

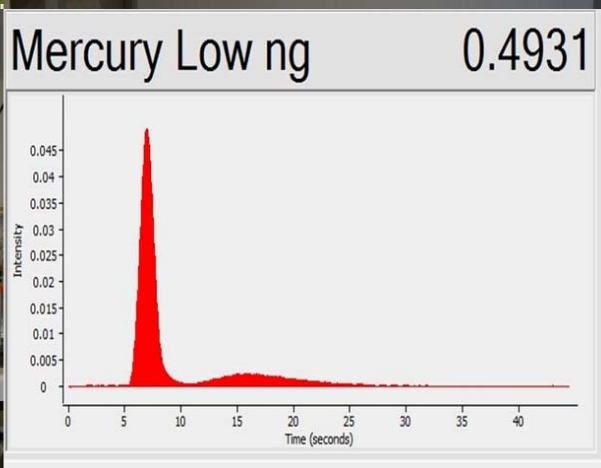
International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring
of Air Pollution Effects on Forests (ICP-Forests)

Technical Report QA-RFoliar18

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Special evaluation for Mo, Tl and V

Alfred Fürst



Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape
Forest Foliar Co-ordinating Centre
Seckendorff-Gudent-Weg 8
A-1131 Vienna/Austria

ISBN 978-3-902762-90-0

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: Mo

Sample: 1

Unit: ng/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	F07	PD02	DB08	96,10	105,10	108,70	142,90	0	113,20 <i>b</i>	20,50	18,11	44,46
2	A81	PD02	DB10	213,00	230,00	223,00	212,00	4	219,50	8,58	3,91	86,22
3	F08x	PD02	DB10	228,00	213,00	221,00	228,00	4	222,50	7,14	3,21	87,40
4	A80	PD03	DB10	258,00	251,00	261,00	245,00	4	253,75	7,18	2,83	99,67
5	A88	PD99	DB99	252,50	255,00	270,00	240,00	4	254,38	12,31	4,84	99,92
6	F16x	PC01	DB10	255,10	270,50	261,90	244,90	4	258,10	10,82	4,19	101,38
7	F32	PD02	DB10	268,00	268,00	257,00	257,00	4	262,50	6,35	2,42	103,11
8	A36	PD02	DB10	274,30	273,50	267,70	266,80	4	270,58	3,87	1,43	106,28
9	F14x	PC01	DB10	296,00	277,00	260,00	263,00	4	274,00	16,43	6,00	107,62
10	A39	PD02	DB08	250,00	282,00	288,00	284,00	4	276,00	17,51	6,34	108,41
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

N Mean Si Vi
all labs 36 **254,59** **10,023** **3,937**

L SR VR
9 **20,698** **8,130**

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: Mo

Sample: 2

Unit: ng/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	A88	PD99	DB99	46,70	47,50	62,50	47,50	4	51,05	7,64	14,97	83,49
2	A81	PD02	DB10	54,40	55,40	55,20	53,40	4	54,60	0,91	1,67	89,30
3	F08x	PD02	DB10	70,10	56,70	43,60	58,40	4	57,20	10,85	18,97	93,55
4	F32	PD02	DB10	55,50	56,60	58,70	59,80	4	57,65	1,95	3,39	94,29
5	F16x	PC01	DB10	60,15	60,17	60,32	61,06	4	60,43	0,43	0,71	98,83
6	A36	PD02	DB10	62,29	64,83	66,27	62,96	4	64,09	1,81	2,82	104,82
7	A80	PD03	DB10	63,50	69,10	60,90	65,00	4	64,63	3,43	5,31	105,70
8	F14x	PC01	DB10	80,00	87,00	70,00	81,00	4	79,50	7,05	8,86	130,02
9												
10												
11	A39	PD02	DB08	<100	<100	<100	<100					
12	F07	PD02	DB08	<75	<75	<75	<75					
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

	N	Mean	SI	VI
all labs	32	61,14	4,259	6,966
	L		SR	VR
	8		8,707	14,241

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: Mo

Sample: 3

Unit: ng/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	F07	PD02	DB08	169,60	158,70	154,70	168,10	0	162,78 b	7,23	4,44	56,32
2	A81	PD02	DB10	254,00	218,00	240,00	215,00	4	231,75	18,55	8,01	80,18
3	A88	PD99	DB99	290,00	230,00	235,00	245,00	4	250,00	27,39	10,95	86,50
4	F08x	PD02	DB10	285,00	286,00	296,00	269,00	4	284,00	11,17	3,93	98,26
5	A80	PD03	DB10	301,00	292,00	290,00	307,00	4	297,50	7,94	2,67	102,93
6	F16x	PC01	DB10	311,00	308,50	301,00	307,40	4	306,98	4,26	1,39	106,21
7	F32	PD02	DB10	297,00	318,00	318,00	308,00	4	310,25	10,01	3,23	107,34
8	A36	PD02	DB10	295,00	326,20	308,10	326,60	4	313,98	15,31	4,88	108,63
9	F14x	PC01	DB10	309,00	329,00	300,00	333,00	4	317,75	15,82	4,98	109,94
10	A39	PD02	DB08	447,00	461,00	494,00	447,00	0	462,25 b	22,17	4,80	159,93
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

	N	Mean	SI	VI
all labs	32	289,03	13,806	4,777

	L	SR	VR
	8	31,894	11,035

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: Mo

Sample: 4

Unit: ng/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	F07	PD02	DB08	135,60	148,60	137,60	155,10	4	144,23	9,23	6,40	64,61
2	A81	PD02	DB10	182,00	194,00	178,00	208,00	4	190,50	13,50	7,09	85,34
3	A88	PD99	DB99	241,67	210,00	200,00	220,00	4	217,92	17,82	8,18	97,63
4	A80	PD03	DB10	226,00	215,00	216,00	217,00	4	218,50	5,07	2,32	97,89
5	F16x	PC01	DB10	216,60	219,50	219,30	222,70	4	219,53	2,50	1,14	98,35
6	F08x	PD02	DB10	224,00	232,00	224,00	213,00	4	223,25	7,80	3,50	100,02
7	A36	PD02	DB10	228,90	223,50	233,30	232,20	4	229,48	4,40	1,92	102,80
8	F32	PD02	DB10	227,00	238,00	227,00	238,00	4	232,50	6,35	2,73	104,16
9	F14x	PC01	DB10	255,00	244,00	258,00	250,00	4	251,75	6,13	2,44	112,78
10	A39	PD02	DB08	330,00	315,00	289,00	284,00	4	304,50	21,76	7,15	136,42
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

	N	Mean	SI	VI
all labs	40	223,21	9,456	4,236
	L		SR	VR
	10		40,716	18,241

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: Tl

Sample: 1

Unit: ng/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	F08x	PD02	DB10	2,85	2,45	3,57	3,20	4	3,02	0,48	15,88	74,52
2	A82	PC01	DB10	3,50	3,44	3,37	3,10	4	3,35	0,18	5,27	82,79
3	F16x	PC01	DB10	4,09	4,35	3,93	4,24	4	4,15	0,18	4,36	102,50
4	A36	PD02	DB10	4,12	4,12	4,23	4,23	4	4,18	0,06	1,55	103,18
5	A81	PD02	DB10	4,66	4,67	4,66	4,67	4	4,67	0,01	0,12	115,20
6	F32	PD02	DB10	4,83	5,04	4,93	4,93	4	4,93	0,09	1,74	121,81
7												
8												
9	A79	PD03	DB10	<10	<10	<10	<10					
10	A80	PD03	DB10	<5	<5	<5	<5					
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

	N	Mean	SI	VI
all labs	24	4,05	0,165	4,086
	L		SR	VR
	6		0,740	18,268

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: TI

Sample: 2

Unit: ng/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	A80	PD03	DB10	48,80	51,40	48,40	51,80	4	50,10	1,75	3,49	85,05
2	A82	PC01	DB10	55,40	55,70	55,00	56,00	4	55,53	0,43	0,77	94,26
3	A79	PD03	DB10	55,40	55,80	55,40	55,80	4	55,60	0,23	0,42	94,39
4	F08x	PD02	DB10	59,10	53,70	56,80	57,70	4	56,83	2,29	4,03	96,47
5	F16x	PC01	DB10	59,52	59,67	60,89	60,95	4	60,26	0,77	1,27	102,29
6	A81	PD02	DB10	62,70	61,60	61,40	61,70	4	61,85	0,58	0,94	105,00
7	A36	PD02	DB10	66,16	65,72	64,39	65,28	4	65,39	0,76	1,16	111,00
8	F32	PD02	DB10	66,20	65,20	65,20	66,20	4	65,70	0,58	0,88	111,53
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

	N	Mean	SI	VI
all labs	32	58,91	0,922	1,565
	L		SR	VR
	8		5,384	9,140

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: Tl

Sample: 3

Unit: ng/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	F08x	PD02	DB10	3,92	3,21a	4,13	4,01	3	4,02	0,11	2,62	80,70
2	A82	PC01	DB10	4,29	3,99	4,12	4,06	4	4,12	0,13	3,12	82,61
3	F16x	PC01	DB10	5,29	5,16	5,25	5,26	4	5,24	0,06	1,07	105,18
4	A36	PD02	DB10	5,44	5,23	5,66	5,34	4	5,42	0,19	3,43	108,73
5	A81	PD02	DB10	5,66	4,67	5,66	5,68	4	5,42	0,50	9,20	108,75
6	F32	PD02	DB10	5,31	5,52	5,52	5,41	4	5,44	0,10	1,86	109,20
7												
8												
9	A79	PD03	DB10	<10	<10	<10	<10					
10	A80	PD03	DB10	<5	<5	<5	<5					
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

	N	Mean	SI	VI
all labs	23	4,98	0,179	3,597
	L		SR	VR
	6		0,681	13,790

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: TI

Sample: 4

Unit: ng/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	F16x	PC01	DB10	1,15	1,15	1,24	1,14	4	1,17	0,04	3,80	97,06
2	A36	PD02	DB10	1,20	1,09	1,20	1,31	4	1,20	0,09	7,46	99,57
3	F32	PD02	DB10	1,19	1,19	1,30	1,30	4	1,25	0,06	5,10	103,37
4	A81	PD02	DB10	1,66a	1,67	1,67	1,67	3	1,67	0,00	0,00	138,66
5												
6												
7	A79	PD03	DB10	<10	<10	<10	<10					
8	A80	PD03	DB10	<5	<5	<5	<5					
9	A82	PC01	DB10	<,78	<,78	<,78	<,78					
10	F08x	PD02	DB10	1,30	1,49	<1	<1					
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

	N	Mean	SI	VI
all labs	12	1,20	0,066	5,460

	L	SR	VR
3		0,038	3,177

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: V

Sample: 1

Unit: µg/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	A80	PD03	DB10	0,24	0,23	0,24	0,23	4	0,23	0,01	2,34	90,49
2	F08x	PD02	DB10	0,25	0,24	0,25	0,25	4	0,25	0,01	2,79	95,04
3	F16x	PC01	DB10	0,25	0,23	0,26	0,25	4	0,25	0,01	4,83	95,34
4	A82	PC01	DB10	0,26	0,25	0,25	0,25	4	0,25	0,01	2,34	97,43
5	F32	PD02	DB10	0,26	0,27	0,26	0,28	4	0,27	0,01	3,97	102,24
6	A81	PD02	DB10	0,27	0,27	0,27	0,26	4	0,27	0,01	1,87	103,11
7	A79	PD03	DB10	0,28	0,28	0,28	0,28	4	0,28	0,00	1,28	108,01
8	F14x	PC01	DB10	0,28	0,28	0,29	0,28	4	0,28	0,00	1,69	108,34
9												
10												
11	A39	PD02	DB08	<,25	<,25	<,25	<,25					
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

	N	Mean	SI	VI
all labs	32	0,26	0,007	2,607
	L		SR	VR
	8		0,017	6,457

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: V

Sample: 2

Unit: µg/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	F16x	PC01	DB10	0,05	0,05	0,05	0,05	4	0,05	0,00	1,01	91,91
2	A79	PD03	DB10	0,05	0,05	0,05	0,05	4	0,05	0,00	0,34	92,41
3	A82	PC01	DB10	0,06	0,05	0,06	0,05	4	0,05	0,00	3,52	96,35
4	F32	PD02	DB10	0,05	0,06	0,05	0,06	4	0,05	0,00	2,76	97,25
5	A81	PD02	DB10	0,06	0,06	0,06	0,06	4	0,06	0,00	5,58	106,21
6	F08x	PD02	DB10	0,06	0,06	0,05	0,06	4	0,06	0,01	9,09	107,02
7	F14x	PC01	DB10	0,06	0,06	0,06	0,06	4	0,06	0,00	1,73	108,85
8												
9												
10	A39	PD02	DB08	<,25	<,25	<,25	<,25					
11	A80	PD03	DB10	<,05	0,06	<,05	<,05					
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

	N	Mean	SI	VI
all labs	28	0,06	0,002	3,551
	L		SR	VR
	7		0,004	7,189

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: V

Sample: 3

Unit: µg/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	F16x	PC01	DB10	0,06	0,06	0,06	0,06	4	0,06	0,00	2,56	92,87
2	A81	PD02	DB10	0,08	0,05	0,06	0,05	4	0,06	0,01	18,00	95,70
3	A79	PD03	DB10	0,06	0,06	0,06	0,06	4	0,06	0,00	7,21	95,78
4	A82	PC01	DB10	0,06	0,06	0,06	0,06	4	0,06	0,00	3,93	96,50
5	F08x	PD02	DB10	0,06	0,06	0,06	0,06	4	0,06	0,00	5,17	97,18
6	F14x	PC01	DB10	0,07	0,07	0,07	0,07	4	0,07	0,00	1,48	109,10
7	F32	PD02	DB10	0,07	0,07	0,07	0,07	4	0,07	0,00	2,12	112,85
8												
9												
10	A39	PD02	DB08	<,25	<,25	<,25	<,25					
11	A80	PD03	DB10	<,05	0,05	<,05	<,05					
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

	N	Mean	SI	VI
all labs	28	0,06	0,004	5,619
	L		SR	VR
	7		0,005	7,695

20th Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2017/2018

Element: V

Sample: 4

Unit: µg/g

No.	Lab. Code	Method code		Replications				n	Lab.mean	Lab.standard dev.		Recovery %
		P	D	1	2	3	4			Si	Vi	
1	F08x	PD02	DB10	0,06	0,06	0,06	0,07	4	0,06	0,00	3,57	90,75
2	A80	PD03	DB10	0,07	0,06	0,06	0,06	4	0,06	0,00	4,42	91,73
3	A82	PC01	DB10	0,08	0,07	0,07	0,07	4	0,07	0,00	5,82	98,20
4	F16x	PC01	DB10	0,07	0,08	0,07	0,07	4	0,07	0,00	5,75	98,83
5	A81	PD02	DB10	0,06	0,07	0,08	0,08	4	0,07	0,01	8,86	101,73
6	F32	PD02	DB10	0,07	0,08	0,07	0,07	4	0,07	0,00	3,59	101,73
7	A79	PD03	DB10	0,08	0,08	0,08	0,08	4	0,08	0,00	1,67	107,52
8	F14x	PC01	DB10	0,08	0,08	0,08	0,08	4	0,08	0,00	1,77	109,50
9												
10												
11	A39	PD02	DB08	<,25	<,25	<,25	<,25					
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

	N	Mean	SI	VI
all labs	32	0,07	0,003	4,384
	L		SR	VR
	8		0,005	6,670