98.1	50.5
3	N97904998	2.77	< 0.5	17.2	89.0	27.1	40.9
4	N97904999	20.3		17.0	87.6	61.2	40.4
5	N97905000	7.84	< 0.5	18.2	101	36.8	39.1
6	N97905001	4.16		20.2	87.6	56.3	49.3
7	N97905002	3.53		14.5	67.7	69.3	35.0
8	N97905003	5.18		13.4	67.4	57.2	32.3
9	N97905004	6.04		19.6	92.4	89.9	66.1
10	N97905005	4.84		18.6	91.2	52.1	50.0
11	N97905006	5.09		15.6	88.3	76.6	45.4
12	N97905007	4.06		17.4	94.4	43.0	44.7
13	N97905008	5.95	< 0.5	23.9	113	43.1	53.1
14	N97905009	5.13	< 0.5	12.0	48.1	41.4	24.0
15	N97905010	4.68	< 0.5	17.2	98.3	36.0	42.7
16	N97905011	4.61		15.7	77.0	84.9	43.2
17	N97905012	5.19	< 0.5	20.1	107	42.7	49.5
18	N97905013	5.50		9.9	52.6	207	24.7
19	N97905014	7.18	< 0.5	18.2	88.8	58.7	47.3
20	N97905015	5.84		19.6	100	50.7	47.7
21	N97905016	5.02	15.6	16.7	91.4	542	53.2
22	N97905017	4.28	0.6	15.8	89.0	39.4	41.1
23	N97905018	6.37	2.0	17.1	89.3	51.1	45.6
24	N97905019	6.05	0.9	18.5	93.1	47.7	44.8

Explanations: - not analyzed  
! analyte below the detection limit  
< 'number' analyte below the determination limit given by the number

Sample Identifier		K	La	Li	Mg	Mn	Mo
		g/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg
		+512P	+512P	+512P	+512P	+512P	+512P
1	N97904996	2.1	16.1	15.6	10.2	379	1.4
2	N97904997	2.3	16.3	19.4	14.6	533	1.8
3	N97904998	4.7	34.7	26.2	18.2	540	1.1
4	N97904999	5.4	26.1	27.8	17.3	483	1.6
5	N97905000	5.8	22.1	26.5	19.1	463	1.6
6	N97905001	4.8	23.1	26.8	17.2	559	2.3
7	N97905002	3.2	20.8	19.9	12.6	371	1.4
8	N97905003	3.4	17.9	20.1	13.3	404	1.2
9	N97905004	4.0	22.2	27.2	14.9	608	4.1
10	N97905005	3.9	25.0	24.7	18.1	517	1.4
11	N97905006	3.8	22.6	25.7	15.9	402	1.9
12	N97905007	5.0	27.0	27.9	18.9	473	1.2
13	N97905008	9.5	33.1	33.1	25.1	712	1.6
14	N97905009	1.3	14.0	14.9	7.38	282	2.3
15	N97905010	8.2	30.2	28.8	20.4	480	1.7
16	N97905011	4.0	25.1	23.6	14.6	458	2.1
17	N97905012	8.6	30.8	32.3	22.9	584	1.8
18	N97905013	1.7	14.1	11.6	8.53	292	< 1.0
19	N97905014	3.0	19.4	24.3	18.9	764	1.8
20	N97905015	5.7	27.8	32.2	20.7	587	2.2
21	N97905016	3.5	21.6	24.7	15.5	481	2.4
22	N97905017	4.2	25.5	28.7	17.8	440	1.7
23	N97905018	4.0	24.3	29.1	17.2	538	1.7
24	N97905019	5.3	24.3	28.7	19.0	573	1.2

Explanations: - not analyzed

! analyte below the detection limit

< 'number' analyte below the determination limit given by the number

Sample Identifier		Na	Ni	P	Pb	S	Sb
		g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		+512P	+512P	+512P	+512P	+512P	+512P
1	N97904996	0.18	48.0	455	12	69	< 15
2	N97904997	0.18	70.4	552	63	9820	< 15
3	N97904998	0.24	58.0	198	20	52	< 15
4	N97904999	0.34	64.5	685	56	297	< 15
5	N97905000	0.30	74.3	562	21	138	< 15
6	N97905001	0.30	61.6	626	204	291	< 15
7	N97905002	0.22	49.1	540	153	182	< 15
8	N97905003	0.20	49.9	547	149	172	< 15
9	N97905004	0.43	64.6	801	192	300	18
10	N97905005	0.26	70.1	481	316	184	< 15
11	N97905006	0.33	64.4	737	331	473	< 15
12	N97905007	0.38	62.9	479	57	212	< 15
13	N97905008	0.57	81.9	555	13	55	< 15
14	N97905009	0.24	44.4	634	69	181	< 15
15	N97905010	0.41	75.5	588	27	37	< 15
16	N97905011	0.32	54.3	650	177	347	< 15
17	N97905012	0.45	72.0	614	24	62	< 15
18	N97905013	0.16	40.1	382	112	103	< 15
19	N97905014	0.23	69.9	524	40	317	< 15
20	N97905015	0.42	78.9	625	73	298	< 15
21	N97905016	0.32	65.0	757	411	426	26
22	N97905017	0.36	58.9	688	40	272	< 15
23	N97905018	0.33	64.8	636	93	382	< 15
24	N97905019	0.37	64.1	626	56	279	< 15

Explanations: - not analyzed  
! analyte below the detection limit  
< 'number' analyte below the determination limit given by the number

Sample Identifier		Sc	Si	Sr	Th	Ti	V
		mg/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		+512P	+512P	+512P	+512P	+512P	+512P
1	N97904996	3.0	0.24	19.4	8	833	34.0
2	N97904997	4.0	0.17	22.3	9	1050	50.3
3	N97904998	6.6	0.19	17.7	14	1800	67.6
4	N97904999	5.9	0.21	35.5	10	1440	67.7
5	N97905000	5.3	0.22	26.8	11	1470	61.7
6	N97905001	5.4	0.17	21.5	11	1390	69.2
7	N97905002	4.0	0.18	16.7	8	1080	48.1
8	N97905003	3.9	0.17	23.1	9	1040	46.8
9	N97905004	6.0	0.33	164	14	1380	66.4
10	N97905005	5.8	0.18	22.6	11	1590	69.5
11	N97905006	5.0	0.18	38.6	8	1360	64.2
12	N97905007	6.6	0.19	22.3	12	1800	73.7
13	N97905008	8.6	0.25	29.2	18	2320	88.6
14	N97905009	3.5	0.21	53.1	8	655	32.6
15	N97905010	6.7	0.26	25.2	15	1760	68.7
16	N97905011	5.2	0.19	27.9	14	1320	56.5
17	N97905012	7.5	0.25	24.9	17	2090	79.5
18	N97905013	2.7	0.24	21.5	6	896	30.5
19	N97905014	4.8	0.19	22.6	9	1210	59.8
20	N97905015	6.9	0.20	28.4	12	1760	76.6
21	N97905016	4.8	0.18	25.8	9	1290	62.1
22	N97905017	5.6	0.17	21.5	10	1470	67.2
23	N97905018	5.5	0.20	32.2	10	1450	63.6
24	N97905019	6.2	0.20	29.5	10	1620	70.4

Explanations: - not analyzed  
! analyte below the detection limit  
< 'number' analyte below the determination limit given by the number

Sample Identifier		Y	Zn	Hg
		mg/kg	mg/kg	mg/kg
		+512P	+512P	512H
1	N97904996	8.7	42.7	< 0.06
2	N97904997	10.4	162	0.13
3	N97904998	17.0	83.3	< 0.06
4	N97904999	13.8	209	0.15
5	N97905000	11.9	124	0.06
6	N97905001	11.7	320	0.22
7	N97905002	10.8	215	0.09
8	N97905003	9.4	199	0.14
9	N97905004	13.5	542	0.23
10	N97905005	12.7	244	0.13
11	N97905006	11.7	733	0.17
12	N97905007	14.2	159	0.23
13	N97905008	17.3	105	0.09
14	N97905009	9.9	154	0.06
15	N97905010	15.9	116	< 0.06
16	N97905011	14.5	465	0.15
17	N97905012	16.2	122	< 0.06
18	N97905013	7.9	193	0.12
19	N97905014	11.7	138	0.08
20	N97905015	14.0	313	0.21
21	N97905016	11.4	983	0.27
22	N97905017	13.3	241	0.11
23	N97905018	12.7	490	0.16
24	N97905019	12.6	234	0.18

Explanations: - not analyzed  
! analyte below the detection limit  
< 'number' analyte below the determination limit given by the number